

**2002-2011 DÖNEMİNDE İMALAT SANAYİNDE  
AR-GE ÇALIŞMALARI VE ÇEŞİTLİ  
FAKTÖRLERE ETKİSİ**

**Çağla Nur DUMAN**

**Yüksek Lisans Tezi  
İktisat Anabilim Dalı  
Prof. Dr. Ebûl Muhsin Doğan  
2014  
Her Hakkı Saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**Çağla Nur DUMAN**

**2002-2011 DÖNEMİNDE İMALAT SANAYİNDE AR-GE  
ÇALIŞMALARI VE ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ YÖNETİCİSİ  
Prof. Dr. Ebûl Muhsin DOĞAN**

**ERZURUM - 2014**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**TEZ BEYAN FORMU**

19.11.2014

**SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

**BİLDİRİM**

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "2002-2011 DÖNEMİNDE İMALAT SANAYİNDE AR-GE ÇALIŞMALARI VE ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERE ETKİSİ" adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

**Çağla Nur DUMAN**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Ebül Muhsin DOĞAN danışmanlığında, Çağla Nur DUMAN tarafından hazırlanan bu çalışma 19/11/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından. İktisat Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Başkan** : Prof. Dr. Ebül Muhsin DOĞAN

İmza:

**Jüri Üyesi** : Prof. Dr. Yusuf AKAN

İmza:

**Jüri Üyesi** : Prof. Dr. M. Sinan TEMURLENK

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. .... / ..... / .....

Prof. Dr. Mustafa YILDIRIM

Enstitü Müdürü

F-85/00/22.02.2012

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>VI</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>VII</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>IX</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>

## BİRİNCİ BÖLÜM

### AR-GE VE PİYASA TANIMI VE İLGİLİ KAVRAMLAR

<b>1.1. AR-GE İLE İLGİLİ TANIMLAR</b> .....	<b>2</b>
1.1.1. Araştırma-Geliştirme .....	2
1.1.1.1. Araştırma .....	2
1.1.1.2. Geliştirme .....	3
1.1.1.3. Ar-Ge'nin Aşamaları .....	4
1.1.2. Yenilik .....	5
1.1.3. Teknoloji .....	6
<b>1.2. AR-GE GÖSTERGELERİ</b> .....	<b>6</b>
1.2.1. Ar-Ge Yoğunluğu.....	6
1.2.2. Ar-Ge İstihdamı.....	7
1.2.3. Bilimsel Yayın.....	7
1.2.4. Yüksek Teknoloji İhracatı .....	7
1.2.5. Patentler .....	8
1.2.6. Ticari Marka Başvuruları .....	8
1.2.7. Bilgi İletişim Teknolojileri Harcamaları .....	9
<b>1.3. TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA AR-GE UYGULAMALARI</b> .....	<b>9</b>
1.3.1. Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetleri.....	9
1.3.1.1. Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetlerinin Durumu.....	10
1.3.1.2. Ar-Ge Harcamaları .....	10
1.3.1.3. İnsan Kaynakları .....	15
1.3.1.4. Bilimsel Yayın .....	17

1.3.1.5. Patent ve Faydalı Model .....	20
1.3.2. AB, ABD ve Japonya'da Ar-Ge Göstergeleri .....	22
1.3.2.1. Ar-Ge Yoğunluğu .....	23
1.3.2.2. Finans Kaynağı Bakımından Ar-Ge Harcamaları .....	23
1.3.2.3. Araştırmacı Sayısı.....	27
1.3.2.4. Patent Başvuru Sayısı .....	28
1.3.2.5. Yüksek Teknoloji İhracatı .....	29
1.3.2.6. Bilimsel Yayın Göstergeleri .....	30
<b>1.4. AR-GE FAALİYETLERİ VE PİYASA YAPISI ETKİLEŞİMİ.....</b>	<b>30</b>
<b>1.5. PİYASA YAPISININ TANIMI, UNSURLARI VE TÜRLERİ.....</b>	<b>31</b>
1.5.1. Piyasa ve Piyasa Yapısı .....	31
1.5.2. Piyasa Yapısını Belirleyen Unsurlar .....	32
1.5.2.1. Firma Büyüklüğü Ve Ölçek Ekonomileri.....	33
1.5.2.2. Yoğunlaşma .....	33
1.5.2.3. Piyasa Gücü .....	33
1.5.2.4. Bilgi Sahipliği.....	34
1.5.2.5. Hukuki Düzenlemeler.....	34
1.5.2.6. Ürün Farklılaştırması Ve Talep Koşulları .....	35
1.5.2.7. Teknolojik Yayılım.....	35
<b>1.6. AR-GE'NİN PİYASA YAPISINA ETKİSİ .....</b>	<b>36</b>
<b>1.7. AR-GE'NİN ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERE ETKİSİ .....</b>	<b>37</b>
1.7.1. Ar-Ge'nin Sanayi Atık Miktarına Etkisi .....	37
1.7.2. Ar-Ge'nin Sanayi Elektrik Tüketimine Etkisi.....	39
1.7.3. Ar-Ge'nin İhracata Etkisi .....	39
1.7.4. Ar-Ge'nin Firma Kârına Etkisi.....	40
1.7.5. Ar-Ge'nin Çalışan Sayısına Etkisi .....	41
1.7.6. Ar-Ge'nin Net Satışlar Etkisi .....	42
1.7.7. Ar-Ge'nin Üretim Endeksine Etkisi .....	43
1.7.8. Ar-Ge'nin İthalata Etkisi .....	44
<b>1.8. AR-GE HARCAMALARININ ÖLÇEK EKONOMİYE ETKİSİ .....</b>	<b>45</b>

**İKİNCİ BÖLÜM****2002-2011 DÖNEMİNDE İMALAT SANAYİNDE Ar-Ge ÇALIŞMALARI VE  
ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERE ETKİSİ**

<b>2.1. LİTERATÜR ÖZETİ .....</b>	<b>47</b>
<b>2.2. YÖNTEM.....</b>	<b>58</b>
2.2.1. Durağanlık: Birim Kök Testi.....	58
2.2.1.1. Dickey-Fuller Test .....	60
2.2.1.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi.....	60
2.2.1.3. Phillips-Perron Testi (Fisher-Pp).....	61
2.2.1.4. KPSS Test.....	62
2.2.1.5. Ng-Perron Test.....	63
2.2.2. EKKY .....	63
2.2.3. Granger Nedensellik.....	64
<b>2.3. METODOLOJİ .....</b>	<b>64</b>
<b>2.4. VERİ SETİ.....</b>	<b>65</b>
<b>2.5. BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>66</b>
<b>SONUÇ.....</b>	<b>76</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>81</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>91</b>
Ek 1. Çalışmanın Verileri .....	91
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>92</b>

**ÖZET****YÜKSEK LİSANS TEZİ****2002-2011 DÖNEMİNDE İMALAT SANAYİNDE AR-GE ÇALIŞMALARI VE  
ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERE ETKİSİ****Çağla Nur DUMAN****Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ebûl Muhsin Doğan****2014, 92 sayfa****Jüri: Prof. Dr. Ebûl Muhsin DOĞAN****Prof. Dr. Yusuf AKAN****Prof. Dr. Mehmet Sinan TEMURLENK**

Bu çalışmanın temel amacı 2002-2011 döneminde imalat sanayinde yapılan Ar-Ge harcamalarının, imalat sanayi atık miktarına, imalat sanayi elektrik tüketimine, imalat sanayi şirket kârlarına, imalat sanayi satışlarına, imalat sanayi ihracatına ve imalat sanayi şirket ithalatına olan etkisinin incelenmesidir. Çalışma kapsamında 2002-2011 arası yıllık veriler alınmıştır. Veri aralığının dar olmasının nedeni, geçmiş dönemlere ilişkin verilerin olmamasıdır. Çalışmada veriler TCMB ve TÜİK veri tabanlarından elde edilmiştir. Burada elde edilen bulgulara göre; Ar-Ge harcamaları 1.yılda atık miktarını, elektrik tüketimini, firma kârını, ithalatı ve satışları etkilememektedir. Bu durum Ar-Ge harcamalarının sadece üretime yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre Ar-Ge harcamaları 1 yıl sonra ihracatı etkilemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İmalat Sanayi, Ar-Ge, Çeşitli Faktörler



**ABSTRACT****MASTER THESIS****DURING THE PERIOD 2002-2011 THE R&D STUDIES AND ITS EFFECT ON  
THE DIFFERENT FACTORS IN THE MANUFACTURING INDUSTRY****Çağla Nur DUMAN****Advisor: Prof. Dr. Ebûl Muhsin DOĞAN****2014, Page: 92****Jury: Prof. Dr. Ebûl Muhsin DOĞAN****Prof. Dr. Yusuf AKAN****Prof. Dr. Mehmet Sinan TEMURLENK**

This study's main objective the period 2002-2011 in the manufacturing industry the R & D spending, manufacturing industry, the amount of waste in manufacturing electricity consumption, manufacturing industry, the company's profits to the manufacturing industry sales, manufacturing exports and manufacturing company imports the effect to examine. Annual data from 2002-2011 were included in this study. The reason for the narrow range of data, is the lack of data relating to previous periods. In this study, data were obtained from the Central Bank and SIS database. 1st year R & D expenditures in the amount of waste, electricity consumption, company's profits, imports, and does not affect sales. This R & D spending may be due to the fact that only production-oriented. Besides, according to the results, after 1 years of R & D spending also affects exports.

**Key Words:** Manufacturing, R & D, Different Factors

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
EPC3	: Avrupa Patent Sözleşmesi
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla
KOSGEB	: Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme Başkanlığı
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PCT2	: Patent İşbirliği Anlaşması
SAGP	: Satın Alma Gücü Paritesi
SANTEZ	: Sanayi Tezleri Programı
TEKMER	: Teknoloji Merkezleri
TİDEP	: Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı
TPE	: Türk Patent Enstitüsü
TTGV	: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
TZE	: Tam Zaman Eşdeğer

**TABLolar DİZİNİ**

<b>Tablo 1.1.</b> Araştırma Türleri.....	3
<b>Tablo 1.2.</b> Geliştirme Türleri.....	4
<b>Tablo 1.3.</b> Toplam Araştırmacı Sayısı (TZE).....	28
<b>Tablo 1.4.</b> PCT Kapsamındaki Patent Başvuru Sayısı .....	28
<b>Tablo 1.5.</b> Bilimsel Yayın Performans Karşılaştırılması.....	30
<b>Tablo 1.6.</b> Piyasanın Ürün ve Coğrafi Alan Ayrımına Göre Tanımlanması.....	32
<b>Tablo 1.7.</b> Ar-Ge'nin Piyasa Yapısına Etkisi .....	36
<b>Tablo 2.1.</b> Birim Kök Testi Sonuçları .....	66
<b>Tablo 2.2.</b> Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken Atık).....	67
<b>Tablo 2.3.</b> Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken İthalat).....	68
<b>Tablo 2.4.</b> Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken Firma Kârı) .....	69
<b>Tablo 2.5.</b> Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken Satışlar) .....	69
<b>Tablo 2.6.</b> Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken Elektrik) .....	71
<b>Tablo 2.7.</b> Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken İhracat).....	72
<b>Tablo 2.8.</b> Granger Nedensellik Testi Sonuçları 1. Dönem .....	74
<b>Tablo 2.9.</b> Granger Nedensellik Testi Sonuçları 2. Dönem .....	75

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Ar-Ge Yoğunluğu (%) (TÜBİTAK, 2013).....	10
Şekil 1.2. Kişi Başına Ar-Ge Harcaması (SAGP) (TÜBİTAK, 2013) .....	11
Şekil 1.3. Gerçekleştiren Sektörler Bazında Ar-Ge Harcamaları (Milyon TL).....	12
Şekil 1.4. Gerçekleştiren Sektörler Bazında Ar-Ge Harcamaları Oranı (%).....	13
Şekil 1.5. Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları (Milyon TL) .....	14
Şekil 1.6. Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları Oranı (%) .....	15
Şekil 1.7. Tam Zaman Eşdeğer Ar-Ge İnsan Kaynağı.....	16
Şekil 1.8. 10.000 Çalışan Kişi Başına Düşen Ar-Ge İnsan Kaynağı .....	17
Şekil 1.9. Türkiye’de Yapılan Ar-Ge Çalışmalarının Alanlara Göre Dağılımı .....	18
Şekil 1.10. Türkiye Kaynaklı Bilimsel Yayın Sayısı.....	19
Şekil 1.11. Türkiye’de Milyon Kişi Başına Düşen Bilimsel Yayın Sayısı.....	19
Şekil 1.12. TPE’ye Yapılan Patent Başvurularının Yıllara Göre Dağılımı .....	20
Şekil 1.13. TPE Tarafından Verilen Patent Tescillerinin Yıllara Göre Dağılımı .....	21
Şekil 1.14. Faydalı Model Başvuru ve Tescillerinin Yıllara Göre Dağılımı .....	22
Şekil 1.15. AB, ABD, Japonya ve Türkiye’de Ar – Ge Yoğunluğu (%).....	23
Şekil 1.16. Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları: Özel Girişim (%) .....	24
Şekil 1.17. Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları: Kamu Sektörü (%).....	25
Şekil 1.18. Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları: Yüksek Öğretim.....	26
Şekil 1.19. Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları: Kâr Amacı Gütmeyen Kurumlar (%) .....	27
Şekil 1.20. Toplam İhracat İçerisinde Yüksek Teknoloji İhracat Payı (%).....	29
Şekil 1.21. 2002-2011 Yılları Arası İmalat Sanayi Toplam Tehlikeli Atık Miktarı.....	38
Şekil 1.22. TÜBİTAK Tarafından Desteklenen/Koordine Edilen Enerji Projeleri .....	39
Şekil 1.23. 2002-2011 Yılları İhracat Miktarı, TL .....	40
Şekil 1.24. 2002-2011 Yılları Firma Kârı, TL .....	41
Şekil 1.25. 2002-2011 Çalışan Sayısı .....	42
Şekil 1.26. 2002-2011 Net Satışlar .....	43
Şekil 1.27. 2002-2011 Üretim Endeksi.....	44
Şekil 1.28. 2002-2011 İthalat, TL.....	45

**ÖNSÖZ**

Bu çalışmada, imalat sanayinde yapılan Ar-Ge harcamalarının, imalat sanayi atık miktarına, imalat sanayi elektrik tüketimine, imalat sanayi şirket kârlarına, imalat sanayi satışlarına, imalat sanayi ihracat ve ithalatına olan etkisi incelenmiştir. Gerçekleştirdiğim bu çalışmanın her bir aşamasında, bilimsel olarak ve kaynaklara erişim noktasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam, Prof. Dr. Ebûl Muhsin DOĞAN'a şükranlarımı sunarım.

**Erzurum – 2014**

**Çağla Nur DUMAN**

## GİRİŞ

Küreselleşen dünyanın yeni ekonomik yaklaşımında bilim ve teknoloji temelli bir yapı mevcuttur. Ar-Ge faaliyetleri, işletmelerin rekabet üstünlüğü elde etmek, kârlı bir şekilde etkinliklerini devam ettirebilmeleri açısından gerekli bir şart durumuna gelmiştir. Bahsi edilen teknoloji ve bilimi işletmeye katabilmek ya da var olan bilgilerle yeni ürün, malzeme ve araç üretimi gerçekleştirmek; yazılım üretimini içine almak üzere yeni süreç, sistem ve hizmetler ortaya koymak ya da var olanları geliştirmek Ar-Ge faaliyetlerinin düzenli bir biçimde gerçekleştirilebilmesi ile mümkün olmaktadır.

Bu çalışmada 2002-2011 döneminde imalat sanayinde yapılan Ar-Ge harcamalarının, imalat sanayi atık miktarına, imalat sanayi elektrik tüketimine, imalat sanayi şirket kârlarına, imalat sanayi satışlarına, imalat sanayi ihracatına ve imalat sanayi şirket ithalatına olan etkisi incelenmiştir.

Çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Ar-Ge ile ilgili genel kavramlara yer verilmiştir. İkinci bölümde yapılacak ekonometrik analiz testlerine ilişkin ön bilgi verilmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamalarının, imalat sanayi atık miktarına, imalat sanayi elektrik tüketimine, imalat sanayi şirket kârlarına, imalat sanayi satışlarına, imalat sanayi ihracatına ve imalat sanayi şirket ithalatına olan etkisi ekonometrik analizle incelenmiştir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### AR-GE VE PİYASA TANIMI VE İLGİLİ KAVRAMLAR

#### 1.1. AR-GE İLE İLGİLİ TANIMLAR

İşletmelerin yapmış oldukları faaliyetlerin tamamı, bütünsel açıdan incelendiğinde bir ekonominin büyüme modellerini meydana getirmektedir. Ülke ekonomisinin de başka ülke ekonomileriyle rekabet halinde olabilmesi için, Ar-Ge faaliyetlerinin üzerine daha fazla eğilmek gerekmektedir.

##### 1.1.1. Araştırma-Geliştirme

Teknik bilgi ve bilimsel bilgi birikimini artırmak için sistematik bir temele dayalı olarak yürütülen, yaratıcı çalışmalar ve bilimsel bilgi birikiminin yeni uygulamalarda kullanımı Ar-Ge olarak ifade edilmektedir. Özet anlamıyla Ar-Ge, işletme bünyesinde yeni üretim ve yeni ürün süreçlerinin oluşması doğrultusunda gerçekleştirilen yaratıcı ve sistemli çalışmalardır (Barutçugil, 1981: 17). Ar-Ge faaliyetleri işletmeler açısından bakıldığında, yeni ürünler ortaya koymak, üretilen ürünlerin kalitelerini yükseltmek ve optimum maliyetle üretim yaparak rekabet üstünlüğünü kazanmak amacı taşımaktadır. Bu durum aynı zamanda rasyonel bir davranış şekli olup, toplumsal ve ekonomik yararlar sağlanmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerine ülke ekonomisi açısından bakıldığında da; kaynakları etkili ve verimli biçimde kullanmak, ulusal teknoloji üretimi yapmak ve bilimsel bilgi birikimini arttırmak için çalıştığı söylenebilir (Büyükdığan, 2014: 1). Makro ve mikro anlamda yararlı ve kapsamlı amaçlar doğrultusunda hizmet veren araştırma ve geliştirme olgularına ayrı ayrı değinmek faydalı olacaktır.

##### 1.1.1.1. Araştırma

Araştırma kavramı genellikle bir ihtiyacın ortaya çıkması ile başlamaktadır. Araştırma faaliyetleri, bireyleri dolaylı ya da dolaysız olarak rahatsız eden durumların ortadan kaldırılmasına yönelik bir soruna çözüm bulmak, herhangi bir konu ile ilgili bilgi edinmek ya da bilinmeyen bir durumu açıklamak amacıyla gerçekleştirilen

sistematik çalışmaların tamamıdır. Başka bir deyişle, bilinmeyen olguların ortaya konulmasına yardımcı olan çalışmalardır.

Ar-Ge faaliyetleri içindeki anlamına göre araştırma kavramının işletme bakımından anlamı; üretim ve üretim yöntemi, organizasyon, pazarlama, finansman, yönetim, personel yönetimi, insan kaynakları vb. bütün birimler doğrultusunda etkinliliğini ve verimliliğini yükseltme hedefine ulaşma çabasıdır. Bu yönde araştırma kavramı; bilinmeyen bir ürün, teknoloji ya da bilimsel bir bilgiyi ortaya koymak ve ortaya çıkanları uygulama aşamasına geçirmek amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerin tamamıdır. Araştırma, temel uygulamalı ve deneysel olmak üzere üç kısma bölünmektedir (Tablo 1.1):

**Tablo 1.1.** Araştırma Türleri (Akdemir, 1990: 219; Tübitak, 2004)

<b>ARAŞTIRMA</b>	<b>Temel Araştırma (Basic Research):</b> Bilimsel bilginin geliştirilmesi ve bilinmeyenlerin keşfedilmesinin kâr amacı güdülmeyen gerçekleştirilmesidir. Temel araştırmalar genellikle üniversiteler ya da kamu kurumları tarafından yapılmaktadır.
	<b>Uygulamalı Araştırma (Applied Research):</b> Temel araştırmadan edinilen bulgular kullanıma alınarak, üretim ve ürün süreçleri içinde yeni teknik ve bilimsel bilgi edinme hedefi doğrultusunda kâr amacı güdülmeyen yapılan araştırmadır.
	<b>Deneysel Geliştirme (Experimental Development):</b> Var olan araştırma ve tecrübelerinden elde edilen bilginin ışığında, yeni ürünler, materyaller, devreler üretmeye; yeni sistemler, süreçler ve hizmetler meydana getirmeye ve mevcut üretilenleri büyük oranda iyileştirmeye dair sistemli olarak yürütülen çalışmalardır.

### 1.1.1.2. Geliştirme

Temel araştırma ya da uygulamalı araştırma faaliyetleri sonucunda edinilen bilgi ve bulguları optimum kâr ve minimum maliyetle olacak şekilde mal, araç, sistem, hizmet ya da üretim süreci haline gelme anlamında gerçekleştirilen mühendislik faaliyetlerine geliştirme adı verilmektedir. Araştırma faaliyetleri bilimi içine alırken



geliştirme ise mühendislik faaliyetlerini içine almaktadır. Bilim araştırma, deney ve gözlem yöntemiyle dünyada bilinmeyenleri ortaya koymaya çalışmaktadır. Mühendislik de uzaydaki kaynak ve varlıkların, insan açısından verimli duruma getirilmesiyle alakadar olmaktadır (Görür, 2006: 5). Geliştirme olgusu basit, bilimsel ve teknolojik geliştirme şeklinde üçe ayrılmaktadır (Tablo 1.2):

**Tablo 1.2.** Geliştirme Türleri (Akdemir, 1990)

<b>GELİŞTİRME</b>	<b>Basit Geliştirme (Basic Development):</b> Mesleki beceri, bilgi ve deneyimlerin biraz daha gelişim gösterilerek var olan durumu daha iyi yapmak amacı ile gerçekleştirilen küçük ölçekli çalışmaları kapsamaktadır. Becerikli, dikkatli, eleştirel ve yenilikçi şekilde olayları inceleyebilen her personel, olay ve olguları basit geliştirme yoluyla daha yararlı kılabilirlerdir. Bu tip gelişmeler işletmeye gerek pazar alanında gerekse de gerçekleştirmiş olduğu faaliyetlerinde avantaj sağlamaktadır.
	<b>Teknolojik Geliştirme (Technological Development):</b> Basit geliştirmeye oranla çok daha kompleks bir süreç olan teknolojik geliştirme sürecinde daha yoğun bilgi birikimine ve kabiliyete gereksinim duyulmaktadır. Uygulama süreci daha maliyetli, uzun vadeli ve başarıya erişme olasılığı daha riskli olmaktadır.
	<b>Bilimsel Geliştirme (Scientific Development):</b> Gerek bilimsel bilgi gerekse de kabiliyet ve deneyime yönelik daha yoğun şekilde gereksinim hissedilen, bunların yanı sıra yaratıcılık ve hayal gücünün de olması gerektiği geliştirme tipidir. Bilimsel geliştirme açısından bu tip özelliklere sahip olan Ar-Ge servisinin ya da personelin işletme kapsamında görev alması gerekmektedir.

### 1.1.1.3. Ar-Ge'nin Aşamaları

Ar-Ge faaliyetlerinin aşamaları oldukça fazladır. Her bir faaliyet farklı bir süreci izlemektedir. Ar-Ge faaliyetleri, Resmi Gazetede 4 Kasım 1998 yılında yayınlanan 98/10 nolu Araştırma-Geliştirme Yardımına İlişkin Tebliğ'de şu şekilde sınıflandırılmıştır (Resmi Gazete, 1998: 36):

1. Kavram geliştirme
2. Teknolojik/teknik ekonomik yapılabilirlik etüdü
3. Geliştirilen kavramlarda tasarıma geçiş sürecinde yer alan laboratuvar çalışmaları
4. Tasarım ve çizim çalışmaları
5. Prototip üretimi
6. Pilot tesis kurulması
7. Deneme üretimi
8. Patent ve lisans çalışmaları
9. Satış sonrası ürün tasarımından kaynaklı sorunların çözümü

Bir fikrin geliştirilmesi ile başlayan Ar-Ge faaliyetleri sonrasında, fikre dair teknolojinin geliştirilmesi ile devam etmektedir. En iyi tasarımı gerçekleştirmek amacıyla deney yapılmasının arkasından detaylı çizim çalışmaları gerçekleştirilip prototip ortaya konulmaktadır. Daha sonra pilot tesis oluşturulur ve deneme üretimleri ortaya konur. Çalışmalar sorunsuz bir şekilde yürütülüyorsa prototip üretimi yapılır. Araştırma, geliştirme ve üretim aşamaları birbirlerine bağlı, bütünlük içinde yürüyen faaliyetlerdir. Ar-Ge, yalnızca temel üretimin gerçekleştirilmesi ile değil, aynı zaman da işletme devamlılığını ve kârlılığını tayin eden tedarik, pazarlama, finansman ve yönetim gibi temel işletme faaliyetlerini de etkileyen bir fonksiyondur (Büyükdığın, 2014:1).

### **1.1.2. Yenilik**

Hem mal hem de hizmet üretim, dağıtım ve pazarlama faaliyetlerinde kullanılmak üzere yeni bir bilginin ortaya konulması yenilik şeklinde ifade edilmektedir. Ortaya konulan yeni bilginin üretim, dağıtım ve pazarlama aşamalarında kullanıma alınması ise sürecin teknolojik yönünü meydana getirmektedir. Başka bir ifadeyle yenilik, bilimsel bilgi birikimini kullanarak yararlı bir ürün oluşturmakla bu ürünün patentinin alınması arasında oluşan süreçtir. Yenilikçilik durumu ise, bir düşüncüyü pazarlanabilir bir hizmet veya ürüne, yeni ya da geliştirilen bir dağıtım veya imalat yönetimine ya da yeni bir toplumsal hizmet yönetimine çevirmektedir (Arıkan vd. 2003: 23).

### **1.1.3. Teknoloji**

Araştırma, geliştirme, üretim, pazarlama, satış ve satış sonrası verilecek hizmetlerin verimli ve etkili bir süreç kapsamında yürütülebilmesi amacıyla ihtiyaç duyulan bilgi ve becerinin tamamına teknoloji adı verilmektedir (Zaim, 2001: 12). Yeni hizmet ve mal üretiminde bulunmak, var olan malların gerek üretilmesinde gerekse de pazarlanmasında etkin ve verimli olabilmek teknoloji sayesinde sağlanabilmektedir (Karacasulu, 2000: 30). Teknolojinin gelişmişlik seviyesi teknolojik yeniliklerin ne derece uygulanabilir olduğu ile doğru orantılıdır. Mal ve hizmet üretiminde kalite standartlarının yüksek olmasının sağlanması, yeni sanayi alanlarının ve yeni iş kollarının ortaya çıkmasıyla ilgili olarak teknolojik alanda yapılan yenilikler teknolojik geliştirmeyi meydana getirmektedir (Barutçugil, 1981:5). Üniversiteler, Ar-Ge kurumları, işletmelerin Ar-Ge bölümleri, araştırma enstitüleri, Ar-Ge danışmanlık firmaları, teknolojik yenilik konusu üzerine yoğunlaşan kurumlardan en önemlileri olmaktadır.

## **1.2. AR-GE GÖSTERGELERİ**

Küreselleşen dünyada ülkelerin yeni ekonomi piyasasında ne ölçüde ilerlediklerini ölçülmesini sağlayan Ar-Ge göstergeleri, beraberinde ülkelerin gelişmişlik düzeyleri hakkında da bilgi sağlamaktadır. Herhangi bir ülke bilgi ve sanayi toplumunun teknolojik alanda ihtiyacı olanları geliştirdiği oranda gelişmiş olarak nitelendirilmektedir (Adaçay, 2007: 188)

### **1.2.1. Ar-Ge Yoğunluğu**

Ülkelerin milli gelirleri içinde Ar-Ge yoğunluğu ne ölçüde Ar-Ge çalışmalarına yer ayırdığı ile ilişkilidir. Ar-Ge harcamaları için gerçekleştirilen yatırımların GSYİH'ye bölünmesiyle Ar-Ge yoğunluğu hesaplanabilmektedir (Adaçay, 2007: 188). Gerek devlet gerekse de özel sektör açısından önemli bir gösterge sayılan Ar-Ge çalışmaları yoğunluğu, hem teknoloji hem de bilimde rekabet açısından üstünlüğün bir göstergesi olmaktadır. Uluslararası piyasada ülkelerin teknolojik hizmet ve mal anlamında rekabet gücü özel sektörün gerçekleştirdiği Ar-Ge yatırımları ile orantılı durumdadır.

### 1.2.2. Ar-Ge İstihdamı

Herhangi bir ülkenin istihdamında Ar-Ge sektörü içinde görev alan çalışanların almış oldukları pay, o ülke içindeki bilime gösterilen değer ve desteğin bir göstergesi olmaktadır (Adaçay, 2007: 190). Ar-Ge çalışmalarının temel kaynağı, bahsedilen faaliyetlerin yürütmesini sağlayacak olan insan sermayesidir. Bir ülke ya da işletme, Ar-Ge çalışmalarını oldukça başarılı bir şekilde yürütmek, etkili ve verimli sonuçlar elde etmek ve bundan dolayı rekabet avantajını edinme arzusundaysa, kapsamında hem nitelik hem de nicelik olarak daha çok Ar-Ge çalışanı bulundurmaya zorundadır.

### 1.2.3. Bilimsel Yayın

Bilim alanı açısından ülkelerin dünya üzerindeki konumlarının belirlenmesinde, üniversitelerin ya da ülkelerin bilimsel anlamda niteliklerinin karşı karşıya getirilerek değerlendirilmesinde ve bilim insanlarının akademik performanslarının tespit edilmesi anlamında bilimsel yayınlar da ölçüt olarak alınmaktadır. Dünya çapında yayın faaliyetlerini ön planda tutan ölçütler şu şekilde ifade edilebilir (Ak ve Gülmez, 2004: 527):

- Uluslararası bilimsel dergilerde yayınlanan yayın sayısı,
- Yayınların bilim ölçütleri tarafından taranan bilimsel dergilerde yayınlanması,
- Yayınlara gerçekleştirilen atıfların sayısı.

Hem Avrupa hem de Amerika'da farklı organizasyonlar tarafından dünya çapında yayın ve bu yayınlara yönelik gerçekleştirilen atıfların kaynağında indeksler düzenlenmiştir (Ak ve Gülmez, 2004: 527).

Bilimsel alanda yayın yoğunluğunun olması, her bir milyon kişi başına yayınlanan bilimsel makale sayısı ile hesaplanmaktadır.

### 1.2.4. Yüksek Teknoloji İhracatı

Gelişmiş teknolojinin ülkeler arası ihracatı Ar-Ge yoğunluğu ile anlamlı şekilde ölçülen bir gösterge niteliğindedir. Dolayısıyla dolaylı ya da dolaysız şekilde hesap edilmektedir. Dolaysız Ar-Ge yoğunluğu, Ar-Ge çalışmalarına yapılan harcamaların

bütün sektörler ya da ülke açısından katma değere denk gelmesini, dolaylı Ar-Ge yoğunluğu ise uluslararası piyasadan sağlanan veya transferi gerçekleştirilen teknoloji anlamına gelmektedir (OECD, 2005: 130).

Herhangi bir ülkenin teknoloji yoğun ihracat gerçekleştirmesi, o ülkenin gelişmişlik derecesi konusunda bilgi sunmaktadır. Aynı zamanda da o ülkenin teknik alanda ne ölçüde gelişmiş olduğunun da bir göstergesi sayılmaktadır. Gelişmiş teknoloji ihracatı küreselleşen dünyanın yeni ekonomik piyasasının da aynası konumunda olmaktadır. Küreselleşme göstergelerinden bir tanesi konumundaki ülkelerin rekabet seviyeleri, teknoloji ya da sanayi yoğunluklu ihracat yapıları ile doğru orantıya sahip olmaktadır (Adaçay, 2007: 193).

### **1.2.5. Patentler**

Herhangi bir işletme ya da ülkede bulunan patent sayısı o işletme ya da ülkedeki yenilikçi durumu gözler önüne sermektedir. Patent sayısı aynı zamanda yeni buluşların sayısını göstermektedir. Bundan dolayı patent sayısının fazla olması o işletme ya da ülke çapındaki Ar-Ge sisteminin başarıya ulaştığının da bir göstergesi olmaktadır. Ar-Ge çıktısının bir göstergesi konumunda olan patentler, gerçekleştirilen yeniliklerin ticari bir nitelik kazanmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda üreticisine de monopol bir güç vermektedir (Adaçay, 2007: 194).

### **1.2.6. Ticari Marka Başvuruları**

Bir ürünün hem niteliği hem de kalitesini ifade eden marka kavramı, ticari açıdan son derece önemlidir. Bir ülke içindeki ticari marka başvurularının çok sayıda yapılması o ülkenin oldukça etkin bir Ar-Ge sistemine sahip olduğu aynı zamanda da ne kadar yenilikçi olduğunu ifade etmektedir. Fakat bu göstergelerin anlamlı olarak nitelendirilmesi açısından o ülkede uygulanan politikalardan uzak tutulması, ne kadarının taklit marka niteliği taşıdığı ve ne kadarının da tescil edildiğinin bilinmesi son derece önemlidir. Bunun tersi bir durumda rakamların oldukça yüksek olması bir anlam ifade etmeyecektir (Adaçay, 2007: 196).

### **1.2.7. Bilgi İletişim Teknolojileri Harcamaları**

BİT yani Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde gerçekleştirilecek olan gelişmelere paralel olarak birçok sektörde ve alanda gelişme yakalamak, yenilik ve icatta bulunmak olası olmaktadır. Bundan dolayı BİT harcamalarında gerçekleşen yükselişler çarpan etkisi ile başka etkinlikleri de olumlu doğrultuda etki altına alarak ekonomik refah ve büyümeye katkı sağlamaktadır. Nitekim BİT alanı içinde gerçekleştirilen yatırımlara ağırlık veren ülkeler açısından ekonomik büyüme daha istikrarlı ve yüksek yaşanmaktadır (Adaçay, 2007: 197).

### **1.3. TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA AR-GE UYGULAMALARI**

Bu bölümde öncelikle Türkiye'deki Ar-Ge faaliyetlerinden daha sonra da dünya genelindeki Ar-Ge faaliyetlerinden söz edilecektir.

#### **1.3.1. Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetleri**

Dış ülkelerde olduğu üzere ülkemizde de Ar-Ge faaliyetleri, milli savunma gereksinimlerinden ötürü yapılmaya başlanmıştır. 1995 yılında ise endüstri anlamında ilk teşvik ve hibe TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu) tarafından verilmiştir. TÜBİTAK'ın yanında Ar-Ge faaliyetlerine destek sağlayan en belirgin kuruluşlar şu şekilde sıralanabilir:

- Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı (TİDEB)
- Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme Başkanlığı (KOSGEB)
- Teknoloji Merkezleri (TEKMER)
- Sanayi Tezleri Programı (SANTEZ)
- Türk Patent Enstitüsü (TPE)
- Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)
- Teknoparklar
- Üniversiteler

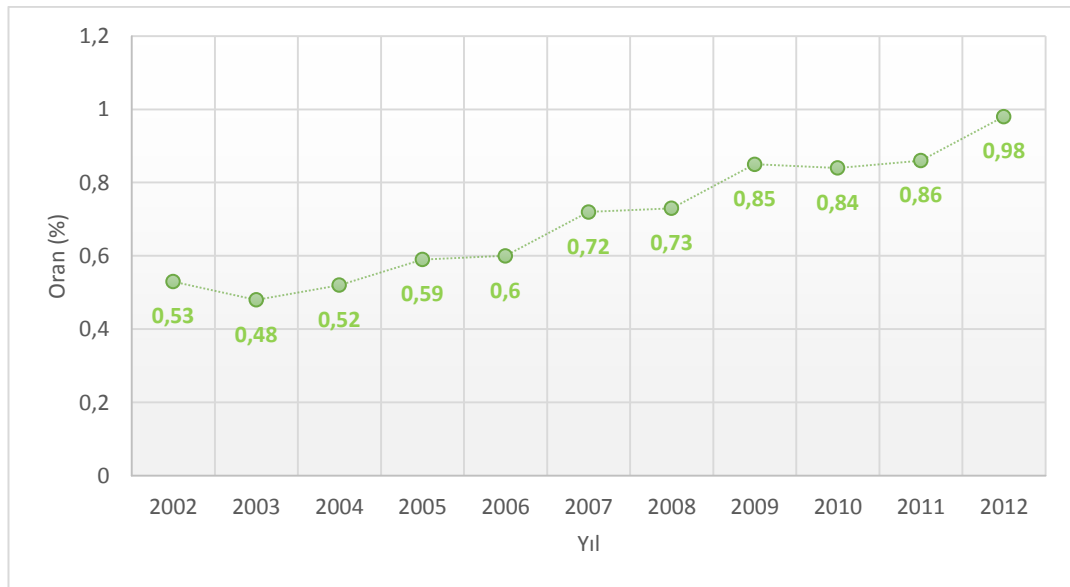
Yukarıda sayılan kurumların yanında özel birkaç işletme de Ar-Ge faaliyetleri konusunda çalışmalar yürütmektedir.

### 1.3.1.1. Türkiye’de Ar-Ge Faaliyetlerinin Durumu

Türkiye’de yıllar itibariyle Ar-Ge faaliyetlerinin ne durumda olduğu, Ar-Ge göstergeleri aracılığıyla bu bölüm içinde incelenecektir. Türkiye çapında Ar-Ge çalışmalarının gidişatı, ortaya konulan şekil ve tablolar desteğiyle açıklanacaktır.

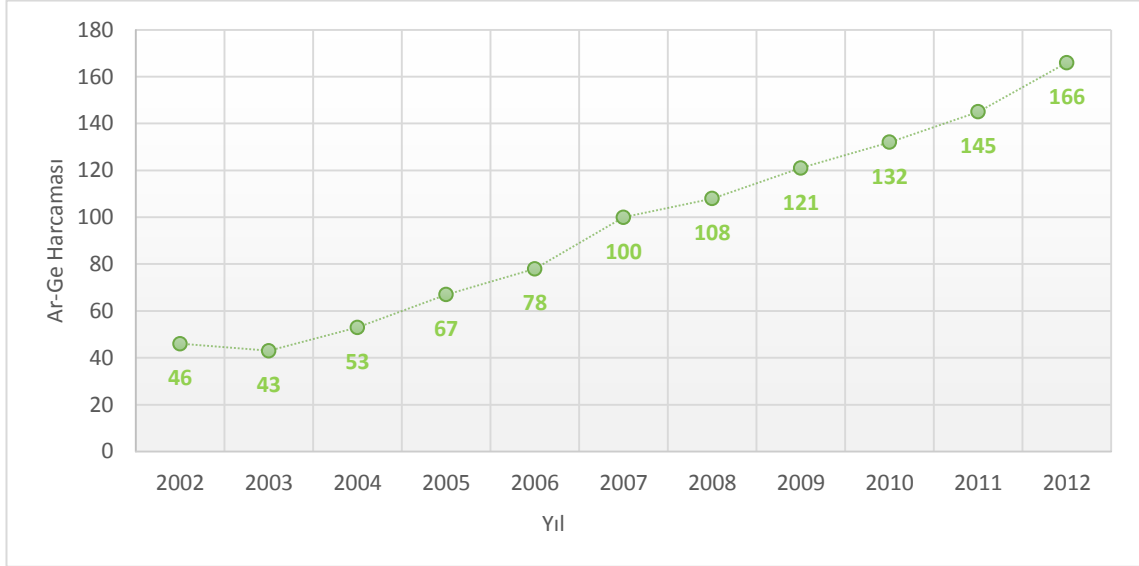
### 1.3.1.2. Ar-Ge Harcamaları

Ar-Ge alanında gerçekleştirilen harcamaların GSYİH’ya olan oranı Ar-Ge yoğunluğuna Türkiye bakımından, Türkiye’nin jeopolitik konumuna, dünya ekonomisi içindeki konumuna ve nüfus yapısına göz atıldığında uygun bir Ar-Ge yoğunluğuna erişemediği görülmektedir. Türkiye’nin gerçek anlamda bir Ar-Ge yoğunluğuna erişemediği gibi ekonomik anlamda da daralmalar mevzu bahis olduğunda da öncelikli vazgeçilen alan Ar-Ge olmaktadır. Ancak gelişmiş ülkeler kriz dönemlerinde bile bilim ve teknoloji alanlarında herhangi bir kısıtlama politikası uygulamamaktadır. Ülkemizde bu konu teknoloji üretimini gerçekleştirecek koşulların oluşmamasından, mevcut kültür ve ithal teknoloji arasında oluşan uzaklıktan doğmaktadır. Türkiye tek başına ne bilgi ne de sanayi toplumunun gerekli kıldığı teknolojiyi üretebilmektedir. Oluşan kültür gecikmesi sebebiyle klasik kalıplar kapsamında bulunan olgular ve olaylar objektif olmaktan, yaratıcılıktan aynı zamanda da bilimden bir hayli uzak kalmaktadır (Erkan, 1998: 216-225).



Şekil 1.1. Ar-Ge Yoğunluğu (%) (TÜBİTAK, 2013)

Şekil 1.1’de görüldüğü gibi ülkemizdeki Ar-Ge harcamalarının GSYİH’ya oranı %0,53’den %0,98’e yükselmiştir. 2002 senesinden 2012 senesine dek 11 senelik bir süre içerisinde Ar-Ge yoğunluğunda oldukça önemli bir artış yaşanmıştır.

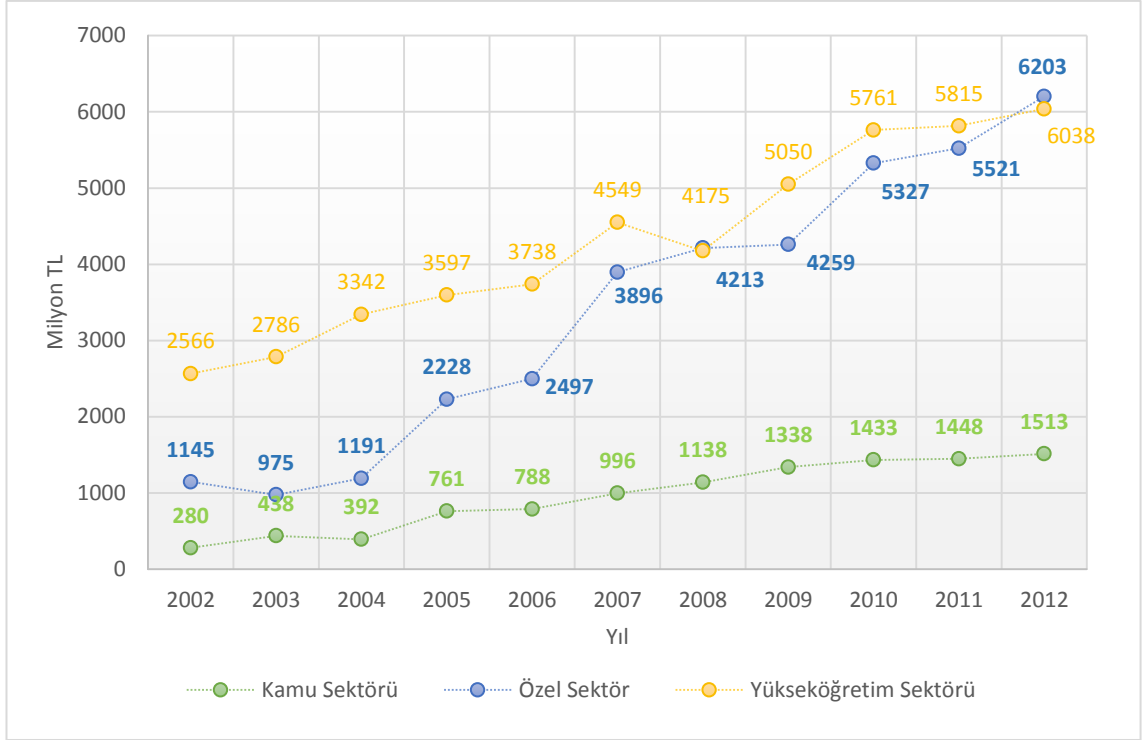


\*Satın Alma Gücü Paritesi (SAGP) ABD Doları= 1,00 kullanılmıştır.

### Şekil 1.2. Kişi Başına Ar-Ge Harcaması (SAGP) (TÜBİTAK, 2013)

Şekil 1.2’de 2002 senesinden 2012 senesine dek geçen zaman içinde kişi başına düşen Ar-Ge harcamaları verilmiştir. 2002 yılı ile 2004 yılları arasında durağanlaşan SAGP, 2004 senesinden sonra hızlı bir yükselişe geçmiştir.



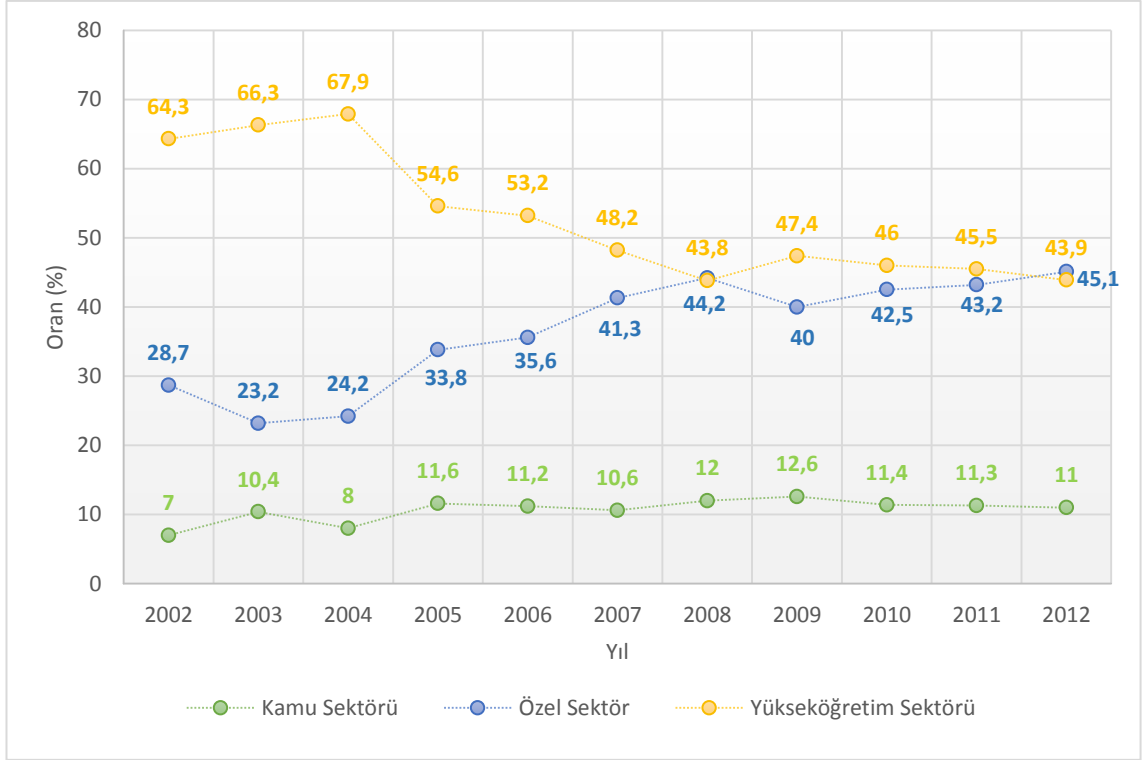


\*Veriler 2013 sabit fiyatlarına göre düzenlenmiştir.

**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

### Şekil 1.3. Gerçekleştiren Sektörler Bazında Ar-Ge Harcamaları (Milyon TL)

Şekil 1.3'e bakıldığında her üç sektörün de Ar-Ge harcamalarında yıllar itibariyle artış olduğu görülmektedir. Özel sektör Ar-Ge harcamalarında 2012 yılı itibariyle yükselişe geçerek yükseköğretim sektörünü geride bırakmıştır. Kamu sektörüne bakıldığında ise yıllar itibariyle azalan oranda bir artış yaşandığı söylenebilir.

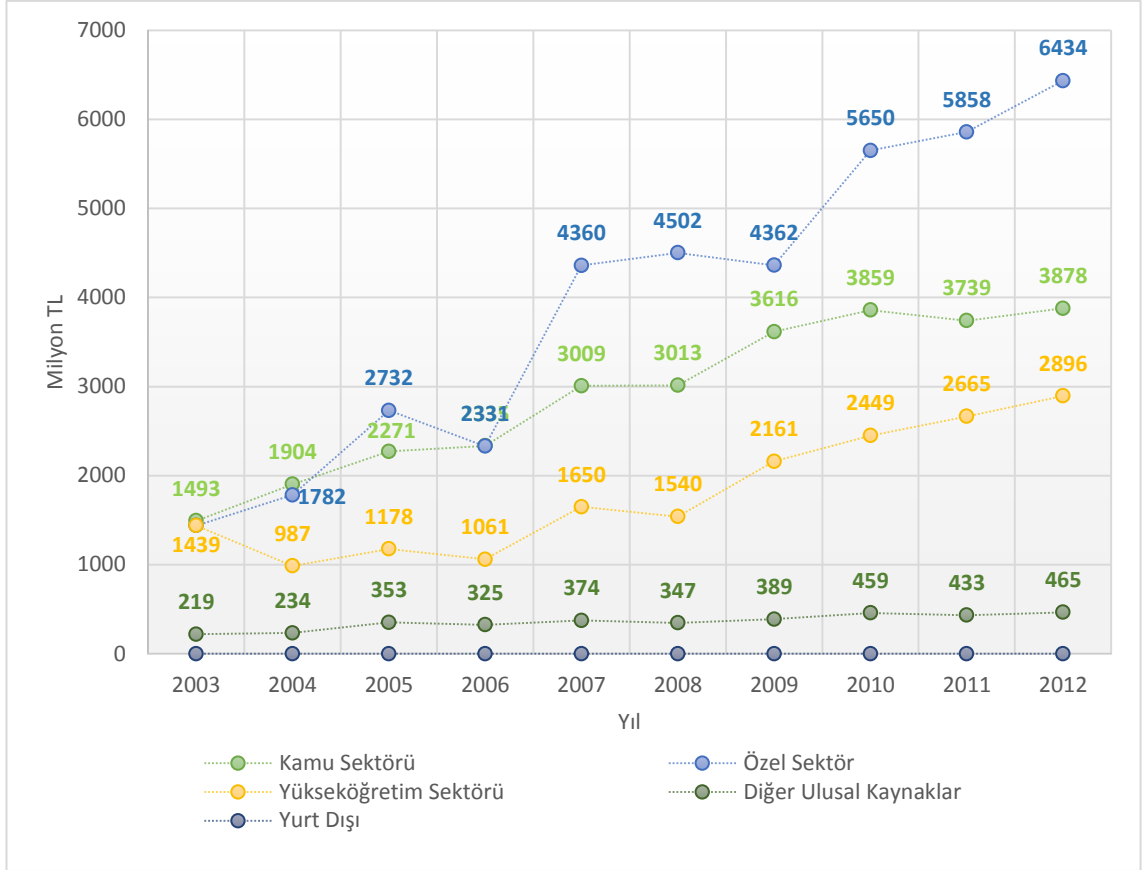


\*Veriler 2013 sabit fiyatlarına göre düzenlenmiştir.

**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

#### Şekil 1.4. Gerçekleştiren Sektörler Bazında Ar-Ge Harcamaları Oranı (%)

Genel olarak oranlara bakıldığında yükseköğretim sektörünün diğer sektörlere oranla Ar-Ge harcamaları çok daha yüksektir. Ancak yükseköğretim sektörünün Ar-Ge harcama oranları her geçen yıl biraz daha azalış yaşamaktadır. Buna karşın özel sektörün oranları 2012 yılı itibariyle yükseköğretim sektörünü de geçerek önemli bir ivme kazanmıştır.

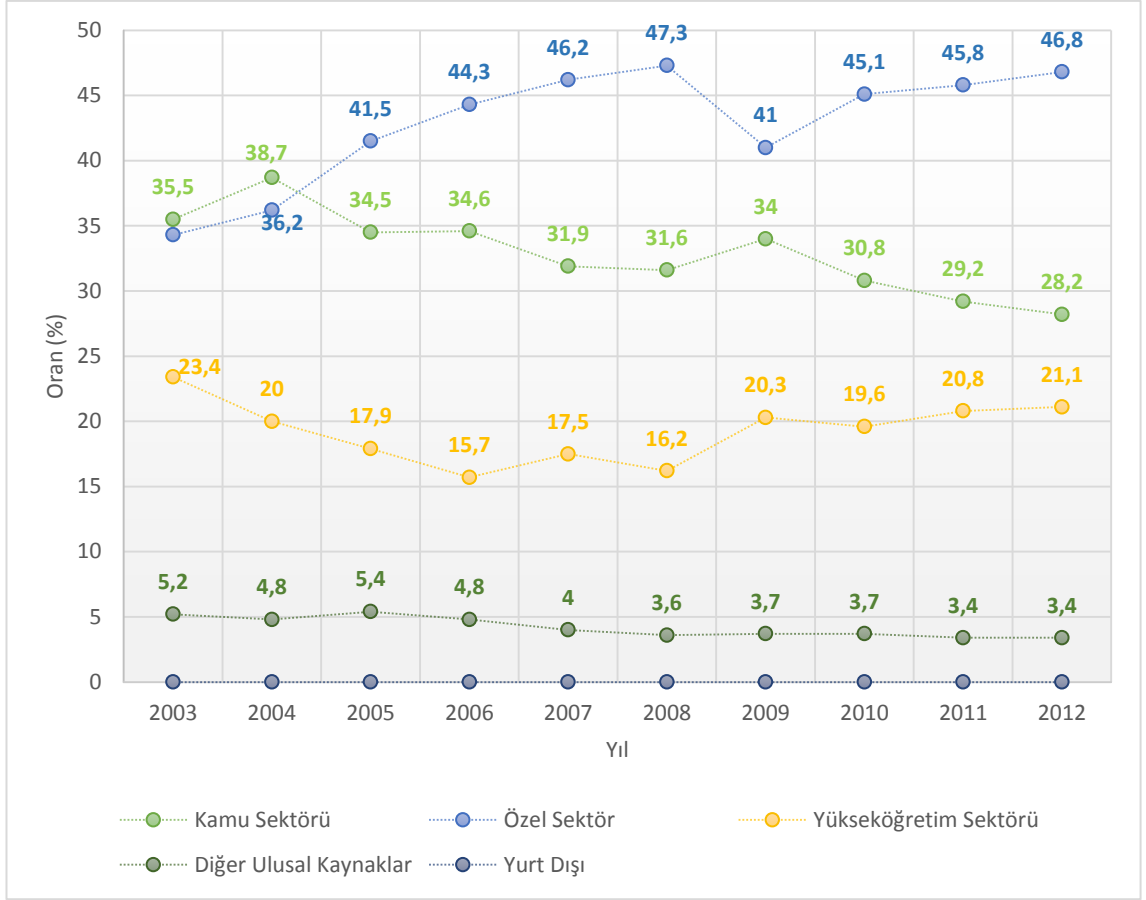


\*Veriler 2013 sabit fiyatlarına göre düzenlenmiştir

**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

**Şekil 1.5.** Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları (Milyon TL)

Yurt dışı kaynaklar oldukça düşük değerlere sahiptir. Özel sektörün finans kaynağına göre Ar-Ge harcamaları 2012 yılı itibarıyla 6434 milyon TL'dir. Bu rakamla özel sektör diğer sektörlerin bir hayli önünde durmaktadır. 2003 yılında önemli bir ivme yakalayan kamu sektörü daha sonraki yıllarda yükselişini devam ettiremeyerek özel sektörün gerisinde kalmıştır.



\*Veriler 2013 sabit fiyatlarına göre düzenlenmiştir.

**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

**Şekil 1.6.** Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları Oranı (%)

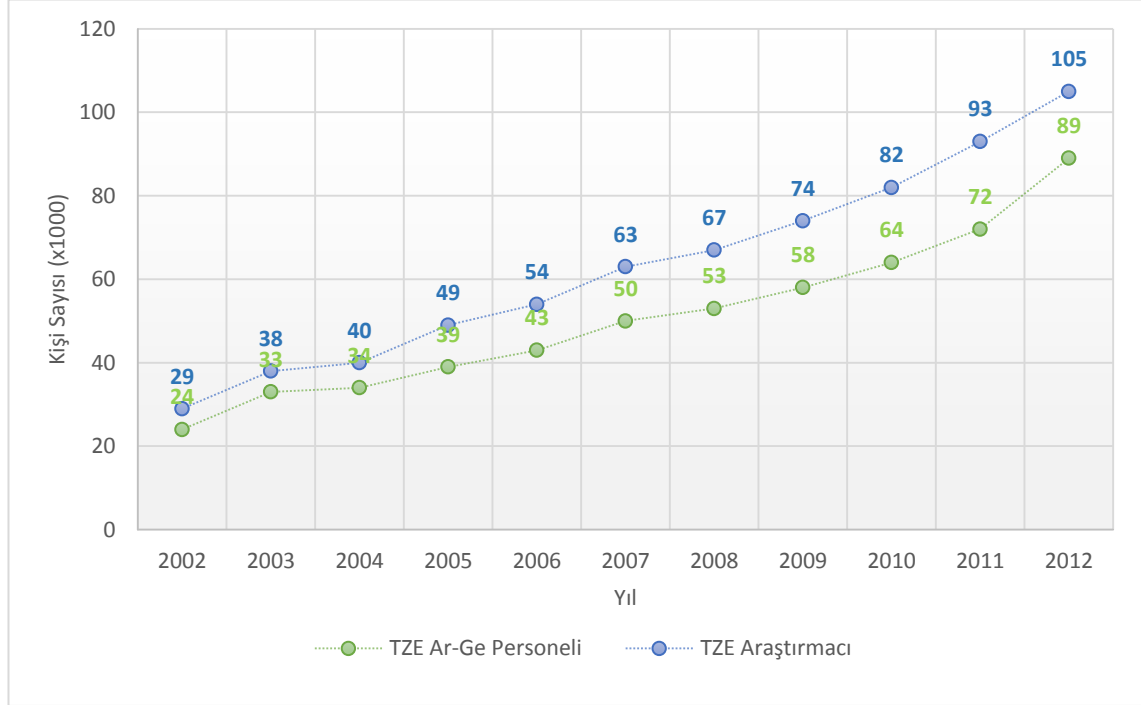
Finans kaynağına göre Ar-Ge harcamasında özel sektör diğer sektörlere göre oldukça büyük bir oranda pay sahibidir. 2004 yılında kamu sektörü bu anlamda bir yükseliş gösterip özel sektörü geçtiyse de daha sonra gerisinde kalmıştır. 2012 yılı itibariyle ulusal kaynakların oranı ise %3,4'te kalmıştır.

### 1.3.1.3. İnsan Kaynakları

İnsan kaynakları Ar-Ge faaliyetleri kapsamında yer almakta ve on bin kişiye düşen Ar-Ge çalışanı ve araştırmacısı açısından incelenebilmektedir. Aynı zamanda insan kaynakları kaç çalışanın istihdam edileceği konusunda da belirleyici bir konumda yer almaktadır.

2002 yılında Tam Zaman Eşdeğer (TZE) Ar-Ge personeli sayısı 29 bin iken 2012 yılı itibariyle 105 bine çıkmıştır.

2002 yılında TZE araştırmacı sayısı ise 24 bin iken 2012 yılı itibariyle 82 bine yükselmiştir (Şekil 1.7).

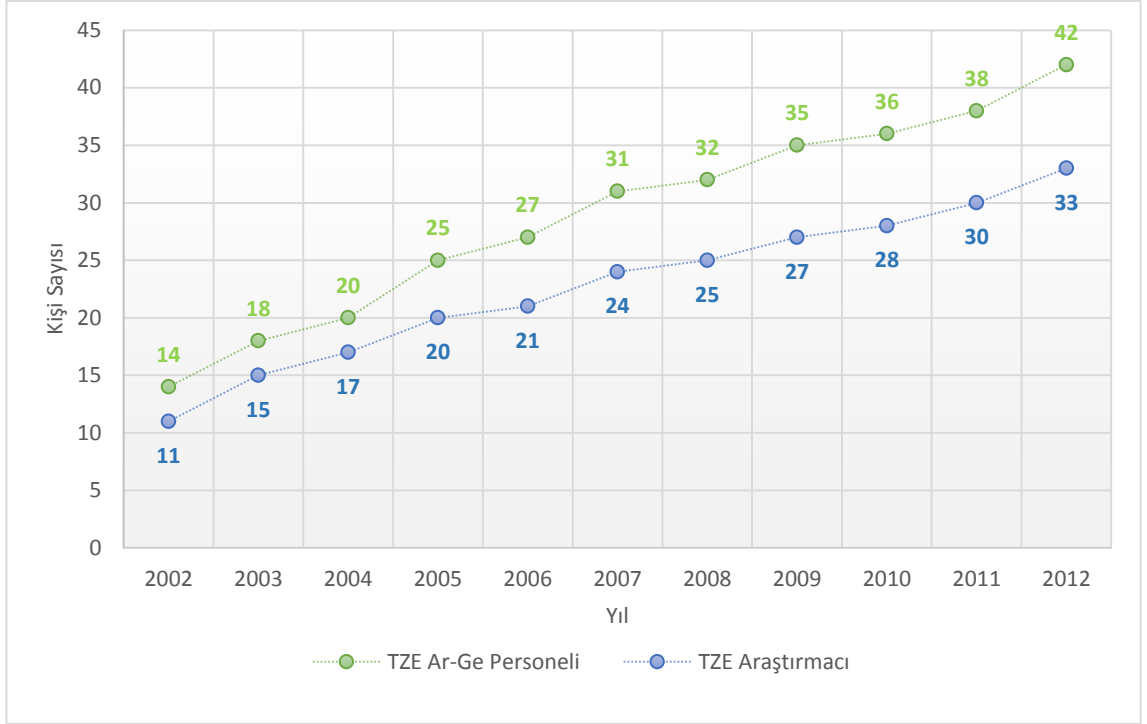


**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

### Şekil 1.7. Tam Zaman Eşdeğer Ar-Ge İnsan Kaynağı

2002 yılında 10 bin çalışan kişi başına düşen TZE araştırmacı sayısı 11 iken 2012 yılı itibariyle 33'e çıkmıştır. Aynı yükseliş TZE Ar-Ge personel sayısında da yaşanmıştır. 2002 yılında 10 bin çalışan kişi başına düşen TZE Ar-Ge personel sayısı 14 iken 2012 yılında 42'ye yükselmiştir.

10 bin çalışan kişi başına düşen Ar-Ge insan kaynağı oranları yıllar itibariyle Şekil 1.8'deki gibi olmaktadır (TÜBİTAK, 2013).



**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

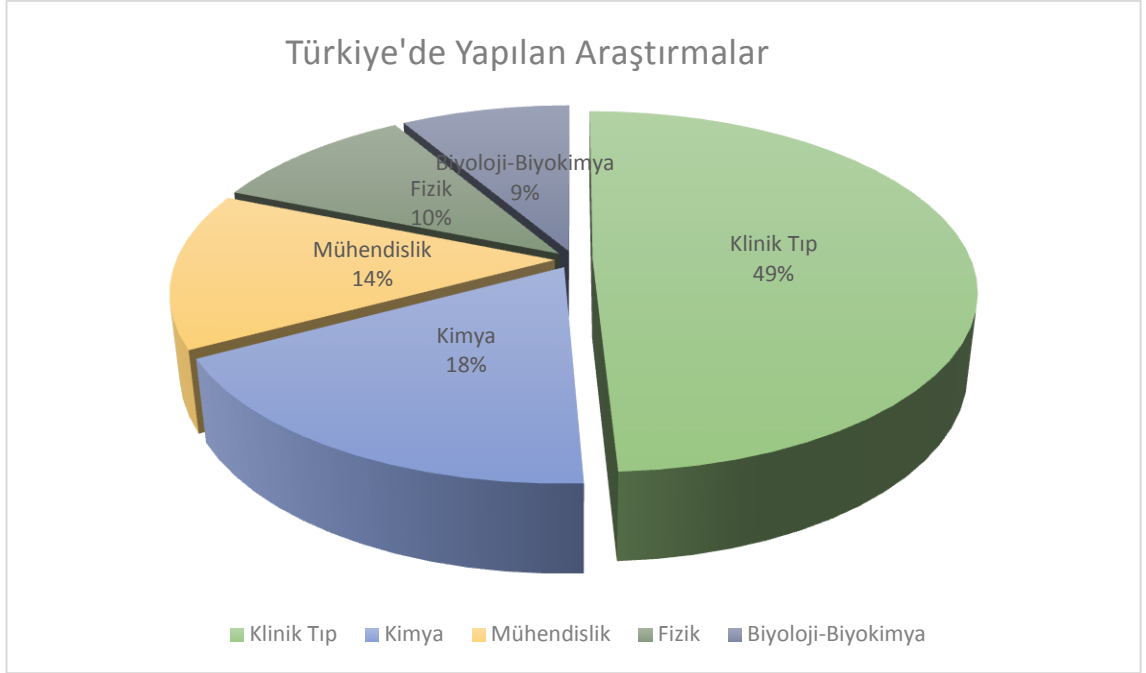
**Şekil 1.8.** 10.000 Çalışan Kişi Başına Düşen Ar-Ge İnsan Kaynağı

#### 1.3.1.4. Bilimsel Yayın

Araştırma yöntemleri açısından ülkeleri dört grupta sınıflandırmak mümkündür (Orer, 2011: 136).

1. Biyomedikal Ağırlıklı Araştırma Gerçekleştiren Ülkeler: Bu ülkeler Batı Avrupa, Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika'dır.
2. Mühendislik Araştırmaları Yoğun Ülkeler: Tayvan, Japonya, Kore gibi uzak doğu ülkeleridir.
3. Fizik ve Kimya Ağırlıklı Araştırma Yapan Ülkeler: Doğu Avrupa ve eski Sovyetler Birliği ülkeleri.
4. Çevre ve Tarım Araştırmaları Yoğun Ülkeler: İrlanda, Yeni Zelanda.

Türkiye birinci grup içinde yer almaktadır ve alanlara göre araştırma gruplandırması Şekil 1.9'daki gibi yapılabilir:

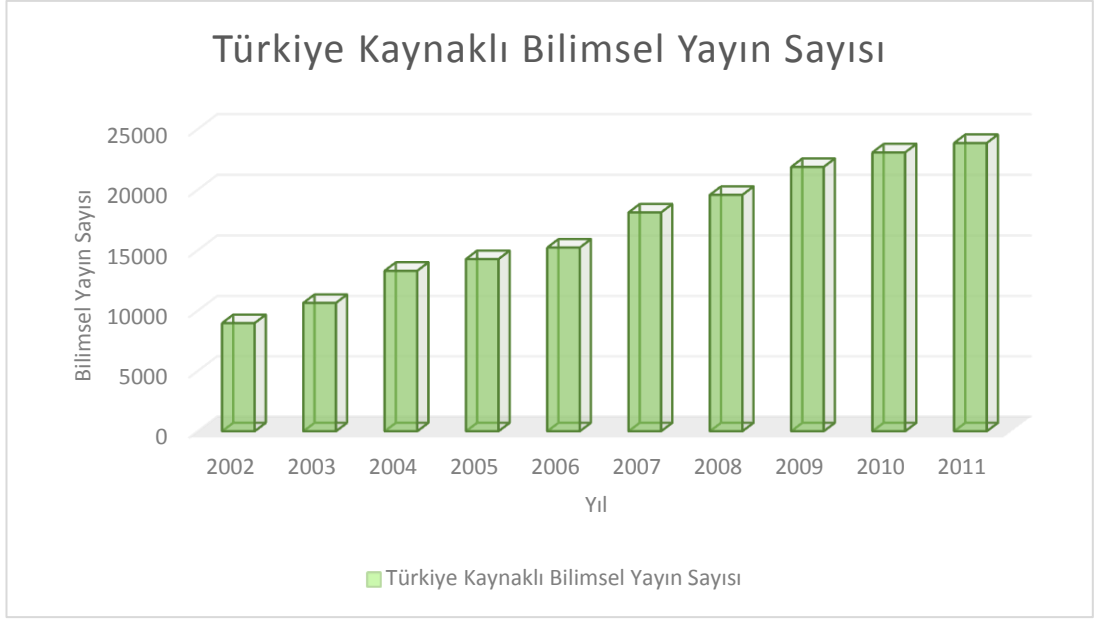


**Kaynak:** Orer, 2011: 136.

**Şekil 1.9.** Türkiye’de Yapılan Ar-Ge Çalışmalarının Alanlara Göre Dağılımı

Şekil 1.9’a göre Türkiye’de en fazla araştırma çalışması klinik tıp alanında yapılmaktadır. En düşük araştırma oranına ise biyoloji ve biyokimya sahiptir. Toplam açısından bakıldığında ise %2,5’i sosyal bilimler alanında; %47,2’si fen alanında; %50,3’ü ise sağlık alanında gerçekleştirilmektedir.

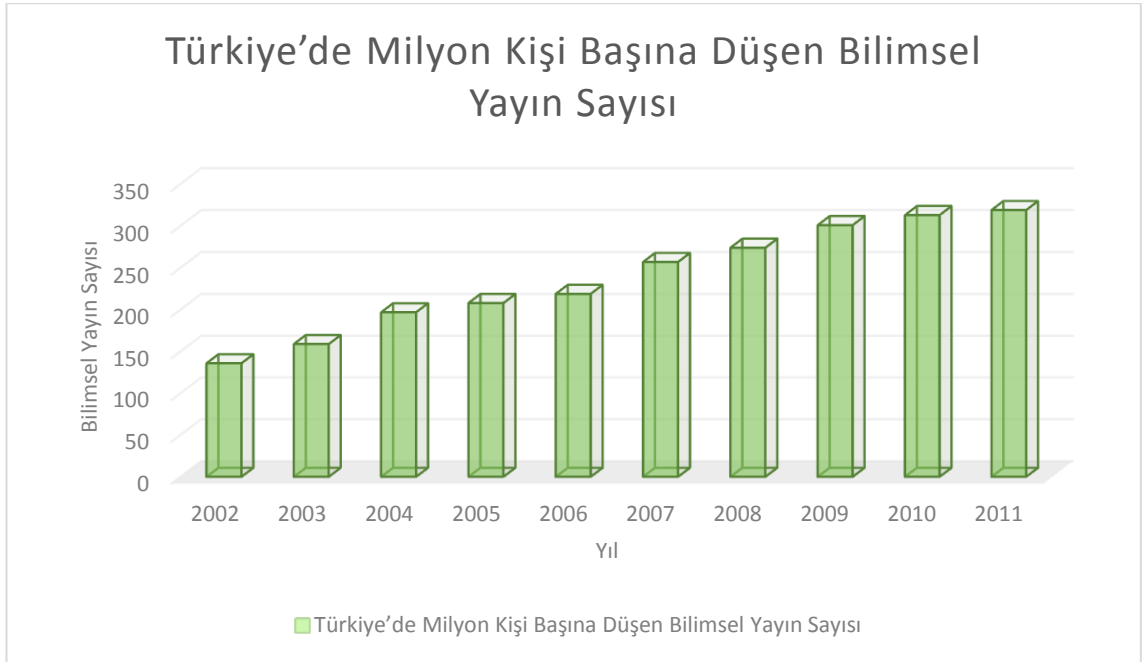
Türkiye kaynaklı bilimsel yayın sayısı 2002 yılında 8 bin 975 iken 2012 yılı itibariyle 25 bin 18’e yükselmiştir. Şekil 1.10’da görüleceği üzere Türkiye’de bilimsel yayın sayısı yıllar itibariyle sürekli olarak artış göstermiştir (TÜBİTAK, 2013).



**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

**Şekil 1.10.** Türkiye Kaynaklı Bilimsel Yayın Sayısı

Türkiye’de milyon kişi başına düşen bilimsel yayın sayısına bakıldığında 2002 itibariyle 136 iken 2012 yılında 331’e yükselmiştir. Buna göre 2002 yılı sayısı baz alınarak 2012 yılında % 243’lük bir artış yaşandığı söylenebilir (Şekil 1.11).



**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

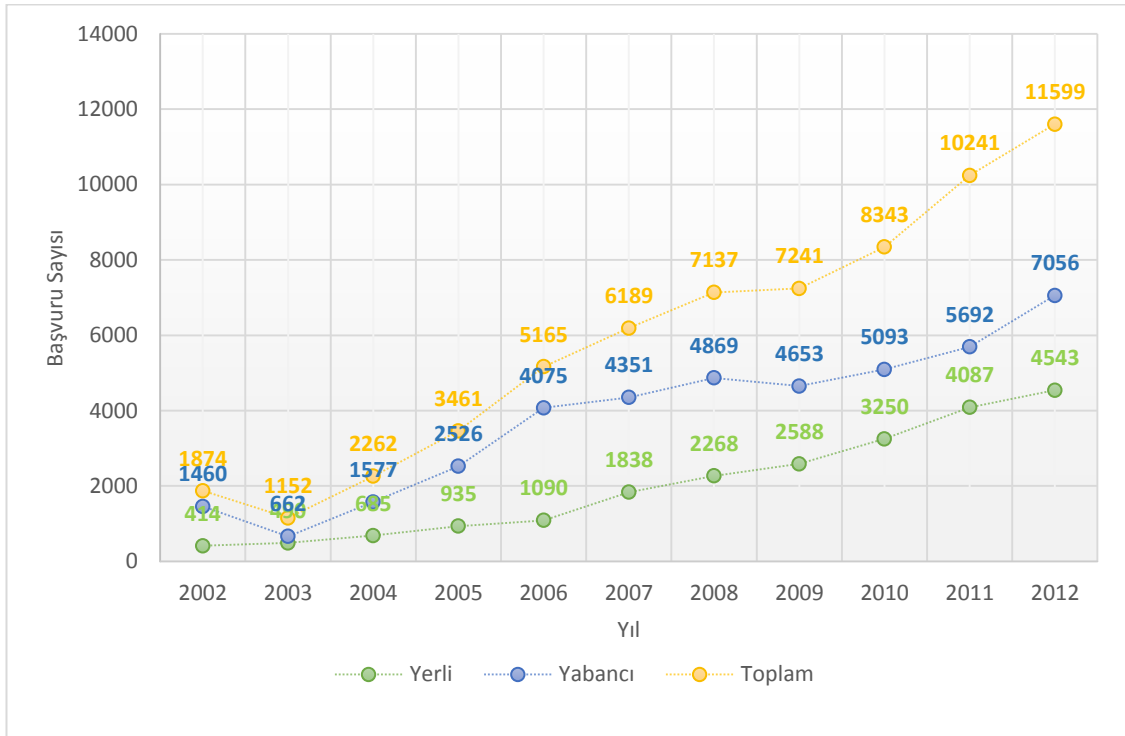
**Şekil 1.11.** Türkiye’de Milyon Kişi Başına Düşen Bilimsel Yayın Sayısı



Bilimsel yayın açısından Türkiye'nin önemli bir yol kat ettiği Şekil 1.10 ve Şekil 1.11'de görülmektedir.

### 1.3.1.5. Patent ve Faydalı Model

TPE'ye gerçekleştirilen patent başvurularının 2002 ile 2012 verileri Şekil 1.12'deki gibidir. Bu veriler PCT2 (Patent Cooperation Treaty - Patent İşbirliği Anlaşması) ve EPC3 (European Patent Convention - Avrupa Patent Sözleşmesi) kapsamında gerçekleştirilen başvurulardan elde edilmiştir.

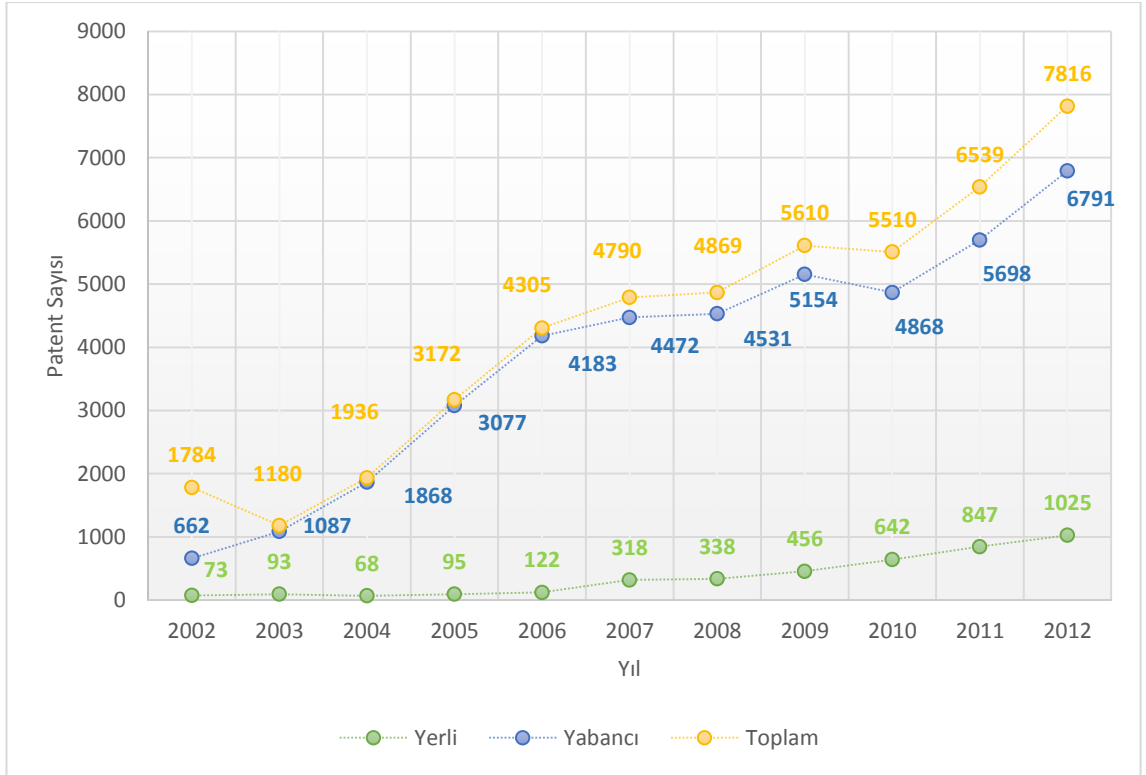


**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

### Şekil 1.12. TPE'ye Yapılan Patent Başvurularının Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar itibariyle gerek yerli patent başvuru sayısında gerekse de yabancı patent başvuru sayısında artış yaşanmıştır. Yabancı patent sayısı 2012 yılında önemli bir artış göstererek 7056 seviyesine ulaşmıştır. Yerli patent sayısı ise hızlı bir ivme yakalamış olmasına rağmen yabancı patent sayısı ile arasındaki farkı kapatamamıştır.

TPE tarafından verilen patent tescillerinin yıllara göre dağılımı ise Şekil 1.12'de verilmiştir.

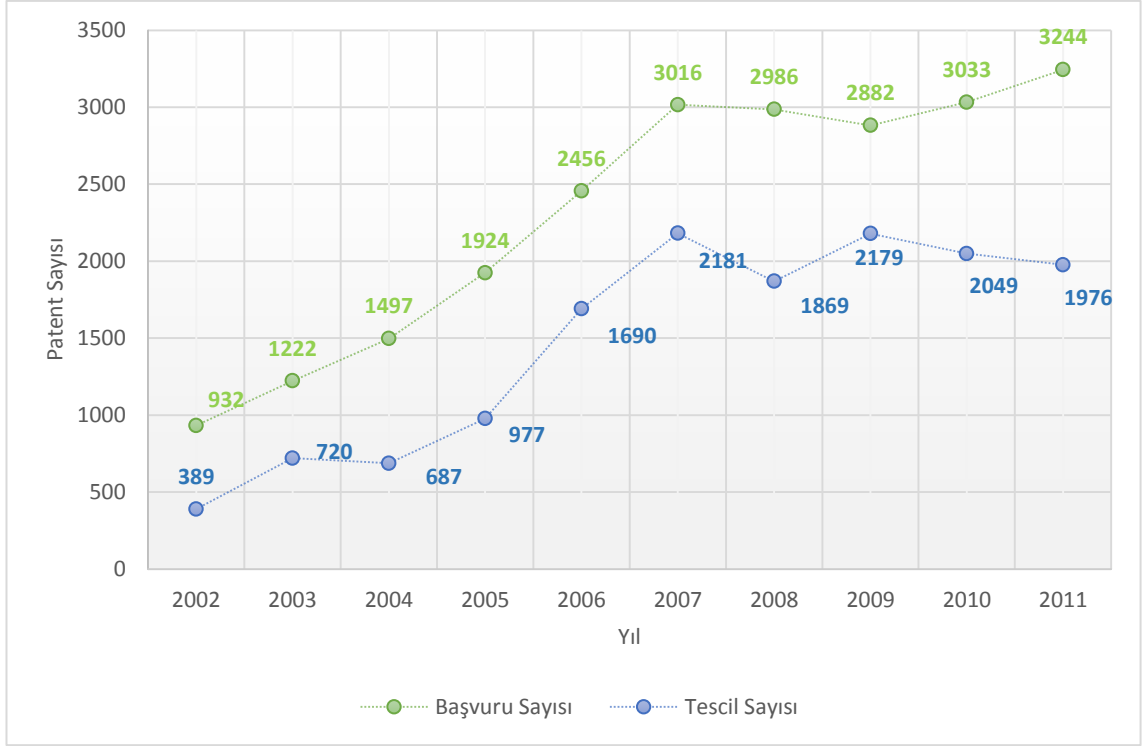


**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

### Şekil 1.13. TPE Tarafından Verilen Patent Tescillerinin Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 1.12'ye bakıldığında hem yerli patent tescillerinde hem de yabancı tescillerinde artış yaşandığı görülmektedir. Yabancı tescil sayısı yıllar itibariyle yerli tescil ile arasındaki farkı git gide arttırmıştır. TPE tarafından 2012 yılında verilen patent tescil sayısı toplam 7816 iken, bunların 6791'ini yabancı tesciller; 1025'ini ise yerli tesciller oluşturmaktadır.

Şekil 1.13'de ise PCT ve TPE kapsamında 2002 ile 2011 senelerinde toplam yerli ve yabancı faydalı model tecil ile başvuru sayıları verilmiştir.



**Kaynak:** TÜBİTAK, 2013

#### Şekil 1.14. Faydalı Model Başvuru ve Tescillerinin Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 1.14’de faydalı model başvuru ve tescil sayılarına bakıldığında 2007 senesine dek genellikle artış yaşandığı görülmektedir. 2008 yılında tescil sayısında önemli bir düşüş yaşansa da 2009 yılı itibariyle hemen bir toparlanma yaşanmıştır. Ancak toparlanma kısa sürmüş ve 2012’ye dek düşüş yaşanmıştır. 2011 itibariyle tescil sayısı 1976 olmuştur. Buna karşın, başvuru sayısı her geçen gün artışını devam ettirmektedir. 2011 itibariyle başvuru ile tescil sayısı arasındaki farkın daha da açıldığı görülmektedir. 2011 yılı faydalı model tescil sayısı TPE verilerine göre 3244 olarak hesaplanmıştır.

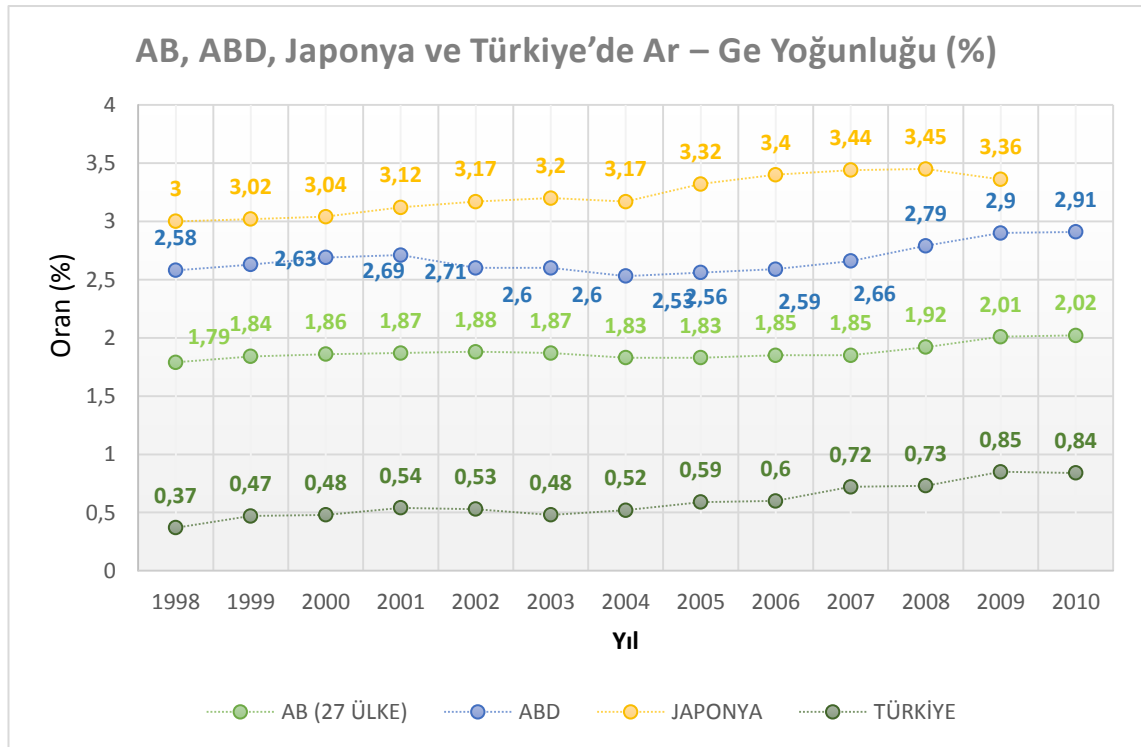
#### 1.3.2. AB, ABD ve Japonya’da Ar-Ge Göstergeleri

Yeni ekonomi kapsamında ülkelerin ne derece geliştiklerini görmemizi sağlayan Ar-Ge göstergeleri önemli temel göstergelerdendir. Bir ülke hem bilgi hem de sanayi anlamında toplumun teknolojik ihtiyaçlarına yanıt verebildiği oranda gelişmiş sayılmaktadır. Bu bölümde Türkiye’nin gelişmişlik düzeyini karşılaştırmak amacıyla

AB, ABD ve Japonya'nın gelişmişlik göstergeleri verilmiştir (Ünal ve Seçilmiş, 2013: 14).

### 1.3.2.1. Ar-Ge Yoğunluğu

GSYİH'nın AB, ABD, Japonya ve Türkiye'de ne oranda Ar-Ge faaliyetlerine ayrıldığı yani Ar-Ge yoğunluğu Şekil 1.15'de verilmiştir.



Kaynak: EUROSTAT, 2012

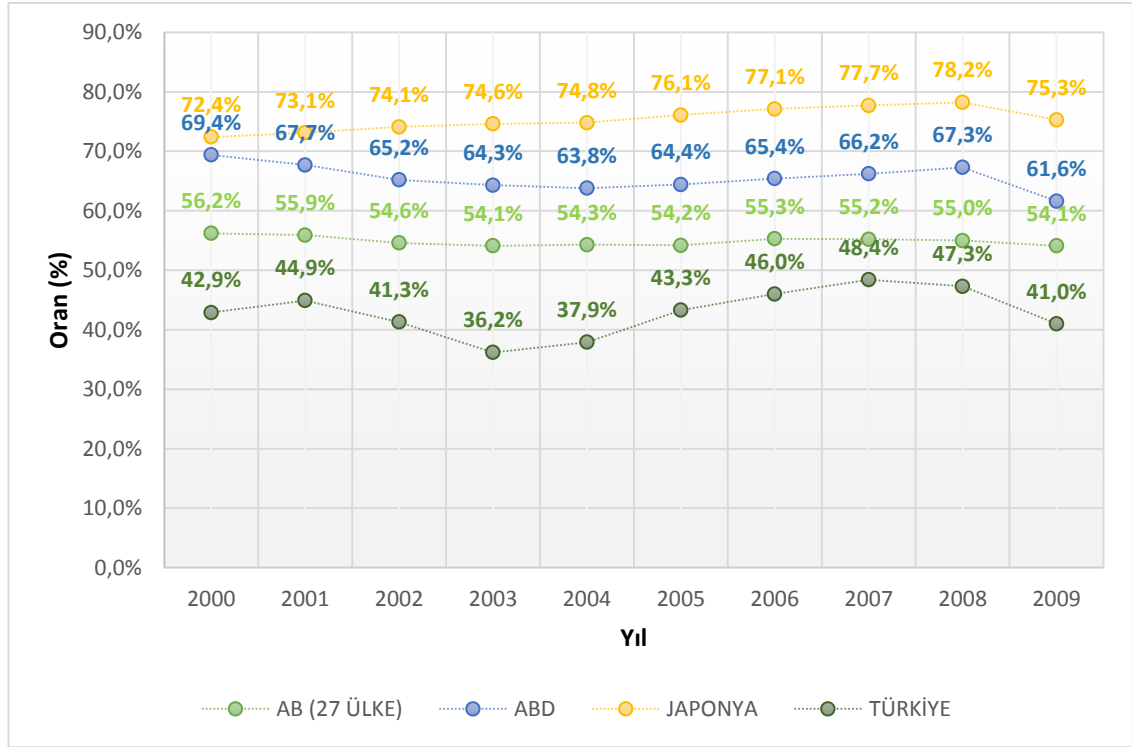
**Şekil 1.15.** AB, ABD, Japonya ve Türkiye'de Ar – Ge Yoğunluğu (%)

Şekil 1.15'de görüldüğü gibi 1998 yılından itibaren Japonya Ar-Ge yoğunluğunda birinciliği bırakmamıştır. Japonya'yı ABD ve AB izlemektedir. Türkiye'de yıllar itibariyle artış yaşansa da 2010 yılı itibariyle AB'nin 2,38 kat gerisinde kalmıştır (Ünal ve Seçilmiş, 2013: 14).

### 1.3.2.2. Finans Kaynağı Bakımından Ar-Ge Harcamaları

Finans kaynağı bakımından Ar-Ge harcamaları özel sektör, kamu sektörü, yükseköğretim sektörü ve kâr amacı gütmeyen kurumlar şeklinde dört sınıflandırmada

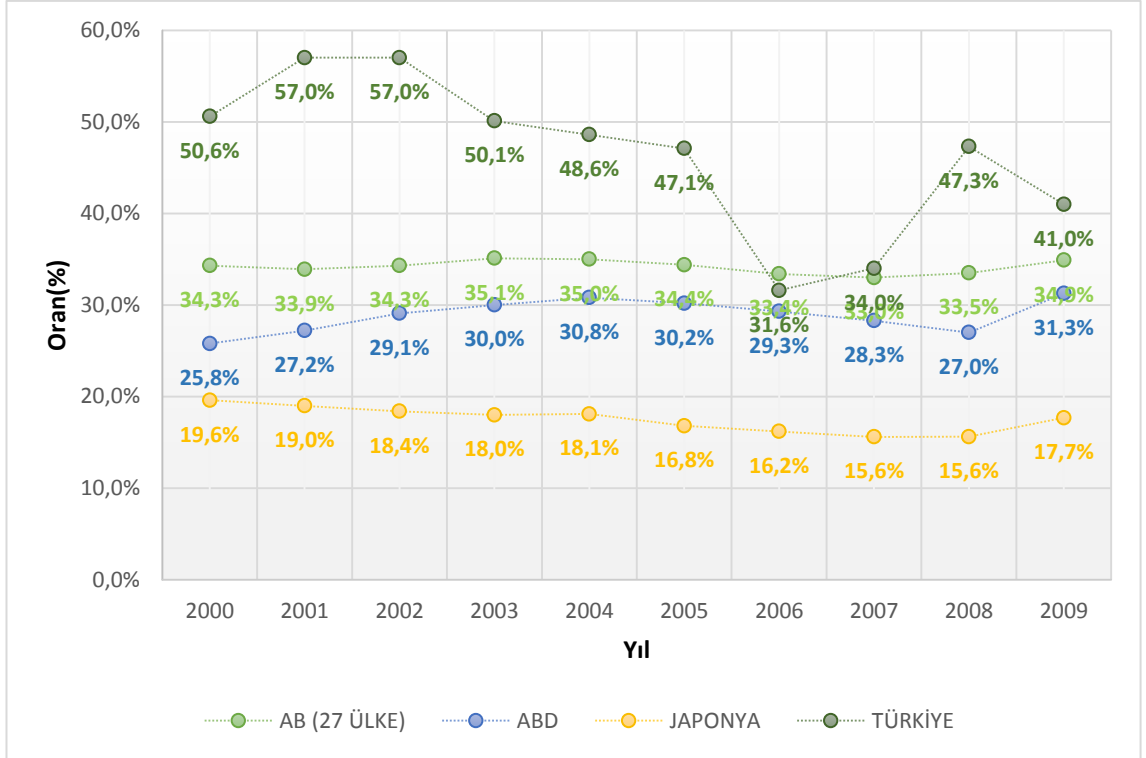
incelenmektedir. Şekil 1.16, Şekil 1.17, Şekil 1.18, Şekil 1.19’da 2000- 2009 AB, ABD, Japonya ve Türkiye’de, özel sektör, kamu sektörü, yükseköğretim sektörü ve kâr amacı gütmeyen kurumlar açısından Finans kaynağı bakımından Ar-Ge harcamaları verilmiştir.



**Kaynak:** (EUROSTAT, 2012)

### Şekil 1.16. Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları: Özel Girişim (%)

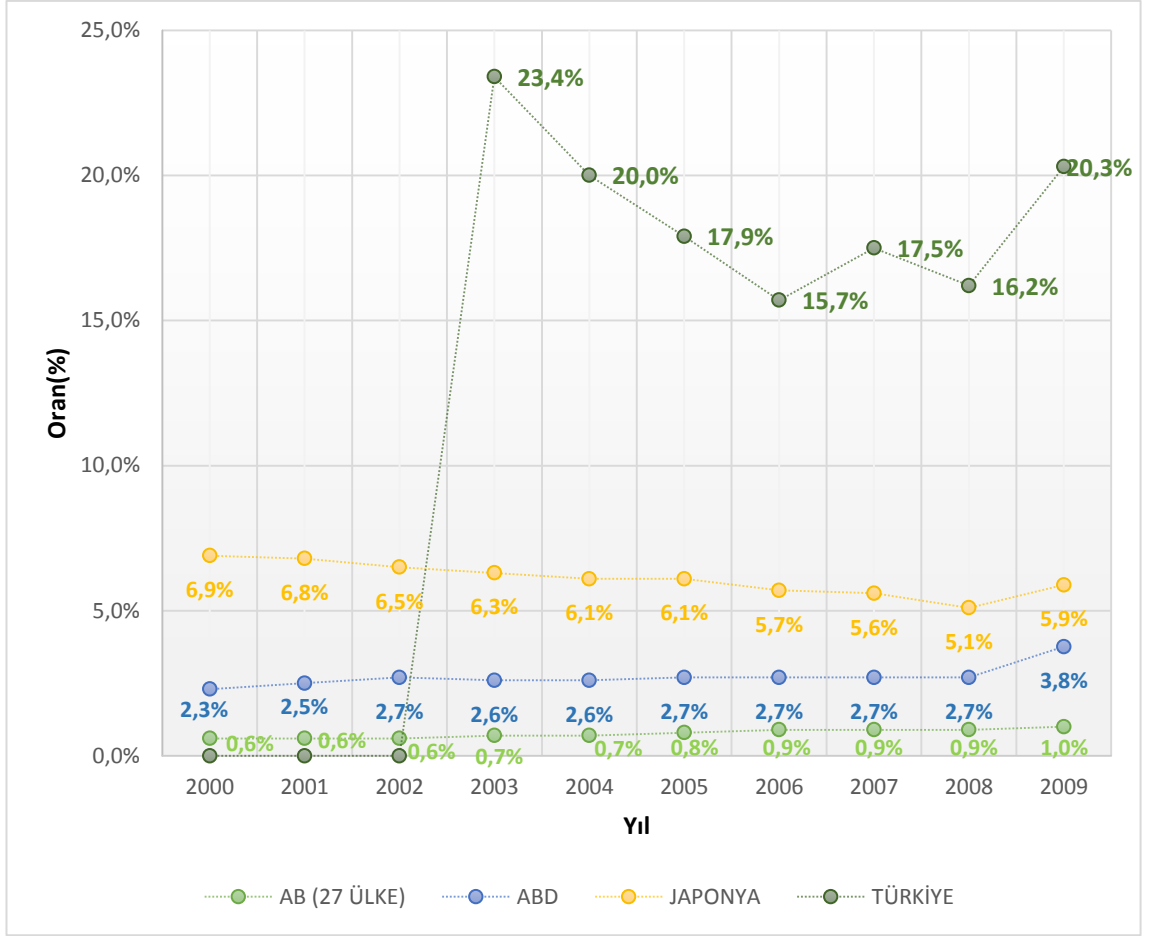
Özel girişimler açısından ülkeler karşılaştırıldığında, Japonya’nın Ar-Ge çalışmalarında genel olarak özel sektörü kullandığı görülmektedir. ABD’de özel sektör oranı %’60’larda seyrederken; AB’de ise %50’lerde seyretmektedir. Türkiye’de ise son on yıl içinde önemli büyüme kaydedilememiştir. 2000’de %42,9 oranında olan özel sektör 2009 yılında %41’e gerilemiştir.



Kaynak: EUROSTAT, 2012

Şekil 1.17. Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları: Kamu Sektörü (%)

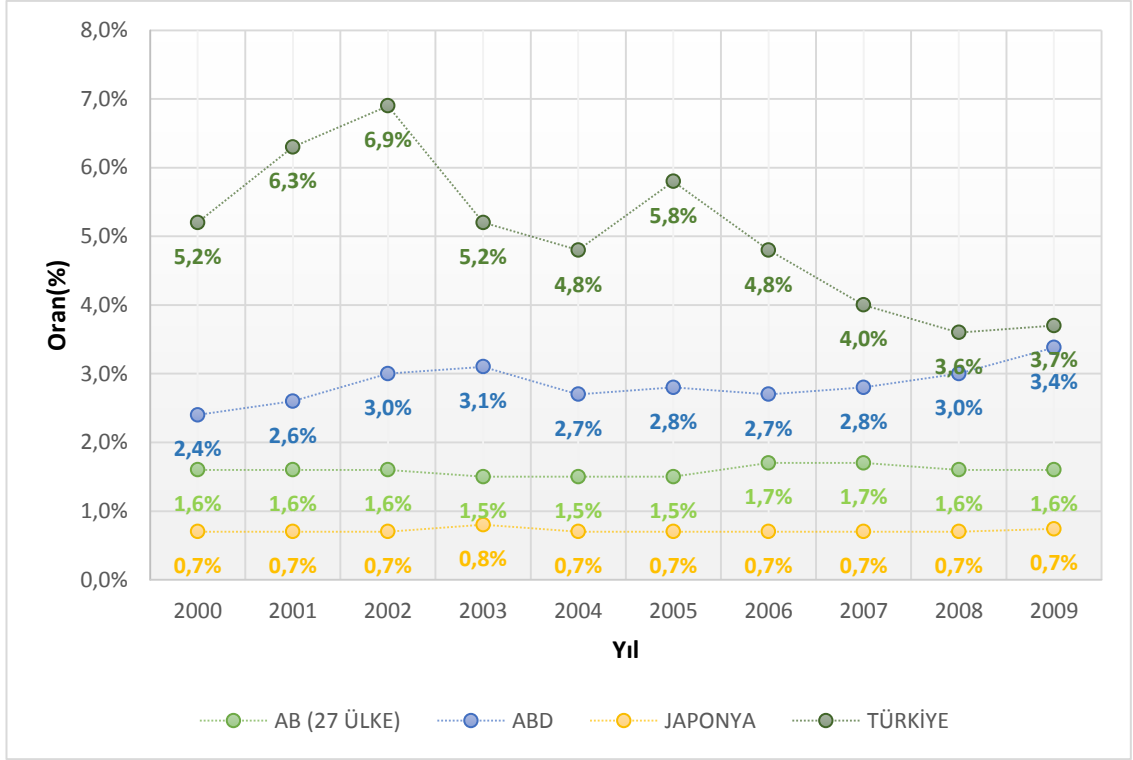
Kamu sektöründe en aktif Ar-Ge çalışması yürüten ülke olarak Türkiye görülmektedir. Kamu sektöründe Ar-Ge harcamaları 2000'li yıllara göre %10'luk bir azalış yaşayarak 2009 yılında %41'e gerilemiştir. Japonya kamu sektöründe Ar-Ge faaliyetlerini 2009 itibariyle %17,7 oranında yürütmektedir.



Kaynak: EUROSTAT, 2012

### Şekil 1.18. Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları: Yüksek Öğretim

Türkiye'nin yükseköğretim sektörüne verdiği pay (Şekil 1.5) 2010 yılında %19,6 olarak görülmektedir. Diğer ülkelerle kıyaslandığında bu oran bir hayli yüksek kalmaktadır.



Kaynak: EUROSTAT, 2012

**Şekil 1.19.** Finans Kaynağına Göre Ar-Ge Harcamaları: Kâr Amacı Gütmeyen Kurumlar (%)

Türkiye’de kâr amacı gütmeyen kurumlar yıllar itibariyle dalgalı bir seyir izlemiştir 2009 yılında Ar-Ge harcamalarındaki %3,7’lik oranı ile ABD ile yakın bir konuma gelmiştir. AB ülkeleri ve Japonya’nın Ar-Ge faaliyetlerinde kâr amacı gütmeyen kurumlara çok fazla şans tanımadığı görülmektedir.

### 1.3.2.3. Araştırmacı Sayısı

Ar-Ge sektörü içinde yer alan çalışan sayısının toplam istihdam içindeki oranı, o ülkenin bilime gösterdiği önemi ve değeri ifade etmektedir (Adaçay, 2007: 190). Ar-Ge faaliyetlerinin temelini o alanda görev alan çalışan yani insan sermayesi oluşturmaktadır.

Tablo 1.3’de 2000 ile 2010 yılları arasında, AB ülkeleri, Japonya, ABD ve Türkiye’nin araştırmacı sayıları ve oranları verilmiştir.



**Tablo 1.3.** Toplam Araştırmacı Sayısı (TZE)

Ülke	TZE Toplam Araştırmacı Sayısı		% Artış	Özel Girişim Payı	
	2000	2010		Araştırmacı Sayısı	%
AB	1.118.988	1.564.631	40	708.300	45
ABD*	1.290.000	1.412.639	10	1.130.500	80
Japonya**	647.572	655.530	1	492.800	75
Türkiye	23.083	64.340	179	25.340	39

\* 2007 Değeri

\*\* 2009 Değeri

Kaynak: EUROSTAT, 2012

Tablo 1.3'e bakıldığında, Japonya hariç çok ciddi artışlar yaşandığı görülmektedir. Buna karşın Türkiye diğer ülkelerin bir hayli gerisinde kalmıştır.

#### 1.3.2.4. Patent Başvuru Sayısı

Bir ülkedeki yaratıcılık ya da yenilikçilik ruhu o ülkenin patent sayısı ile ölçülmektedir. Patent de Ar-Ge sisteminin başarılı olup olmadığının bir göstergesidir. Bundan dolayı PCT kapsamında yapılan patent başvuruları Tablo 1.4'de verilmiştir.

**Tablo 1.4.** PCT Kapsamındaki Patent Başvuru Sayısı

Yıl	AB (27 ülke)	ABD	Japonya	Türkiye
2000	82.598	164.795	384.201	277
2001	103.396	177.513	382.815	337
2002	104.238	184.245	365.204	414
2003	101.265	188.941	358.184	489
2004	90.560	189.536	368.416	682
2005	94.806	207.867	367.960	928
2006	100.678	221.784	347.060	1.072
2007	109.237	241.347	333.498	1.810
2008	67.564	231.588	330.110	2.221
2009	96.360	224.912	295.315	2.555
2010	84.953	241.977	290.081	3.250

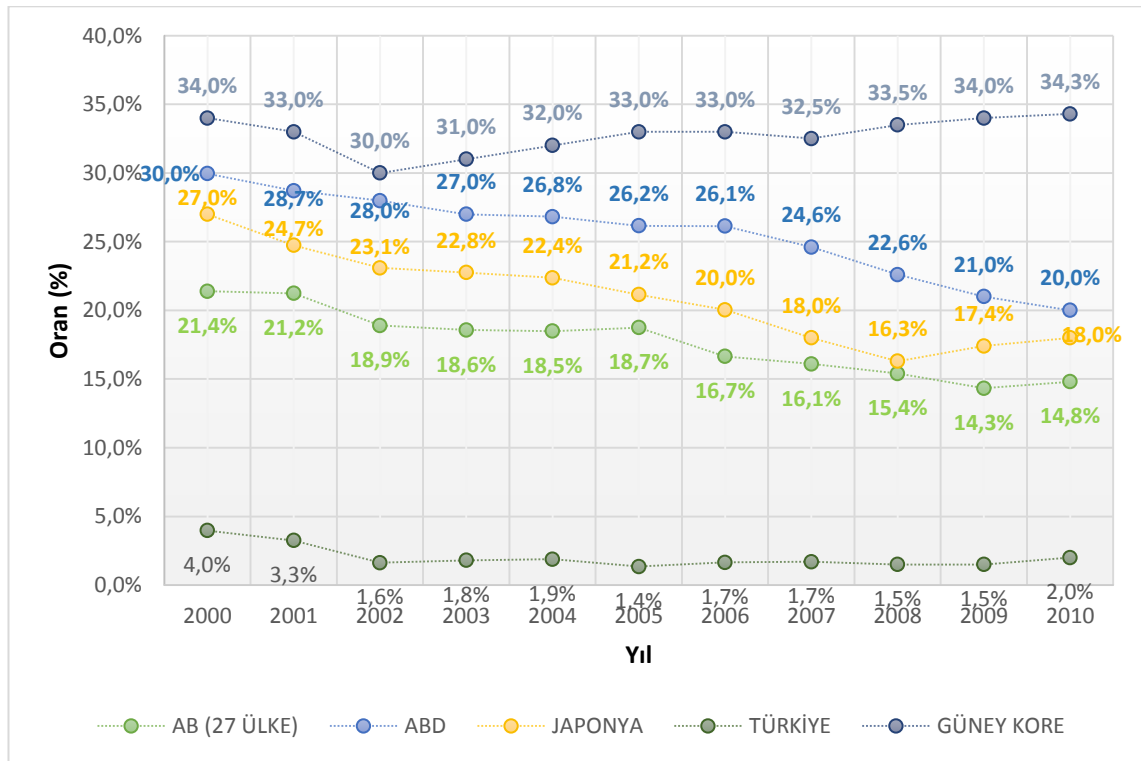
Kaynak: TWB, 2012

Tablo 1.4’de Türkiye paten başvuru sayısında hem AB’nin hem de ABD’nin ve Japonya’nın bir hayli gerisinde kalmıştır. 2010 itibariyle en fazla patent başvurusunun açık ara ile Japonya’nın olduğu görülmektedir.

### 1.3.2.5. Yüksek Teknoloji İhracatı

İleri teknoloji ihracatı genel olarak Ar-Ge yoğunluğu ile ilişkili şekilde ölçülen bir göstergedir. Aradaki bu ilişki ya doğrudan ya da dolaylı şekilde ölçülmektedir. Dolaylı Ar-Ge yoğunluğu yerel piyasadan transferi yapılan içerilmiş teknolojiyi; doğrudan Ar-Ge yoğunluğu ise Ar-Ge harcamalarının bir ülke açısından katma değere denk gelmesini ifade etmektedir (OECD, 2005: 130).

Şekil 1.20’de ileri teknoloji ihracatının ülkelere göre karşılaştırılması verilmiştir.



**Kaynak:** EUROSTAT, 2010; EUROSTAT, 2012; TWB, 2012.

**Şekil 1.20.** Toplam İhracat İçerisinde Yüksek Teknoloji İhracat Payı (%)

Türkiye ile diğer ülkeler arasında ileri teknoloji ihracatı açısından oldukça büyük bir fark olduğu görülmektedir. 2010 yılında ABD’de %20 olan oran Türkiye’de yalnızca %2’de kalmıştır.

### 1.3.2.6. Bilimsel Yayın Göstergeleri

Bilimsel yayın göstergeleri ülkelerin bilim alanında dünyanın neresinde bulunduğunu göstermektedir. Ülkelerin bilim insanlarının akademik performanslarının tespit edilmesinde bilimsel yayınla önemli ölçütlerdir. Bu anlamda ülkelerin bilimsel yayın göstergelerinin karşılaştırılması Tablo 1.5'deki gibi olmaktadır.

**Tablo 1.5.** Bilimsel Yayın Performans Karşılaştırılması

Yıllar	AB (27 ülke)		ABD		Japonya		Türkiye	
	Yayın Sayısı	DSY*	Yayın Sayısı	DSY*	Yayın Sayısı	DSY*	Yayın Sayısı	DSY*
2000	306.586	20	262.365	3	72.063	26	5.321	40
2001	314.445	21	268.923	3	74.536	26	6.484	40
2002	309.239	22	266.492	3	73.452	28	8.511	41
2003	338.532	21	289.177	5	80.581	28	19.781	44
2004	326.197	21	279.646	5	73.524	28	12.463	44
2005	369.835	22	315.763	6	80.601	28	15.106	45
2006	366.420	21	312.148	6	76.647	29	14.971	46
2007	362.766	22	305.922	7	73.756	29	15.987	45
2008	425.581	22	340.493	10	79.515	27	20.806	48
2009	432.089	21	341.038	10	78.930	26	22.037	47

\*DSY: Yayın/Araştırma Etiğe Aykırılık

**Kaynak:** ULAKBİM, 2012

ABD bilimsel yayın performansında 2000'li yıllarda 3. Sırada yer alırken 2009 itibariyle 10. Sıraya gerilemiştir. Ancak bu AB ülkeleri ve Japonya'dan hala önde olmasını engellememiştir. Türkiye ise, bilimsel yayın performansında bir hayli geri kalmıştır. 2009 itibariyle Türkiye 47. sırada 22.037 yayınlara yer almaktadır.

### 1.4. AR-GE FAALİYETLERİ VE PİYASA YAPISI ETKİLEŞİMİ

Schumpeter (1942) piyasa yapısı ile Ar-Ge faaliyetleri etkileşimini inceleyen ilk araştırmacı olmuştur. Schumpeter yeniliklerin zamanlaması, araştırmacının yönetilmesi, patent yarışları açısından mevcut gayretlerin araştırma ve ürün sanayilerindeki piyasa mekanizmaları tarafından şekil aldığını belirtmiştir. Piyasa yapısı ve yenilik arasında oluşan etkileşim hakkında, piyasa aktörlerinin oynadığı role dikkat çeken Schumpeter, piyasa ve yenilik arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğunu ve büyük ölçekli

firmaların küçük olanlara oranla çok daha yenilikçi olduğunu söylemektedirler. Bunun nedeni ise, rakipler üzerinde avantaj elde etmek amacıyla yenilik hakkında hem patent koruması aracılığıyla piyasa gücünün kazanılması hem de piyasaya yeni ürünler getirmek şartıyla piyasa gücünün elde bulundurulması, yenilik hakkındaki rekabete daha da güç katmasıdır (Kamien ve Schwartz, 1982:84).

Schumpeter'in yaklaşımlarına karşın Arrow (1958), başlangıç aşamasında rekabetçi piyasada olan işletmenin, maliyet düşürücü bir yenilik gerçekleştirme hakkında monopole göre çok daha istekli görüldüğüne dikkat çekmiş ve rekabetçi işletmenin monopolün gerçekleştirdiğinden daha fazla yeni ürünler sunarak kâr kazandığı varsayımını söylemiştir (Carlton ve Perloff,1994: 561).

Ar-Ge ile piyasa etkileşimi arasındaki ilişki konusunda yapılan çalışmaların bir bölümü de karar birimlerinin bilgi sahipliği ile ilişkilidir. Arrow (1958) yeniliği, bilgi üretimi şeklinde kabul etmektedir. Teknolojik yenilik şeklinde açıklanabilen bilgi kamusal mal özelliği gösterdiği için piyasa tarafından üretiminin yapılması kaynak dağılımı açısından etkinsizliğe neden olacağı ve rekabetçi piyasalarda üretimi yapılamayacağı için devletin yenilik stratejileri aracılığıyla kaynak kullanımına müdahalede bulunması gerektiğini söylemiştir (Aktaş, 2010).

## **1.5. PİYASA YAPISININ TANIMI, UNSURLARI VE TÜRLERİ**

Ar-Ge faaliyetleri ve piyasa yapısı genellikle yenilik ortaya koymak, yeni bir bilgi ya da ürün ortaya çıkarmak ve bunun sahipliğini bulundurmak vb. konular kapsamında şekillenmiştir. Bu yüzden işletmelerin ölçek büyüklükleri, riskleri, kârlılıkları, verimlilik ve rekabet seviyeleri vb. gibi konular dikkat çekmiş literatür de bunun üzerinde farklı tartışmalar oluşmuştur. Bu bölümde piyasa ve piyasa yapısı ayrıntılı olarak incelenecektir.

### **1.5.1. Piyasa ve Piyasa Yapısı**

Shepherd (1990: 54) piyasa tanımının olabildiğince doğru yapılmasının gerekliliğine dikkat çekerek, tanımlamayı gerçekleştirirken piyasaya yönelik tüm ürünlerin tanıma katılmasının, piyasa haricinde olan tüm ürünlerin ise dışarda

tutulmasının gerekli olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda Shepherd piyasayı iki farklı şekilde incelemiştir (Akt. Aktaş, 2010):

1. Ürüne Göre Belirlenen Piyasa Türü
2. Coğrafik Alana Bağlı Olan Piyasa Türü

Piyananın tanımlanması konusunda Shepherd belli durumları Tablo 1.6'daki gibi ifade etmiştir.

**Tablo 1.6.** Piyasanın Ürün ve Coğrafi Alan Ayrımına Göre Tanımlanması

Ürün	Coğrafi Alan (Yerel, Bölgesel, Ulusal, Uluslararası)
Ürünlerin çapraz talep esneklikleri	Alıcıların seçim yaptıkları
Satıcıların değerlendirmeleri	Gerçek alıcı davranışları
Ayrı alıcı ve satıcılar	Satıcıların malları ulaştırdıkları
Ürünler arasındaki fiyat farkları ve fiyat hareketlerinin bağımsızlığı	Ürün maliyetlerine bağlı ulaştırma maliyeti
	Ürünlerin normal koşullarda ulaştırıldığı gerçek uzaklıkları
	Ürünlerin gerçek alanların içinde ya da dışına taşınma oranları

**Kaynak:** Aktaş, 2010

Tablo 1.6'da bahsedilen çapraz esneklik, yakın ikame malları açısından aynı piyasayı; yakın ikame olmayan mallar için farklı piyasaları ifade etmekte kullanılır. Çapraz esneklik coğrafi alanlar için geçerli olmaktadır.

### 1.5.2. Piyasa Yapısını Belirleyen Unsurlar

Alıcı ve satıcıların birbirleri ile ilişkileri piyananın yapısını belirler. Piyasa yapısının unsurlarını ise; firma büyüklüğü ve ölçek ekonomileri, yoğunlaşma, piyasa gücü, bilgi sahipliği, hukuki düzenlemeler, ürün farklılaştırması ve talep koşulları, teknolojik yayılımı oluşturmaktadır.

### 1.5.2.1. Firma Büyüklüğü Ve Ölçek Ekonomileri

Herhangi bir malın piyasa talebinin büyük firma tarafından küçük firmaya oranla daha ucuza mal etmesi ölçek ekonomisi şeklinde tanımlanmaktadır (Freeman ve Soete, 2003:275). Bir işletmede çıktı arttıkça ortalama maliyetler sabit kalabilir, artabilir ya da düşebilir. Şayet çıktı arttıkça ortalama maliyetler düşerse işletme ölçek ekonomilerine ya da artan ölçek getirisine sahip olmaktadır diyebiliriz. Başka bir durumda ise yani şayet çıktındaki değişikliğe rağmen ortalama maliyetler sabit kalırsa ölçeğe göre sabit getiri ve şayet maliyetler artarsa da azalan getiriye sahiptir denilebilir (Aktaş, 2010:67).

Büyük firmaların küçük firmalara oranla gerek üretimde gerekse de dağıtımda düşük maliyetler elde etmelerinin nedeni olarak ölçek ekonomileri gösterilebilir. Bahsedilen maliyet avantajları, sanayilerde rekabetçi avantaj ile karların kalıcılığını sağlamaktadır. Negatif ölçek ekonomileri de maliyet anlamında dezavantaj oluştururken, karların azalmasına sebep olmaktadır. Şayet bu tip bir durum ortaya çıkarsa büyük çaplı firmalar küçük çaplı firmalara göre maliyet dezavantajlarından dolayı zarara uğrarlar (Hirschey ve Pappas, 1996:572).

### 1.5.2.2. Yoğunlaşma

Herhangi bir sektördeki firma sayısında yaşanan artış, hem rekabet koşullarını hem de firmalar arası anlaşmaları zorlaştırır. Bununla birlikte firma sayısında yaşanan azalış, gizli ya da açık biçimde, gerçekleştirilebilecek potansiyel anlaşma durumlarını arttırır. Sektörde oligopol ya da monopol piyasa oluşur. Dolayısıyla piyasa yapısını yoğunlaşma oranı tayin eder (Çermikli, 2002:21).

Yoğunlaşma piyasa yapısının bir faktörü durumunda olması işletmelerin piyasadaki davranışlarına etki etmesi neticesinde, rekabet gücü yüksek olan firmalar bir araya toplanarak yüksek yoğunlaşma oranında, karlarını yükseltme ve rekabeti azaltma stratejisi izlerler (Yıldırım, 2005:57).

### 1.5.2.3. Piyasa Gücü

Piyasa gücü, firmanın, fiyatı marjinal maliyetin üzerine çıkarabilme kabiliyetini ifade etmektedir. Rekabet ortamında fiyat, marjinal maliyete eşit durumdadır. Firmalar

fiyat alıcı konumundadır. Dolayısıyla da rekabet halindeki firma piyasayı kontrolü altında tutamaz. Fakat monopol piyasada, firma piyasada ya fiyatı ya da üretim miktarını belirleyebilmektedir. Monopolcünün ürün fiyatını tayin ettiği durumda fiyat belirleme gücü yani monopol gücü açığa çıkmış olur. Monopol firma marjinal maliyetten fiyatın büyük olduğu durumda monopol gücünü gösterebilmektedir (Çermikli, 2002:15).

#### **1.5.2.4. Bilgi Sahipliği**

Bilgi sahipliği firmaların maliyet yapılarının ortaya konulmasında ortaya çıkar. Büyük ya da bölünme özelliği az olan üretim araçları ile yapılan üretimin genel olarak sermaye yoğun üretim durumunda olması ve genellikle oligopol ya da monopol yapısındaki firmalarda rastlanması; emek yoğun üretim yapısının ise rekabetçi piyasalarda görülmesi neticesinde, firmaların üretim araçlarının piyasa yapısı ile doğrudan ilişkili olduğu sonucuna ulaşılabilir. Teknolojik bilginin de üretim araçlarının tercih edilmesi ve işletmelerin maliyet yapılarının tayin edilmesinde önemli bir faktör olması durumu da söz konusudur (Yıldırım, 2005:65).

Firmaların piyasa koşullarında faaliyetlerini devam ettirmeleri esnasında yaptıkları anlaşmalar, bilgi sahipliği bakımından önemlidir. Anlaşmanın sağlanması halinde bilginin yayılım göstermesi mevzu bahis olurken, anlaşmama halinde bilginin tek sahipliği ve monopol kârının kazanılması durumu olacaktır (Carlton ve Perloff, 1994:100).

#### **1.5.2.5. Hukuki Düzenlemeler**

Yeni buluşların kullanım hakkının belli bir zaman dilimi için sadece o buluşu yapan firmaya verilmesi giriş engelleri kapsamında nitelendirilir. Özetle; patentler, buluş sahibinin buluş için yapmış olduğu giderlerin karşılığında gerektiği ölçüde ekonomik bir çıkar elde etmesini sağlar ve böylece yeni buluşların teşvik edilmesini sağlayan giriş engeli devamlı bir giriş engeli değildir. Dolayısıyla yeni buluşların yapılmasını gerçekleştiren devamlı bir giriş engeli olmamaktadır. Bununla birlikte üretim izninin belli zaman dilimi için yalnız bir firmaya verilmesi, hükümet ayrıcalıkları

ve lisansları şeklinde ifade edilir ve giriş engeli şeklinde nitelendirilir (Ünsal, 2005:377).

Giriş engelini yüksekliği en önemli noktadır. Giriş engelleri çoğunlukla herhangi bir giriş engelini bulunmadığı durumdan, bütün girişlerin engellendiği duruma doğru sıralanmaktadır. Fakat bunlar çoğunlukla düşük, orta ve yüksek seviyelerde olan giriş engelleridir (Aktaş, 2010:75).

#### **1.5.2.6. Ürün Farklılaştırması Ve Talep Koşulları**

Firmaların, rekabet avantajı elde edebilmek amacıyla birbirleriyle ikame edebilecek malları, herhangi bir içerik değişikliğine gitmeden değişik görünüş, ambalaj ve markalarla piyasaya sunmaları ve talep oluşturmaları ürün farklılaştırması şeklinde ifade edilmektedir. Aynı zamanda reklam ve Ar-Ge faaliyetleri de tüketiciler açısından ürün farklılaştırmasına neden olabilmektedir. Reklam, piyasaya sunulan ürün hakkında bilgi sunmak ve onun farklı olduğu konusunda tüketicinin tercihine etki etmekte iken, Ar-Ge faaliyetleri yeni ürünler ortaya koymak ve teknik özelliklerde farklılaşmaya giderek tüketici tercihlerine etki etmektedir (Aktaş, 2010:74).

Talep koşulları firmaları, maliyetlerini azaltmak ve fiyatları düşürmek için, kendi üretim ve piyasaya sunuş süreçlerini iyileştirme konusunda zorlayabilir. Pek çok durumda bunlar yeniliğin itici kuvveti durumundadır. Firmalar sık sık talebi yükseltme anlamında önemli kaynak harcamasında bulunmakta, ürünleri doğrultusunda talep veya talebe etki edecek pazarlama önlemleri benimseyebilirler. Piyasa unsurları özel teknolojiler ya da ürünün piyasadaki başarısına etki edebilmektedir (OECD, 2003:46-47).

#### **1.5.2.7. Teknolojik Yayılım**

Teknolojik yeniliğin ortaya çıkması OECD (2003) şu şekilde tanımlanmıştır: Yayılma, yeniliklerin dünyanın herhangi bir noktasında ilk kez ortaya çıkmasından, başka ülke ve bölgelere, pazarlara, firmalara, piyasalara ve piyasa dışı kanallara ulaştırılmasıdır. Yayılma yaşanmadan herhangi bir yeniliğin ekonomik etkisi olduğu düşünülemez.



Yenilik, buluş ve yayılma faaliyetleri, başarıya ulaşmış bir yeniliğin ardından teknolojinin takip ettiği bir göstergedir ve teknolojik anlamda yaşanan yeniliğin ekonomik etkisi, yeni teknolojinin yayılım göstermesi sonrasında birçok işyeri tarafından kullanılmasıyla gerçekleştiğinden bu aşamada oluşur (Taymaz, 1998:3).

## 1.6. AR-GE’NİN PİYASA YAPISINA ETKİSİ

Ar-Ge’nin piyasa yapısına etkisi, piyasa yapısını ortaya koyan unsurlar bakımından ele alınacaktır. Bu çerçevede firma büyüklüğü, yoğunlaşma, ölçek ekonomileri ve piyasa gücünün Ar-Ge ile olan etkileşimi göz önünde tutularak bazı araştırmacıların konu hakkında değindiklerine yer verilecektir. Bu bağlamda Tablo 1.7’de araştırmacıların Ar-Ge’nin piyasa yapısına etkisi konusundaki düşüncelerine yer verilmiştir.

**Tablo 1.7.** Ar-Ge’nin Piyasa Yapısına Etkisi

Araştırmacı	Ar-Ge’nin Piyasa Yapısına Etkisi
<b>Schumpeter’in (1942,1950)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piyasa yapısı ile yenilik etkileşiminde piyasa oyuncularının rolü önemlidir.</li> <li>• Yenilik konusunda rekabet fiyat konusundaki rekabete oranla daha önemlidir.</li> </ul>
<b>Villard (1958)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ar-Ge çalışmaları küçük ölçekli işletmelere oranlar büyük ölçekli işletmelerde daha fazla yapılmaktadır.</li> <li>• Ar-Ge kimi endüstrilerde daha yoğundur.</li> <li>• Yüklenilen temel araştırma oranı oldukça düşüktür.</li> </ul>
<b>Schmookler (1959)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Büyük oligopoller küçük firmalara göre Ar-Ge çalışmalarına daha fazla ağırlık vermektedir. Bunun nedeni de devlet desteğidir.</li> </ul>
<b>Acs ve Audretsch (1987)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yoğunlaşma, reklam giderleri, emek-sermaye oranı ve işbirliklerini kullanarak piyasa unsurlarının küçük ve büyük firmalar açısından ne yönde etki ettiğini araştırmışlardır.</li> <li>• Araştırma sonucunda yenilik faaliyetlerinin emek-sermaye oranı ile negatif yönlü ilişkiye sahip olduğu görülmüştür.</li> </ul>
<b>Solow (1956)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Her ülkenin teknolojik gelişim geçirmesiyle sermaye birikiminin azalan getiriler vermesi sebebiyle gelişmemiş ülkelerin belli bir dönem sonra gelişmiş ülkelerdeki kalkınma düzeyine ulaşacağı savunulmaktadır.</li> </ul>

**Kaynak:** Schumpeter 2007; Taymaz, 2001

## 1.7. AR-GE’NİN ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERE ETKİSİ

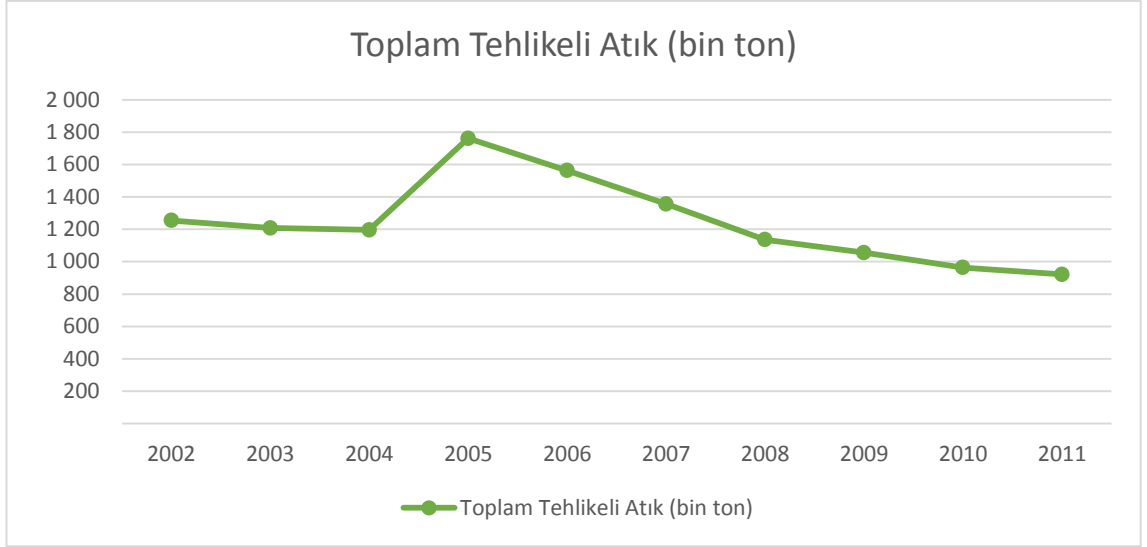
Ar-Ge teknik ve bilimsel bilgi birikimini arttırmak, aynı zamanda da yeni ürün ve teknolojiler geliştirmek için gerçekleştirilen sistematik çalışmalar ve uygulamalardır. Çevre bakımından Ar-Ge çalışmalarının yürütülmesi, çevre sorunları ve ortaya koyduğu tehditlerin ölçeklerinin genişlemesi ve buna yönelik klasik çözüm önerileri haricinde tekniklerin de kullanılması gerektiği fikrinin ortaya çıkması üzerine gerçekleştirilen çalışmalardır. Aynı durum enerji için de geçerli olmaktadır. Bu bölümde hem Ar-Ge’nin Sanayi Atık Miktarına Etkisi hem de Ar-Ge’nin Sanayi Elektrik Tüketimine Etkisi incelenecektir (Kayaer, 2013:138).

### 1.7.1. Ar-Ge’nin Sanayi Atık Miktarına Etkisi

Nüfus artışı, yaşam standardının yükselmesi, şehirleşme, tüketim maddelerinin farklılaşması gibi sebeplerle atık maddeler giderek çoğalmaktadır. Belli bir orandaki atıkları ekosistem pek çok yıl ya da daha uzun sürede temizleyebilmektedir. Fakat atık sayısı ekosistemlerin temizlenme gücünün üzerine çıkmıştır. Bilhassa sanayinin gelişmesiyle sanayi faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan atıklar ciddi çevresel problemlere sebebiyet vermektedir.

Gelişen teknoloji ve Ar-Ge harcamalarının artmasıyla birlikte işletmeler atık yönetimlerine önem vermektedirler. Bununla birlikte her işletme Ar-Ge çalışmalarını çevreye uyumlu olarak ilerletmemektedir. Bazı işletmeler sadece kâr amacına yönelik olarak Ar-Ge harcamaları yapmakta ve bu durum atık miktarını arttırmaktadır.

Şekil 1.21’de 2002-2011 yıllarına ait imalat sanayi atık miktarı yer almaktadır. Şekil 1.21 incelendiğinde toplam tehlikeli atık miktarının özellikle 2005 yılında önemli düzeyde arttığı, bununla birlikte yıllar itibariyle kontrol altına alınmaya çalışıldığı görülmektedir.



**Kaynak:** TÜİK, 2014

**Şekil 1.21.** 2002-2011 Yılları Arası İmalat Sanayi Toplam Tehlikeli Atık Miktarı

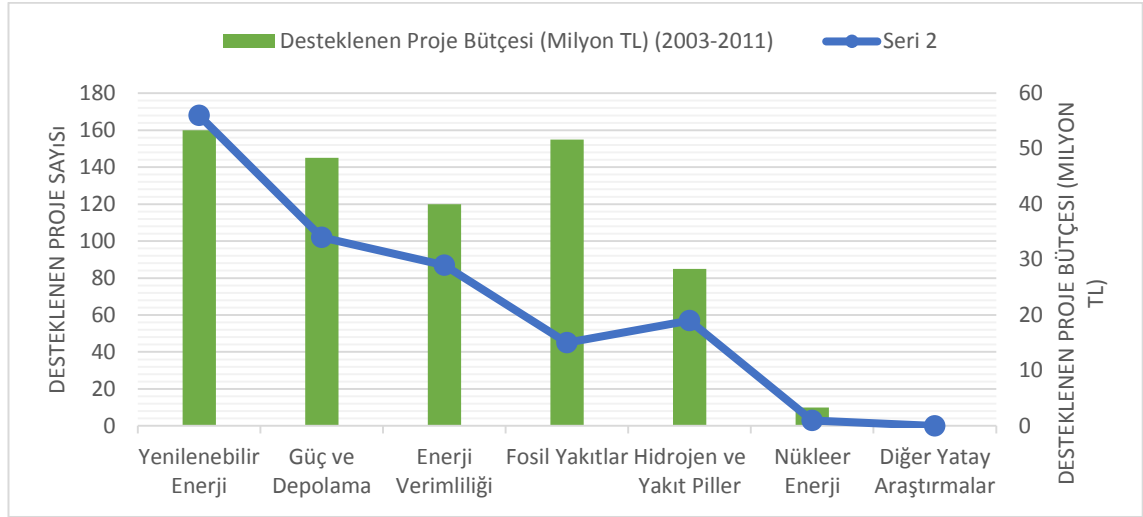
Yıllar itibariyle Ar-Ge harcamaları artsa da işletmeler genellikle kâr amacı güderek faaliyetlerini sürdürmektedirler. Bu durum atık miktarını etkilememekte ya da arttırmaktadır. Türkiye’de atık miktarına verilen önem genellikle yasaların getirdiği düzenlemeler kadar olmaktadır.

Türkiye’de temiz üretim teknolojileri, verimliliği yükselten su, enerji, hammadde vb. üretim araçlarını etkin ve verimli bir biçimde kullanan; üretim süreci boyunca atık oluşumunun minimuma düşürülmesini, ortaya çıkan atıkların üretimin gerçekleştirildiği yerde çevreye zarar vermemesinin sağlanması ve isteğe bağlı olarak üretim süreçlerinde kullanıma açılacak şekilde geri edindirilmesini sağlayan teknolojilerdir (TÜBİTAK, 2011).

Türkiye sanayisinin; yeni ortaya konulacak sistemlerini muhakkak devam ettirilebilir verimlilik modeli çerçevesinde temiz teknolojiler doğrultusunda tasarlayarak ortaya koyması; mevcut sistemlerini de enerji verimliliği yüksek, atık üretimi olmayan bir yapıya ulaştırmak için dinamik olarak iyileştirmesi; biyolojik anlamda parçalanabilir veya yenilenebilir ambalajlar üreten teknolojileri geliştirmesi gerekmektedir (TÜBİTAK, 2011).

### 1.7.2. Ar-Ge'nin Sanayi Elektrik Tüketimine Etkisi

Türkiye’de TÜBİTAK tarafından destek verilen ve organizasyonu sağlanan programlarda Ar-Ge ve yenilik projelerinde kendini yenileyebilir enerji ile ilişkili projelerin varlığından bahsedilebilir. Bunlar şu şekildedir:



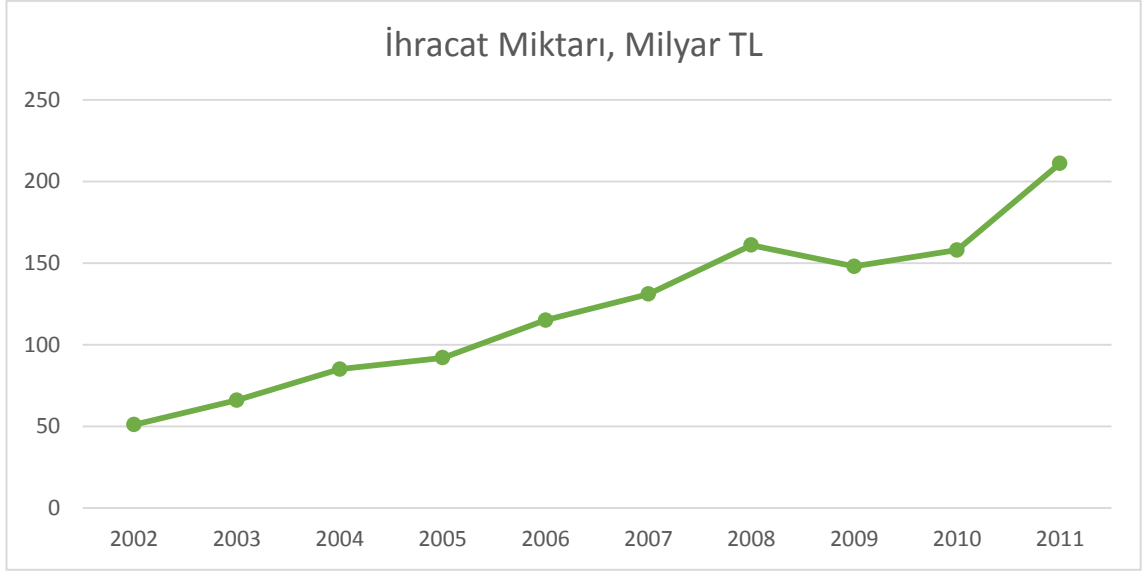
**Kaynak:** TÜBİTAK, 2011,

#### Şekil 1.22. TÜBİTAK Tarafından Desteklenen/Koordine Edilen Enerji Projeleri

Şekil 1.22’de görüldüğü üzere TÜBİTAK yenilenebilir enerji üzerine oldukça fazla destek almış ve bunun sonucunda da proje üretimi bir hayli fazla olmuştur.

### 1.7.3. Ar-Ge'nin İhracata Etkisi

İhracat miktarı Ar-Ge harcamalarına göre farklılık gösterebilecek değişkenlerden biridir. Şekil 1.23’de 2002-2011 yılları itibariyle ihracat verileri yer almaktadır.



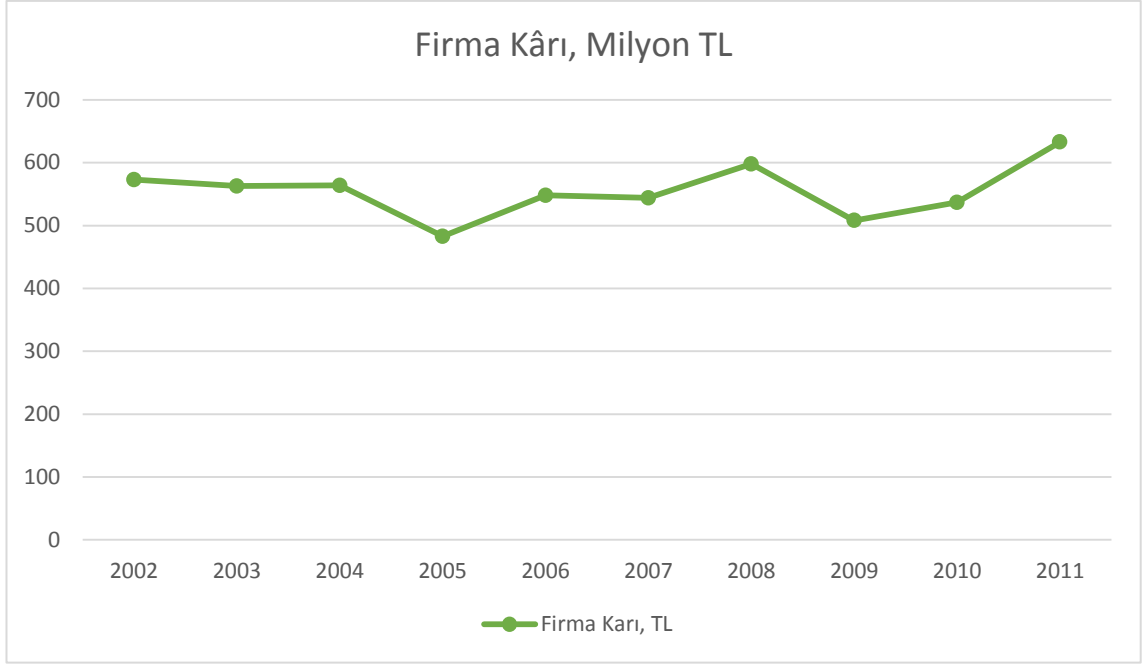
**Kaynak:** TÜİK, 2014

**Şekil 1.23.** 2002-2011 Yılları İhracat Miktarı, TL

2002-2011 verileri incelendiğinde ihracat miktarlarının her yıl arttığı görülmektedir. Bununla birlikte ihracatın artışı birçok değişkene bağlı olabilmektedir. Ancak işletmeler kâr elde etmek bunun içinde satış yapmak isterler. Bu nedenle yapılan Ar-Ge harcamalarının büyük bölümü kâr ve satış amaçlıdır. Bu durum Ar-Ge harcamalarının artması ile ihracatın artış göstereceğini belirtmektedir.

#### **1.7.4. Ar-Ge'nin Firma Kârına Etkisi**

Firma kârı, firmanın toplam hasılatından toplam maliyetinin çıkarılması ile elde edilmektedir. Firmanın amacı kârını maksimize etmektir. Dolayısıyla firma gelirini maksimize etmeye çalışırken maliyetini minimize etmeye çalışmaktadır.



**Kaynak:** TÜİK, 2014

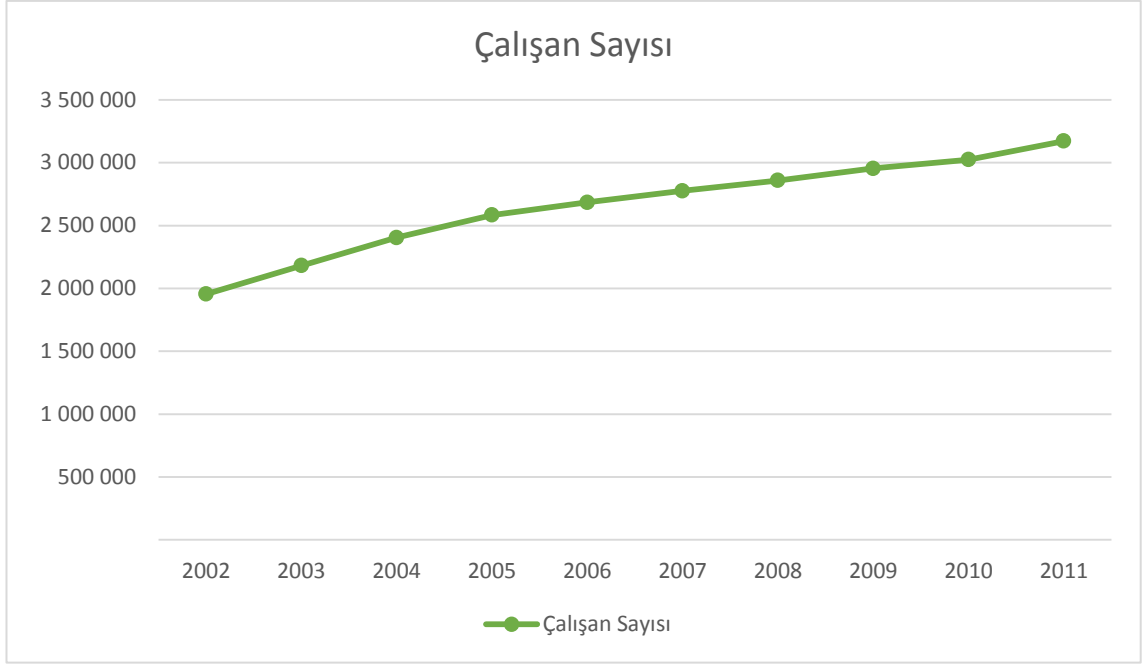
**Şekil 1.24.** 2002-2011 Yılları Firma Kârı, TL

Şekil 1.24'e bakıldığında firma kârının doğrusal bir seyir izlemediği görülmektedir. 2005 yılında firma en düşük kârını yaşamıştır. Bununla birlikte 2011 yılında yükselişe geçerek son on yılın en yüksek kârı elde edilmiştir.

Ar-Ge faaliyetleri firma kârına olumlu etki yaratabileceği gibi aynı zamanda olumsuz bir etki de oluşturabilmektedir. Ar-Ge faaliyetleri sonucu firmanın maliyetleri azalarak geliri yükseliyorsa, firma bu durumdan olumlu yönde etkilenmiştir diyebiliriz. Bununla birlikte Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ek maliyetler yükselerek Ar-Ge faaliyetleri kârın azalmasına neden oluyorsa firmanın olumsuz yönde etkilendiği söylenebilir.

#### **1.7.5. Ar-Ge'nin Çalışan Sayısına Etkisi**

Türkiye'de imalat sanayinde çalışanların sayısı her geçen yıl biraz daha artmaktadır. Bu durum potansiyel iş gücünün arttığını göstermekle birlikte imalat sanayin de geliştiğini ifade etmektedir.



**Kaynak:** TÜİK, 2014

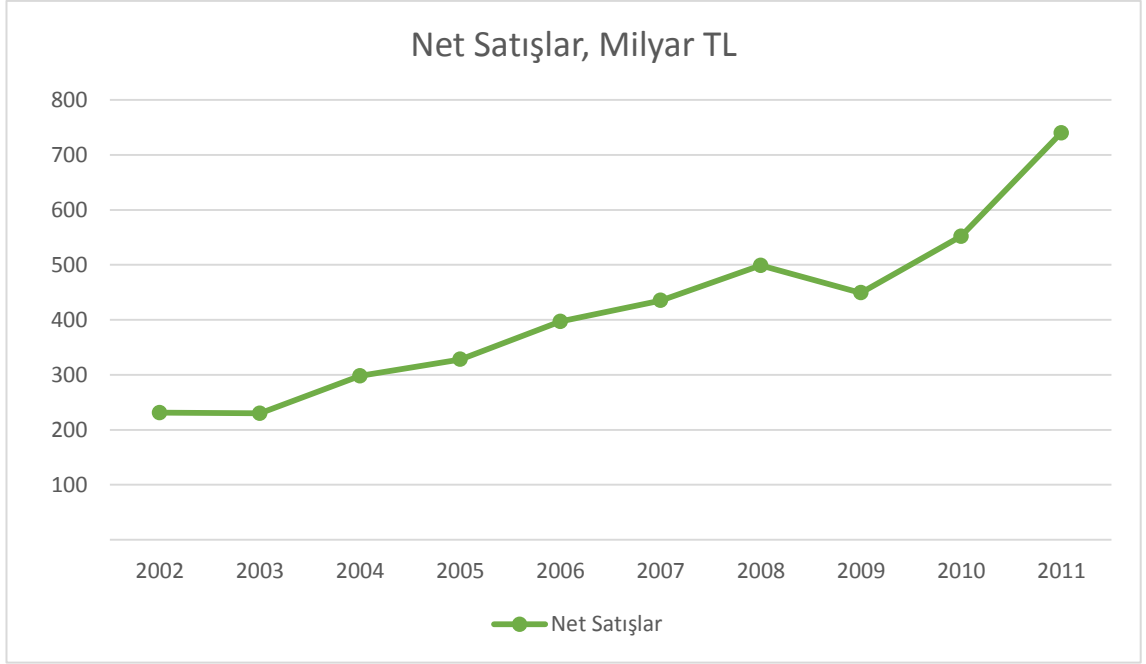
**Şekil 1.25.** 2002-2011 Çalışan Sayısı

Yıllar itibariyle çalışan sayısı düzenli bir ivme ile artmaktadır. 2002 yılında 1,9 milyon civarında olan çalışan sayısı 2011 itibariyle 3 milyonu geçmiştir. Yaşanan artış gelecek senelerde de aynı ivmede devam edeceği benzetilmektedir.

Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması, Ar-Ge alanında ek istihdam yaratmaktadır. Bununla birlikte yürütülen Ar-Ge faaliyetleri çalışanların daha iyi koşullarda daha güvenli çalışmalarına olanak tanımaktadır.

#### **1.7.6. Ar-Ge'nin Net Satışlar Etkisi**

İmalat sanayiinde net satışlar yıllar itibariyle artmaktadır. Bu artış 2008 krizinden etkilenerek 2009 senesini sekteye uğratsa da kendisini kısa sürede toparlayarak artışını devam ettirmiştir. Şekil 1.26'da bu durum daha net olarak görülmektedir.



**Kaynak:** TÜİK, 2014

**Şekil 1.26.** 2002-2011 Net Satışlar

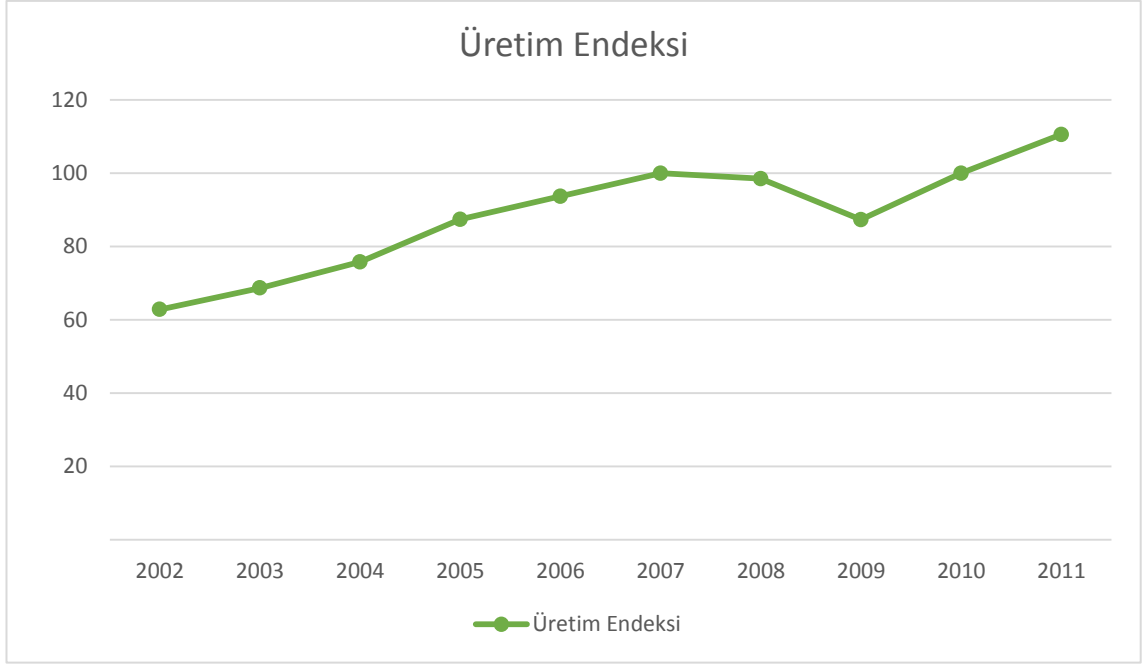
Net satışlar Şekil 1.26’da görüldüğü üzere 2009 yılı haricinde her yıl bir önceki seneye oranla daha yüksek bir rakama ulaşmaktadır. Özellikle 2010 ve 2011 senelerinde yaşanan artış oldukça yüksek seviyelerde gerçekleşmiştir.

Ar-Ge faaliyetleri imalat sanayiinde üretimin kalitesini yükselterek satışlara pozitif yönlü etki etmektedir. Yani tüketiciye yönelik yapılan çalışmalar net satışların artmasını sağlamaktadır.

### **1.7.7. Ar-Ge’nin Üretim Endeksine Etkisi**

Türkiye’de imalat sanayii de üretim endeksi 2008 küresel krizine kadar hep artış eğiliminde olmuştur. Ancak 2008 ve 2009 senelerinde düşüş yaşamıştır. Bu durum uzun sürmemiş; 2010 ve 2011 senelerinde gereken ivmeyi kazanan imalat sanayi üretim endeksinin artışını ortaya çıkarmıştır.





**Kaynak:** TÜİK, 2014

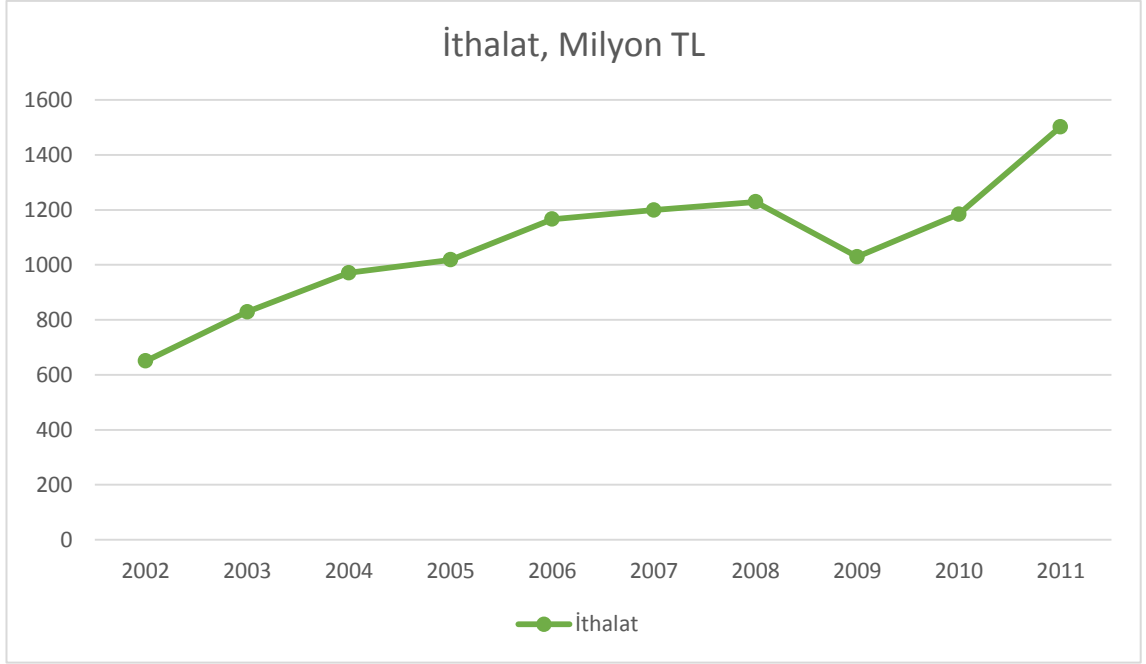
**Şekil 1.27.** 2002-2011 Üretim Endeksi

Şekil 1.27’de görüldüğü gibi üretim endeksi 2008 senesine kadar yükselen bir ivmedeyken 2008’den 2009’a kadar düşüş ivmesinde kalmış ve 2009 senesinden sonra toparlayarak yeniden yükselen bir ivmede seyir etmiştir.

Ar-Ge faaliyetleri üretimin optimum şekilde gerçekleştirilmesini amaçladığı için Ar-Ge çalışmaları üretim endeksini pozitif yönde etkilemektedir. Dolayısıyla dış güçlerin baskısı da göz önünde bulundurulduğunda Ar-Ge çalışmalarının üretim endeksini arttırdığı söylenebilir.

### 1.7.8. Ar-Ge’nin İthalata Etkisi

Türkiye ithalat anlamında oldukça aktif bir ülkedir. Özellikle ara malların ithal edilmesi ve yurtiçinde birleştirilmesi Türkiye sanayisinin zayıflığını göstermektedir. İmalat sanayiinde, ithalat her yıl artış gösteren bir veridir. Bu durum Şekil 1.28’de görülmektedir.



**Kaynak:** TÜİK, 2014

**Şekil 1.28.** 2002-2011 İthalat, TL

Ar-Ge faaliyetlerinin ithalata olan etkisi firmadan firmaya değişkenlik gösterebilir. Örneğin Ar-Ge çalışmaları daha fazla mal ve hizmet ihtiyacı doğrudursa ithalat artacak; şayet Ar-Ge çalışmaları ara mal ya da hammadde üretimine yönelik yapılıyorsa da ithalat azalacaktır.

### **1.8. AR-GE HARCAMALARININ ÖLÇEK EKONOMİYE ETKİSİ**

Ekonomik büyüme ile teknoloji arasındaki bağ bundan yaklaşık yarım yüzyıl önce başlamış ve pek çok modelde ele alınmıştır. Dolayısıyla teknolojik değişimi kapsayan Harrod'un (1939) ekonomik büyüme modelini gerek Keynesyen model gerekse de neoklasik model izlemiştir (Akt. Ducharme ve Ducharme, 1998:5).

Uygulayarak öğrenme ile teknolojik değişimin içselleştiğini ve bunun sabit ivme ile büyüdüğünü aynı zamanda da uzun vadeli ekonomik büyümenin önemli oranda nüfusa bağlı olduğunu Arrow (1962) ifade etmiştir (Akt. Loo ve Soete, 1999:1).

Teknolojinin ortaya konulmasında Freeman (1994) üç kavramının öneminden söz etmiştir. Bunlar: buluş, yenilik ve yayılmadır. Teknoloji ve bilim politikaları bu üç kavramın tamamıdır.

Herhangi bir ekonominin yenilik performansı farklı unsurlardan etkilenmektedir ve yenilik politikası klasik Ar-Ge politikalarını içine alan geniş bir kapsamdadır. Dolayısıyla pazara giriş ve çıkışların serbest olması için sınırların çizilmesi, yenilik ödülleri ve teşvikleri, kurumların esnek yapısı, yeniliğin sosyal kabulünün sağlanması, eğitim seviyesinin gelişmişliği ve geniş alana yayılan Ar-Ge faaliyetlerini içermektedir (Kurz, 1992:89-90).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2002-2011 DÖNEMİNDE İMALAT SANAYİNDE AR-GE ÇALIŞMALARI VE ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERE ETKİSİ

#### 2.1. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu çalışmada Ar-Ge çalışmalarının çeşitli faktörlere olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ar-Ge harcamalarının birçok faktöre olan etkisi çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Bazı araştırmacıların Ar-Ge harcamalarına yönelik elde ettiği bulgular şu şekildedir:

Schumpeter'in (1942), yaptığı çalışmasında piyasa yapısı ile yenilik etkileşiminde piyasa oyuncularının rolünün önemli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında yenilik konusunda rekabet fiyat konusundaki rekabete oranla daha önemli olduğu tespit edilmiştir.

Schmookler (1959), yaptığı çalışmasında Ar-Ge harcamalarının firma büyüklüklerine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre büyük oligopoller küçük firmalara göre Ar-Ge çalışmalarına daha fazla ağırlık vermektedir. Bunun nedeni de devlet desteğidir.

Mowery (1983) çalışmasında Amerikan şirketlerini temel almış 1921-1946 dönemlerini kapsayan bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada Ar-Ge personeli istihdam etmenin firma büyümesi üzerine etkisi araştırılmış, pozitif etkinin sadece 1933-1946 döneminde ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte ayrıca hem büyük hem de küçük ölçekli firmaların büyümesi üzerinde Ar-Ge harcamalarının benzer neticeler ortaya koyduğu gözlemlenmiştir.

Acs ve Audretsch (1987), çalışmalarında ekonometrik modellemeler aracılığıyla yoğunlaşma, reklam giderleri, emek-sermaye oranı ve işbirliklerini kullanarak piyasa unsurlarının küçük ve büyük firmalar açısından ne yönde etki ettiğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda yenilik faaliyetlerinin emek-sermaye oranı ile negatif yönlü ilişkiye sahip olduğu görülmüştür.

Solow (1956), çalışmasında büyüme ve Ar-Ge arasındaki ilişkileri ülkeler bazında incelemiştir. Araştırma sonucunda her ülkenin teknolojik gelişim geçirmesiyle sermaye

birikiminin azalan getiriler vermesi sebebiyle gelişmemiş ülkelerin belli bir dönem sonra gelişmiş ülkelerdeki kalkınma düzeyine ulaşacağı savunulmaktadır.

Gülmez ve Ak (2006), 1990-2002 periyodunda Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etki durumlarını araştırdıkları araştırmalarında, Ar-Ge harcamalarının kişi başına düşen milli gelir üstündeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, Ar-Ge personel sayısının kişi başına düşen milli gelir üzerindeki etki durumunun ise pozitif olduğu neticesinde ulaşımlardır.

Falk (2007) 1970-2004 verilerini kullanarak OECD ülkelerindeki ileri teknoloji sektörü üzerine bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada ekonometrik modelleme analizlerinden faydalanmıştır. Araştırma sonucunda Ar-Ge harcamaları ile GSYİH arasında pozitif ve güçlü bir ilişki olduğu ifade edilmiştir.

Altın ve Kaya (2009), 1990-2005 verilerini kullanarak Ar-Ge harcamaları ve büyüme ile ilgili bir nedensellik çalışması yürütülmüştür. Çalışmanın neticesinde kısa dönemde Ar-Ge harcamaları-ekonomik büyüme ilişkisi herhangi bir yönde ilişki tespit edilememiş, ancak uzun dönemde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümenin sebebi olduğu bulgusuna varılmıştır.

Horvath (2011), yapmış olduğu çalışmada Ar-Ge'nin uzun dönemde ekonomik büyüme üzerinde etkisinin var olup olmadığını Bayesyen bir model (Bayesian Model Averaging-BMA) kullanarak test etmiş ve uzun dönemde Ar-Ge harcamaların büyüme üzerine pozitif etkisinin olduğu yönde tahmin neticeleri elde etmiştir.

Avcı (2007)'nin yaptığı çalışmanın amacı, Türkiye'nin teknolojik yenilik performansını ortaya koymak ve Türkiye İmalat Sanayinin 1992-2001 döneminde sektörel düzeyde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye katkısını ölçmektir. İmalat sanayi sektörel Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye etkisini ölçerken OECD tarafından kullanılan teknoloji sınıflaması kullanılmıştır. Buna göre alt sektörler yüksek-orta-düşük teknoloji sektörleri olarak üç gruba ayrılarak analizler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Türkiye'nin yenilik yeteneğinin yetersiz olduğunu ve yenilik göstergelerindeki performansının zayıf olduğunu ortaya koymuştur. Analiz sonuçları, Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Avcı, 2007).

Açıkdilli (2007)'nin çalışmadaki amacı, endüstriyel pazarlardaki potansiyel alıcıların yeniliği benimsemelerini sağlayan değişkenler ve yeniliği geliştiren firmaların bu yeniliği potansiyel alıcılara benimsetebilmek için uyguladıkları pazarlama stratejilerini belirlemeye yöneliktir. Yeniliği benimseyip pazara sunan firmaların pazarlama stratejilerinden sadece satış elemanlarının yağılan yenilikler hakkında alıcılara bilgi vermesi ve mektup, katalog veya e-maillere alıcılara bilgi vermesi ile yeniliği benimseme düzeyi arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma da yeniliği benimseyip daha sonra pazara sunan firmaların yeniliği benimseme düzeyleri ile yenilik geliştirme süreci arasında ilişki ortaya çıkmamıştır (Açıkdilli, 2007).

Aktaş (2010)'ın yaptığı çalışmada, Ar-Ge faaliyetleri ve piyasa yapısı arasındaki etkileşim incelenmektedir. Bu amaçla Ar-Ge tanımlaması yapılarak, piyasa yapısı unsurları ve türleri belirlenmektedir. Bunun sonucunda Ar-Ge ve piyasa yapısı arasındaki ilişki panel veri yöntemi kullanılarak, EKK yöntemi ile tahmin edilmekte tam rekabet piyasasındaki karlılığın, oligopol piyasalarına oranla daha muhtemel olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Aktaş, 2010).

Özalp (2008)'in yaptığı çalışmada 1993-2001 yılları arasında Türk imalat sanayinde ihracatın ve Ar-Ge yatırımlarının verimlilik artışları üzerindeki etkileri 103 sektörden oluşan panel veri seti ele alınarak ampirik olarak araştırılmaktadır. Verimlilik artışları, Fare, Grosskopf, Norris ve Zhang (1994) tarafından tanımlanan Malmquist verimlilik değişimi indeksi ile ölçülmüştür. İki yönlü sabit etkiler panel veri metodu kullanılarak incelenen ilişki, ihracat yanlı büyüme hipotezinin Türk imalat sanayi için geçerli olduğunu göstermiş ve Ar-Ge yatırımlarının teknolojik gelişme indeksi üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Özalp, 2008).

Yıldırım (2010)'ın yapmış olduğu çalışma, araştırma geliştirme (Ar-Ge) aktivitelerinin imalat sektörlerinin ihracat performansına olan etkisini Türkiye ve karşılaştırmalı gelişmekte olan ekonomiler için analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada panel veri analizi altında “Sabit Etkiler Modeli” kullanılmıştır ve model sonuçları ülke içi toplam Ar-Ge aktiviteleri ile ihracat performansı arasındaki pozitif ve anlamlı bir ilişkiye işaret etmektedir. Çalışma göstermiştir ki, Ar-Ge aktiviteleri kimya, makine ve materyale göre sınıflandırılmış imalat ürünleri sektörlerini desteklemektedir. Bu sektörler inovasyon ve teknolojiye dayandığından ampirik sonuçlar tez için

konulmuş olan hipotezleri desteklemektedir. İkinci kısımdaki modeller ihracat performansını etkilemede devlet ve ticari teşebbüs Ar-Ge harcamalarının farklarını analiz etmektedir. Bu modellere ilişkin sonuçlar göstermiştir ki, farklı kaynakların Ar-Ge aktiviteleri imalat sektörlerinin ihracat performanslarını değişen anlamlılık derecelerinde etkilemektedir (Yıldırım, 2010).

Korkmaz (2010)'ın yapmış olduğu çalışmada, AR-GE harcamalarında meydana gelen artış, işletmelerin büyümesini ve dış dünya ile daha iyi rekabet edebilir duruma gelmesini sağladığı görülmektedir. Günümüz rekabet ortamı işletmelerin ayakta kalabilmeleri için sürekli yenilik arayışında olmalarını gerektirmektedir. Yenilik uzun dönemde refah ve verimliliği artıracaktır. Bu da ekonomik büyümeye katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada, Türkiye için AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye Johansen eşbütünleşme yöntemi ile 1990-2008 dönemleri arasında yıllık veriler kullanılarak bakılmıştır. Sonuç olarak, çalışma Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğunu göstermiş ve söz konusu iki değişkenin uzun dönemde birbirlerini etkiledikleri sonucuna varılmıştır. Değişkenler arasındaki eşbütünleşmenin varlığına bağlı olarak hata düzeltme modeli kurularak kısa dönemli ilişkinin varlığı araştırılmıştır. Granger nedensellik testi sonucunda, kısa dönemde Ar-Ge harcamalarının GSYİH'yı etkilediği sonucuna varılmıştır. (Korkmaz, 2010).

Uzay, Demir ve Yıldırım (2012)'ın yapmış oldukları çalışmada teknolojik yeniliklerin ihracat performansının artırılmasında önemli olduğu söylenmiştir. Fakat teknolojik yeniliklerin girdisi olarak kabul edilen Araştırma-Geliştirme (Ar- Ge) harcamalarının ihracat performansı üzerindeki etkilerini araştıran ampirik literatürde birbiriyle uyumlu olmayan sonuçlara ulaşılmıştır. Bu çalışmanın amacı, literatürdeki tartışmaya katkı sağlamaktır. Çalışmada 1995–2005 yılları arasında Türkiye imalat sanayi sektörlerinin yapmış oldukları ihracat ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki panel veri analizi ile test edilmiştir. Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkisinin daha çok gecikmeli olarak ortaya çıktığı bulunmuştur (Uzay, Demir ve Yıldırım, 2012).

Uzun (2001) Türkiye imalat sanayinin yapmış olduğu yenilik aktivitelerinin satış hacmi üzerindeki etkisini test etmektedir. Çalışmada Türkiye imalat sanayinde yer alan 2100 firmanın 1995-1997 döneminde yapmış oldukları teknolojik yenilik aktiviteleri ile

satışları arasındaki korelasyon ilişkisi SPSS programı kullanılarak hesaplanmaktadır. Ortaya çıkan bulgularda, yeni ürünlerin satışında, Ar-Ge harcamalarının, firma ölçeğinin ve araştırmacı sayısının etkisinin oldukça zayıf olduğu gözlemlenmiştir. Uzun (2001) ortaya çıkan bu beklenmedik sonucu ise araştırma yapılan dönemin kısa olmasına ve imalat sanayindeki farklı sektörlerin birlikte ele alınmasına bağlamıştır (Uzun, 2001).

Özçelik ve Taymaz (2004) tarafından yapılan ve 1995-1997 dönemini kapsayan çalışmada ise Türkiye imalat sanayinde yer alan 2200 firmanın yapmış olduğu yeniliklerin rekabet açısından önemli olup olmadığı Tobit model ile test edilmiştir. Modelde ele alınan açıklayıcı değişkenler açısından Ar-Ge, aslında modele birkaç defa dâhil edilmiştir. Çünkü yazarlar çalışmalarında yeniliği, Ar-Ge aktivitelerinin bir sonucu olarak vurgulamışlardır. Çalışmada ele alınan örneklem imalat sanayindeki tüm firmalar, yenilikçi firmalar ve yenilikçi olmayan firmalar şeklinde üç grupta ele alınmıştır. Daha sonra bu gruplar, ortaya çıkan sonuçlar açısından karşılaştırılmıştır. Fakat yenilikçi ve yenilikçi olmayan firmaların Ar-Ge verilerine tam olarak ulaşamamasından dolayı, Ar-Ge'ye ilişkin veriler sadece tüm firmalar üzerinde test edilmiştir. Kısaca çalışmada, sektörlerin yapmış oldukları yeniliklerin ve Ar-Ge aktivitelerinin Türkiye imalat sanayinin uluslararası rekabetini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Özçelik ve Taymaz, 2004).

Bayülken (2012) çalışmasında, makina imalatında yeni ürünlerin tasarımı ve/veya inovasyon için en önemli kaynak kullanıcı ve etkin mühendislik hizmeti olduğunu belirtmiştir. Türkiye'de makina imalatçıları bu kaynağı ihmal etmektedirler. Gerçekte bu kaynaklara dayalı ürün geliştirme; maliyetleri optimize edecek ve Ar-Ge çalışmaları rasyonel olacaktır. Rekabet için de "ürün geliştirme yeteneği" artırılmalı ve Ar-Ge altyapısı sağlıklı biçimde oluşturulmalıdır. TÜBİTAK ve TTGV destekleri ile AB Sekizinci Çerçeve Programının Ar-Ge proje fonlarından yararlanılmalıdır (Bayülken, 2012).

Saygılı (2003), bilgiye dayalı ekonomiye geçiş sürecinde kritik önem taşıyan ve uzun dönemli ekonomik büyüme oranı ile rekabet gücünü artırmanın başlıca unsurlardan yatırım, eğitim, Araştırma-Geliştirme faaliyetleri (Ar-Ge), patent, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve bilişim ve iletişim teknolojileri alanlarında Türkiye'nin



dünyadaki konumu incelenmektedir. Ortaya konulan bulgular Türkiye ekonomisinin bilgi ekonomisine geçiş sürecinin temel dinamiklerini oluşturan bu alanlarda oldukça yetersiz konumda olduğunu göstermektedir. İthal edilen teknolojinin etkin kullanılmasını sağlayacak eğitim ve Ar-Ge faaliyeti gibi tamamlayıcı alanlarda yeterli gelişmede sağlanamamıştır. Aynı zamanda yatırım, üretim ve katma değer ölçütleri esas alınarak Türkiye imalat sanayiinin bilgi ekonomisine geçiş sürecindeki konumu incelenmektedir (Saygılı, 2003).

Taymaz (2000), bu çalışmada Türkiye imalat sanayiinde teknolojik gelişme ve piyasa yapısı arasındaki ilişkiler incelemiştir. Teknolojik gelişme hızlarına ilişkin hazır veriler olmadığı için öncelikle işyeri düzeyinde veri kullanılarak 1987-97 dönemi için ISIC 4-hane düzeyinde tanımlanan sanayilerin teknolojik gelişme hızları tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları “klasik” ve “yeni” Schumpeterci teorileri desteklemektedir. İstatistiksel olarak çok güçlü olmamakla birlikte yoğunlaşma oranının yüksek olduğu sanayilerde ve sınıai dinamizmin gözlemlendiği, firma açılış ve kapanış oranlarının yüksek olduğu sanayilerde teknolojik gelişme hızları yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu tahminler kullanılarak, aynı dönem içerisinde, teknolojik gelişmeyi belirleyen etkenler ve piyasa yapısının etkisi analiz edilmiştir.

Taymaz (2004), Teknolojik Yetenek Anketi ile Vizyon 2023 çalışmasını oluşturan paneller bazında sektörel düzeyde teknolojik yetenek düzeyleri ölçülmüştür. Teknolojik yetenek çok boyutlu bir kavram olduğu için, bu çalışmada hem teknolojik yeteneği oluşturan farklı unsurlar değerlendirilmiş, hem de teknolojik yetenek/teknolojik faaliyetler ile ekonomik performans arasındaki ilişkilere bakılmıştır. Genel olarak bakıldığında, imalat sanayiindeki işyerlerinin ürün geliştirme yeteneğinin, proses geliştirme yeteneğinden daha gelişmiş olduğu görülmektedir (Taymaz, 2004).

Aytemiz (t.y.) çalışmasında Türkiye imalat sanayisinin Ar-Ge çalışmalarını incelemiştir. Türkiye imalat sanayi, ele alınan 1980-2001 arası dönemde, üretimde yapısal bir değişim göstermemiştir. 1980 Ekonomik İstikrar ve Dışa Açılma Programı ile birlikte Türkiye, dünyadaki gelişmelere paralel olarak, ekonomi politikaların da keskin bir dönüşüm gerçekleştirmiş, içe yönelik ithal ikameci politikalar yerine mal ve finans piyasalarını dünya ekonomisi ile bütünleştirmeye yönelik ihracat öncelikli politikalar uygulamıştır. Bu doğrultuda, öncelikle dış ticaret serbestleştirilmiş ve daha

sonra sermaye hareketleri serbest bırakılmıştır. Uygulanan politikalar Türkiye imalat sanayi üretimi ve dış ticaretinde birbirine ters iki sonuç meydana getirmiştir. Politikaların ihracat önceliği imalat sanayi üretiminde ve ihracatında artışlar sağlamış fakat bu artışların kaynağı üretimi artırıcı yarımlar değil atıl kapasitelerin kullanıma sokulmasıyla gerçekleştirilmiştir. Diğer taraftan programın ihracat önceliği, imalat sanayi ihracatında fiyat rekabetine dayalı kazanımlar sağlamıştır. İmalat sanayi ihracatının toplam ihracat içindeki payı ele alınan dönem boyunca belirgin artış göstermiştir. Bu açıdan Türkiye, imalat sanayi malları ihracatçısı ülkeler arasında yer aldığı izlenimini vermektedir. Ancak, dış ticaretin yapısı incelendiğinde, imalat sanayi üretimi ile dış ticareti arasında bir uyumsuzluk olduğu görülmektedir. Türkiye düşük teknoloji sanayilerinde net ihracatçı orta ve yüksek teknolojilerde net ithalatçıdır.

Ulusoy ve Yeğenoğlu araştırmalarında, Türkiye İmalat Sanayiinde Yenilik Araştırması çalışmasına katılan firmalarda Ar-Ge ve tasarım faaliyetlerinin ayrı birer birimde örgütlenmiş olmasından ziyade mevcut mühendislik kadrosu özellikle üretimde görevli uzmanlar- tarafından sürdürüldüğü gözlemlenmektedir. Bu gözlemden hareketle, Ar-Ge faaliyetlerinin araştırmadan ziyade geliştirme boyutu ile ilgili olduğunu ve özellikle de üretim teknolojisi geliştirme ağırlıklı olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim firmalarda son üç yılda gerçekleşen büyük teknoloji değişiklikleri görece yoğun bir düzeyde olduğu gibi, firmaların yaklaşık %30'u önümüzdeki üç yılda büyük teknoloji değişiklikleri yapmayı planlamaktadırlar (Ulusoy ve Yeğenoğlu, t.y.).

Ertuğrul (2004) yapmış olduğu çalışmada ülkemizdeki işletmelerin atıl kapasiteyle faaliyet göstermeleri ve ellerindeki kaynakları optimal kullanamamaları sorunu son derece önem kazandığını belirtmiştir.. Bu durumdan yola çıkarak, yapılan uygulamalı çalışmanın amacı, Denizli sanayisinde faaliyet gösteren işletmelerin yaptıkları/yaptırdıkları araştırmaya ilişkin Ar-Ge faaliyet çalışmalarını verimli bir şekilde kullanıp kullanmadıkları ve eğer varsa bu alandaki sorunların çözümüne katkı sağlayacak önerileri ortaya koymaktır. Yapılan çalışmada Denizli imalat sanayi işletmelerinin düzenli Ar-Ge faaliyetinde bulunan ayrı bir birimi olup olmamasına göre dağılımlarını gösteren ilgili araştırma sonuçlarına bakıldığında, işletmelerin %88'i Ar-Ge faaliyetinde bulunmamaktadır.(Ertuğrul, 2004).

Şener (2010), çalışmada yeni ekonominin oluşumu ve dünya üzerindeki etkileri ile rekabetin küresel bir boyut kazanması nedeniyle firmaların sürekli takip etmek zorunda oldukları yenilikçilik faaliyetlerinin Türkiye imalat sanayi üzerindeki etkileri incelemiştir. Bu bağlamda ilk olarak yenilik kavramı iktisat teorisinde değişik yaklaşımları içermesi nedeniyle, bu kavramın teorik temelleri ve yenilik ve teknolojik gelişmelerin büyüme modellerine nasıl dâhil edildiği incelenmiştir. Yapılan analiz beklentilerimizi destekler nitelikte imalat sanayi alt sektörlerinde yapılan Ar-Ge harcamalarının katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda Türk imalat sanayinin içsel büyüme trendi çizdiği ve teknolojik gelişmeleri içselleştirdiği görülmüştür.

Girgin ve Arıoğlu (2001), 34 ülke için bazı temel Ar-Ge göstergeleri arasındaki korelasyonu göstermek amacıyla yaptıkları çalışmalarında GSYİH cinsinden Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ihracatı / imalat sektörü ihracatı arasında pozitif korelasyon katsayılı lineer bir bağıntı, GSYİH cinsinden Ar-Ge harcamalarının büyüklüğü ile verimlilik arasında pozitif bir korelasyon elde etmişlerdir. GSYİH cinsinden Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ihracat oranı arasındaki ilişki AB ülkeleri baz alınarak incelendiğinde daha yüksek bir korelasyonun var olduğu tespit edilmiştir.

Çalıpınar ve Baç (2007) tarafından yapılan çalışmada ise gıda ve içecek sektöründe yer alan KOBİ'lerin yenilik yapmasına neden olan faktörler incelenmiştir. Çalışmada yenilik açısından girdi olarak Ar-Ge harcaması dikkate alınmış olup, SPSS programı kullanılarak, doğrusal regresyon analizi ile test edilmiştir. Elde edilen ampirik bulgular, %95 güven aralığıyla ihracatın yenilik sayısını pozitif olarak etkilediğini göstermektedir. Fakat yenilik sayısı ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkinin negatif ve anlamlı olmadığı saptanmıştır (Çalıpınar ve Baç, 2007).

Deliktaş (2002), 1990 – 2000 dönemi için özel sektör imalat sanayinde il ve sektör bazında teknik etkinlik ve toplam faktör verimliliği değişimlerini VZA yöntemi kullanarak ölçmüş ve iller ve sektörler arası karşılaştırma yapmıştır. Analiz sonuçlarına göre hiçbir sektör tam etkinlik düzeyine ulaşamamıştır. Bölgelerin gösterdikleri performansa göre sıralama ise şu şekildedir: Marmara, Akdeniz, Ege, İç Anadolu, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgesi.

Zhao ve Li (1997) Ar-Ge ve ihracat arasındaki ilişkiyi incelemişler, 1551 Çin firması üzerine yapmış oldukları benzerlik testi sonucunda Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır (Zhao ve Li, 1997).

Verspagen ve Wakelin (1997), dokuz OECD ülkesine ait 1970-1978 ve 1980-1988 olmak üzere iki ayrı döneme ait verileri analiz etmişlerdir. Ampirik sonuçlara göre, ağaç, kağıt ve kağıt ürünleri, kimyasallar, ilaç ürünleri, kauçuk ve plastik, metal ve metal ürünleri, makine ve elektrikli makineler, ve motorlu araçları kapsayan sektörlerde Ar-Ge harcamaları ihracatı, anlamlı ve pozitif olarak etkilerken, yiyecek, tekstil, rafine edilmiş petrol ile havacılık ve uzay sanayi ürünlerinin ihracatını anlamlı ve negatif olarak etkilemiştir. Bu negatif etkinin sebebini yazarlar, hükümet tarafından ve askeri amaçlı yapılan Ar-Ge harcamalarının ticari amaçlı olmamasına bağlamaktadırlar (Verspagen ve Wakelin, 1997).

Hirsch ve Bijaoui (1985), İsrail’de yer alan 111 firmanın 1975-1981 yılları arasındaki verilerini dikkate alarak, Ar-Ge yoğunluğu (Ar-Ge çalışanlarının tüm çalışanlara yoğunluğu) ile ihracat arasındaki ilişkiyi regresyon analizi ile test etmiştir. Buna göre çalışmada buldukları endüstriye göre yenilik yapan (yüksek teknolojiye dayalı endüstriler) ve yenilik yapmayan olarak iki grupta toplanan firmalardan, nitelikli işgücünü kapsayan yenilikçi firmaların yapmış olduğu ihracatın pozitif olarak Ar-Ge yoğunluğundan etkilendiği bulunmuştur (Hirsch ve Bijaoui, 1985).

Sterlacchini (2001) 3659 İtalyan firması üzerine uygulamış olduğu Probit ve Tobit model analizleri sonucunda, firma ölçeği açısından farklı sonuçlara ulaşmıştır. Buna göre orta ve büyük ölçekli firmalarda Ar-Ge yoğunluğu, ihracatı pozitif olarak etkilerken, küçük ölçekli firmalar açısından anlamlı bir ilişkiye rastlanamamıştır (Sterlacchini, 2001).

Gourlay ve Seaton (2004) uygulamış oldukları regresyon analizi sonucunda, 2134 İngiliz firmasının 1988-2001 yılları arasında yapmış oldukları Ar-Ge faaliyetlerinin firma ihracat performansını pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır (Gourlay ve Seaton, 2004).

Kirbach ve Schmiedeberg (2008) çalışmalarında ise Doğu ve Batı Almanya’da yer alan toplam 12600 firmanın 1991- 2007 yılları arasında yapmış oldukları yenilik faaliyetleri ve aynı zamanda da Ar-Ge faaliyetleri ile ihracat performansı arasındaki

ilişkiyi panel veri analizi ile test etmişlerdir. Buna göre Ar-Ge faaliyetleri ile ihracat payı arasında pozitif ve doğrusal olmayan bir ilişki elde edilmiştir (Kirbach ve Schmiedeberg, 2010).

Schlegelmilch ve Crook (1988) tarafından 500 İngiliz firması üzerine yapılan çalışmada, Ar-Ge harcamalarının toplam satışlara oranının, ihracat üzerindeki etkisinin pozitif olmakla birlikte, istatistiki olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Schlegelmilch ve Crook, 1988).

Cassiman ve Martinez-Rose (2004) tarafından 1990-1999 yıllarını kapsayan ve 811 İspanyol firmasına uygulanan panel veri analizinde, firma ölçeği ve Ar-Ge yoğunluğu girdi olarak kabul edilmiş ve yenilik çeşitlerine göre farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Buna göre büyük ölçekli firmaların yapmış olduğu ürün yenilikleri ile ihracat arasında negatif yönlü ilişkiye ulaşılırken, küçük ölçekli firmaların yapmış olduğu süreç yenilikleri ile ihracat arasında pozitif yönlü ilişki elde edilmiştir. Büyük ölçekli firmalarda ortaya çıkan bu negatif yönlü etkinin sebebi olarak ise, firmaların yabancı piyasalara girişlerinde, ürün yeniliğinin etkisinden çok diğer faktörlerin etkisinin yüksek olması gösterilmektedir (Cassiman ve Martinez-Rose, 2004).

Landesmann ve Pfaffermayr (1997) tarafından yapılan ve OECD ülkelerine ait 1967-1987 yıllarını ait verileri kapsayan çalışmada, Amerika, İngiltere ve Japonya ülkelerinde yer alan firmaların yapmış oldukları Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif etkilediği sonucuna ulaşılırken, Almanya ve Fransa'da yer alan firmaların yapmış oldukları Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında negatif ve anlamlı olmayan bir ilişkiye ulaşılmıştır. Almanya ve Japonya üzerindeki bu negatif yönlü ilişkinin sebebi ise, artan Ar-Ge harcamalarının azalan getirilere tabii olmasına bağlanmaktadır (Landesmann ve Pfaffermayr, 1997).

Wakelin (1998) Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında negatif yönlü ilişki bulan bir diğer çalışmadır. Yazar 320 İngiliz firmasının 1988-1992 yıllarında yapmış oldukları Ar-Ge harcamaları ile ihracatları arasındaki ilişkiyi panel veri analizine tabii tutmuştur. Ampirik açıdan elde edilen sonuçlarda, Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki ilişkiye yönelik sektörel bazda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Fakat tüm firmaları kapsayan analizde Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkisinin negatif ve anlamlı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Wakelin, 1998).

Moen ve Burchardt (2010) yapmış oldukları araştırmalarında Norveçli bir imalat sanayinin Ar-Ge yatırımını ölçmek istemişlerdir. Araştırma sonucuna göre firmaların verimlilik artışlarına Ar-Ge çalışmalarının dolaylı bir etkisi bulunmaktadır (Moen ve Burchardt, 2010).

Zachariadis (2004), 1971-1995 döneminde 10 OECD ülkesinde araştırma geliştirme harcamalarındaki artışın büyüme üzerine olan etkisini analiz etmiş ve arttırıcı etkisini görmüştür.

R. Solow (1957), teknolojik gelişmenin verimlilik artışına, dolayısıyla büyümeye olan katkısını ölçmeye dönük olarak yapılan ilk ampirik çalışmalarından birini gerçekleştirmiştir. Solow, 1909-1946 yılları arası dönemin verilerine dayanarak oluşturduğu modelde, Amerika'da iki katına çıkan kişi başına üretimin yüzde 87,5'inin teknolojik gelişmeden, kalan yüzde 12,5'lik kısmının ise sermaye artışından kaynaklandığı sonucuna varmıştır.

Romer'in (1986) yılındaki çalışması içsel büyüme modellerinin başlangıcı olarak kabul edilmesi bakımından önemli bir yer tutmaktadır. Bu modelde ve Romer'in 1990 yılındaki çalışmasında, Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerindeki beşeri sermayenin içermemiş teknolojik buluşları, büyümenin itici gücü durumundadır. Üç sektörlü bir yapıda kurulan modelde Ar-Ge sektörü, nihai ürün üretiminde kullanılan makinelerin , üretim sürecine girdi olan yeni fikir ve geliştirilmiş tasarımları sağlar. Romer'in modelinde dört girdi kullanılmaktadır: Fiziki sermaye (K), işgücü (L), beşeri sermaye (H) ve teknoloji seviyesi (A).

Sylwester (2001), iki aşamalı olarak gerçekleştirdiği çalışmasında ilk olarak 20 OECD ülkesinin verilerini kullanarak Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerine olan etkisini incelemiş ve anlamlı bir sonuç elde edememiştir. Ancak çalışmasının devam eden bölümünde analizine G7 ülkelerini de dahil etmiş ve Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerine olan pozitif etkisini görmüştür.

Goel, Pay ve Ram (2008), 1953-2000 döneminde ABD ekonomisi için federal ve federal olmayan Ar&Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığını Peseran yöntemini kullanarak test etmiştir. Çalışmanın bulgularına göre ekonomik büyüme ile federal Ar&Ge harcamaları arasındaki ilişki, büyüme ile federal olmayan Ar&Ge harcamaları arasındaki ilişkiden çok daha güçlüdür.

Samimi ve Alerasoul (2009), 2000-2006 dönemine ait 30 gelişmekte olan ülke ekonomisi için Ar&Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veri yöntemi kullanarak incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre; Ar&Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir pozitif etkisi yoktur. Samimi ve Alerasoul'a göre gelişmekte olan ülkelerin düşük Ar&Ge harcamalarına sahip olmalarından dolayı, Ar&Ge harcamaları ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir.

Coe ve Helpman (1995) 1971-1990 döneminde 22 ülke için Ar&Ge sermaye stoku ve toplam faktör verimliliği arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile incelemiştir; hem yerel hem de yabancı Ar&Ge sermaye stokunun toplam faktör verimliliği üzerinde geniş bir etkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

Gittleman ve Wolff (1995) ise Goel ve Ram'ın çalışmasına benzer bir yöntem izleyerek 1960- 1988 dönemine ait kişi başına reel GSYİH, Ar&Ge harcamaları ve Ar&Ge başına düşen bilim adamı, mühendis sayısını kullanarak Ar&Ge faaliyetleri ile büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Gittleman ve Wolff ilgili çalışmalarında Ar&Ge faaliyetinin yalnızca gelişmiş ülkelerde büyümeyi açıklamada önemli bir faktör olduğu; düşük gelirli ve az gelişmiş ülkelerde ise büyümeyi açıklamada önemli bir faktör olmadığı sonucuna varmışlardır.

Park (1995) 10 OECD ülkesinin 1970-1987 dönemi için kamu ve özel sektör Ar&Ge yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelemiştir. Park'ın bu çalışmasının bulgularına göre yerel özel sektör Ar&Ge yatırımları, hem yerel hem de yabancı faktör verimliliğindeki artış için kamu sektörü Ar&Ge yatırımlardan daha önemli bir belirleyici etkidir. Ayrıca yabancı kamu Ar&Ge yatırımlarının özel sektör yatırımlarını canlandırması vasıtasıyla, kamu harcamalarının da verimlilikteki artış üzerinde dolaylı bir etkisi söz konusudur.

## **2.2. YÖNTEM**

### **2.2.1. Durağanlık: Birim Kök Testi**

Durağanlık; Zaman serisi verilerinin belirli bir zaman sürecinde sürekli olarak artma veya azalmanın olmadığı, verilerin zaman boyunca bir yatay eksen boyunca saçılım gösterdiği biçimde tanımlanır.

Zaman serilerinde süreç genel itibariyle durağan ve durağan dışı olarak, durağanlık olgusu ise kendi içinde zayıf ve tam durağan olarak sınıflandırılmaktadır.

**Tam Durağanlık:** Stokastik süreçleri ifade etmenin bir çözümü de  $Y_t$  değişkenlerinin joint dağılımını tanımlamaktır. Bu işlem karmaşık bir yapıda olduğundan uygulamalarda kullanmak mümkün olmamaktadır. Bunun yerine genel olarak  $Y_t$  değişkenlerinin birinci ve ikinci momentleri kullanılmaktadır.

$t_1=t_2=t$  olduğu zaman otokovaryans yalnızca  $Q^2(t)$ 'dir. Stokastik süreçlerin önemli bir türü olarak bilinen “durağan stokastik süreçler” olarak ifade edilir. Eğer,  $Y(t_1), Y(t_2), \dots, Y(t_n)$  n gözlemlerinin herhangi bir setinin joint dağılımı, bütün n ve k için  $Y(t_1+k), Y(t_2+k), \dots, Y(t_n+k)$ 'nin joint dağılımı durumundaysa zaman serisi tam durağandır (Madala, 2002).

**Zayıf Durağanlık:**  $Y_t$ 'nin tam durağan zaman serisi dağılımı için t'den bağımsızdır. Bu sebeple serinin düzey değer ortalaması sıfır ve varyansı sabittir. Tüm yüksek sıralı momentler t'den bağımsızdır.  $Y_{t1}, Y_{t2}, Y_{t3}, \dots$  değişkenlerinin herhangi bir kombinasyonun joint dağılımının tüm yüksek sıra momentleri bu sebeple mevcuttur. Pratikte bu çok güçlü bir yaklaşımdır. Ayrıca bu durum durağanlığı tanımlamada kullanılan uygun bir yöntemdir. Bu tanımlama yalnızca birinci ve ikinci momentler cinsinden olmaktadır.

Şayet bir zaman serisi ortalaması sabit ve otokovaryans fonksiyonu (ACVF) yalnızca gecikmeye bağımlı ise zayıf durağan konumundadır.

$$E[X(t)]=M \text{ ve } cov[X(t), X(t+k)] = y(k)$$

Yüksek sıralı momentler ilgili olarak hiçbir yaklaşım mevcut değildir. Bu sebeple, zayıf durağan zaman serileri için kullanılan alternatif terim (dönem), kovaryans (Cov) durağan ya da ikinci sıralı durağandır.

Şayet süreç zayıf durağan ya da kovaryans durağan ise  $Y_t$  ile  $Y_{t+k}$  arasındaki kovaryans, gözlemlerin zamanını ifade eden t'ye olmamakta, gözlemlerin zaman ayrımı uzunluğuna yani k gecikme uzunluğuna bağlı olmaktadır. Bir kovaryans durağan süreç için  $Y_k$  ile y-k aynı derecede önemlidir. Bu nedenle herhangi bir kovaryansın durağan süreci simetrik anlamda olduğundan bütün tam sayı k'lar için  $y_k = y-k$  ifade edilebilir (Madala, 2002).



**Durağan-Dışılık:** Zaman serileri analizinde, yalnızca durağan zaman serileri yer almamaktadır. Aslında, pek çok zaman serisinde durağanlıktan daha fazla durağan-dışılıkla karşılaşabilir. Basit durağan-dışı zaman serisi modeli  $X_t = \mu_t + e_t$  dir.  $\mu_t$ , ortalama ve zamanın bir fonksiyonu durumundayken,  $e_t$  ise durağan serinin hatası konumundadır.  $\mu_t$ , t'nin yani zamanın doğrusal bir fonksiyonu (doğrusal trend) ya da t'nin kuadratik bir fonksiyonu (parabolik trend) olabilmektedir (Madala, 2002).

### 2.2.1.1. Dickey-Fuller Test

Dickey-Fuller testi, gözlenen serilerde serinin durağan olup olmadığının araştırılmasında kullanılmaktadır. Dickey Fuller'in ortaya çıkardığı üç denklem türü bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir (Perron, 1990).

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{(t-1)} + u_t \quad (10)$$

$$\Delta Y_t = a + \gamma Y_{(t-1)} + u_t \quad (11)$$

$$\Delta Y_t = a + bt + \gamma Y_{(t-1)} + u_t \quad (12)$$

(12): Sabitsiz Trendsiz Dickey-Fuller denklemi

(13): Sabitli Trendsiz Dickey-Fuller denklemi

(14): Sabitli Trendli Dickey-Fuller denklemi

Birim kökün varlığının test edilmesi için kullanılan hipotezler ise şu şekilde ifade edilebilir:

$$H_1: \gamma < 0 \quad (p < 1) \quad (13)$$

$$H_0 : \gamma = 0 \quad (p = 1) \quad (14)$$

(15): Seride birim kök yoktur. Seri durağandır.

(16): Seride birim kök vardır. Seri durağan değildir.

Dickey-Fuller testinin genişletilmiş hali ise şu şekildedir (Walter, 2009:239-240):

$$\Delta Y_t = a + bt + \gamma Y_{(t-1)} + c \sum \Delta Y_{(t-1)} + u_t \quad (15)$$

### 2.2.1.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi

Birim kök testi Im, Peseran ve Shin (2003) tarafından, Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) test istatistiğini kullanarak panelde yer alan her bir birim için ADF hesabı

yaparak, ADF'lerin ortalama test istatistiğine göz atmaktır (Saraçoğlu ve Doğan, 2005: 3). Bu testin amacı panel verilerin durağan olup olmadıklarının araştırılmasının yapılmasıdır.

$y_{it}$  birinci dereceden otoregresif bir süreçte panel birim kök testinin uygulanması için;

$$\Delta t_{it} = a_i + \beta_i y_{i,t-1} + e_{it} \quad (16)$$

$i=1, \dots, N$

$t = 1, \dots, T$  şeklindedir.

Bu testin hipotezleri ise şu şekildedir (Im, Pesaran ve Shin, 2003: 55):

$$H_0: \beta_i = 0 \quad (17)$$

$$H_1: \beta_i < 0, \quad i = 1, 2, \dots, N_1, \beta_i = 0, i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N.$$

Im, Pesaran ve Shin (2003: 56), t-bar istatistiği ile “birim kök yoktur” hipotezini test etmektedir. Bununla birlikte  $H_0$  hipotezinin kabul edilmesi panel birim kökün varlığının kabul edilmesi anlamına gelmektedir.

### 2.2.1.3. Phillips-Perron Testi (Fisher-Pp)

Dickey-Fuller testi hata terimlerinin sabit varyans ve istatistiki olarak bağımsız olduklarını varsaymaktadır. Bu varsayımına göre hata terimleri arasında korelasyon yoktur ve sabit varyans olmak zorundadır. Bu nedenle de bu koşullarının sağlanıp sağlanmadığı konusunda kesin yargılara varmak gerekmektedir. Phillips ve Perron (1988) bu varsayımı genişleterek aşağıdaki regresyon denklemini kullanmışlardır (Perron, 1990):

$$Y_t = a_0^* + a_1^* y_{t-1} + \mu_t \quad (18)$$

$$Y_t = a_0^* + a_1^* y_{t-1} + a_2^* (t-T/2) + \mu_t \quad (19)$$

(18) ve (19) denklemlerinde T gözlem sayısını ifade ederken;  $\mu_t$  hata terimlerinin dağılımını ifade etmektedir. Ve hata terimlerinin beklenen ortalaması sıfırdır. Bu

noktada hata terimlerinin homoskedastik olmaları beklenmemektedir (Walter, 2009:239).

#### 2.2.1.4. KPSS Test

Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS, 1992) tarafından geliştirilen birim kök testinde seri deterministik trend arındırılarak durağan duruma getirilir (Syczewska, 2010:3). KPSS testinde ADF ve Phillips-Perron birim kök testlerinden ziyade boş hipotez, serinin durağanlık gösterdiğini (birim kök içermediğini) alternatif hipotez ise serinin durağanlık göstermediği (birim kök içerdiğini) belirtmektedir (Harne, Doarau, 2007:390-392). Boş hipotez yer alan durağanlık ifadesi seriler trendden arındırıldıkları için esas olarak trend durağanlığı ifade etmektedir. Dolayısıyla trendden arındırılan serideki birim kök olmaması, serinin aslında trend durağan olduğunu göstermektedir.

KPSS testinde zaman serisi olarak ifade edilen değişken; bir deterministik trend olmakla beraber, bir rassal terim ve bir sabit bozucu terim olmakta ve üç bileşeni kapsamaktadır (Syczewska, 2010:4). Buna ifadeye göre  $t$  deterministik trend,  $\phi$  rassal süreç ve  $\varepsilon_t$  hata terimi olmakla beraber;

$$y_t = \beta_t + \phi_t + \varepsilon_t \quad (20)$$

biçiminde tanımlanmaktadır. Denklemden yer alan rassal süreç ( $\phi_t$ ) şu şekilde ifade edilmektedir;

$$\phi_t = \phi_{t-1} + u_t \quad (21)$$

Rassal süreçte bulunan hata terimi  $u_t$ 'nin bağımsız ve eş dağılım niteliklerine sahip ( $0, \sigma_u^2$ ) olduğu varsayılır. Bu durumda  $Q^2=0$  boş hipotezi ile serinin durağan olup olmadığı tespit edilir. Hata teriminin varyansının ( $\sigma_u$ ) sıfır olması, hata teriminin ( $u_t$ ) sabit olmasını, bu nedenle rassal süreç olarak ifade edilen  $\phi_t$  sürecinde durağan olmasını gerektirmektedir (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin 1992: 162-163). KPSS testi temel olarak bir rassal terimin sıfır varyansa sahip olduğu hipotezinin Lagrange Çarpanı (Lagrange Multiplier, LM) ile testi durumudur (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin 1992: 159).

### 2.2.1.5. Ng-Perron Test

Ng Perron (1996, 2001) birim kök testi Philips-Perron (1988) testi sonucunda meydana gelen boyut bozukluğunu düzeltmeye ve testin gücünü yükseltmeye çalışmaktadır. Ng-Perron testinde  $Z_{\rho\mu}$  uyarlanarak  $M_\alpha$  istatistiği saptanabilmektedir. T gözlem sayısını,  $\phi$  ise otoregresif değişkene ait katsayısı göstermek üzere aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir;

$$MZ_\alpha = Z_{\rho\mu} + (T/2)(\hat{\phi}-1)^2 \quad (22)$$

$(t/2)(Q-1)^2$  ifadesi testinin modifiye etmek üzere kullanılan hata düzeltme unsurudur.  $MZ_\alpha$ 'nın kritik değerleri  $Z_{\rho\mu}$  kritik değerleriyle aynı olmaktadır. Ng Perron'un (2001) ikinci testi Bhargava istatistiğinin uyarlanmasıyla tespit edilmektedir. Uzun dönem varyansı  $Q^2$ 'nin tutarlı bir tahmincisi olmakla beraber aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir;

$$MSB = (T^{-2} \sum_{t=1}^T Y_{t-1}^2 / s^2)^{0.5} \quad (23)$$

MSB istatistiği kritik değerinden küçükse birim kök olduğunu ifade eden boş hipotez kabul edilemez.

### 2.2.2. EKKY

En Küçük Kareler Yöntemi, basit doğrusal, çoklu regresyon modellerinin çözüme kavuşturulmasında kullanıldığı gibi, çok denklemlilikli ekonometrik modellerin çözümünde de kullanılan yöntemlerin temelini oluşturmaktadır.

Kurulan regresyon modellerinde gözlemler, ana kütle gözlem değerlerinden herhangi biçimde alınmış gözlemler olduğunu düşünürsek, aldığımız gözlem değerlerinden başka aynı durumda olan fakat farklı olasılıklarla çok daha fazla gözlem durabilmektedirler. Kurulan regresyon modeli ilgilenilen sorunlarla ilgili örnek olarak alınmış gözlem değerleri kullanılarak hesaplanmaya çalışılmaktadır. Bu sebeple kurduğumuz modeldeki değerler tahmini değerler olmaktadır. Tahmin edilmeye çalışılan sonuç değişkeni (Y) ve sebep değişkeni katsayıları (a ve b vs.) şapka olarak

ifade ederek, tahmini regresyon denklemi yazılmaktadır. Şapka olarak belirtilen ve tahmin olarak isimlendirilen katsayıların gerçek katsayılara en yakın biçimde hesaplanması için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bu tekniklerden biri "En Küçük Kareler Yöntemi" olarak adlandırılan ifadedir. (Gujarati, 2001: 110-115).

### 2.2.3. Granger Nedensellik

Granger (1986), iki zaman serisi arasındaki ilişkinin tespitinde nedensellik testini geliştirmiştir. Bu testin amacı değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını belirlemek, eğer ilişki varsa ilişkinin yönünü ve neden sonuç ilişkilerini belirlemektir. Bu testin uygulanabilmesi için serilerin durağan olması gerekmektedir. Granger nedensellik testi aşağıdaki iki denklemin tahminiyle gerçekleşmektedir (Gujarati, 2001: 620).

$$\Delta X_t = \sum_{j=1}^m \alpha_j \Delta X_{t-j} + \sum_{j=1}^q b_j \Delta Y_{t-j} + u_t \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = \sum_{j=1}^r c_j \Delta Y_{t-j} + \sum_{j=1}^s d_j \Delta X_{t-j} + v_t \quad (2)$$

Bu denklemlerde  $\alpha_j$ ,  $b_j$ ,  $c_j$ ,  $d_j$  gecikme katsayıları,  $m$ ,  $q$ ,  $r$ ,  $s$  gecikme dönemleri  $u$ ,  $v$  hata terimleri,  $\Delta$  ise fark alma operatörüdür. Tüm  $b$  ve  $d$  katsayılarının istatistiksel olarak sıfıra eşit olup olmadıkları, F-testi yardımıyla bulunarak aşağıdaki hipotezler sınanır.

$H_0 = b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_q = 0$  Bu hipotez kabul edilirse Y'den X'e nedensellik yoktur.

$H_0 = d_1 = d_2 = d_3 = \dots = d_s = 0$  Bu hipotez kabul edilirse X'den Y'ye nedensellik yoktur.

### 2.3. METODOLOJİ

Bu çalışmada İmalat Sanayinde Ar-Ge harcamalarının çeşitli değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda öncelikle değişkenlerin logaritmaları alınmış ve EKKY ile modeller kurulmuştur. Bu modeller ile değişkenler arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir. Birim kök testleri yapılmış ve değişkenlerin durağanlık durumlarına göre Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Ayrıca analizler sonucunda elde edilen veriler yorumlanmıştır.

Araştırmanın hipotezleri şu şekildedir:

$H_1$ : Ar-Ge harcamaları firma kârını etkilemektedir.

H<sub>1</sub>: Ar-Ge harcamaları net satışlarını etkilemektedir.

H<sub>1</sub>: Ar-Ge harcamaları ihracatı etkilemektedir.

H<sub>1</sub>: Ar-Ge harcamaları ithalatı etkilemektedir.

H<sub>1</sub>: Ar-Ge harcamaları elektrik enerjisi tüketimini etkilemektedir.

H<sub>1</sub>: Ar-Ge harcamaları tehlikeli atık miktarını etkilemektedir.

Değişkenler arasındaki ilişkiyi saptamak adına Granger nedensellik testi uygulanmıştır.

## 2.4. VERİ SETİ

Çalışma kapsamında 2002-2011 arası yıllık veriler alınmıştır. Veri aralığının dar olmasının nedeni, geçmiş dönemlere ilişkin verilerin olmamasıdır. Çalışmada veriler TCMB ve TÜİK veri tabanlarından elde edilmiştir.

Çalışma için kullanılacak verilere ilişkin bilgiler aşağıdaki gibidir:

Ar-Ge: İmalat sanayinde 2002-2011 yılları arasında toplam araştırma ve geliştirme harcamalarını göstermektedir. Veriler TÜİK veri tabanından indirilmiştir. Veriler TL cinsindedir ve 2003 bazlı ÜFE ile deflate edilmiştir.

Firma Kârı: İmalat sanayinde 2002-2011 yılları arasında toplam firma kârını göstermektedir. Veriler TÜİK veri tabanından indirilmiştir. Veriler TL cinsindedir ve 2003 bazlı ÜFE ile deflate edilmiştir.

Net Satışlar: İmalat sanayinde 2002-2011 yılları arasında toplam net satışları göstermektedir. Veriler TÜİK veri tabanından indirilmiştir. Veriler TL cinsindedir ve 2003 bazlı ÜFE ile deflate edilmiştir.

İhracat: İmalat sanayinde 2002-2011 yılları arasında toplam ihracat miktarını göstermektedir. Veriler veri tabanından indirilmiştir. Veriler TL cinsindedir ve 2003 bazlı ÜFE ile deflate edilmiştir.

İthalat: İmalat sanayinde 2002-2011 yılları arasında toplam ithalat miktarını göstermektedir. Veriler TÜİK veri tabanından indirilmiştir. Veriler TL cinsindedir ve 2003 bazlı ÜFE ile deflate edilmiştir.

Elektrik Enerjisi Tüketimi: İmalat sanayinde 2002-2011 yılları arasında toplam elektrik enerjisi tüketimini göstermektedir. Veriler TÜİK veri tabanından indirilmiştir.

Tehlikeli Atık Miktarı: İmalat sanayinde 2002-2011 yılları arasında toplam tehlikeli atık miktarını göstermektedir. Veriler TÜİK veri tabanından indirilmiştir.

Çalışma kapsamında kullanılan 2003 bazlı ÜFE TCMB EVDS'den temin edilmiştir.

## 2.5. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde çalışmanın ekonometrik analiz sonuçlarına yer verilecektir. Regresyon modeli kurulmadan ve Granger Nedensellik testi yapılmadan önce değişkenlerin logaritması alınmış ve birim kök testine tabi tutulmuştur. Değişkenlerin logaritmalarının alınması değişken aralığını büyük ölçüde düşürmüştür. Bu durum tahmin edicilerin aşırı uç değerlerden arındırılmasını sağlamaktadır. Logaritma alınması çarpıklığı azaltır ve varyansdaki değişmeyi yumuşatır.

**Tablo 2.1.** Birim Kök Testi Sonuçları

	<b>ADF TEST</b>	<b>PP TEST</b>	<b>KPSS TEST</b>
	<b>ARGE</b>	<b>ARGE</b>	<b>ARGE</b>
	<b>Düzy</b>	<b>Düzy</b>	<b>Düzy</b>
Sabitli	-4,51	-5,42	0,21
Sabitli ve trendli	-3,98	-7,40	0,06
	<b>ATIK</b>	<b>ATIK</b>	<b>ATIK</b>
Sabitli	-8,40	-8,38	0,20
Sabitli ve trendli	-9,51	-10,40	0,08
	<b>ITHALAT</b>	<b>ITHALAT</b>	<b>ITHALAT</b>
Sabitli	-5,46	-5,64	0,12
Sabitli ve trendli	-6,40	-6,42	0,08
	<b>KAR</b>	<b>KAR</b>	<b>KAR</b>
Sabitli	-4,92	-5,04	0,11
Sabitli ve trendli	-4,92	-4,96	0,08
	<b>SATISLAR</b>	<b>SATISLAR</b>	<b>SATISLAR</b>
Sabitli	-3,18	-3,93	0,17
Sabitli ve trendli	-4,48	-4,69	0,06
	<b>ELEKTRİK</b>	<b>ELEKTRİK</b>	<b>ELEKTRİK</b>
Sabitli	-5,16	-3,88	0,35
Sabitli ve trendli	-4,62	-4,65	0,13
	<b>IHRACAT</b>	<b>IHRACAT</b>	<b>IHRACAT</b>
Sabitli	-3,23	-4,25	0,21
Sabitli ve trendli	-4,44	-4,7	0,05

\* ADF testi;%5 anlamlılıkta kritik değer sabitli ve trendsiz model için 2,92, sabitli ve trendli model için 3,50'dir. PP testi;%5 anlamlılıkta kritik değer sabitli ve trendsiz model için 2,92, sabitli ve trendli model için 3,50'dir. KPSS testi; %5 anlamlılıkta kritik değer sabitli ve trendsiz model için 0,46, sabitli ve trendli model için 0,14'dür.

ADF test sonuçları

H1:  $\gamma < 0$

H0:  $\gamma = 0$

Tüm değişkenler için “İstatistik değer > kritik değeri” kıstasının sağlandığı görölmektedir.

PP test sonuçları

H1:  $\gamma < 0$

H0:  $\gamma = 0$

Tüm değişkenler için “İstatistik değer > kritik değeri” kıstasının sağlandığı görölmektedir.

KPSS test sonuçları

H1:  $\gamma = 0$

H0:  $\gamma < 0$

Tüm değişkenler için “İstatistik değer < kritik değeri” kıstasının sağlandığı görölmektedir.

Birim kök testi sonuçları incelendiğinde, tüm değişkenlerin düzey değerlerinde durağan oldukları görölmektedir.

**Tablo 2.2.** Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken Atık)

	$\beta$	Std Hata	t	p
<b>C</b>	1535.65	223.7450	6.877763	0.0001
<b>ARGE</b>	-0.0000184	0.0000130	-1.417728	0.1940
<b>R<sup>2</sup></b>	0.200795			
<b>F (prob)</b>	0.194022			
<b>White testi</b>	F istatistik: 1.507174; p: 0.285538			
<b>Breusch-Godfrey LM Testi</b>	F istatistik: 1.163931; p: 0.373984			
<b>Jargue-Bera</b>	Jargue-Bera: 1.833888; p: 0.399739			

Tablo 2.2’de regresyon modeli sonuçları incelendiğinde, ARGE değişkeninin atık miktarını etkilemediği tespit edilmiştir ( $p > 0.05$ ).



**Tablo 2.3.** Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken İthalat)

	$\beta$	Std Hata	t	p
<b>C</b>	556000000	109000000	5.115175	0.0009
<b>ARGE</b>	32.29970	6.286791	5.137709	0.0009
<b>R<sup>2</sup></b>	0.767415			
<b>F (prob)</b>	0.000888			
<b>White testi</b>	F istatistik: 0.191501; p: 0.829904			
<b>Breusch-Godfrey LM Testi</b>	F istatistik: 0.269694; p: 0.772400			
<b>Jargue-Bera</b>	Jargue-Bera:0.706595; p:0.702368			

Tablo 2.3’de regresyon modeli sonuçları incelendiğinde, ARGE değişkeninin ithalatı etkilediği tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

Modelin fonksiyonu şu şekildedir:

$$LİTHALAT = 556000000 + 32.29970 * LARGE$$

ARGE’nin artması, ithalat miktarını arttırmaktadır. Şirketin ARGE harcamaları ithalat miktarını arttırmaktadır.

Parametrelerinin anlamlılıklarını teorik altyapının bilindiği bu model de t testi uygulanarak anlamlılıklar test edilir test etmek amacıyla oluşturulan hipotezler şu şekildedir:

$$\begin{aligned} \text{C değişkeni için:} \quad & H_0: \beta_0 = 0 \\ & H_1: \beta_0 \neq 0 \end{aligned}$$

H1 hipotezi tahmin edilen parametrenin anlamlı olduğunu ispatlamak amacıyla kullanılacaktır.

$$t \text{ prob.} = 0.0009$$

t prob  $< 0,05$  olarak gerçekleştiğinden C değişkeninin parametresinin tahmin edilen değeri anlamlıdır.

$$\begin{aligned} \text{LARGE değişken için} \quad & H_0: \beta_1 = 0 \\ & H_1: \beta_1 \neq 0 \end{aligned}$$

$$t \text{ prob.} = 0,0009$$

t prob  $< 0,05$  olarak gerçekleştiğinden LARGE değişkeninin parametresinin tahmin edilen değeri anlamlıdır.

$$\text{White testi} \quad H_0: \text{Değişen varyans sorunu yoktur.}$$

H1 Değişen varyans sorunu vardır.

F prob.= 0.829904

F prob >0,05 olarak gerçekleştiğinden değişen varyans sorunu yoktur.

Breusch-Godfrey LM Testi H0: Otokorelasyon yoktur.

H1 Otokorelasyon vardır.

F prob.= 0.772400

F prob >0,05 olarak gerçekleştiğinden otokorelasyon yoktur.

Jargue-Bera Testi

H0: Normal dağılım koşullarını sağlamaktadır.

H1: Normal dağılım koşullarını sağlamamaktadır.

prob.= 0.702368

prob >0,05 olarak gerçekleştiğinden normal dağılmaktadır.

**Tablo 2.4.** Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken Firma Kârı)

	$\beta$	Std Hata	t	p
<b>C</b>	534000000	39939260	13.37420	0.0000
<b>ARGE</b>	1.324380	2.312068	0.572812	0.5825
<b>R<sup>2</sup></b>	0.039398			
<b>F (prob)</b>	0.582509			
<b>White testi</b>	F istatistik: 0.502186; p: 0.625457			
<b>Breusch-Godfrey LM Testi</b>	F istatistik: 0.934783; p: 0.443202			
<b>Jargue-Bera</b>	Jargue-Bera:0.371574; p:0.830451			

Tablo 2.4'de regresyon modeli sonuçları incelendiğinde, ARGE değişkeninin firma kârını etkilemediği tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 2.5.** Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken Satışlar)

	<b>B</b>	Std Hata	t	p
<b>C</b>	1930000000	171000000	11.24193	0.0000
<b>ARGE</b>	55.66633	9.914288	5.614758	0.0005
<b>R<sup>2</sup></b>	0.797599			
<b>F (prob)</b>	0.000502			
<b>White testi</b>	F istatistik: 2.197941; p: 0.181646			
<b>Breusch-Godfrey LM Testi</b>	F istatistik: 0.689280; p: 0.537699			
<b>Jargue-Bera</b>	Jargue-Bera:0.7140509; p:0.932156			

Tablo 2.5’de regresyon modeli sonuçları incelendiğinde, ARGE değişkeninin firma satışlarını etkilediği tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

Modelin fonksiyonu şu şekildedir:

$$LSATIŞLAR = 1930000000 + 55.66633 * LARGE$$

ARGE harcamaları firma satışlarını arttırmaktadır.

Parametrelerinin anlamlılıklarını teorik altyapının bilindiği bu model de t testi uygulanarak anlamlılıklar test edilir test etmek amacıyla oluşturulan hipotezler şu şekildedir:

$$\begin{aligned} \text{C değişkeni için:} \quad & H_0: \beta_0 = 0 \\ & H_1: \beta_0 \neq 0 \end{aligned}$$

H1 hipotezi tahmin edilen parametrenin anlamlı olduğunu ispatlamak amacıyla kullanılacaktır.

$$t \text{ prob.} = 0.0000$$

t prob  $< 0,05$  olarak gerçekleştiğinden C değişkeninin parametresinin tahmin edilen değeri anlamlıdır.

$$\begin{aligned} \text{LARGE değişken için} \quad & H_0: \beta_1 = 0 \\ & H_1: \beta_1 \neq 0 \end{aligned}$$

$$t \text{ prob.} = 0,0005$$

t prob  $< 0,05$  olarak gerçekleştiğinden LARGE değişkeninin parametresinin tahmin edilen değeri anlamlıdır.

$$\begin{aligned} \text{White testi} \quad & H_0: \text{Değişen varyans sorunu yoktur.} \\ & H_1: \text{Değişen varyans sorunu vardır.} \end{aligned}$$

$$F \text{ prob.} = 0.181646$$

F prob  $> 0,05$  olarak gerçekleştiğinden değişen varyans sorunu yoktur.

$$\begin{aligned} \text{Breusch-Godfrey LM Testi} \quad & H_0: \text{Otokorelasyon yoktur.} \\ & H_1: \text{Otokorelasyon vardır.} \end{aligned}$$

$$F \text{ prob.} = 0.537699$$

F prob  $> 0,05$  olarak gerçekleştiğinden otokorelasyon yoktur.

Jargue-Bera Testi

H0: Normal dağılım koşullarını sağlamaktadır.

H1: Normal dağılım koşullarını sağlamamaktadır.

prob.= 0.932156

prob >0,05 olarak gerçekleştiğinden normal dağılmaktadır.

**Tablo 2.6.** Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken Elektrik)

	<b>B</b>	<b>Std Hata</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>C</b>	50.39440	0.828480	60.82755	0.0000
<b>ARGE</b>	-0.00000017	0.00000480	-3.730541	0.0058
<b>R<sup>2</sup></b>	0.634985			
<b>F (prob)</b>	0.005783			
<b>White testi</b>	F istatistik: 1.299597; p: 0.331147			
<b>Breusch-Godfrey LM Testi</b>	F istatistik: 4.598752; p: 0.061537			
<b>Jargue-Bera</b>	Jargue-Bera:0.657512; p:0.719818			

Tablo 2.6'da regresyon modeli sonuçları incelendiğinde, ARGE değişkeninin elektrik tüketimini etkilediği tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

Modelin fonksiyonu şu şekildedir:

$$\text{LELEKTRİK} = 50.39440 + (-) 0.00000017 * \text{LARGE}$$

ARGE harcamaları firmaların elektrik tüketimini negatif yönde etkilemektedir. ARGE harcamalarının artması elektrik tüketimini azaltmaktadır.

Parametrelerinin anlamlılıklarını teorik altyapının bilindiği bu model de t testi uygulanarak anlamlılıklar test edilir test etmek amacıyla oluşturulan hipotezler şu şekildedir:

C değişkeni için:

H0:  $\beta_0 = 0$

H1  $\beta_0 \neq 0$

H1 hipotezi tahmin edilen parametrenin anlamlı olduğunu ispatlamak amacıyla kullanılacaktır.

t prob.=0.0000

t prob < 0,05 olarak gerçekleştiğinden C değişkeninin parametresinin tahmin edilen değeri anlamlıdır.

LARGE değişken için

H0:  $\beta_1 = 0$

H1  $\beta_1 \neq 0$

t prob.=0,0058

t prob < 0,05 olarak gerçekleştiğinden LARGE değişkeninin parametresinin tahmin edilen değeri anlamlıdır.

White testi

H0: Değişen varyans sorunu yoktur.

H1 Değişen varyans sorunu vardır.

F prob.= 0.331147

F prob >0,05 olarak gerçekleştiğinden değişen varyans sorunu yoktur.

Breusch-Godfrey LM Testi

H0: Otokorelasyon yoktur.

H1 Otokorelasyon vardır.

F prob.= 0.061537

F prob >0,05 olarak gerçekleştiğinden otokorelasyon yoktur.

Jargue-Bera Testi

H0: Normal dağılım koşullarını sağlamaktadır.

H1: Normal dağılım koşullarını sağlamamaktadır.

prob.= 0.719818

prob >0,05 olarak gerçekleştiğinden normal dağılmaktadır.

**Tablo 2.7.** Regresyon Modeli Sonuçları (Bağımlı Değişken İhracat)

	<b>B</b>	<b>Std Hata</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>C</b>	4520000	64743314	6.989048	0.0001
<b>ARGE</b>	22.81955	3.747964	6.088518	0.0003
<b>R<sup>2</sup></b>	0.822499			
<b>F (prob)</b>	0.800311			
<b>White testi</b>	F istatistik: 0.102793; p: 0.903651			
<b>Breusch-Godfrey LM Testi</b>	F istatistik: 0.340642; p: 0.724225			
<b>Jargue-Bera</b>	Jargue-Bera:0.392607; p:0.821763			

Tablo 2.7’de regresyon modeli sonuçları incelendiğinde, ARGE değişkeninin ihracatı etkilediği tespit edilmiştir (p<0.05).

Modelin fonksiyonu şu şekildedir:

$$LİHRACAT = 4520000 + 22.81955 * LARGE$$

ARGE harcamaları ihracatı pozitif yönde etkilemektedir. ARGE harcamalarının artması ihracatı arttırmaktadır.



Aşağıda Granger Nedensellik testi sonuçlarına yer verilmiştir. Granger nedensellik testi 2 dönem şeklinde incelenmiştir. İlk analizde 1 yıldaki etkiye ilişkin analizler yapılmış, 2. analizde ise 2 yıldaki etkiye ilişkin analizler yapılmıştır. Bu sayede 1 yıl ve 2 yıl sonra değişkenlerin birbirlerine olan etkileri saptanmaya çalışılmıştır.

**Tablo 2.8.** Granger Nedensellik Testi Sonuçları 1. Dönem

Hipotezler	N	F İstatistik	p
ATIK → ARGE	9	0.13699	0.72400
ARGE → ATIK		3.35756	0.11661
ITHALAT → ARGE	9	1.49870	0.26676
ARGE → ITHALAT		1.14513	0.32572
KAR → ARGE	9	0.75035	0.41965
ARGE → KAR		0.80857	0.40319
SATISLAR → ARGE	9	0.00215	0.96453
ARGE → SATISLAR		4.16229	0.08742
ELEKTRİK → ARGE	9	0.01205	0.91616
ARGE → ELEKTRİK		3.99254	0.09267
IHRACAT → ARGE	9	0.11291	0.74829
ARGE → IHRACAT		6.38896	<b>0.04482</b>

Tablo 2.8’de Granger Nedensellik testi sonuçları incelenmiştir. Buna göre ARGE harcamaları 1.yılda ihracatı anlamlı olarak etkilemektedir. ARGE harcamaları 1 yıl sonra ihracatı etkilemektedir. İşletmelerin ARGE harcamaları yapmaları 1 yıl sonra ihracatlarını etkilemektedir.

Tablo 2.8’de ARGE harcamaları 1.yılda atık miktarını, elektrik tüketimini, ithalatı, kârı ve satışları etkilememektedir. Bu durum ARGE harcamalarının sadece üretime yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir.

**Tablo 2.9.** Granger Nedensellik Testi Sonuçları 2. Dönem

Hipotezler	N	F İstatistik	p
ATIK → ARGE	8	0.12236	0.88903
ARGE → ATIK		1.63289	0.33130
ITHALAT → ARGE	8	0.12987	0.88290
ARGE → ITHALAT		1.99945	0.28063
KAR → ARGE	8	2.16423	0.26192
ARGE → KAR		0.53713	0.63184
SATISLAR → ARGE	8	0.10867	0.90040
ARGE → SATISLAR		6.57771	0.08002
ELEKTRİK → ARGE	8	0.69794	0.56378
ARGE → ELEKTRİK		5.09772	0.10840
IHRACAT → ARGE	8	0.25143	0.79259
ARGE → IHRACAT		14.7774	<b>0.02797</b>

Tablo 2.9’da Granger Nedensellik testi sonuçları incelenmiştir. Buna göre ARGE harcamaları 2.yılda ihracatı anlamlı olarak etkilemektedir. ARGE harcamaları 2 yıl sonra ihracatı etkilemektedir. İşletmelerin ARGE harcamaları yapmaları 2 yıl sonra ihracatlarını etkilemektedir.

Tablo 2.9’da ARGE harcamaları 2.yılda atık miktarını, elektrik tüketimini, ithalatı, kârı ve satışları etkilememektedir. Bu durum ARGE harcamalarının sadece üretime yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir.



## SONUÇ

Bu çalışmada 2002-2011 döneminde imalat sanayinde yapılan Ar-Ge harcamalarının, imalat sanayi atık miktarına, imalat sanayi elektrik tüketimine, imalat sanayi şirket kârlarına, imalat sanayi satışlarına, imalat sanayi ihracatına ve imalat sanayi şirket ithalatına olan etkisi incelenmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Ülkemizdeki Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranı %0,53'den %0,98'e yükselmiştir. 2002 yılından 2012 yılına kadar 11 senelik bir süre içerisinde Ar-Ge yoğunluğunda oldukça önemli bir artış yaşanmıştır. 2002 yılından 2012 yılına kadar olan zaman içinde kişi başına düşen Ar-Ge harcamaları incelenmiş ve 2002 yılı ile 2004 yılları arasında durağanlaşan SAGP, 2004 senesinden sonra hızlı bir yükselişe geçmiştir. Bu durum özellikle 2001 krizi sonrasında Ar-Ge harcamalarına önem verildiğini göstermektedir. Ar-Ge harcamaları incelendiğinde özellikle özel sektörün Ar-Ge harcamalarının yıllar itibariyle önemli ölçüde arttığı görülmüştür. Kamu sektöründe ise yıllar itibariyle azalan oranda bir artış yaşandığı söylenebilir. Bununla beraber özellikle Ar-Ge harcamalarının en yoğun olduğu sektör yükseköğretim sektörüdür. Ancak yükseköğretim sektörünün Ar-Ge harcama oranları her geçen yıl biraz daha azalış yaşamaktadır. Buna karşın özel sektörün oranları 2012 yılı itibariyle yükseköğretim sektörünü de geçerek önemli bir ivme kazanmıştır. Kamu sektörü oranları da durağan bir çizgi takip etmektedir.

Finans kaynağına göre Ar-Ge harcamasında özel sektör diğer sektörlerle göre oldukça büyük bir oranda pay sahibidir. 2004 yılında kamu sektörü bu anlamda bir yükseliş gösterip özel sektörü geçtiyse de daha sonra gerisinde kalmıştır. 2012 yılı itibariyle ulusal kaynakların oranı ise %3,4'te kalmıştır. Finans kaynağına göre Ar-Ge harcamalarına bakıldığında özel sektörün 2012 yılı itibariyle 6434 milyon TL olduğu görülmektedir. Bu rakamla özel sektör diğer sektörlerin bir hayli önünde durmaktadır. 2003 yılında önemli bir ivme yakalayan kamu sektörü daha sonraki yıllarda yükselişini devam ettiremeyerek özel sektörün gerisinde kalmıştır.

Ar-Ge harcamalarının sektör bazında bir diğer göstergesi ise araştırma sayısıdır. 2002 yılında 10 bin çalışan kişi başına düşen TZE araştırmacı sayısı 11 iken 2012 yılı itibariyle 33'e çıkmıştır. Aynı yükseliş TZE Ar-Ge personel sayısında da yaşanmıştır.

2002 yılında 10 bin çalışan kişi başına düşen TZE Ar-Ge personel sayısı 14 iken 2012 yılında 42'ye yükselmiştir. Türkiye'de en fazla bilimsel çalışma klinik tıp alanında yapılmaktadır. En düşük araştırma oranına ise biyoloji ve biyokimya sahiptir. Toplam açısından bakıldığında ise %2,5'i sosyal bilimler alanında; %47,2'si fen alanında; %50,3'ü ise sağlık alanında gerçekleştirilmektedir. Yıllar itibariyle gerek yerli patent başvuru sayısında gerekse de yabancı patent başvuru sayısında artış yaşanmıştır. Yabancı patent sayısı 2012 yılında önemli bir artış yaşayarak 7056 seviyesine ulaşmıştır. Yerli patent sayısı ise hızlı bir ivme yakalamış olmasına rağmen yabancı patent ile arasındaki farkı kapatamamıştır. Yabancı tescil sayısı yıllar itibariyle yerli tescil ile arasındaki farkı git gide arttırmıştır. TPE'ye tarafından 2012 yılında verilen patent tescil sayısı toplam 7816 iken, bunların 6791'ini yabancı tesciller; 1025'ini ise yerli tesciller oluşturmaktadır. 2008 yılında tescil sayısında önemli bir düşüş yaşansa da 2009 yılı itibariyle hemen bir toparlanma yaşanmıştır. Ancak toparlanma kısa sürmüş ve 2012'ye dek düşüş yaşanmıştır. 2011 itibariyle tescil sayısı 1976 olmuştur. Buna karşın başvuru sayısı her geçen gün artışını devam ettirmektedir. 2011 itibariyle başvuru ile tescil arasındaki farkın daha da açıldığı görülmektedir. 2011 faydalı model tescil sayısı TPE verilerine göre 3244 olarak hesaplanmıştır.

Ar-Ge harcamaları sadece ülke sektörlerinin karşılaştırılmasıyla değil aynı zamanda farklı ülkelerin Ar-Ge harcamaları ile karşılaştırılması ile önem kazanmaktadır. 1998 yılında beri Ar-Ge yoğunluğunda birinciliği bırakmayan Japonya'dır. Bunu ABD ve AB izlemektedir. Türkiye'de yıllar itibariyle artış yaşansa da 2010 yılı itibariyle AB'nin 2,38 kat gerisinde kalmıştır. Özel girişimler açısından ülkeler karşılaştırıldığında, Japonya'nın Ar-Ge çalışmalarında genel olarak özel sektörü kullandığı görülmektedir. ABD'de özel sektör oranı %60'larda seyrederken; AB'de ise %50'lerde seyretmektedir. Türkiye'de ise son on yıl içinde özel sektör oranı azalmıştır. 2000'de %42,9 oranında olan özel sektör 2009 yılında %41'e gerilemiştir. Türkiye kamu sektöründe en aktif Ar-Ge çalışması yürüten ülke olarak görülmesine rağmen 2000'li yıllara göre %10'luk bir azalış yaşayarak %41'e kadar düşmüştür. Japonya kamu sektöründe Ar-Ge faaliyetlerini 2009 itibariyle %17,7 oranında yürütmektedir. Türkiye'nin yükseköğretim sektörüne verdiği pay 2010 yılında %19,6 olarak görülmektedir. Diğer ülkelerle kıyaslandığında bu oran bir hayli yüksek kalmaktadır. Türkiye'de kâr amacı gütmeyen kurumlar yıllar itibariyle dalgalı bir seyir izlemiştir

2009 yılında Ar-Ge harcamalarındaki %3,7'lik oranı ile ABD ile yakın bir konuma gelmiştir. AB ülkeleri ve Japonya'nın Ar-Ge faaliyetlerinde kâr amacı gütmeyen kurumlara çok fazla şans tanımadığı görülmektedir. Türkiye paten başvuru sayısında hem AB'nin Hem ABD'nin hem de Japonya'nın bir hayli gerisinde kalmıştır. 2010 itibariyle en fazla patent başvurusunun açık ara ile Japonya'nın olduğu görülmektedir.

Ülkelerin Ar-Ge harcamaları sadece kârlılıklarını etkilememektedir. Aynı zamanda birçok faktöre etki ederek firma etkinliğini etkilemektedir. Araştırma kapsamında Ar-Ge harcamalarının çeşitli değişkenlerle olan ilişkisi ekonometrik modellerle tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

Ar-Ge değişkeninin ithalatı etkilediği tespit edilmiştir. Ar-Ge'nin artması, ithalat miktarını arttırmaktadır. Şirketin Ar-Ge harcamaları ithalat miktarını arttırmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinin ithalata olan etkisi firmadan firmaya değişkenlik gösterebilir. Örneğin Ar-Ge çalışmaları daha fazla mal ve hizmet ihtiyacı doğuruyorsa ithalat artacak; şayet Ar-Ge çalışmaları ara mal ya da hammadde üretimine yönelik yapıyorsa da ithalat azalacaktır.

Ar-Ge değişkeninin ihracatı etkilediği tespit edilmiştir. Ar-Ge harcamaları ihracatı pozitif yönde etkilemektedir. Ar-Ge harcamalarının artması ihracatı arttırmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri ile yeni ürün geliştiren veya mevcut ürünlerini yenileyen işletmeler kâr elde etmek bunun içinde satış yapmak isterler. Bu nedenle yapılan Ar-Ge harcamalarının büyük bölümü satış ve kâr amaçlıdır. Bu durum Ar-Ge harcamalarının artmasıyla ihracatın artacağını göstermiştir.

Ar-Ge değişkeninin atık miktarını etkilemediği tespit edilmiştir. Ar-Ge harcamalarının artması atık miktarını etkilememektedir. Bu durum Ar-Ge harcamalarının atık miktarını azaltmaya yönelik olmadığını göstermektedir. Yıllar itibariyle Ar-Ge harcamaları artsa da işletmeler genellikle kâr amacı güderek faaliyetlerini sürdürmektedirler. Bu durum atık miktarını etkilememekte ya da arttırmaktadır. Türkiye'de atık miktarına verilen önem genellikle yasaların getirdiği düzenlemeler kadar olmaktadır.

Ar-Ge değişkeninin firma kârını etkilemediği tespit edilmiştir. Ar-Ge harcamaları firma kârını arttırmadığı tespit edilmiştir. Bu durum yapılan Ar-Ge harcamalarının

yalnızca temel üretimin gerçekleştirilmesi ile değil, aynı zaman da firma kârlılığını tayin eden tedarik, pazarlama, finansman ve yönetim gibi temel işletme faaliyetlerini de etkileyen bir fonksiyon olması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

Ar-Ge değişkeninin firma satışlarını etkilediği tespit edilmiştir. Ar-Ge harcamaları ile geliştirilen ürünlerle birlikte firma satışı artmaktadır.

Ar-Ge değişkeninin elektrik tüketimini etkilediği tespit edilmiştir. Ar-Ge harcamaları firmaların elektrik tüketimini negatif yönde etkilemektedir. Ar-Ge harcamalarının artması elektrik tüketimini azaltmaktadır. Bu durum işletmelerin genel olarak yaptıkları Ar-Ge harcamalarının enerjiyi azaltmaya yönelik olduğunu gösterebilir.

Ar-Ge harcamaları 1.yılda ihracatı anlamlı olarak etkilemektedir. İşletmelerin Ar-Ge harcamaları yapmaları 1 yıl sonra ihracatlarını etkilemektedir. Ar-Ge harcamaları 1.yılda atık miktarını, elektrik tüketimini, ithalatı, firma kârını ve satışları etkilememektedir. Bu durum Ar-Ge harcamalarının sadece üretime yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir. Benzer şekilde Salim ve Bloch (2009) Ar-Ge ve ihracat arasındaki ilişkiyi granger nedensellik testi ile araştırmışlardır. Araştırmada Ar-Ge harcamalarının ihracatı aynı yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Ar-Ge harcamaları 2.yılda ihracatı anlamlı olarak etkilemektedir. İşletmelerin Ar-Ge harcamaları yapmaları 2 yıl sonra ihracatlarını etkilemektedir. Ar-Ge harcamaları 2.yılda atık miktarını, elektrik tüketimini, ithalatı, firma kârını ve satışları etkilememektedir. Bu durum Ar-Ge harcamalarının sadece üretime yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir. Literatürde benzer şekilde Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında anlamlı ilişkiye rastlanmıştır. Kirbach ve Schmiedeberg (2008), Hirsch ve Bijaoui (1985), Zhao ve Li (1997), Gourlay ve Seaton (2004), Özçelik ve Taymaz (2004) DiPietro ve Anoruo (2006), Tomiura (2007), Özer ve Çiftçi (2009), Caldera (2010), Monreal-Perez, Aragon-Sanchez ve Sanchez-Marin (2011), Halpern ve Muraközy (2011) yaptıkları çalışmalarında Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif yönde etkilediklerini tespit etmiştir. Bununla birlikte Aw, Roberts, ve Xu (2008) ve Yang ve Chen (2011) Ar-Ge ve ihracat arasında çift yönlü ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Araştırma kapsamında öneriler şu şekildedir:

Araştırma sonuçlarına göre Türkiye’de Ar-Ge harcamaları yoğunlukla üretime yöneliktir. Ar-Ge harcamaları çoğunlukla işletmenin faaliyetleri sonucunda oluşan atık miktarını önlemeye yönelik değildir. İşletmelerin yapacakları Ar-Ge harcamalarında çevre duyarlılığına yönelik olarak fon ayırmaları ve devletin bu fonları bir zorunluluk olarak ele alması önemlidir.

Gerek küçük gerekse büyük ölçekli işletmeler için devlet destekli Ar-Ge çalışmalarının olması, işletmelerin verimliliklerini arttırmaktadır. Devletin Ar-Ge çalışmalarına yönelik teşvikleri daha da arttırması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada yalnızca Türkiye imalat sanayi için yürütülmüştür. Yapılacak olan çalışmalarda farklı sektörlerde Ar-Ge harcamaları ve etkileri incelenerek sektörler bazında karşılaştırma yapılabilir ve hangi sektörde Ar-Ge harcamalarının ne gibi etkileri olduğu kıyaslanabilir.

Bu çalışmada yalnızca Türkiye’deki Ar-Ge harcamaları ve etkileri incelenmiştir. Yapılacak olan çalışmalarda farklı ülkelerde Ar-Ge harcamaları ve etkileri incelenerek karşılaştırma yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Acs, Zoltan J. and Audretsch, David B. (1987). "Innovation, Market-Structure, and Firm Size". *Review of Economics and Statistics* 69(4), 567-574.
- Açıkdilli, G. (2007). *Endüstriyel Pazarlarda Yeniliğin Benimsenmesi ve Benimsetilmesine Yönelik Bir Model Önerisi (Ostim Maline İmalat Sanayinde Faaliyette Bulunan Kobilerde Bir Uygulama)*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı.
- Adaçay, F.R. (2007). "Bilgi Ekonomisine İlişkin Temel Göstergeler Açısından Avrupa Birliği ve Türkiye'nin Karşılaştırılması". *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, s. 19, Aralık, 185-204
- Ak, M.Z. ve A. Gülmez, (2004). "Atıf İndekslerine Göre Türkiye'nin Bilimsel Yayın Performansının Analizi: 1980-2003". *III. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı*, 25-26 Kasım, Eskişehir, 527-534.
- Akdemir, A. (1990). "Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Ar-Ge Olanakları". *Anadolu Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(1-2), 215-227.
- Aktaş, İ. (2010). *1980 Sonrasında Türk İmalat Sanayinde Piyasa Yapısı ve Ar-Ge Etkileşimi: Verimlilik, Kârlılık, Üretim ve Rekabet Analizi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: T.C. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, İktisat Teorisi Bilim Dalı.
- Altın, O. ve Kaya A.A. (2009). "Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi". *Ege Akademik Bakış*, 9 (1), 251-259.
- Arıkan C., Akyos M., Durgut, M., Göker, A., (2003). *Ulusal İnovasyon Sistemi*. İstanbul: TÜSİAD Yayınları, No. TÜSİAD-T/2003/10/362.
- Arıoğlu, Ergin ve Girgin C. (2001). "Ar-Ge Göstergeleri Üzerinde Uluslararası Karşılaştırmalı İstatistiksel Bir İnceleme". *Beton Prefabrikasyon Dergisi*, Temmuz, Sayı 59, 1-18
- Arrow, Kenneth, J. (1958) "Economic Welfare and The Allocation of Resources for Invention". *The RAND Corporation*, 15, December, 1-23.

- Avcı, Mehmet, (2007). *Yenilikçi Teknolojik Gelişme Göstergesi Olarak Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye İmalat Sanayi Üzerine Bir İnceleme*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). Muğla: Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aw, B.Y., Roberts, M.J. ve Xu, D.Y. (2008). "R&D Investments, Exporting, and the Evolution of Firm Productivity". *The American Economic Review*, 98(2), Papers and Proceedings of the One Hundred Twentieth Annual Meeting of the American Economic Association, 451-456.
- Aytemiz, Semiha, (t.y.). "Türkiye İmalat Sanayi Üretimi ve Dış Ticaretinin Yapısı". *Ekonomik Yaklaşım*, 16(56), 43-56.
- Barutçugil, İ.S. (1981). *Teknolojik Yenilik ve Araştırma Geliştirme Yönetimi*. Bursa: Bursa Basımevi.
- Bayülken, Yavuz, (Nisan 2012). *Makina İmalat Sanayi Sektör Araştırması*. (Revize Edilmiş Dördüncü Baskı). TMMOB.
- Büyükdığan, L. (2014). "Niçin Ar-Ge". (Çevrimiçi) <http://Ar-Gedunyasi.com/icerik/912/nicin-Ar-Ge.htm>, 20.1.2014
- Caldera, A. (2010). "Innovation and Exporting: Evidence from Spanish Manufacturing Firms". *Review of World Economics*, Vol: 146, 657-689.
- Carlton, D.W. ve J.M. Perloff (1994). *Modern İndustrial Organization*. (Second Edition). New York: Harper Collins College Publishers.
- Cassiman, B. Martinez-Ros, E. (2004). "Innovation And Exports: Evidence From Spanish Manufacturing. Iese Working Papers". *International Journal of Industrial Organization*, 28(4), 1-28.
- Coe, David T., Helpman, Elhanan (1995). "International R&D Spillovers". *European Economic Review*, 39(5), 859-887.
- Çalıpınar, H., Baç, U. (2007). "Kobi'lerde İnovasyon Yapmayı Etkileyen Faktörler ve Bir Alan Araştırması". *Ege Akademik Bakış*, 7(2), 455-458.
- Çermikli, A. Hakan. (2002). *Piyasa Gücü ve Firma Davranışları*, Ankara: Atlas Yayınları.

- Deliktaş, E. (2002). Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayiinde Etkinlik Ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi". *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 29(3-4), 247-284.
- Dipietro, R. W. ve E. Anoruo (2006). "Creativity, Innovation and Export Performance". *Journal of Policy Modeling*, Vol. 28, 133-139.
- Ducharme, Louis ve Ducharme, Marc (1998). "Measuring Intangible Investment (Introduction: Main Theories and Concepts)". *OECD*.
- Erkan, H. (1998). *Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme*. Ankara: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Ertuğrul, İrfan, (2004). "İmalat Sanayinde Ar-Ge Stratejisi ve Denizli Sanayinde Ar-Ge Çalışmalarına İlişkin Bir Araştırma". *Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi*, Sayı 7, 84-97
- EUROSTAT (2010). Erişim Tarihi: 04.02.2014, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tsc00001&language=en>,
- EUROSTAT (2012). Erişim Tarihi: 04.02.2014, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tsc00004>.
- Falk, M. (2007). "R&D Spending in High-Tech Sector and Economic Growth". *Research in Economics*, 61(3), September, 140-147.
- Freeman, C. (1994). "Critical Survey, The Economics of Technical Change". *Cambridge Journal of Economics*, 18, 463-514.
- Freeman, C., Soete, L. (2003). *Yenilik İktisadi*. (Çev.: Ergun Tükkcan), Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Gittleman, Maury - Wolff, Edward, N. (1995). "R&D Activity and Cross Country Growth Comparisons". *Cambridge Journal of Economics*, Vol.19, 189-207.
- Goel, Rajeev K. - James, E. Payne - Ram, Rati (2008). "R&D Expenditures and U.S. Economic Growth: A Disaggregated Approach". *Journal of Policy Modeling*, 30(2), 237-250.
- Gourlay, A., Seaton, J. (2004). Explaining The Decision To Export: Evidence From Uk Firms. *Applied Economics Letters*, 11(3), 153-158.



- Gökçe, Şener (2010). *Türkiye'nin Yenilikçilik Gücü ve İmalat Sanayi Üzerine Amprik Bir Uygulama*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı.
- Görür, A. (2006). *Ar-Ge Yönetimi ve Kobi'lerde Ar-Ge Faaliyetleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli: Gebze Sosyal Bilimler İleri Teknoloji Enstitüsü.
- Gujarati D. N. (2001). *Temel Ekonometri*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Gülmez, A. ve Ak, M.Z. (2006). "Türkiye'de Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eş Bütünleme Testi", *V. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı*, Kocaeli, 3-5 Kasım, 302-310.
- Halpern, L. ve B. Muraközy, (2011). "Innovation, Productivity and Exports: The Case of Hungary". *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 1, 1-23.
- Harne, O. Doarau, J.F. (2007). "Further Evidence On Mean Reversion in The Australian Exchange Rate". *Bulletin of Economic Research*, 59(4), 307-378.
- Hirschey, Mark - Pappas, James, L. (1996). *Managerial Economics*, 8th ed. Florida: The Dreyden Press,
- Hirsch, S., Bijaoui, I. (1985). "R&D İntensity And Export Performance: A Micro View". *Review Of World Economics*, 121(2), 238-251.
- Horvath, R. (2011). "Research & Development And Growth: A Bayesian Model Averaging Analysis". *Economic Modelling*, 28(6), November, 2669-2673.
- Im, Kyung S., M. Hashem, Pesaran, And Yongcheol, Shin. (2003). "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels". *Journal of Econometrics*, 115, 53-74.
- Kamien, Morton I., Schwartz, Nancy L. (1982). *Market Structure And Innovation*. London: Cambridge University Press.
- Karacasulu, N. (2000). "Türkiye'deki Bilimsel ve Teknolojik Göstergeler". *Dokuz Eylül Üniversitesi Dergisi*, Sayı: 1, 1-34.
- Kayaer M. (2013). "Bilim ve Teknolojinin Çevrenin Korunmasına Katkısı". *Ekoloji İqtisadiyyat, Azərbaycanın Vergi Jurnalı*, Azərbaycan.

- Kirbach, M. ve Schmiedeberg, C. (2008). "Innovation and Export Performance: Adjustment and Remaining Differences in East and West German Manufacturing", *Economics of Innovation and New Technology*, 17(5), 435-457.
- Korkmaz, Suna (2010). "Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli İle Analizi". *Journal of Yasar University*, 20(5), 3320-3330.
- Kurz, Rudi (1992). "Entrepreneurship, Innovation, and Growth: The Role of Innovation Policy in West Germany". *Entrepreneurship, Technological Innovation, and Economic Growth: Studies in Schumpeterian Tradition* (ed. Frederic M Scherer and Mark Perlman), The University of Michigan Press, US, 89-90.
- Kwaitkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P., Shin, Y. (1992). "Testing The Null Hypothesis of Stationarity Against The Alternative of A Unit Root: How Sure are We That Economic Time Series Have a Unit Root?". *Journal of Econometrics*, 54, 159-178.
- Landesmann, M., Pfaffermayr, M., (1997). "Technological Competition and Trade Performance". *Applied Economics*, 29(2), 179-196.
- Loo Ivo De ve Soete Luc, (1999). "The Impact of Technology on Economic Growth: Some New Ideas and Empirical Considerations". *MERIT*, April, 1-8.
- Madala, G. S. (2002). *Introduction to Econometrics*. (3. Baskı). New York: JohnWiley & Sons Yayın Devi.
- Moen, Martin Styrmo ve Burchardt, Stine Marguerite (2010). "R&D And Productivity: A Firm Level Investigation of the Norwegian Manufacturing Industry Center For Research In Economics And Management", *CREAM Publication*, No. 6.
- Monreal-Perez, J. A. Aragon-Sanchez ve G. Sanchez-Marin (2011). "A Longitudinal Study of the Relationship Between Export Activity and Innovation in the Spanish Firm: The Moderating Role of Productivity", *International Business Review*, doi:10.1016/j.ibusrev.2011.09.010. s. 1-16.
- Mowery, D. C. (1983). "The Relationship Between Intrafirm and Contractual Forms of Industrial Research in American Anufacturing, goo-1940", *Explorations in Economic History*, Vol. 20, 351-74.

- Mowery, D.C. (1983). "Industrial Research and Firm Size, Survival, and Growth In American Manufacturing, 1921–1946: An Assessment". *Journal of Economic History*, 43(4), 953–980.
- Ng, S., Perron, P. (1996). "Useful Modifications to Some Unit Root Tests with Dependent Errors and Their Local Asymptotic Properties". *Review of Economic Studies*, Blackwell Publishing, Vol:63(3), pp:435-463
- Ng, S., Perron, P. (2001). "Lag Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power". *Econometrica*, Vol: 69, 1529–1554.
- OECD, (2005). *Science, Teknology and Industry: Outlook 2004*, Paris: OECD Publication.
- OECD (2003). *Oslo Kılavuzu*. Paris,
- Orer, H.S. 2011. "Türkiye'nin Bilimsel Yayın Performansı". *ANKEM Dergisi*, S.25, 134-138.
- Özalp, Meral (2008). *Exports, R&D And Productivity Growth In Turkish Manufacturing Sector*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, İktisat (İng) Bilim Dalı,
- Özçelik, E., Taymaz, E. (2004). "Does Innovativeness Matter For International Competitiveness In Developing Countries?" *The Case Of Turkish Manufacturing Industries*. Research Policy,
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009) "Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi". *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23, 39-49.
- Park, Walter G. (1995). "International R&D Spillovers and OECD Economic Growth". *Economic Inquir*, 33(4), 571-591
- Perron, P. (1988). "Test Consistency with Varying Sampling Frequency," *Papers 345*, Princeton, Department of Economics - Econometric Research Program.
- Perron, Pierre, (1990). "Testing for a Unit Root in a Time Series With a Changing Mean". *Journal of Business&Economic Statistics*, April 8(2), 153-162.

- RESMÎ GAZETE, (1998). “Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) Yardımına İlişkin Genel Tebliğ”. Tebliğ No: 98/10, S.23513.
- Romer, P. M. (1990). “Endogenous Technological Change”. *Journal of Political Economy*, 98, October, 71-102.
- Salim, R. A. ve Bloch H. (2009). “Business Expenditures on R&D and Trade Performances in Australia: Is There A Link?,” *Applied Economics*, 41, 351-361.
- Samimi, Ahmad Jafari - Alerasoul, Seyede Monireh. (2009). R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries”. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4), 3464-3469.
- Saraçoğlu, B. ve Doğan N. (2005). “Avrupa Birliği Ülkeleri ve Avrupa Birliğine Aday Ülkelerin Yakınsama Analizi”. *VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, İstanbul, 26-27 Mayıs 2005, <http://www.ekonometridernegi.org/bildiriler/o10s1.pdf/30.01.2014>
- Saygılı, Şeref, (Temmuz 2003). *Bilgi Ekonomisine Geçiş Sürecinde Türkiye Ekonomisinin Dünyadaki Konumu*. Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü Stratejik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı,
- Schlegelmich, B.B. Crook, J.N. (1988). “Firm-Level Determinants of Export Intensity”. *Managerial And Decision Economics*, 9, 291-300.
- Schmookler, J. (1959). “Bigness, Fewness, and Research”. *Journal of Political Economy*, 67 (6), 628-632.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism & Democracy*, Apr 03 2011, 4 Comments Economic History, Innovation.
- Schumpeter, Joseph, A. (2007). *Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi*, Çev. Hasan İlhan, Alternatif Yayıncılık, Ankara.
- Solow R. M. (1957). Technological Change And The Aggregate Production Function, Review Of Economic And Statistics, August,
- Solow, R. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 70, pp. 65-94.

- Sterlacchini, A. (2001). The Determinants of Export Performance: A Firm - Level Study Of Italian Manufacturing. *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol.137, 450- 472.
- Syczewska, E. M. (2010). “Empirical Power of the Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin Test”. Warsaw School of Economics Institute of Econometrics, Department of Applied Econometrics Working Papers, No:3-10, 1-27
- Sylwester, K. (2001). R&D And Economic Growth, Knowledge, Technology&Policy, Vol. 13 (4), 71-84.
- Taymaz, Erol (2000). “Teknolojik Gelişme ve Piyasa Yapısı İmalat Sanayii Üzerine Bir İnceleme”. *Perşembe Konferansları*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Taymaz, Erol (Ekim 2004). “Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Yetenek”. *Vizyon 2023 Ulusal Teknoloji Envanteri Projesi*, Ankara.
- Taymaz, Erol, (1998). “Türkiye İmalat Sanayinde Teknolojik Değişme ve İstihdam”. (Der. Tuncer Bulutay). *Teknolojik Değişme ve İstihdam*, Ankara: DİE.
- Taymaz, Erol, (2001). Ulusal Yenilik Sistemi. Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri”. *TÜBİTAK*, TTGV, Ankara: DİE.
- Tomiura, E. (2007). “Effects of R&D and Networking on the Export Decision of Japanese Firms”. *Research Policy*, Vol. 36, 758-767.
- TÜBİTAK (2004). “Bilgi Toplumuna Doğru”. *Türkiye 2. Bilişim Şurası Sonuç Raporu*, Ankara, 10-12 Mayıs.
- TÜBİTAK (2011). *Ulusal Enerji Ar-Ge ve Yenilik Stratejisi*. Ankara: TÜBİTAK Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı,
- TÜBİTAK (2013). *Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik İstatistikleri*, [http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/istatistikler/BTY\\_Stat.pdf](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/istatistikler/BTY_Stat.pdf), Erişim: 21.1.2014
- TÜİK (2014). [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1026](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1026), Erişim: 8.2.2014.
- TWB (2012). Patent Applications, Residents, Erişim Tarihi: 04.02.2014 (Çevrimiçi) [http://data.worldbank.org/indicator/IP.PAT.RESD?order=wbapi\\_data\\_value\\_2000%20wbapi\\_data\\_value&sort=asc](http://data.worldbank.org/indicator/IP.PAT.RESD?order=wbapi_data_value_2000%20wbapi_data_value&sort=asc).

- ULAKBİM (2012). *Türkiye Bilimsel Yayın Göstergeleri (III)*, (1. bs.). (Ed. İ.H. Demirel vd.). Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Ulusoy, Gündüz ve Yeğenoğlu, Hande (ty). *Türkiye İmalat Sanayiinde Yenilik*. Sabancı Üniversitesi.
- Uzay, Nisfet - Demir, Mustafa ve Yıldırım, Ertuğrul (2012). “İhracat Performansı Açısından Teknolojik Yeniliğin Önemi: Türkiye İmalat Sanayi Örneği”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(1), 147-160.
- Uzun, A. (2001). “Technological Innovation Activities In Turkey: The Case Of Manufacturing Industry, 1995–1997”. *Technovation*, 21.
- Ünal T. ve Seçilmiş N. (2013). “Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması, İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi”, 1(1), 12-25.
- Ünsal, Erdal, M. (2005). “Mikro İktisat”. 6.bs. Ankara, İmaj Yayıncılık.
- Verspagen, V. Wakelin, K. (1997). “Trade And Technology From A Schumpeterian Perspective”. *International Review of Applied Economics*, 11(2), 181-194.
- Wakelin, K. (1998). “Innovation And Export Behavior At The Firm Level”. *Research Policy*, 26, 829-841.
- Walter, Enders (2009). “Applied Econometric Time Series, Iowa State University”. *John Wiley&Sons Inc.*, 251-252.
- Yang, C. ve Chen, Y. (2011). “R&D, Productivity, and Exports: Plant-level Evidence from Indonesia,” *Economic Modelling*, doi:10.1016/j.econmod.2011.09.006.
- Yıldırım, İsmail, (2010). *The Impacts of R&D Expenditures on The Manufacturing Sectors’ Export Performance In Turkey And Comparative Emerging Markets*. Boğaziçi Üniversitesi.
- Yıldırım, Kemal (2005). *Endüstriyel Ekonomi*. Ankara: Ekin Yayınları.
- Zachariadis, M. (2004). “R&D, Induced Growth In the Oecd?”, *Review of Development Economics*, 8(3), 423-439.
- Zaim, M. (2001). “Teknolojiye Sahip Olmak”. *Aselsan Dergisi*, Sayı: 62, s.1-56.

Zhao, H., Li, H. (1997). "R&D And Export: An Empirical Analysis of Chinese Manufacturing Firms". *The Journal Of High Technology Management Research*, 8, 89-105. Retrieved On October 1, 2010, From <http://www.elsevier.com>

## EKLER

### EK 1. Çalışmanın Verileri

Yıl	Firma Sayısı	Elektrik Enerji Tüketimi (Gwh)	Toplam Tehlikeli Atık Miktarı (Bin Ton)	İhracat TL	İthalat TL	Ar-Ge Harcamaları	Net Satışlar	Katma Değer (Firma Karı)
2002	185 314	49	1 255	526322812.2	650371290.5	7774226.932	2387716584	573510961.4
2003	236 275	49	1 208	660815742.5	829634976	7956271.394	2306905217	563569195.2
2004	281 029	49	1 196	718101587.1	971324802.7	9260117.072	2513741459	564098697.6
2005	302 459	48	1 762	743810761.2	1018250340	13319689.85	2636579725	483118861.1
2006	309 841	48	1 563	848430772.2	1166004410	14854118.96	2917493852	548409804.4
2007	316 596	48	1 357	904517257.7	1199068381	20325771.33	3002431086	544152493.3
2008	321 652	46	1 136	1031209715	1229081227	20792898.53	3188194719	598810189
2009	341 354	45	1 056	889799960.1	1029586469	19896803.64	2699114673	508860703.2
2010	355 624	46	964	860101129.7	1184013520	22665082.69	2995990074	537741091.4
2011	369 014	47	921	1033406647	1502929662	24927508.33	3610270326	633533742.7



**ÖZGEÇMİŞ**

<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Adı Soyadı	Çağla Nur DUMAN
Doğum Yeri ve Tarihi	Erzurum, 1989
<b>Eğitim Durumu</b>	
Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi, İktisat Fakültesi
Y. Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri	
<b>İş Deneyimi</b>	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	
<b>İletişim</b>	
E-Posta Adresi	
<b>Tarih</b>	