

ARAŞTIRMA GELİŞTİRME-EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: SEÇİLMİŞ OECD  
ÜLKELERİ ÜZERİNE UYGULAMA

Murad TİRYAKİOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İktisat Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Selçuk AKÇAY

Afyon

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Haziran 2006

**ÖZET****ARAŞTIRMA GELİŞTİRME-EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: SEÇİLMİŞ  
OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE UYGULAMA**

Murad TIRYAKIOĞLU

İktisat Anabilim Dalı

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Haziran 2006

Danışman: Doç. Dr. Selçuk AKÇAY

Ülkelerin temel hedefleri ekonomik büyümeyi sürdürülebilir şekilde sağlamaktır. Bunun için ekonomik büyümenin dinamiklerine sahip olmak ve bunları doğru kullanarak geliştirmek gerekmektedir. Üretim faktörlerinin verimli olarak işlenmesi ve üretim sürecine yansımaları sağlayan temel faktör ise teknolojidir. Teknolojinin gelişimi ise ancak Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri ile mümkün olabilmektedir. Ar-Ge harcamalarının artırılması, üretim süreçlerinde kullanılan teknolojinin yeniliklerle güçlenmesini ve verimliliğin artırılmasını sağlamaktadır. Artan verimlilik ekonomiyeye Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'nın (GSYİH) artışı olarak yansımaktadır. Çalışma bu süreçten yola çıkarak seçilmiş OECD ülkelerinde 1970'li yıllardan bu yana yapılan Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi "Nedensellik Analizi" çerçevesinde ele almıştır. Ekonomik büyümenin dinamiklerinden teknolojiyi, ekonomik büyümenin motoru olarak kabul eden yeni içsel büyüme modellerine dayalı olarak analiz etmektedir. Ekonomik gelişmenin ar-ge harcamalarına bağlı olup olmadığını OECD ülkeleri açısından hem uzun hem de kısa vadede analiz eden bu çalışma, ekonomik gelişmede teknolojinin önemini vurgular. Çalışmada elde edilen bulgular, Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisinin bulunduğunu kanıtlamaktadır.

**ABSTRACT****RESEARCH AND DEVELOPMENT- RELATIONSHIP OF ECONOMIC  
GROWTH: APPLICATION ON SELECTED OECD COUNTRIES**

Murad TIRYAKIOGLU

Department of Economics

Afyon Kocatepe University Institute of Social Sciences

June 2006

Advisor: Associate Prof. Selcuk AKCAY

Nations' main goal is to provide economical growth in a sustainable manner. For this goal it is requisite to have the dynamics of economic growth and to develop these dynamics using them in a proper way. On the other hand the main factor is technology that enable production factors operate efficiently and reflect to the production process. Development of technology is only possible with research-development (R&D) activities. Increasing of R&D expenditure give rise to technology, in the production process, getting stronger and more productive. Increasing productivity reflects in economy as increasing gross domestic product (GDP). Moving this point this study analyzes relationship between R&D expenditures and economic growth of chosen OECD members in the frame of "causality analysis" since 1970s. The technology, one of the dynamics of economic growth, is discussed on the basis of new internal growth models that accept technology as the engine of economic growth. This study, involves an analysis examining whether economic growth depends upon R&D expenditures both in the short and long run for chosen OECD countries, emphasizes the importance of technology for economic growth. Findings obtained from study demonstrate that there exists causality relationship between R&D expenditures and economic growth.

**TEZ JÜRİSİ VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI****İmza**

**Tez Danışmanı** Doç. Dr. Selçuk AKÇAY .....

**Jüri Üyeleri** Doç. Dr. İsmail AYDOĞUŞ .....

Doç. Dr. İsa SAĞBAŞ .....

Murad TİRYAKİOĞLU'nun **ARAŞTIRMA GELİŞTİRME-EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE UYGULAMA** başlıklı tezi 02/06/2006 tarihinde, yukarıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, İktisat Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Çalışmanın ortaya çıkmasında birçok kişinin katkısı ve emeği, çalışmanın daha az hata ile yapılması için önemli bir noktayı oluşturmuştur. Öncelikle hayat arkadaşım **Bilge TİRYAKİOĞLU** bu çalışmanın ortaya konulması konusunda duyduğum inancı paylaştı ve her zaman destekledi. Annem **Şenel TİRYAKİOĞLU** çalışmanın her aşamasında ilgisini esirgemedi. Hayatımın her aşamasında beni destekleyen ve akademisyenlik yolunda ilk adımı atmamı sağlayan sevgili babam **Nurettin TİRYAKİOĞLU**'nu rahmetle anıyorum.

Çalışmanın en başından bu yana çok değerli fikirlerini paylaşan, yönlendiren ve sürekli destekleyen danışmanım **Selçuk AKÇAY**'a, çalışmayı en ince ayrıntısına kadar okuyarak yapıcı eleştirilerde bulunun değerli hocalarım **İsa SAĞBAŞ** ve **İsmail AYDOĞUŞ**'a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışma konusunun belirlenmesi ve içeriğinin oluşturulması sürecinde çok değerli zamanlarını ayırarak fikirlerini paylaşan sevgili hocalarım **Hasan GÜRAK**, **Funda BARBAROS** ve **Aykut LENGER**'e minnettarım.

Çalışmanın okunarak gerekli şekil düzenlemelerinin yapılması konusunda **Cemal ELİTAŞ**'ın, kaynak ve veri temini konusunda Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Özel Kalem Müdürü **Gül SÜRME**'nin, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Kütüphane Uzmanları **Gülnur AKYÜREK** ve **Neslihan GÜRSEL**'in, OECD İstatistikleri konusunda sabırla veri derleyip gönderen **Sharon STANDISH**'in, veri tabanlarını tarayarak ihtiyaç olan makaleleri gönderen **Yılmaz KILIÇARSLAN**'ın bu çalışmada çok önemli katkıları ve emekleri vardır.

**ÖZGEÇMİŞ**

Murad TIRYAKIOĞLU

İktisat Anabilim Dalı

Yüksek Lisans

**Eğitim**

**1995** Afyon Lisesi, Sosyal Bilimler Bölümü, Afyon

**2000** Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Afyon

**2003** Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yönetim Organizasyon Yüksek Lisansı

**İş / İstihdam**

**2001** Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Teorisi Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi

**Kişisel Bilgiler**

Doğum Yeri ve Tarihi Afyon-18/10/1978

Cinsiyet Erkek

Yabancı Dil İngilizce

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>TEZ JÜRİSİ VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>GRAFİKLER LİSTESİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>

## BİRİNCİ BÖLÜM

### BÜYÜME TEORİLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE EKONOMİK BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ

<b>I. BÜYÜME TEORİLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ</b> .....	<b>5</b>
A) EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI.....	<b>5</b>
B) TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİNDE EKONOMİK BÜYÜME TEORİLERİ... 6	<b>6</b>
1. Geleneksel Büyüme Teorileri.....	<b>6</b>
2. Modern Büyüme Teorileri .....	<b>12</b>
<b>II. EKONOMİK BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ</b> .....	<b>15</b>
A) BEŞERİ SERMAYE ve EMEK .....	<b>15</b>
1. Beşeri Sermaye Kavramı.....	<b>16</b>
2. Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisi.....	<b>17</b>
B) SERMAYE BİRİKİMİ .....	<b>22</b>
C) TEKNOLOJİ.....	<b>27</b>
1) Teknoloji Kavramı .....	<b>27</b>

<b>2. Teknolojinin İktisadi Düşüncedeki Evrimi .....</b>	<b>28</b>
a) Klasik Kuramda Teknolojinin Yeri ve Önemi.....	29
b) Marxist Kuramda Teknolojinin Yeri ve Önemi .....	30
c) Neo-Klasik Kuramda Teknolojinin Yeri ve Önemi.....	31
d) Schumpeteryen (Evrimci) Kuramda Teknolojinin Yeri ve Önemi .....	32
e) Gelişme İktisadi Kuramında Teknolojinin Yeri ve Önemi.....	34

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİ, TEKNOLOJİK YENİLİK VE EKONOMİK BÜYÜME**

<b>I. ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİNİN YAPISI VE GELİŞİMİ .....</b>	<b>37</b>
A) ARAŞTIRMA GELİŞTİRME KAVRAMI.....	37
B) ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİNİN GELİŞİMİ VE TRENDLER.....	38
C) FİRMALARIN VE ÜLKELERİN ARAŞTIRMA GELİŞTİRME STRATEJİLERİ.....	41
1. Ülkelerin Araştırma Geliştirme Stratejileri ve Ulusal Yenilik Sistemleri	42
2. Firmaların Araştırma Geliştirme Stratejileri .....	44
<b>II. TEKNOLOJİK GELİŞİM VE YENİLİK.....</b>	<b>46</b>
A) YENİLİK KAVRAMI.....	47
B)YENİLİK TÜRLERİ .....	49
1. Teknolojik Yenilik .....	49
2. Organizasyonel Yenilik .....	50
C)YENİLİĞİN OLUŞUMU ve YAYGINLAŞMASI .....	51



<b>1. Yeniliğin Oluşum Süreci .....</b>	<b>51</b>
a) Ulusal veya Firma İçi Araştırma Geliştirme Çalışmalarına Dayalı Yenilik	51
b) Teknoloji Transferine Dayalı Yenilik .....	52
<b>2. Yeniliğin Yaygınlaşması .....</b>	<b>57</b>
<b>D) YENİLİK YAPMA KAPASİTESİNİN ÖLÇÜLMESİ.....</b>	<b>57</b>
<b>1. Araştırma Geliştirme Harcamaları ve GSYİH İçindeki Payı .....</b>	<b>58</b>
<b>2. Araştırma Geliştirme Personeli Sayısı.....</b>	<b>59</b>
<b>3. Patent Sayıları.....</b>	<b>61</b>
<b>4. Yüksek Teknoloji İhracat Hacmi .....</b>	<b>62</b>
<b>5. Bilgi Yatırımı.....</b>	<b>63</b>
<b>E. YENİLİĞİN BELİRLEYİCİLERİ VE YENİLİKÇİLİĞİ ENGELLEYEN UNSURLAR.....</b>	<b>64</b>
<b>1. Yeniliğin Belirleyicileri ve Kaynağı.....</b>	<b>65</b>
<b>2. Yenilikçiliği Engelleyen Unsurlar.....</b>	<b>66</b>
<b>III. ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİ, TEKNOLOJİK GELİŞME, YENİLİK VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ.....</b>	<b>67</b>
<b>A) NEO-KLASİK BÜYÜME MODELLERİ VE BÜYÜME SÜRECİNDE “TEKNOLOJİ”NİN ROLÜ .....</b>	<b>68</b>
<b>B) İÇSEL BÜYÜME MODELLERİ VE BÜYÜME SÜRECİNDE “BEŞERİ SERMAYE”NİN VE “ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİ”NİN ROLÜ.....</b>	<b>73</b>
<b>1. İçsel Büyüme Modellerinde Beşeri Sermaye: Lucas (1988) Modeli.....</b>	<b>75</b>
<b>2. İçsel Büyüme Modellerinde Araştırma Geliştirme Faaliyetleri: Romer (1990) Modeli.....</b>	<b>76</b>

**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**  
**SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİNDE ARAŞTIRMA GELİŞTİRME**  
**HARCAMALARI VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ NEDENSELLİK**  
**İLİŞKİSİ: AMPİRİK UYGULAMA**

<b>I. METODOLOJİ VE VERİ SETİ.....</b>	<b>85</b>
<b>II. HİPOTEZ .....</b>	<b>88</b>
<b>III. AMPİRİK BULGULAR .....</b>	<b>88</b>
<b>SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>92</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>94</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.</b>

**TABLULAR LİSTESİ**

Tablo 1. Eğitim-Ekonomik Büyüme İlişkisine Yönelik Çalışmalar ve Sonuçları.....	19
Tablo 2. Sağlık-Ekonomik Büyüme İlişkisine Yönelik Çalışmalar ve Sonuçları.....	21
Tablo 3. Ekonomik Büyümenin Kaynakları ve Sermaye Birikiminin Dağılımı.....	24
Tablo 4. Seçilmiş OECD Ülkelerinde Büyümenin Kaynakları (%).....	26
Tablo 5. Ar-Ge Stratejileri ve Güçlü-Zayıf Yönleri.....	46
Tablo 6. ADF Birim Kök Test Sonuçları.....	89
Tablo 7. Kointegrasyon Sonuçları.....	89
Tablo 8. Standart Granger Nedensellik Testi Sonuçları.....	90
Tablo 9. Vektör Hata Düzeltim Modeli (VECM) Esasına Göre Granger Nedensellik Sonuçları.....	90

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Ar-Ge Stratejisinin Belirlenmesinde Temel Faktörler Arası Etkileşim.....	45
Şekil 2. Teknolojik Gelişmenin Yer Aldığı Solow Diyagramı.....	72
Şekil 3. Yeni Modeller Çerçevesinde İçsel Büyüme ve Belirleyicileri.....	74

**GRAFİKLER LİSTESİ**

Grafik 1. GSMH içinde Ar-Ge Paylarının Zaman İçindeki Gelişimi.....	39
Grafik 2. Ar-Ge Harcamalarının GSYİH'ya Oranı (OECD Ülkeleri Ortalaması) (%)...40	
Grafik 3. OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (1990-2002) (%).....58	
Grafik 4. OECD Ülkelerinde Ar-Ge Personelinin İstihdam Oranı (1990-2000) (%)....60	
Grafik 5. OECD Ülkelerinde Patent Sayıları (Mucitlerin İkametgahına Göre) (1990-2000) (Adet).....61	
Grafik 6. OECD Ülkelerinde Yüksek Teknolojili Mal İhracat Oranları (1992-2002) (%)..... 63	
Grafik 7. Seçilmiş OECD Ülkelerinde Bilgi Yatırımı (GSYİH İçindeki Payı 1992-2000) (%)..... 64	

## GİRİŞ

Ekonomik büyüme, ülkelerin ekonomi politikalarının temel hedefini oluşturmakta ve uygulanan politikalar ile sürdürülebilir hale getirilmeye çalışılmaktadır. Bu süreçte ekonominin makro ekonomik belirleyicilerinin etkinliği ve işleyişi önem kazanmaktadır. Yakın dönem iktisat tarihine bakıldığında, ‘Neo-Klasik Ekonomik Büyüme Modelleri’nin ortaya konulmaya başlandığı 1950’li yıllara kadar ekonomik büyüme sadece yatırımlara bağlı olarak değerlendirilmekteydi. Oysa ekonomik büyümenin belirleyicilerini salt yatırımlar olarak kabul etmek özellikle günümüz dünyasındaki ekonomik gelişmeleri analiz edebilmek açısından önemli bir eksiklik olacaktır. Emek, beşeri sermaye, sermaye birikimi ve nihayet teknoloji ekonomik büyümenin temel belirleyicileri olarak kabul edilmektedir.

Emek tüm dönemler içinde geliştirilen modeller için değişmez, hatta artan bir öneme sahip olmuştur. Emeğin bu denli büyük öneme sahip olmasının nedeni, ekonomik büyümeyi sağlayan tüm belirleyicilerin emeğin çevresinde oluşmasıdır. Temel üretim faktörlerinden olan emeğin daha nitelikli ve eğitilmiş olduğunu ifade etmek için kullanılan ‘beşeri sermaye’ kavramı ise içsel büyüme modellerinin ortaya konulmaya başladığı yıllarda R. Lucas (1988) tarafından özellikle üzerinde durulan ve ekonomik büyümenin belirleyicilerinden biri olarak vurgulanan bir kavram olarak literatürde yer almaya başlamıştır. Beşeri sermaye, ekonomik büyümenin temel dayanak noktasını oluşturan bir unsur olarak emeğin sahip olduğu eğitim düzeyi, sağlık imkânları, bilgi, beceri ve tecrübeler gibi faktörlerin toplamını ifade etmektedir.

Beşeri sermayenin varlığı ekonomik büyümeyi sağlamak açısından hayati bir önem taşımaktadır. Bilgiyi üreten, kullanan ve Ar-Ge faaliyetlerine dönüştürerek yeniliklerin ortaya çıkmasını sağlayan unsur ‘emek’ ve ‘beşeri sermaye’dir.

Ancak beşeri sermayenin varlığı tek başına yeterli olmamaktadır. Beşeri sermayenin üretken olabilmesi ve yenilikler ortaya koyabilmesi için gerekli olan unsurlardan biri ‘sermaye birikimi’dir. Bir ülke ne kadar yüksek beşeri sermaye birikimine sahip olursa olsun o birikimi sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlayacak şekilde kullanabilecek kaynaklara ve sermaye birikimine sahip değilse kaçınılmaz bir beyin ve bilgi göçü yaşayacak ve teknolojiyi üretemeyen, sadece legal veya illegal yollardan transfer etmek zorunda kalan bir yapıya dönüşecektir.

Teknoloji özellikle Solow modeline kadar, varlığı ve önemi kabul edilmesine rağmen üzerinde yeterince durulmayan bir değişken olarak modellerde yer almıştır. Solow'un çalışmalarında teknolojinin varlığı kabul edilmekte, ancak teknolojinin üretim faktörleri arasında ne şekilde var olduğu açıklanamamaktadır. Teknoloji Solow analizine göre 'dışsal' bir faktör olarak ele alınmaktadır. Klasik İktisat Teorisinin ortaya konulduğu günden bu yana üretim faktörleri içinde teknoloji az ya da çok yer almıştır. Çeşitli iktisatçılar tarafından teknolojinin varlığı kabul edildiği halde değerlendirme dışı bırakılmış olsa da Schumpeter, sonrasında ise 1980'li yılların başında R.Lucas ve P.Romer'in öncülüğünde geliştirilen İçsel Büyüme Modelleri, gerek beşeri sermayenin gerekse de Ar-Ge Faaliyetlerinin ve teknolojik gelişmenin ekonomik büyüme sürecindeki içsel belirleyiciliğinden bahsetmektedir. Emeğin niteliğinin teknolojik gelişme sürecindeki önemini nedeni teknolojinin kaynağını 'bilgi'nin oluşturmasıdır. Bilgiyi Ar-Ge faaliyetleri ile üretebilecek, işleyebilecek ve kullanabilecek olan ise nitelikli emek, bir başka ifadeyle beşeri sermayedir.

Çalışmanın temel amacı, üretim faktörlerinin, üretim sürecinde ne denli belirleyici olduğunu ortaya koyarak Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme ile olan hayati ilişkisini ele almaktır. Üretimi belirleyen bir diğer ifadeyle ekonomik büyümeyi sağlayan unsurlar beşeri sermaye, sermaye birikimi ve teknoloji olarak ele alındığına bu üç belirleyici faktör arasındaki ilişki büyük önem arz etmektedir. Teknolojinin üretilebilmesi, yeniliklerin oluşturulabilmesi için Ar-Ge harcamalarının artırılması gerekmektedir. Ar-Ge için ayrılan pay ne kadar yüksek tutulursa, teknolojik gelişim ve yenilikleri sağlamak o derece kolay olacaktır. Teknolojik yeniliklerde yaşanan artış üretim, dağıtım, tedarik ve pazarlama süreçlerine dahil edilerek üretimin daha etkin ve verimli olması sağlandığı sürece üretim artışı yaşanacaktır. Teknolojik yeniliklerin artış göstermesi aynı zamanda tüketimi kolaylaştırarak tüketimin artmasına neden olacaktır. Bu durum da daha fazla yatırım, daha fazla teknolojiye ve teknolojik gelişmelere dayalı üretim ve artan refah şeklinde bir döngüyü ortaya koyacaktır ki bu bakış açısına göre ekonominin büyümesini sağlayan temel unsur teknolojik gelişmeler ve yenilikler ve bu yeniliklerin oluşumunu sağlayan Ar-Ge harcamalarının payıdır.

Üç ana bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümü tarihsel gelişim sürecinde ekonomik büyüme teorilerinin gelişimine ve ekonomik büyümenin belirleyicilerine ayrılmıştır. Ekonomik büyüme kavramının tanımına ilişkin açıklamaların ardından,

ekonomik büyüme teorilerinin tarihsel gelişimi, geleneksel ve modern büyüme teorileri olmak üzere iki alt başlık altında incelenmiştir. Birinci alt başlıkta, Geleneksel Büyüme Teorileri dış ticarete dayalı zenginleşmenin ele alındığı Merkantilist Doktrinden başlayarak Keynes Kuramına kadar olan dönemdeki gelişmeleri ekonomik büyüme teorileri açısından ele almaktadır. Modern büyüme teorileri başlığı altında ise 1928 yılında F.Ramsey tarafından kaleme alınan ve hane halkının dönemlerarası optimizasyon kararlarının büyüme teorisine uygulamasını içeren “A Mathematical Theory of Saving” isimli çalışmasından başlayarak, 1980’li yıllarda temelleri atılan ve sürekli geliştirilen ‘İçsel Büyüme Teorileri’ne kadar geliştirilen teorileri incelenmektedir. İkinci alt başlıkta ise ekonomik büyümenin makro ekonomik belirleyicileri incelenmekte, emek, beşeri sermaye, sermaye birikimi ve teknoloji kavramları üzerinde durulmaktadır. Bu kavramlar arasında ‘teknoloji’ çalışmanın temelini de oluşturması itibariyle ayrıntılı olarak incelenmiş ve iktisadi düşünce tarihinde ‘teknoloji’nin nasıl algılandığı ele alınmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümü, araştırma geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri, teknolojik yenilik ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine kurulmuştur. Bu süreçte, Ar-Ge faaliyetlerinin yapısı ve gelişimi çalışmanın örneklemini oluşturan seçilmiş OECD ülkeleri açısından incelenmiştir. Bu bölümde ülkelerin uyguladıkları Ar-Ge stratejileri ele alınırken kökeni F.List’in (1841) çalışmalarına kadar dayanan ‘Ulusal Yenilik (İnnovasyon) Sistemi’ üzerinde durulmuştur. İkinci bölümün ikinci alt başlığı teknolojik gelişme ve yenilik üzerinedir. Yenilik kavramı türleri, oluşum süreci açısından ele alınmış yeniliğin kaynakları üzerinde durulmuştur. Özellikle gelişmekte olan ülkeler için yeniliğin kaynağının teknoloji transferine bağlı olması üzerinde durularak, teknoloji transferi sürecinin önemi incelenmiştir. Bu alt başlık altında ayrıca yenilik yapma kapasitesinin ölçülmesine ilişkin veriler incelenerek OECD ülkelerinde zaman içindeki gelişim ve değişim eğilimleri üzerinde durulmuştur. İkinci bölümün üçüncü alt başlığı aynı zamanda bu çalışmanın da temel konusunu oluşturan “**Araştırma Geliştirme Faaliyetleri, Teknolojik Gelişme, Yenilik ve Ekonomik Büyüme İlişkisi**”ni ele almakta ve bu ilişkiyi Neo-Klasik ve İçsel büyüme kuramları açısından ele almaktadır.

Çalışmanın son bölümü ise ifade edilen teorik ilişkilerin ampirik olarak ispatlanmasına yönelik olarak oluşturulan uygulama bölümüdür. Bu bölümde seçilmiş OECD ülkeleri üzerinde yapılan nedensellik analizi çerçevesinde Ar-Ge harcamaları ile



ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi karşılıklı olarak analiz edilmiştir. Analiz bulguları, ABD, İtalya, Danimarka, Japonya, Fransa, Almanya ve Kanada’da, ekonomik büyüme ile Ar-Ge harcamaları arasında ilişkinin varlığını kanıtlamaktadır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### BÜYÜME TEORİLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE EKONOMİK BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ

#### I. BÜYÜME TEORİLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

##### A) EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI

Ekonomik büyüme, bir ülke ekonomisinde oluşturulan Gayri Safi Milli Hasıla'nın (GSMH) bir önceki yıla göre artışı olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer ifade ile ülke vatandaşlarının refah artışlarının sağlanması, ülkenin uzun dönemli büyüme oranına bağlıdır. Toplam çıktıdaki artışı ifade eden ekonomik büyüme, teorik olarak üretim imkânları eğrisinin sağa kayması ile ifade edilmektedir ki bu kayma,

- Üretilen mal veya hizmetlerden birinin veya her ikisinin üretiminde kullanılan **üretim faktörlerinde sağlanan artış**,
- Üretilen mal veya hizmetlerden birinin veya her ikisinin **üretim teknolojilerinde gerçekleştirilen bir gelişme**,
- Üretilen mal veya hizmetlerden birinin veya her ikisinin üretiminde istihdam edilen **emeğin verimliliğinin artırılması**,
- Üretilen mal veya hizmetlerden birinin veya her ikisinin üretildiği sektörde **kapasite kullanım oranının artması** gibi faktörlere bağlı olarak gerçekleşmektedir.

Ekonomik büyüme, reel GSMH'da oluşan yüzde değişmeyi ifade etmektedir. Nisbi ilişkilerdeki değişme açısından ise ekonomik büyüme Tezel (1989: 12) tarafından şu şekilde ifade edilmektedir;

...iktisadi büyüme terimi, en azından, bir toplumun ekonomisinde hem iktisadi etkinliklerin (faaliyetlerin) ölçeğinde meydana gelen bir büyümeyi; hem de

iktisadi etkinliklerin toplam ölçęindeki büyüme toplam nüfustaki büyümeden daha fazla olduğu için, kişi başına hâsılanın da büyümesini işaret eder... Nisbi ilişkilerde bu türden değişmelerin, ilgili kültürün, toplumun, bilgi birikimi, örgütlenme, teknoloji ve benzeri özelliklerinde ortaya çıkan değişmelerle bağlantılı olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Ekonomik büyüme, Klasik iktisatçıların ortaya koyduğu büyüme teorilerinden 1980’li yıllarda öne sürülen İçsel Büyüme Teorilerine kadar farklı teori ve modeller çerçevesinde ele alınmış ve ekonomik büyümenin nasıl gerçekleşebileceğine ilişkin soruya cevap aranmıştır. Bu süreçte ekonomik büyümenin belirleyicileri olan emeğin, sermaye birikiminin ve teknolojinin önemi üzerinde durulmuştur. Emek geliştirilen tüm modeller için artan bir öneme sahip olurken teknoloji, özellikle, Solow modeline kadar, varlığı ve önemi kabul edilmesine rağmen üzerinde yeterince durulmayan bir değişken olarak modellerde yer almıştır.

## **B) TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİNDE EKONOMİK BÜYÜME TEORİLERİ<sup>1</sup>**

### **1. Geleneksel Büyüme Teorileri**

İktisadi düşünce tarihinde dış ticarete dayalı zenginleşmenin ve büyümenin önemi üzerinde duran ilk düşünce akımı Merkantilizm<sup>2</sup> olmuştur. Ağırlıklı olarak devlet müdahaleciliğine dayanan Merkantilist Doktrine göre bir ulusun zenginliği sahip olduğu altın ve gümüş miktarına bağlıdır. Merkantilistlere göre, *“eğer bir ülkenin kendisine ait altın ve gümüş kaynakları yoksa zenginliğe giden yol dış ticaretten geçmektedir”* (Kibritçioğlu, 1996: 25). Dünya servetini sabit gören Merkantilist doktrine göre birbiriyle ticaret halinde olan ülkelerden biri kazanç sağlarken, diğer taraf zarara

<sup>1</sup>“Tarihsel Gelişim Sürecinde Ekonomik Büyüme Teorileri” başlığı altında Merkantilist Doktrinden başlayarak 1980’li yılların sonu ve 1990’lı yılların başında geliştirilen İçsel Büyüme Teorilerine kadar özet bir kronolojik sıralama yapılmıştır. Çalışmanın temelini oluşturan “Neo-Klasik Büyüme Modelleri ve Büyüme Sürecinde ‘Teknoloji’nin Rolü” ve “İçsel Büyüme Modelleri ve Büyüme Sürecinde ‘Beşeri Sermaye’nin ve ‘Araştırma Geliştirme Faaliyetleri’nin Rolü” ikinci bölümde “Araştırma Geliştirme Faaliyetleri, Teknolojik Yenilik ve Ekonomik Büyüme İlişkisi” başlığı altında teorik olarak ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir.

<sup>2</sup>Merkantilizm’in temsilcileri Thomas Mun, Gerard de Malynes ve Edward Misselden olarak bilinmektedir.

uğramaktadır (Seyidoğlu, 1998: 13). 18. yüzyılda Fransa’da gelişen Fizyokrazi’ye<sup>3</sup> göre ise “*bir ulusun refah ve zenginlik kaynağı toprak veya doğadır*” (Kibritçioğlu, 1996: 28). Tarımdan elde edilen kâra dayanan bir zenginliği ve refahı savunan Fizyokratlar, tarım kesiminde üretilen fazlanın yatırım amacıyla kullanılacak bir kaynak olduğunu kabul etmiştir.

Adam Smith (1723-1790), Thomas Malthus (1766-1834), David Ricardo (1772-1823) ve Karl Marx (1818-1883) gibi klasik iktisatçılar ekonomik büyümenin modellenmesine ilişkin ilk adımı atmışlardır. Adelman’a (1972: 25) göre, ekonomik büyüme konusunda ilk düşünceleri ortaya koyan “*Smith, ekonomik büyümeyi tayin eden (belirleyen) faktörlerin ve hızlı kalkınmayı gerçekleştirecek olan politika tedbirlerinin neler olduğunu tespitte çalışmıştır*” ve ekonomik büyümenin belirleyicilerini “*kapital (sermaye) birikimi, emek (prodüktivitesi) ve nüfus artışı*” olarak sıralamıştır. A.Smith’e göre büyümenin kaynağı “*işbölümü*”dür ve ülkeler arasındaki zenginlik farklarının nedeni işbölümü sonucunda gerçekleşen verimlilik artışına bağlıdır. Smith bu durumu şu şekilde açıklamaktadır;

İşbölümü sonucunda aynı sayıda insanın iş miktarında sağlayabildikleri bu büyük artış üç ayrı nedenden kaynaklanmaktadır; birinci olarak her bir işçinin becerisinin artması, ikinci olarak bir işten diğerine geçerken genellikle yitirilen zamanın tasarrufu ve son olarak da işi kolaylaştırıp kısaltan ve tek bir kişiye birçok kişinin yerini tutma olanağını sağlayan çok sayıda makinenin bulunması (Smith, 1997: 21).

Emeğin verimliliğini ekonomik büyümenin belirleyicilerinden biri olarak kabul eden Smith, zenginliğin kaynağı olarak bu unsurun üzerinde önemle durulması gerektiğini şu sözlerle vurgulamaktadır;

İyi yönetilen bir toplumda, **halkın en alt kesimlerine kadar ulaşan genel zenginlik**, bütün çalışma alanlarında **işbölümünün yol açtığı büyük üretim sonucunda gerçekleşmektedir**. Her işçi kendi ihtiyacından fazlasını elinden çıkarabileceği büyük miktarda emeğe sahiptir; diğer işçiler de tümüyle aynı durumda olduğundan, bu işçi kendine ait büyük bir miktarı, diğerlerine ait malların büyük bir miktarıyla ya da aynı şey demek olan diğerlerinin mallarının bedeliyle mübadele edebilir. Bu işçi diğerlerine gerek duyduklarını

<sup>3</sup>Fizyokrazi, insan toplumlarının tabii kanunla yönetilmesi anlamına gelen bu düşünce akımının başlıca temsilcileri François Quesnay, Paul Pierre le Mercier de la Riviere, Pierre Samuel du Pont de Nemours, Anne Robert-Jacques Turgot olarak bilinmektedir.

bol bol verirken, diğerkleri de onun isteklerini fazlasıyla sağlarlar ve **genel bir bolluk, toplumun farklı kesimleri arasında yayılmış olur** (Smith, 1997: 23-24).

Ekonomik büyüme konusunda ilk modeli ortaya koyan A.Smith'i takiben David Ricardo ve Thomas Malthus, Klasik büyüme teorisinin gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Malthus '**nüfus kuramı**'<sup>4</sup> ve '**büyümenin sınırları**' tartışmasıyla dikkat çeken ve sosyal politika sorunlarına ağırlık veren kötümser bir klasik iktisatçıdır. 1798 ve 1803 yıllarında yayınladığı denemeler ile durgunlukla sonuçlanacak bir ekonomik sürece dikkat çekmiştir. Tezel'e (1989: 194) göre "*bu denemelerin özgünlüğü, Malthus'un 18. yüzyılda fevkalade yaygın olan iyimser ilerleme paradigmasına karşı çıkmasıdır.*"

Ricardo, Smith'den farklı olarak geliştirdiği düşüncelerini "**Ekonomi Politığın ve Vergilendirmenin İlkeleri**" (On The Principles of Political Economy and Taxation-1817) başlıklı eserde ele almıştır. Ricardo (1817) emek ve sermaye için azalan verimler üzerinde dururken, Smith (1776) sermaye için azalan, emek için artan verimler üzerinde durmuştur. İki model arasındaki benzerliklere vurgu yapan Hiç'e (1988: 2) göre "*her iki modelde de Malthus'un nüfus kuramı ön planda yer almıştır ve yine her iki modelde de ekonomi er geç durgunluk dönemine girecektir.*" Ricardo'nun önemli katkılarından dolayı "Ricardo Modeli" olarak da bilinen Klasik Büyüme Teorisine göre;

- Sermaye birikimini uyaran faktör kârdır,
- Tasarruf ve sermaye birikimi kârların yüksekliği nedeniyle yüksek kabul edilmektedir,
- Sanayi kesiminde teknik ilerleme hızlı, tarım kesiminde teknik ilerleme çok yavaştır,

<sup>4</sup> Thomas Malthus'un ortaya attığı nüfus kuramının temeli babası Daniel Malthus'un araştırmalarına dayanmaktadır. Daniel Malthus'un iyimser bakış açısına karşın oğlu Rahip Thomas Malthus kötümser bir bakış açısına sahipti. Thomas Malthus 1798 yılında "**Toplumun Gelecekteki Gelişimini Etkileyen Nüfus İlkesi Üzerine Bir Deneme**" (An Essay on Principle of Population as It Affects Future Improvement of Society) adlı bilimsel çalışmayla dikkatleri üzerine toplamıştır. "Nüfus konusunda bu makalenin söylemek istediği, doğada toplum için gerekli bütün olası geçim vasıtalarından üstün olma eğilimi bulunduğuydü." (Heilbroner, 2003: 10) Malthus bu denemesinde nüfus kuramını şu şekilde özetlemektedir: "Dünya nüfusunu kaç kabul edersek edelim; örneğin bir milyar diyelim. İnsan türü 1,2,4,8,16,32.... vb oranlarında, geçim araçları ise 1,2,3,4,5,6..... vb oranlarında artacaktır. 225 yıl sonra nüfusun kaynaklar oranı 512/10, 300 yıl sonra 4096/13, 1000 yıl sonra ise hesaplanamaz olacaktır" (Malthus, 1798 aktaran Heilbroner, 2003: 81).

- Üretim fonksiyonu ve teknolojisi veridir,
- Malthus’un nüfus teorisine göre ücret kısa dönemde emek arzı ve talebi tarafından belirlenmektedir. Ancak ücret, asgari ücret düzeyinde kalma eğilimindedir.
- Ekonomi tam rekabet şartlarında, tam istihdam düzeyinde çalışmaktadır.
- Emekçiler (işçiler) geçimlerini çalışma karşılığında aldıkları ücretle sağlamaktadır (Alkin, 1992, 41; Hiç, 1988: 4-5).

Ricardo klasik iktisatçılar arasında (özellikle Malthus ile birlikte) “*kötümser (klasik) iktisatçı*” olarak anılmaktadır. İngiltere’nin içinde bulunduğu durumdan yola çıkan Ricardo,

tarımdaki azalan verimin bütün ekonomiyi etkisi altına aldığı, hızı gitgide düşerek büyüyen hasılanın toprak sahiplerine ve emekçilere oran olarak düşen kısmının artmasıyla girişimci-sermayedar sınıfın (kâr) payının azaldığını, böylece yatırımların duraklayıp ekonominin genel bir durgunluğa gireceğini

savunur (Alkin, 1992: 27). Ricardo modelinin en çok eleştiri alan yönü gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere yönelik açıklamaların yetersiz oluşuna ilişkindir:

Ricardo modeli gelişmiş ülkelerin gelişme seyrini izah edemediği gibi bugünkü az gelişmiş ülkelerin müstakbel gelişmelerinin seyri hususunda -büyük- bir yardımcı olamaz... Klasik büyüme modeli realitelere uyduğu için değil, sadece ilk sistemli büyüme teorisi olması bakımından önemlidir (Hiç, 1988: 2).

Klasik iktisatçıların büyüme konusunda ortaya koyduğu teoriler, Karl Marx tarafından ortaya konan ***Sosyalist Büyüme Teorisiyle*** gelişimini sürdürmüştür. Marx’ın ortaya koyduğu büyüme teorisi, “***Ricardo modelindeki artı ilkesine dayanmaktadır***” (Alkin, 1992: 46). Sosyalist Büyüme Teorisi kapitalist sistemdeki çelişkilerin sürekli büyüme sağlayacağını, ancak büyüme süreci içinde iç çelişkilerin gittikçe şiddetlenerek sonunda sistemi çökerteceğini iddia etmektedir. Marx, modelinde büyüme hızını belirleyen üç değişkenden söz etmektedir (Gürak, 2004: 69, Alkin, 1992: 47);

Artı Değer Oranı ( $a=s/v$ )

Kar Oranı ( $k= s/c+v$ )

Sermayenin Organik Bileşimi ( $b= c/v$  veya  $b= c/c+v$ )

Burada ‘s’ işçiye ödenmeyen ücreti yani artı değeri, ‘v’ işçiye ödenen ücreti ve ‘c’ de sabit sermayeyi nitelendirmektedir. Marx’ın ekonomik büyüme modeline göre, bir yılda işçi başına oluşturulan değer, aynı yılda yeniden üretilen sabit sermaye ile değişir sermaye ve işçi başına artı değer toplamına eşittir. ‘Kar’ ile ‘rant’ arasında ayırım yapılmadığı Marx modelinde azalan verimler kanunu yer almamaktadır ve ücret haddini belirleyen unsur yedek sanayi ordusudur<sup>5</sup> (Alkin, 1992: 48). Marx modelinin varsayımları ile iddiaları arasındaki çelişki modelin eleştirilmesine neden olmuştur:

İstihdam edilen işçilerin sefaletinin artacağı iddiası modelin bütününe ilişkin varsayımlarla çelişmektedir. Kar haddinin azalması ve teknik terakkinin (gelişmenin) bu gidişi değiştirmemesi sonucu ile kapitalist sistemin dinamik olduğu mütalâası arasında da bir çelişki görmek mümkündür (Hiç, 1988: 35).

Marx’ın modelinin bir diğer eksikliğini ele alan Adelman (1972: 94) ise modelin endüstriyel gelişmeye ilişkin yaklaşımı şu ifadeler ile eleştirmektedir:

Dışsal tasarrufların ortalama işletme büyüklüğünü arttıracacağı doğrudur, fakat böyle bir görüş, zaruri olarak sanayide birikimin de artacağı anlamına gelmez. Büyüyen bir ekonomide sanayi kesiminin büyüklüğü verimli işletme büyüklüğüne uygun olarak artar ve bazı hallerde bu büyüklüğü aşar. Netice itibariyle ekonomik kalkınma ile birlikte toplam gelir içinde ücretlerin payı mutlaka azalmayacağı için tüketim harcamaları da azalmayabilecektir. Dolayısıyla konjontürel dalgalanmaların da zamanla daha vahim olması gerekmez. Marx’ın kapitalist düzeninin iç çelişkileri ile ilgili ispatı, öne sürdüğü faraziyelerin doğal sonucu olmaktadır.

Marx’ı takiben 20. yüzyıl başlarında kapitalist büyüme sorunuyla ilgilenen tek iktisatçı olan Schumpeter (Tezel, 1989: 32), ekonomik büyüme kuramını müteşebbiş (girişimci) ve yenilik üzerine kurmuştur. Girişimci, teknolojik gelişmeleri sağlaması ve üretim aşamasında kullanılması itibariyle önem arz etmektedir. Müteşebbissin önemini ‘yaratıcı yıkım kavramı’ çerçevesinde ele alan Schumpeter’e (1966: 118-119) göre;

Kapitalizm -tekrar edelim-, kendine has özelliği yüzünden ekonomik değişim metodu veya tipidir ve durgun durum göstermez, hiçbir zaman da gösteremez... Kapitalist mekanizmayı çalıştıran ve çalışmasını devam ettiren, yeni tüketim maddeleri, yeni üretim metodları, yeni ulaşım metodları, yeni pazarlar, yeni endüstriyel örgütlenmenin tipleri, çeşitleridir ve bütün bunlar

<sup>5</sup> Yedek sanayi ordusu, Marx tarafından sanayi merkezlerinde bulunan işsiz kitlesini ifade etmek için kullanılan bir terimdir.

kapitalist teşebbüs tarafından yaratılmışlardır.... Yeni milli pazarların veya dış piyasaların açılması; el sanatları atölyelerinden, yoğun ve büyük işletmelere geçiş, kapitalist sistemi durmadan, yorulmadan içinden bir ihtilal, yenilenme havasında tutmakta; bütün bu elemanlar gene devamlı olarak eski faktörleri yok etmekte, yenilerini yaratmaktadır. Bu ‘**Yaratıcı Yıkım Gelişimi**’ kapitalizmin esas temeldir; ister istemez her kapitalist teşebbüs er geç bu gelişime ayak uydurmak zorundadır.

*Schumpeteryen Ekonomik Büyüme Teorisine* (1974) göre bir ekonominin dinamik gelişimini belirleyen etkenler faktör varlıklarındaki değişimin etkileri ve teknolojik-sosyal değişimin etkileri olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır. Schumpeter’e (1974: 17-18) göre emek ve toprak olmak üzere iki üretim faktörü vardır ve büyüme bu üretim faktörlerindeki kullanımın artması sonucu gerçekleşmektedir. Schumpeteryen teoride, ekonomik büyüme, nüfus, toprak, teknik seviye ve teknolojik bilgi gibi ekonomik hayatın temel unsurlarındaki sürekli değişimlerdir. Teknolojik bilginin sonucu olan yeniliklerin gerçekleştirilmesi ise yatırımlarla söz konusu olmaktadır. Ekonomik büyümenin dinamik analiz çerçevesinde ele alınmasını savunan Schumpeter, düşüncelerini şu sözlerle ifade etmiştir;

Ekonominin büyümesi; sadece nüfus ve servet artışı şeklinde nitelendirildiğinde, hiçbir kalitatif yeniliğe yer vermez ve doğal verilerdeki değişikliğe uyulmasından başka anlam taşıyamaz... Ayrıca bu tür değişmelerin yıllık oranı küçüktür ve bu yüzden ‘**statik**’ metodun tatbikine de uygun değildir (Schumpeter, 1974: 63).

Keynes, Keynesyen İktisadi Doktrini<sup>6</sup>, *İstihdam, Faiz ve Para, Genel Teori* (1936) adlı eserde ele almakta ve *toplam talep* üzerinde özellikle durmaktadır. Keynes’e (1936) göre “yatırımlar, toplam talebin en önemli belirleyicilerin biridir.” Toplam talep ise toplam çıktı ile yani toplam arz ile ilişkilidir. Keynesyen büyüme teorisinde (efektif) talebi arttırmaya yönelik harcamalar sonucu istihdam ve üretim artmakta, ekonomi büyümekte ve dengeye ulaşılmaktadır. Keynes, ekonominin eksik istihdamda da dengeye gelebileceğini savunmaktadır.

<sup>6</sup> Keynes’in ortaya koyduğu kuram bir büyüme kuramından ziyade devlet müdahalesine dayanan ve istikrar sağlamayı hedefleyen bir kuram olarak ifade edilmektedir.



## 2. Modern Büyüme Teorileri

Modern ekonomik büyüme teorileri, kronolojik olarak incelendiğinde Frank Ramsey'in 1928 yılında, hanehalkının dönemlerarası optimizasyon kararlarını büyüme teorisine uygulamasını içeren "*A Mathematical Theory of Saving*" isimli çalışmasıyla başladığı görülmektedir. Hanehalkı optimizasyonunun klasik çözümünün ele alındığı bu yaklaşım çok kullanılmamış ve 1960'lara kadar kabul edilmemiştir.

Harrod'un "*An Essay in Dynamic Theory*" (1939) çalışması büyüme kavramının teorik anlamda ele alınması için önemli bir gelişme sağlamıştır. Keynes'in statik analizini dinamik bir çerçevede ele alan Harrod tam istihdamlı ve dengeli büyümenin olamayacağını iddia etmiştir. Harrod modelinin bir diğer önemli özelliğini ise modelde yer alan makro değişkenlerin '*parasal değerlerle ifade edilmiş toplamlar*' olmasıdır (Tezel, 1989: 237). Domar, "*Capital Expansion, Rate of Growth and Employment*" (1946) çalışmasıyla Harrod'un geliştirdiği Keynesyen Dinamik Analizi bir adım öteye götürerek bir tarafı kapasite, bir tarafı gelir etkisi içeren bir denklem ortaya koymuştur (Domar, 1946: 140-144). Harrod ve Domar, devamlı büyüme koşullarını incelerken yatırımların talep ve kapasite arttırıcı etkileri arasında belli bir dengenin bulunması gerektiğini ortaya koymuşlar ve bütünü ölçülebilir değişkenlerle açıklamaya çalışmışlardır (Alkin, 1992: 123). Harrod ve Domar, Keynesyen analizi ekonomik büyümenin unsurlarıyla birleştirmişler ve üç soru üzerinde durmuştur;

- (1) Mal ve hizmet piyasasında dengeli büyüme mümkün müdür?
- (2) Denge istikrarlı mıdır?
- (3) Tam istihdamda dengeli büyüme olanaklı mıdır?

Neo-Klasik Büyüme Teorisi, Swan (1956) ve Solow'un (1956) çalışmaları ile başlamıştır. Solow (1956), sermaye birikimi, tasarruf ve ekonomik büyüme ilişkisini ele alan modelinde teknolojiyi, büyümeyi dışsal olarak etkileyen bir unsur olarak ele almış; emek ve sermayenin belirleyici gücü üzerinde durmuştur. Solow modelinin önemli özelliklerinden bir diğeri ise toplam değil, *işçi başına değerler* üzerinde durmasıdır. Modelin çıkış noktasını ekonomide var olan sermaye miktarı belirlemektedir. Sermaye birikimi, hasılayı; hasıla tasarruf ve yatırım miktarını; tasarruf ve yatırım miktarı ise sermaye stokundaki değişimi belirleyen unsurdur. Modelin temel mantığını "*işçi başına*

***yüksek sermaye, işçi başına yüksek hasıla***” oluşturmakta, teknolojik gelişmeler ve nüfus artışı göz ardı edilmektedir. Solow-Swan analizinin anahtar görüşünü neoklasik üretim fonksiyonu ve sabit tasarruf oranı kuralı oluşturmaktadır. Modelde koşullu yakınsama özelliğinin önemli bir açıklayıcı gücü vardır.

Toplam Faktör Verimliliği (TFV) kavramından hareketle büyümenin ölçülmesine ilişkin fikirleri öne süren Solow modeli, Gürak (2006: 100-102) tarafından şu ifadelerle eleştirilmektedir:

...TFV veya Solow artığı anlayışına göre büyüme ‘dışsal’ teknolojik yeniliklerden kaynaklanmaktadır. Böylesine ‘sakat’ bir teknolojik yenilik anlayışı doğal olarak bizleri teknolojik yenilik ile emek ve sermaye arasında organik bir bağ olmadığı, bunların birbirinden tamamen farklı üretim faktörleri oldukları yönünde çok yanlış bir düşünceye götürmektedir....

Solow tarzı TFV yaklaşımıyla büyümenin ölçüm yöntemi, gerçek ekonomiden ziyade ‘sanal’ ekonomik âlemi yansıtan bir yöntem olduğu için ciddi mantıksal hatalar da içermektedir. Her şeyden önce ve en önemlisi teknolojik ilerlemenin ‘dışsal’ bir etken olmadığı günümüzde artık hemen hemen tüm araştırmacılar hatta konuyla ilgilenen herkes tarafından kabul edilmektedir. Dolayısıyla teknolojik ilerlemeyi ‘dışsal’ bir etken olarak gören bir verimlilik analizi yaklaşımı sadece tek ayağı değil, üç ayağı birden olmayan bir masa gibidir ve gerçek üretim ilişkilerini anlamak ve sağlıklı yorumlayabilmek açısından yetersiz kalmaktadır.

1950’li yılların sonu, 1960’lı yılların başında teorisyenler uzun dönemli dışsal teknolojik gelişme modelleri üzerinde durmuşlardır. Özellikle ***Arrow (1962), Kaldor ve Mirrlees (1962), Uzawa (1965)*** gibi bazı iktisatçılar yaptıkları çalışmalarla Solow büyüme modelinin dışsal teknoloji varsayımındaki basitliğe, teknolojik gelişmenin iktisadi etmenlere dayanarak içsel biçimde açıklanabileceği karşıt tezini geliştirmişlerdir (Ateş, 1998: 3). Arrow (1962) teknolojik değişimi “yaparak öğrenme” mekanizması ile birleştirmiştir. Artan bilginin yayılma etkisi üzerinde duran bu analiz ***Levhari (1966a, 1966b)*** ve ***Sheshinski (1967)***’nin çalışmaları ile geliştirilmiştir. Arrow’un geliştirilen bu modeli Romer’in (1986) analizine kaynaklık etmiştir. Romer (1986) “*yaparak öğrenme*”nin sürdürülebilir büyümedeki önemini bu çalışmaya dayanarak geliştirmiş ve vurgulamıştır.

*Cass (1965)* ve *Koopmans (1965)*, Ramsey'in (1928) tüketici optimizasyonu analizini neoklasik büyüme modeliyle birleştirmişlerdir. Tasarruf oranının içsel olarak belirli olduğu analizde uzun vadeli büyümenin dışsal teknolojik ilerlemeye bağımlılığı devam etmektedir.

Modern büyüme teorilerinin gelişimine teorik çalışmaların yayın tarihleri açısından bakıldığında 1970'li yıllarda bir boşluk yaşandığı görülmektedir. Bu süreç Barro ve Sala-i Martin (1995) tarafından şu şekilde değerlendirilmiştir:

Büyüme teorisi aktif bir araştırma alanı olarak 1970'lerin başında ampirik destek eksikliğinden dolayı ölmüştür. Geçici zaman aralıkları rasyonel açıklamalar getirmiştir ve makro ekonomistler bu period boyunca araştırmalarının büyük çoğunluğunu kısa vadeli dalgalanmalara odaklamıştır.

1980'li yıllardan itibaren ortaya çıkan İçsel Büyüme Teorileri, büyümenin kaynağı olarak teknolojik yenilikleri, beşeri sermayeyi, yaparak öğrenme modellerini, Ar-Ge faaliyetlerini ve kamu yatırımlarını temel olarak kabul etmişlerdir. Teknolojik gelişmenin iktisadi faktörlere dayanılarak, içsel biçimde açıklanabileceği düşüncesini günümüze taşıyan *Romer (1986)*, içsel teknoloji tezini, artan getiri ile de desteklemiştir. Bu dönemden sonraki çalışmalar, büyümenin asıl kaynağı olarak kabul edilen faktörleri dört başlıkta ele almışlardır (Ateş, 1998: 3):

- (1) Ar-Ge sektörünün bilgi (ya da yeni teknolojik tasarımlar) üretmesi (*Romer, 1990; Grossman ve Helpman, 1991; Aghion ve Howitt, 1992*);
- (2) Fiziksel Sermaye Yatırımları ve Yaparak-Öğrenme Modelleri (*Romer, 1986; Rebelo, 1991; d'Autume ve Michel, 1993*);
- (3) Beşeri Sermaye Birikimi (*Lucas, 1988; Jones, 1996*);
- (4) Kamu Yatırımları (*Barro, 1990*).

*Romer (1986, 1987, 1990)* Ar-Ge teorilerini ile eksik rekabet ile birleştirmektedir. Büyüme oranının pareto optimumu olmadığını savunan Romer'e göre "uzun vadeli büyüme oranı hükümetin politikalarına bağlıdır." *Lucas (1988)*, ekonomik büyümede beşeri sermayenin önemini vurgulamaktadır. *Rivera-Batiz ve Romer (1991)* ekonomik entegrasyon ve içsel büyüme sürecini Ar-Ge'nin artan önemi ile ele almıştır. Bu konuya ilişkin yapılan çalışmalarda teknoloji yayılım modelleri, içsel nüfus artışı, içsel işgücü arzı gibi konular üzerinde durulmaktadır.

## II. EKONOMİK BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ

Ekonomik büyümeyi belirleyen temel faktörler emek, beşeri sermaye, sermaye birikimi ve teknolojidir. Bu değişkenler arasındaki ilişki, emeğin niteliğinin artması ile ortaya çıkan beşeri sermaye, beşeri sermayenin etkinliğini ve verimliliğini arttıran sermaye birikimi ve sürecin sonunda ortaya konan teknoloji şeklinde oluşmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinin ve yeniliklerin kaynağı “*bilgi*”dir. Bilgiyi üreten, kullanan ve Ar-Ge faaliyetlerine dönüştürerek yeniliklerin ortaya çıkmasını sağlayan unsur ise “*emek*” ve “*beşeri sermaye*”dir. Beşeri sermayenin üretken olabilmesi ve yenilikler ortaya koyabilmesi için gerekli olan unsurlardan biri “*sermaye birikimi*”, diğeri ise “*teknoloji*”dir. Beşeri sermaye birikimi etkin bir şekilde kullanılabilir, motive edilebilir ve üretkenliği geliştirilebilirse yeniliklerin ortaya çıkmasında temel belirleyici olacaktır. Bir ülke ne kadar yüksek beşeri sermaye birikime sahip olursa olsun, bu faktörü sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlayacak şekilde kullanabilecek kaynaklara ve sermaye birikimine sahip değilse kaçınılmaz bir beyin ve bilgi göçü yaşayacaktır.

### A) BEŞERİ SERMAYE ve EMEK

Emek, klasik büyüme teorilerinin oluşmaya başladığı “Ulusların Zenginliği”nden (1776) bu yana ekonomik büyüme sürecinin en temel değişkeni olarak kabul edilmiştir. Emeğin bu denli büyük öneme sahip olmasının nedeni, ekonomik büyümeyi sağlayan tüm belirleyicilerin emeğin çevresinde oluşmasıdır. Bunların en başında beşeri sermaye gelmektedir. Emek ve beşeri sermaye, temel belirleyiciler olmasının yanı sıra sermaye birikimi ve teknoloji ile yakın ilişki ve karşılıklı etkileşim içindedir. Sermaye birikimi ve teknolojinin varlığı emek ve beşeri sermaye olmaksızın hiçbir anlam taşımamaktadır. Emek ve beşeri sermayenin etkinliği için ise sermaye birikimi ve teknoloji çok büyük anlam taşımaktadır. Özellikle teknolojik yenilikler açısından ‘emeğin’ önemi ‘bilgi’nin emek tarafından üretiliyor, işleniyor ve kullanılıyor olmasına dayanmaktadır. Emeğin etkinliğini belirleyen faktörlerin (beslenme imkânlarından işyerindeki çalışma şartlarına ve eğitime kadar) varlığı emeğin daha üretken ve yaratıcı olmasını sağlamaktadır. Teknolojiyi (her ne kadar dışsal bir faktör olarak ele almış olsa da) büyüme teorisi içinde ele alan Solow emek ve teknolojik gelişme arasındaki ilişkiyi şu cümlelerle ifade etmektedir:

...Teknik değişim sürecini kısa vadede üretim fonksiyonunda yapılan değişiklik olarak kullandığım anlaşılacaktır. Bu tür **işgücü eğitimindeki hareketlerin hepsi teknik değişiklik olarak görölmektedir...** (Solow, 1957: 312)

Temel üretim faktörlerinden olan emeğin daha nitelikli ve eğitilmiş olduğunu ifade etmek için kullanılan '**beşeri sermaye**' kavramı, içsel büyüme modellerinin ortaya konulmaya başladığı yıllarda R. Lucas (1988) tarafından özellikle üzerinde durulan ve ekonomik büyümenin belirleyicilerinden biri olarak vurgulanan bir kavram olarak literatürde yer almaya başlamıştır. Rebelo (1991) ve Jones'un (1996) çalışmaları da beşeri sermaye ve ekonomik büyüme konusunda önemli katkılar sağlamıştır. Beşeri sermaye, eğitilmiş işgücünü ifade etmek için kullanılan, özü itibariyle 'emek' olan bir faktördür. Beşeri sermaye konusunun temel noktasını, üretim aşamasında istihdam edilen gerek beyaz yakalı gerekse mavi yakalı personelin bilgi, beceri ve tecrübesinin üretim sürecini daha verimli kılması oluşturmaktadır. Drucker'a (2000: 178) göre ekonominin değişimi sonucunda özellikle mavi yakalı personelin niteliğinin artması, bilgi işçisi kavramını ortaya koymuştur ve toplumdaki ağırlık merkezi, yeni değerleri ve beklentileri olan bu gruba kaymaktadır.

### 1. Beşeri Sermaye Kavramı

Beşeri sermaye, ekonomik büyümenin temel dayanak noktasını oluşturan bir unsur olarak emeğin sahip olduğu eğitim düzeyi, sağlık imkânları, bilgi, beceri ve tecrübeler gibi faktörlerin toplamını ifade etmektedir. Beşeri sermayenin eğitim ve sağlık olmak üzere iki temel bileşeni vardır. Eğitim, emeğin daha nitelikli olmasını sağlamakta, sağlık emeğin etkinliğini ve verimliliğini belirlemektedir.

Klasik iktisatçılar beşeri sermaye kavramını olumsuz bir bakış açısıyla ele almışlardır. A.Smith modern ekonomilerde beşeri sermayeye yatırım yapılmasının ekonomik büyüme açısından önemli olmadığını savunurken, J.S. Mill ve A.Marshall eğitimin öz-çıkarcı ve yatırım güdüsü perspektifinden anlamlı bir biçimde incelenebileceğini inkâr etmişlerdir (Kibritçioğlu, 1998). A.Marshall'ın, beşeri sermayenin piyasası olmaması nedeniyle, J.S. Mill ise refahın insanlar için olduğu, kendilerinin refah kaynağı olarak görölemeyeceği nedeniyle beşeri sermayeye karşı

çıkması ve eleştirmiştir. Özellikle J.S. Mill, beşeri sermaye konusuna etik açıdan bir yaklaşımda bulunmuş ve insanın ‘sermaye’ olarak görülmesini eleştirmiştir. Marx (1867) emeği “*her şeyden önce kişi ile tabiat arasında meydana gelen maddi alışverişi; başlatıcı, düzenleyici ve kontrol edici bir unsur*” olarak nitelendirmiş ve emeğin “*değer yaratıcı*” ve “*değeri koruyucu ve aktarıcı*” olmak üzere iki yönü üzerinde durmuştur (Marx, 2004: 200-201). Klasik iktisadi düşüncenin beşeri sermaye konusunda *etkin olamaması* özellikle J.S. Mill’in düşüncelerine bağlanmakta ve klasik iktisatçıların bu düşünceleri, modern beşeri sermaye modeline klasiklerin çok fazla katkı yapmadığını ortaya koymaktadır.

Büyüme teorileri arasında beşeri sermayeye ilişkin fikirler içsel büyüme modelleri ile ortaya çıkmıştır. Lucas (1988), Rebelo (1991) ve Jones (1996) yaptıkları çalışmalarda beşeri sermayenin üretim faktörleri arasındaki ve ekonomik büyüme sürecindeki önemini vurgulamışlardır. Ekonomik büyümenin belirleyicileri dikkate alındığında büyüme oranının küçük bir kısmının emek ve sermaye tarafından belirlendiği, büyük kısmının beşeri sermaye tarafından belirlendiği ifade edilmektedir. Beşeri sermayenin önemi teknolojinin üretilmesi sürecinde diğer bir ifade ile Ar-Ge aşamasında daha fazla önem kazanmaktadır. Çünkü Ar-Ge faaliyetlerinin ve teknolojik yeniliklerin kaynağı olan bilgi beşeri sermaye ve emek tarafından üretilmekte, işlenmekte ve kullanılmaktadır.

## **2. Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisi**

Eğitim ve sağlık, beşeri sermayenin temel iki bileşeni olduğu için her ikisine de yapılan yatırımlar ekonomik büyümeye olumlu şekilde yansımaktadır. Eğitim ve sağlık göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki göz önüne alınarak yapılan birçok ampirik çalışma sonucu da aradaki pozitif yönlü ilişkiyi desteklemektedir (Bkz Tablo 1-2).

Beşeri sermaye eğitilmiş işgücünü ifade ettiğine göre, işgücünün niteliği özellikle okullardaki ve işyerlerindeki eğitimler sayesinde geliştirildikçe, ülkenin beşeri sermayesi de ‘artmış’ olacaktır (Kibritçioğlu, 1998). Salt eğitimin varlığını beşeri sermaye oluşumunun ve artışının ön koşulu olarak kabul etmek şüphesiz ki yanlış

olacaktır. Günümüz dünyasında eğitimin olmasından öte eğitimin niteliği ekonomik gelişmenin temel göstergelerinden biri haline gelmiştir. Eğitimin niteliğini oluşturan faktörler ise eğitimin yaygınlığı, bilgi teknolojilerinin kullanımı olarak ifade edilmektedir. Beşeri sermaye, eğitime bağlı olarak ortaya çıktığı için ortalama eğitim süresi, okullaşma oranı, okuma-yazma bilenlerin oranı, yüksek öğretim kurumlarının oranı, bilimsel yayın sayısı gibi göstergeler aslında beşeri sermayenin eğitime bağlı potansiyelini ifade eden göstergelerdir.

Ekonomik büyüme ile beşeri sermayenin bileşenleri olan eğitim ve sağlık arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik çalışmalar doğru yönlü bir ilişkinin varlığını gösteren sonuçlar elde etmişlerdir. Sab ve Smith'in "*Human Capital Convergence: International Evidence*" (2001) çalışması, beşeri sermaye kavramını geliştirmekte olan ülkeler için bir yaklaşımla ele almakta ve geliştirmekte olan ülkelerin birçoğunun eğitilebilir genç nüfusa sahip olması dolayısıyla bu nüfusun iyi değerlendirilmesi durumunda gelişmiş ülkelere yaklaşabileceğini ifade etmektedir. Ayrıca Sab ve Smith (2001: 6) aynı çalışmada, Schultz'ın kız çocukların eğitiminin erkek çocukların eğitiminden çok daha fazla katkı sağladığına ilişkin düşüncelerini ifade etmiş ve kadınların eğitilmesi sonucunda çocuk ölüm oranlarının ve doğurganlığın azaldığını, daha eğitilmiş çocuklar yetiştirildiğini ifade etmiştir<sup>7</sup>. Barro'nun (1998) bulguları ise eğitilmiş kadınların eğitimsiz kadınlara oranla ekonomik verimliliğe katkısı olmadığı yönündedir.

Bilgi teknolojilerine yapılan yatırımın ekonomik büyüme üzerine etkisini geliştirmiş ve geliştirmekte olan 47 ülke için inceleyen Yamak ve Bozkurt (2003), altyapının ve şartların sağlandığı sanayileşmiş ülkeler için pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmuş; geliştirmekte olan ülkeler için söz konusu ilişkinin (sosyal, kültürel, kurumsal yetersizlikler nedeniyle) pozitif ve anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

---

<sup>7</sup> Bu konuya ilişkin diğer çalışmalar için bkz: Schultz (2001), Yumuşak (2003) ve (2004)

**Tablo 1.** Eğitim-Ekonomik Büyüme İlişkinine Yönelik Çalışmalar ve Sonuçları

Yazar(lar)	Örneklem	Dönem	Veri	Yöntem	Büyüme Etkisi
Kar ve Taban (2003)	Türkiye	1971-2000	Eğitim Harcamaları	Eşbütünlüşme	POZİTİF
Kar ve Ağır (2003)	Türkiye	1926-1994	Eğitim Harcamaları	Nedensellik	POZİTİF
Bozkurt ve Doğan (2003)	Türkiye	1983-2001	Okullaşma oranları ve bütçe içinde eğitime ayrılan pay	Nedensellik	POZİTİF
Çoban (2003)	Türkiye	1980-1997			POZİTİF
Güloğlu ve Yılmaz (2002)	60'dan Fazla Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülke	1975-1999	İnsani Kalkınma İndeksi	Panel Veri	POZİTİF
Yanikkaya (2002)	114 Ülke	1970,1980, 1990	İlk, orta ve üniversite kayıt oranları, okur yazarlık oranları ve eğitim harcamaları	EKK	POZİTİF <sup>1</sup>
Webber (2002)	46 Düşük ve Orta Gelirli Ülke	1960-1990	İlk, orta ve liseye kayıtlı öğrenci sayısı	EKK	POZİTİF
Asteriou ve Agiomirgianakis (2001)	Yunanistan	1960-1994	İlk, orta ve yüksek öğrenime kayıtlı öğrenci sayısı	Nedensellik	POZİTİF <sup>2</sup>
Bassanini ve Scarpetta (2001)	21 OECD Ülkesi	1971-1998	Ortalama Okullaşma Oranı	Panel Veri	POZİTİF
Ranis, Stewart ve Ramiez (2000)	35 ila 76 Gelişmekte Olan Ülke	1970-1992	Eğitim Harcamaları	EKK	POZİTİF
Ergen (1999)	Türkiye	1980-1990	İstihdam edilen nüfusun ortalama eğitim düzeyi	Panel Veri	POZİTİF
Sacerdoti, Brunschwig ve Tang (1998)	8 Batı Afrika Ülkesi	1970-1996	Ortalama Eğitim Yılı	Panel Veri	NEGATİF
Ranis, Stewart ve Ramiez (1997)	76 Gelişmekte Olan Ülke	1970-1992	İnsani Kalkınma İndeksi	Yatay Kesit Veri	POZİTİF
In ve Doucouliagos (1997)	ABD	1949-1984	Toplam kayıtlı öğrenci sayısı ile resmi eğitime yapılan toplam yatırım	Nedensellik	POZİTİF
Güngör (1997)	Türkiye	1980-1990	Resmi Ortalama Eğitim Yılı	Panel Veri	POZİTİF
Piazola (1995)	Güney Kore	1955-1990	Orta öğrenim ve üniversite öğrencilerinin toplam nüfus içindeki oranı	Eşbütünlüşme	POZİTİF
Mankiw, Romer ve Weil (1992)	75 Ülke	1960-1985	Ortaöğretime kayıt yaptırmış 15-19 yaş nüfusunun aktif nüfusa oranı	Yatay Kesit Veri	POZİTİF
Gregorio (1992)	12 Latin Amerika Ülkesi	1950-1985	Okuryazarlık oranı ile ilk ve orta okula kayıtlı öğrenci sayısı	Panel Veri	POZİTİF
Barro (1991)	98 Ülke	1960-1985	Orta öğrenime kayıtlı öğrenci oranları	Yatay Kesit Veri	POZİTİF
Tallman ve Wang (1990)	Tayvan	1965-1986	İşgücü Yetenek Endeksi	EKK	POZİTİF
Landau (1986)	96 Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülke	1961-1976	Kayıtlı Öğrenci Oranları ve Eğitim Harcamaları	Panel Veri	POZİTİF <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sadece İlkokula Kayıt Oranları<sup>2</sup> Yükseköğretim Hariç<sup>3</sup> Kayıtlı Öğrenci Oranları**Kaynak:** Taban ve Kar, 2004:289, Tablo 3 ve Ergen, 1999



Kişi başına gelirin büyümesi ile sağlık-beşeri sermaye arasındaki ilişkiyi Alt-Sahra ve OECD ülkeleri için inceleyen Brempong ve Wilson (2004: 315) her iki örneklemin de istatistikî olarak anlamlı sonuçlar verdiğini bulmuş ve beşeri sermaye ile büyüme arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre sağlıklı beşeri sermaye stoku her gelir düzeyinde kişi başına gelir üzerinde direkt olumlu bir etkiye sahiptir.

Beşeri sermaye bileşenlerinin, eğitim ve sağlığın, ekonomik büyüme etkilerinin ele alındığı süreçte eğitimin sağlık şartlarını da olumlu yönde etkilediğine ilişkin bir sonuca varılabilir. Eğitim hem doğrudan ekonomik büyümeye olumlu etki etmekte, hem de dolaylı olarak önce sağlık koşullarının iyileşmesini sağlamakta ve sonrasında da ekonomik büyümeyi etkilemektedir.

Eğitim düzeyinin artması, insanların daha bilinçli yaşam sürmesine ve hayat kalitelerinin artmasına imkân sağlamaktadır. Sağlık imkânlarının artırılması beşeri sermayenin verimliliğinin artmasını sağlamaktadır. Sağlık, beşeri sermayenin gelişimi ve verimliliği açısından önemlidir. Ekonomik olarak gelişmiş olan ülkelerin sağlık düzeylerinin yüksek olduğu bilinmektedir. Sağlık düzeyi ile ekonomik verimlilik arasındaki ilişki, Oxley ve MacFarlan (1994), Kalemli-Özcan, Ryder ve Weil (1998) ve Mushkin (1962) gibi araştırmacılar tarafından ele alınmış ve sağlık düzeyi ile verimlilik arasında etkileşim olduğu ve bunun da ülke kalkınmasına olumlu etki yaptığına dair sonuçlara ulaşmışlardır. Yapılan araştırmaların birçoğu sağlık ile ekonomik büyüme arasında etkileşim olduğunu ortaya koymaktadır (Bkz. Tablo 2).

**Tablo 2.** Sağlık-Ekonomik Büyüme İlişkinine Yönelik Çalışmalar ve Sonuçları

Yazar(lar)	Örneklem	Dönem	Veri	Yöntem	Büyüme Etkisi
Taban (2004)	Türkiye	1980-2000	Doğumda Yaşam Beklentisi	Nedensellik	POZİTİF <sup>1</sup> ETKİSİZ <sup>2</sup>
Brempong ve Wilson (2004)	21 Alt Sahra Ülkesi ve 23 OECD Ülkesi	1975-1994 (Afrika) 1961-1995 (OECD)	Sağlık Harcamaları ve Yaşam Beklentisi	Panel Veri	POZİTİF
Kar ve Ağır (2003)	Türkiye	1926-1994	Kamu Sağlık Harcamaları	Nedensellik	ETKİSİZ
Kar ve Taban (2003)	Türkiye	1971-2000	Kamu Sağlık Harcamaları	Eşbütünleşme	NEGATİF
Chakraborty (2003)	95 Ülke	1970-1990	Doğumda Yaşam Beklentisi	EKK	POZİTİF
Webber (2002)	46 Ülke	1960-1990	Kişi başına alınan kalori	EKK	ETKİSİZ
McDonald ve Roberts (2002)	77 Ülke	1960-1989	Yaşam Beklentisi	Panel Veri	POZİTİF
Bloom vd. (2001)	104 Ülke	1960-1990	Doğumda Yaşam Beklentisi	EKK	POZİTİF
Mayer (2001)	18 Latin Amerika Ülkesi	1950-1990	Yaşam Beklentisi	Nedensellik	POZİTİF
Ranis, Stewart ve Ramiez (2000)	35 ila 76 Gelişmekte Olan Ülke	1970-1992	Yaşam Beklentisi ve Birleşik Yaşam Beklentisi Endeksi	EKK	POZİTİF
Bhargava vd. (2000)	92 Ülke	1965-1990	Yaşam Beklentisi	Panel Veri	POZİTİF <sup>3</sup>
Bloom ve Sachs (1998)	75 Afrika Ülkesi	1972-1997	Yaşam Beklentisi, Bebek ölüm ve Doğum Oranları	Yatay Kesit Veri	POZİTİF <sup>4</sup> NEGATİF <sup>5</sup>
Kelly (1997)	73 Ülke	1970-1989	Sağlık Harcamaları	Panel Veri	ETKİSİZ
Barro (1991)	98 Ülke	1960-1985	Toplam Doğurganlık Oranı	Yatay Kesit Veri	NEGATİF

<sup>1</sup> Doğumda Yaşam Beklentisi-Ekonomik Büyüme İlişkisi POZİTİF

<sup>2</sup> Sağlık Harcamaları-Ekonomik Büyüme İlişkisi ETKİSİZ

<sup>3</sup> Düşük Gelirli Ülkeler İçin.

<sup>4</sup> Yaşam Beklentisi POZİTİF

<sup>5</sup> Artan Bebek Doğum ve Artan Bebek Ölüm Oranları NEGATİF

**Kaynak:** Taban ve Kar, 2004:294, Tablo 5 ve Taban, 2004

Beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu gerek eğitim-ekonomik büyüme gerekse sağlık-ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri temel alarak yapılan tüm çalışmalar sonucunda ortaya konmuştur. Beşeri sermaye yatırımlarının gelir dağılımı üzerinde olumlu bir etkisi söz konusudur. Neo-Klasik görüşe göre gelir farklılığının azalmasında emek gücündeki ortalama eğitimin artırılmasının etkili olacağı kabul edilmektedir (Yumuşak ve Bilen, 2000: 82). Sonuç olarak denilebilir ki, bir ülkenin eğitim ve sağlık imkânlarının iyileştirilmesi, nitelik ve nicelik yönünden geliştirilmesi, ülkenin ekonomik büyümesi (ve gelişmesi) için imkân ve ortam sağlayacaktır. Fiziksel (makinelere, tesisler), mali, doğal kaynaklar ne denli

büyük olursa olsun beşeri sermaye olmaksızın ne ülke ekonomisinin ne de işletmelerin uzun vadede kalıcı bir başarıya ulaşması düşünülemez (Gürak, 1989). Ancak elbette ki beşeri sermayenin arttırılması ekonomik büyüme için tek başına yeterli değildir.

## **B) SERMAYE BİRİKİMİ**

Sermaye parasal bir olgu olarak algılanıyor olsa da sadece nakdi değerler ile kısıtlamak yanlış ve eksik olacaktır. Sermaye, iktisat bilimine göre makine, teçhizat, tesis, hammadde ve dayanıklı üretim faktörlerinin toplamıdır. Diğer bir ifadeyle sermaye mal ve/veya hizmet üretebilmek için kullanılan uzun ömürlü üretim araçlarıdır. İktisat bilimince ‘para’ asla sermaye olarak kabul edilmez. Çünkü para sadece sermaye mallarının alımında kullanılan bir araçtır. İşletme bilimi, hisse senedi, tahvil, bono gibi finansal varlıkları da sermaye olarak kabul etmekte ve sermayenin tanımı konusunda farklı bir yaklaşım sunmaktadır. Ancak ekonomik büyüme sürecinde fiziksel üretim sağlayamayan, üretime aracılık edemeyen, fiziki sermayeye (makine, teçhizat ve tesise) dönüşemeyen ve hasıla artışı sağlayamayan finansal varlıklar, sermaye olarak kabul edilmemektedir (Kibritçioğlu, 1998).

Bir ekonominin reel sermaye stokunun arttırılması sermaye birikimi olarak ifade edilmektedir. Sermayenin oluşumu aslında üretimden elde edilen gelirin sermaye mallarına ayrılan kısmının toplamını ifade etmektedir (Nurkse, 1964: 6). Sermaye birikiminin oluşabilmesi için sermaye malları üretiminin yenilenmesi gereken sermayeden fazla olması temel şarttır. Neo-Klasik teori, tasarruflardan bağımsız bir yatırım fonksiyonu öngörmediği ve tasarrufların otomatik olarak yatırıma dönüştürüldüğünü varsaydığı için, tasarrufların sermaye stokuna oranı, sermaye stokunun büyüme oranını vermektedir (Akyüz, 1980: 449-450).

Tasarruflar, sermaye birikiminin temel belirleyicisidir. Tasarrufların oluşturduğu sermaye arzı, sermaye birikiminin en önemli belirleyicilerindendir. Dışa kapalı bir ekonomide, sermaye arzı tasarrufa bağlı olarak meydana gelirken, sermaye talebi yatırımların niceliği ve teşviki ile belirlenmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için kişi başına gelirin düşük düzeyde olması, tasarruf oranlarının düşük oranda gerçekleşmesine neden olmaktadır. Bu durum aynı zamanda tüketimin ve buna bağlı olarak da üretimin düşük olması anlamına gelmektedir. Düşük düzeyde gerçekleşen üretim, sermaye

yetersizliğinin bir sonucu iken, sermaye yetersizliği tasarrufların düşük olması ile ilgilidir. Sermaye talebi ise, gelişmekte olan ülkeler için söz konusu olan kişi başına düşen gelirin düşük olması sonucu azalan yatırımların yetersizliğine bağlıdır. Yatırımların yeterince teşvik edilmemesi ve üretim aşamasında yeteri kadar sermaye kullanılmaması girişimciliğin düşmesine neden olmaktadır. Bu süreç Nurkse (1964) tarafından ele alınmış ve '*Fakirlik Kısır Döngüsü*' olarak ifade edilmiştir. Bu döngünün özü "fakir ülkelerin yeterince sermaye arzında/talebinde bulunamamasına ve yetersiz düzeyde arz/talepten kaynaklanan bir fakirlik yaşamasına" dayanmaktadır.

Gelişmekte olan ülkeler uyguladıkları dışa açılma politikaları ile yabancı sermayenin girişini teşvik etmeye çalışmaktadır. Bu süreç tasarruf yetersizliğinin oluşturduğu olumsuz durumu yok etmek açısından yararlı bir teşvik olarak görülmektedir ve kaynak dağılımının gelişmekte olan ülkelerin lehine değişimi olarak algılanmaktadır. Ancak bu değişimin nasıl bir etki oluşturacağı, yabancı sermayenin 'doğrudan yabancı sermaye yatırımı' veya 'portföy yatırımı' olmasına bağlıdır. Eğer yatırımlar doğrudan yabancı sermaye yatırımı olarak gerçekleşiyorsa gerek yatırımı yapan ülke veya firma, gerekse ev sahibi ülke bu süreçten kazançlı çıkmaktadır. Bununla birlikte doğrudan yabancı sermaye yatırımları etkinlik<sup>8</sup>, egemenlik<sup>9</sup> ve dağılım<sup>10</sup> etkileri oluşturmaktadır (Kula, 2003: 143).

Yabancı sermaye yatırımlarını belirleyen unsurların başında ev sahibi ülkenin risk düzeyi gelmektedir. Uluslararası derecelendirme kuruluşları, ülkeler için verdikleri notlar ile ülkelerin yatırım risklerini derecelendirmekte ve yatırımcıları yönlendirmektedir. Özellikle portföy yatırımlarının ve spekülâtorlerin yakından takip ettiği bu gösterge yatırımı yapan kişi veya kuruluş için de, yatırımın yapıldığı -ev sahibi- ülke için büyük önem arz etmektedir. Herhangi bir risk öngörüsü durumunda aniden ülkeden çıkan büyük miktarda kısa vadeli yabancı sermaye (sıcak para) ekonomik altyapısı yeteri kadar güçlü olmayan, gelişmekte olan ülkeleri finansal krizlere sürükleyebilmektedir. Bu nedenle sermaye ihtiyacının özkaynaklardan sağlanamaması durumunda istikrar sağlayıcı önlemlerle yabancı sermayenin, özellikle de uzun vadeli

<sup>8</sup> Kaynak dağılımı etkinliği ve üretim etkinliği olarak ikili bir ayrımla belirtilen etki, ev sahibi ülkeye giren sermayenin sermaye birikimini ve üretimi arttırmasını ifade etmektedir.

<sup>9</sup> Kaynak kullanımının doğrudan yabancı yatırımcının elinde olması durumunu ifade eder. Ev sahibi ülkenin kontrol yetkisini sınırlandıran ve bağımlılığı arttıran bir nitelik taşımaktadır.

<sup>10</sup> Artan üretime bağlı olarak üretim faktörlerinin üretimden aldıkları paydaki değişimi ifade etmektedir. Ayrıntılı bilgi için Kula: 2003

yabancı sermayenin teşvik edilmesi stratejik bir önlem olmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin, yabancı sermayeye bağlı olarak büyüme çabası sağlıksız bir büyüme sürecinin göstergesidir ve kalıcı olmayan iyileşmeleri beraberinde getirmektedir.

Sermaye birikiminin, ekonomik büyüme üzerindeki etkisi tartışmasız çok yüksektir. Ancak teknolojik gelişmenin etkisi zamanla sermayenin etkinliğini geride bırakmıştır. Şüphesiz ki, teknolojinin dayandığı nokta da sermayedir. Solow'un (1957) 1909-1949 yıllarını kapsayan çalışması, teknik değişimin ABD'de tarım dışı kesimde ekonomik büyümeye sermaye birikiminden yaklaşık dört kat daha fazla katkıda bulunduğunu ve bu dönemde kişi başına üretim artışının %87,5 oranında teknolojik gelişmelerden kaynaklandığını öne sürmüştür. Sermaye birikiminin yetersiz olması teknolojik gelişmenin önündeki engellerden biridir.

Ekonomik büyümenin kaynaklarının belirlenmesine ilişkin olarak Kendrick'in (1993) yaptığı çalışma "*sermaye birikiminin ekonomik büyümeye katkısı*" %33,1 düzeyinde tespit ederken, "*teknolojik gelişmelerin ekonomik büyümeye katkısı*" %44,2 olarak belirlemiştir. Boskin ve Lau'nun (1992) çalışması da benzer bir sonuç vererek sermaye birikiminin büyümeye olan etkisinin, teknolojinin büyümeye olan etkisinden daha düşük düzeyde (%30) tespit etmiştir. Jorgenson, Gallop ve Fraumeni (1987) ise tam tersi bir sonuç bulmuşlar ve 1948-1979 arasında ABD'de gerçekleşen büyümenin %47'sinin sermaye birikiminden, %24'ünün teknolojik gelişmeden kaynaklandığını iddia etmişlerdir (Bkz. Tablo 3).

**Tablo 3.** Ekonomik Büyümenin Kaynakları ve Sermaye Birikiminin Dağılımı

Çalışma	Dönem	Sonuç (%)	
		Sermaye Birikiminin Ekonomik Büyümeye Katkısı	Teknolojik Gelişmelerin Ekonomik Büyümeye Katkısı
Kendrick (1993)	1890-1990 (ABD)	33,1	44,2
Jorgenson, Gallop ve Fraumeni (1987)	1948-1979 (ABD)	47	24
Boskin ve Lau (1992)	1950-1985 (Fransa, Batı Almanya, Japonya, İngiltere, ABD)	30	70
Baro ve Sala-i Martin (1995)	1960-1990 (G-7)	>50	<50
Saygılı (1999)	1965-1990 (47 Ülke)	Gelişmiş Ü. 22,5-68 Gelişmekte Ü. 2,7-128	Gelişmiş Ü. 15-67 Gelişmekte Ü. 4,9-184

**Kaynak:** Saygılı, Cihan ve Yurtoğlu, 2005: 7-8

OECD ülkelerinin durumu incelendiğinde, ABD'nin büyümesinde 1970-1991 ve 1970-2000 döneminde sermaye stokunun artışı, istihdam artışının katkısından daha az, TFV artışının katkısından daha yüksektir. Ancak ABD'ye ilişkin 1992-2000 dönemi verileri incelendiğinde sermaye stoku artışının katkısı, istihdam artışının katkısının üzerine çıkmıştır. Japonya'da sermaye stoku artışının katkısı gerek istihdam artışının gerekse de TFV artışının katkısından belirgin derecede büyüktür. Japonya'nın yanısıra Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya, İsveç ve Türkiye'nin de büyümesinde sermaye stoku artışının katkısı, istihdam artışının katkısından büyüktür. Sadece Kanada dikkat çekici bir görünüm sergilemektedir. Kanada'nın sermaye stoku artışının katkısı, istihdam artışının katkısından küçük, ancak 1970-1991 ve 1970-2000 dönemleri için TFV artışının katkısından büyüktür. 1992-2000 döneminde TFV artışının katkısı, sermaye stokunun artışının katkısından yüksek düzeyde gerçekleşmiştir (Bkz Tablo 4).

**Tablo 4.** Seçilmiş OECD Ülkelerinde Büyümenin Kaynakları (%)

Ülke ve Dönemler	GSYİH Büyümesi*	Sermaye Stoku Artışının Katkısı	İstihdam Artışının Katkısı	Toplam Faktör Verimliliği Artışının Katkısı
<b>ABD</b>				
1970-2000	3,06	33,8	40,5	25,1
1970-1991	2,68	34,5	47,5	17,8
1992-2000	3,95	32,7	30,1	36,6
<b>Kanada</b>				
1970-2000	3,21	30,4	49,0	18,7
1970-1991	3,26	33,1	52,3	13,9
1992-2000	3,09	24,0	47,0	30,3
<b>Japonya</b>				
1970-2000	3,45	62,2	12,2	26,0
1970-1991	4,52	54,6	12,5	33,1
1992-2000	0,95	146,4	9,1	-52,6
<b>Belçika</b>				
1970-2000	2,56	36,8	5,8	57,0
1970-1991	2,79	36,0	4,3	59,3
1992-2000	2,04	39,3	10,6	49,7
<b>Danimarka</b>				
1970-2000	2,49	23,5	14,4	61,7
1970-1991	2,62	25,3	16,5	60,8
1992-2000	2,20	19,0	15,8	64,4
<b>Finlandiya</b>				
1970-2000	3,10	30,0	0,4	69,3
1970-1991	2,95	38,9	2,8	57,6
1992-2000	3,45	12,1	-4,3	92,5
<b>Fransa</b>				
1970-2000	2,62	44,7	-8,0	63,2
1970-1991	2,96	43,7	-1,4	57,4
1992-2000	1,82	48,4	-33,2	85,3
<b>Almanya</b>				
1992-2000	1,71	52,7	-15,9	64,2
<b>Batı Almanya</b>				
1970-1991	2,74	40,9	10,7	42,9
<b>İtalya</b>				
1980-2000	1,55	55,4	9,5	35,3
1980-1991	1,92	51,4	20,8	27,8
1992-2000	1,10	64,1	-14,7	51,3
<b>İsveç</b>				
1979-2000	2,18	29,9	4,9	63,5
1979-1991	1,94	41,9	21,4	36,7
1992-2000	2,28	18,3	-17,6	100,1
<b>Türkiye</b>				
1972-2000	4,02	72,3	21,0	6,5
1972-1991	4,38	70,1	20,0	9,5
1992-2000	3,24	79,0	23,8	-2,1

\* Yıllık Ortalama Büyüme

Kaynak: Saygılı, Cihan ve Yurtoğlu, 2001: 18

Ekonomik büyümenin belirleyicilerinden biri olan sermaye birikimi gelişmiş ülkelerde ve gelişmekte olan ülkelere farklı şekillerde oluşmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için en kritik noktayı, sermaye birikiminin oluşum sürecinin gelişmiş ülkelere oranla çok daha yavaş ve zor şartlarda oluşması teşkil etmektedir ki bu ayrım ekonomik büyüme sürecinin gelişimini etkilemektedir. Bu süreç Nurkse'in (1964) '*Fakirlik Kısır Döngüsü*' ile açıklanmaktadır.

## C) TEKNOLOJİ

Teknoloji, bir yaklaşıma göre insanoğlunu köleleştiren ve insancıl değerleri yıkan bir güç olarak görülmekte iken, bir diğer yaklaşıma göre ise kutsal bir kurtarıcı olarak kabul edilmektedir (Barutçugil, 1981: 2). Tıpkı küreselleşme gibi teknolojiden kaçınmak ve teknolojiyi yok saymak mümkün değildir. Ancak teknolojik gelişmelerin imkânlarından faydalanmak, ortaya koyduğu risklerden korunmak yönünde bir strateji izlemek gerek firmalar için gerekse de ülke ekonomileri için rasyonel bir davranış olacaktır.

### 1) Teknoloji Kavramı

Teknoloji, sanayi ile yakın ilişkili bir kavram olması itibarıyla üretim süreçlerinin etkinliği ve verimliliği için hayati öneme sahiptir. Firmanın sahip olduğu ve transfer ettiği teknoloji ne ölçüde üretim ve pazarlama süreçlerine dahil edilebilirse firma o denli yüksek kazanç ve prestij sağlayacaktır. Makro ekonomik açıdan ise bir ülkenin sahip olduğu teknoloji(k) altyapı ve imkânlar) ülkenin gelişmişlik düzeyini belirleyen önemli bir göstergedir.

Tezel'e (1989: 219) göre "*teknoloji teriminin kaynağı, antik Yunanca'da özel bir içerikle, bilgi-beceri anlamında kullanılan "techne"*dir. Bilginin kaynağı ise emek yani insandır. Tezel (1989: 220) teknolojiyi en geniş anlamıyla, "*günlük insan hayatının her safhasının içinde olan bir beceri, davranış, alışkanlık birikimi*" olarak tanımlamaktadır. Teknoloji, toplumun üretime ilişkin bilgi birikimi olarak tanımlanırken, teknolojik değişim bu bilginin artışı anlamına gelir ve çoğunlukla varolan ürünlerin yeni üretim



yöntemleri, üretimin önemli niteliklerini değiştiren yeni tasarımlar ve yeni örgütlenme, pazarlama ve yönetim teknikleri biçiminde ortaya çıkmaktadır (Mansfield, 1968: 10-11). Dunning'e (1982: 10) göre teknoloji, *"mevcut mal ve hizmetlerin üretim ve pazarlama etkinliğini geliştirmek ve yeni mal ve hizmetler yaratmak için uygulanan bilgi kaynağı"*dır. Alpugan vd (1997: 6) ise teknolojiyi, dar anlamda *üretim işlevlerinde uygulanan yöntem*, başka bir deyişle üretim yöntemi olarak, geniş anlamda *toplumun endüstriyel yeteneklerine ilişkin bilgi birikimi* olarak tanımlamaktadır ve genel olarak teknolojiyi *"malların ve hizmetlerin üretiminin planlanmasından dağıtımının gerçekleşmesine kadar geçen süre içerisindeki teknik ve yönetsel yöntemlerin ve bilgilerin tümü"* olarak ifade etmektedir.

Teknolojik gelişme, teknolojik yeniliklere bağlıdır. Teknolojik yenilik, *"mal ve/veya hizmet üretiminin kalitesini arttıran, yeni endüstri dallarının ve yeni iş alanlarının doğmasına yol açan değişimlerdir"* (Barutçugil, 1981: 5-6). Tanım, teknolojik yeniliğin ekonomik büyüme açısından önemini özellikle vurgulamaktadır. Çünkü ortaya konan her yenilik beraberinde yeni imkân ve fırsatları getirmekte, yeni iş imkânlarını ve istihdamı geliştirmektedir. Teknolojik yeniliğin kaynağını üniversiteler, Ar-Ge kuruluşları, işletmelerin Ar-Ge bölümleri, araştırma enstitüleri, Ar-Ge'ye yönelik çalışan kamu kuruluşları oluşturmaktadır.

## 2. Teknolojinin İktisadi Düşüncedeki Evrimi

Teknolojinin evrimi aslında insanlığın var olmaya başlaması kadar eski bir süreçtir. İnsanoğlu çetin hayat şartlarında yaşamlarını idame ettirebilmek için çaba sarf ederken farkında olmadan bir teknik gelişim sürecini de başlatmıştır. Vahşi hayvanlardan korunmak için yapılan ilkel silahlar bu dönüşüm sürecinin ilk ürünleridir. İ.Ö. 600.000'den önce Hominit'lerin Afrika'da taştan gereçler üretmesi teknik gelişimin ilk adımını oluşturmaktadır (Tez, 2005: 11). Daha sonraki süreçte, özellikle Yontma Taş Devrinin en üst kültürlerini oluşturan Homo-Sapiens'ler daha gelişmiş alet ve av düzenleri kullanmaya başlamışlardır (Türkcan, 1981: 6). Tarım toplumuna geçilmesi insanoğlunun yerleşik düzene geçmesini zorunlu hale getirmiştir ki bu durum teknik gelişim açısından önemli bir dönüm noktası oluşturmaktadır. Bu gelişim süreci

insanoğlunun istek ve ihtiyaçlarının çeşitlenmesiyle paralel olarak sürmüştür. İnsanların ihtiyaçlarının çeşitlenmeye başlaması ve hayat kalitelerindeki artış, küreselleşmenin de yaşanmaya başlaması ile teknolojik gelişime ivme kazandırmıştır. Özellikle 1980’li ve 1990’lı yıllar teknolojik gelişim hızının oldukça yüksek olduğu yıllardır. Bu gelişim sürecinde ve teknolojinin yayınında Çok Uluslu Şirketlerin (ÇUŞ) gelişimi önemli bir unsurdur.

Teknoloji, farklı iktisadi düşünce okullarınca farklı şekillerde ele alınmakta ve değerlendirilmektedir. Klasik iktisatçılara göre teknoloji, *işbölümüdür* (Türkcan, 1981: 30). Marxist kuram, teknolojiyi ve ekonomiye olan etkilerini *sınıf ilişkileri* temelinde ele almaktadır (Ansal, 2004: 43). Evrimci-Schumpeterci kuram, teknolojiye *içsel bir unsur* olarak yaklaşmakta ve *‘belirsizlik’* özelliği üzerinde durmaktadır. Neo-Klasik iktisat kuramı ise teknolojiyi *dışsal bir değişken* olarak ele almakta ve *kamusal mal* niteliği taşıdığını vurgulamaktadır. Gelişme İktisadı, teknolojiyi *kalkınmanın ve uluslararası rekabet üstünlüğü kazanmanın anahtarı* olarak kabul etmektedir.

### a) Klasik Kuramda Teknolojinin Yeri ve Önemi

Ekonomi kuramlarının teorik çalışmalarla modellenmeye başlamasıyla birlikte teknik ilerleme de bir şekilde ekonominin modellenmesinde yer almış ve etkileri tartışılmaya başlanmıştır. Teknolojiyi yok saymak mümkün değildir. Bu nedenle ekonomi kuramların ortaya çıktığı günden bu yana teknoloji, ekonomi üzerinde az ya da çok kabul görmüş ve ekonomik faaliyetleri etkilemiştir

Klasikler, ekonomik büyümenin üretim faktörleri stokunun büyümesi ve **teknolojik gelişme faktörlerine** bağlı olduğunu savunmaktadırlar (Yıldırım ve Kahraman, 2003: 114). Klasik iktisatçıların teknolojiye bakışı Smith’in düşünceleri ile başlamaktadır. Adam Smith ekonomik büyümeyi incelerken ‘işbölümü’ olgusundan yola çıkmıştır. Teknolojik yenilikler ise işbölümü sonucunda ortaya çıkan türev sonuçlar şeklinde kabul edilmiştir (Gürak, 2004: 64). A.Smith, **teknik ilerleme** denilen olgunun *“iş bölümü biçiminde ortaya çıktığını ve bu olgunun, niteliği gereği tarımda değil büyük ölçekli imalatta görülebileceğini”* ifade etmiştir (Türkcan, 1981: 30). A. Smith’e (1997: 22-23) göre *“iş bu ölçüde kolaylaştırıp kısaltan (tüm bu) makineler aslında işbölümü sonucunda icat edilmiştir.”* Smith, ‘Ulusların Zenginliği’ adlı eserinde

işbölümü ve uzmanlaşmanın insanların tüm dikkatlerini bir amaca yönelttikleri zaman herhangi bir amaca ulaşmak için daha kolay ve kestirme yollar bulmaya, çok sayıda değişik şey arasında dikkatleri dağıldığı zamandan daha çok yatkındırlar. Özetle Smith, *uzmanlaşma ve işbölümünün kaçınılmaz olarak teknik bir gelişimi beraberinde getireceğini* vurgulamaktadır.

Marshall ise teknolojinin kaynağı olan ‘bilgi’yi ekonomideki gelişmenin motoru olarak tanımlamaktadır (Freeman ve Soete, 2003: 3). Marshall eğitim için kaynak ayrılırken uzun vadeli düşünmek gerektiğini ve eğitimin uzun vadede doğrudan ve dolaylı birçok avantaj sağlayacağını savunmaktadır. Özetle Marshall’a göre içsel ve sürekli teknolojik yeniliklerden bahsetmek mümkündür ve büyümede eğitimin dolayısıyla nitelikli emeğin önemi çok büyüktür (Gürak, 2003: 72-73).

David Ricardo, sanayide rekabet nedeniyle yeni teknolojik buluşlar olduğuna inanmış ve fakat artan verimlerin tarımda geçerli olmadığını, uzun dönemde “azalan verimler yasasının” geçerli olacağını savunmuştur. Ricardo, eninde sonunda ekonomik büyümenin duracağını iddia ederek teknolojik yeniliklerin etkisini küçümsemiştir (Gürak, 2004: 68).

### **b) Marxist Kuramda Teknolojinin Yeri ve Önemi**

Karl Marx, kapitalist ekonomi modeli ile sermaye mallarında teknolojik yeniliklere merkezi bir rol atfetmekte, sınıf ilişkileri temelinde “*burjuvazi, üretim araçlarında sürekli bir devrim yapmadıkça yaşayamaz*” görüşünü savunmaktadır (Freeman ve Soete, 2003: 2-3). Teknoloji ile ilgili olarak Marx’ın üzerinde durduğu nokta emeğin verimliliğini yani artı değeri arttırmaktı. Yeni teknoloji verimlilik artışına neden olmakta ancak Marx “yeni teknoloji” ile “nitelikli emek” arasında bir ilişki kurmadığı için bu iki önemli unsurun hem ekonomik büyümeye hem de metaların değerine katkısını göz ardı ediyordu (Gürak, 2004: 69).

Kapitalist emek sürecinin tarihi boyunca üretim tekniklerinin sermaye-emek çatışmasının dinamiğinde belirlenmesi, kapitalist üretim ilişkileri ile teknoloji arasındaki etkileşimden kaynaklanmaktadır ve bu çelişki içinde tarafların görece güçleri teknolojinin gelişme yönünü belirlerken geliştirilen teknoloji de tarafların görece konumlarını etkileyerek üretim ilişkilerini yeniden düzenlemektedir (Ansal, 1985: 24).

K. Marx “yeni teknoloji”nin var olduğuna ve rekabet sonucu “içsel” bir gelişme olduğuna inanmakla birlikte “yeni teknoloji”nin sömürü oranını arttırdığına inanıyordu (Gürak, 2004: 69). Karl Marx, teknolojiyi üretim ve sınıf ilişkileri temelinde ele almış ve sömürü oranını arttırdığını ifade etmiştir.

### c) Neo-Klasik Kuramda Teknolojinin Yeri ve Önemi

Neo-Klasik İktisat Kuramı, teknolojiyi neo-klasik üretimin devamı ve bir parçası olarak algılamaktadır. Neo-Klasik kurama göre teknolojik gelişim, ekonomiye üretimin daha az girdi ile yapılması şeklinde, başka bir ifadeyle verimlilik artışı olarak yansımaktadır (Ansal, 2004: 40). Bu kuram teknolojiyi girdi ile çıktılar arasındaki ilişkiyi gösteren ‘üretim fonksiyonu’ ile tanımlamakta ve modelin işlevsel olabilmesi için üretim fonksiyonunun ikame edilebilirlik, azalan marjinal hasıla gibi özelliklere sahip olduğu varsayılmaktadır (Taymaz, 2001: 6). Belirtilen bu noktalara bağlı olarak teknolojik gelişmenin söz konusu olması, üretim fonksiyonunun yukarıya doğru, eş ürün eğrilerinin ise orijine doğru yaklaşmasını ifade etmektedir (Yıldırım, 1973: 8-9).

Gomulka’ya (1990: 5) göre nihai ürün ya da ürünleri üretmeye yönelik farklı üretim yöntemleri (fonksiyonları) ‘teknîği’ oluşturur ve bu tekniklerin oluşturduğu set dar anlamda işletmenin teknolojisini meydana getirir. Bu ifadeye göre ‘teknoloji’ üretim tekniklerinin oluşturduğu bir süreç olarak da tanımlanabilir.

Neo-Klasik İktisat Kuramı teknolojik gelişmeyi içerilmiş ve içerilmemiş teknolojik gelişme olarak ikiye ayırmakta ve içerilmiş teknolojik gelişmenin “*yatırım yapılmasına bağlı olduğunu*” iddia etmektedir. İçerilmemiş teknolojik gelişme ise, “*yatırım ve birikim olgularından bağımsız olarak mevcut sermaye stoku ve işgücünün etkinliğinin zaman içinde sürekli olarak artması*” olarak tanımlanmaktadır (Akyüz, 1980: 433). Teknolojik bilgi, neo-klasik kuramda ekonomi dışı olarak yorumlanmakta ve firmaların bu bilgidен yararlanabilmeleri için içerilmiş teknolojik gelişme modelinde yatırım yapmaları, içerilmemiş teknolojik gelişme modelinde ise zamanın geçmesini beklemeleri önerilmiştir (Soyak, 1995: 3-4).

Neo-Klasik İktisat Kuramına göre teknolojik yenilik faaliyetleri piyasanın aksamasına neden olur ki bunun dört nedeni vardır (Taymaz, 2001: 6-8);

- Teknolojik yenilik ve bilginin dışlanabilirlik<sup>11</sup> ve rekabetçilik<sup>12</sup> özelliğinin -güçlü- olmaması,
- Teknolojik yenilik faaliyetlerine ilişkin belirsizlik<sup>13</sup>,
- Arrow ikilemi<sup>14</sup>,
- Teknolojik yenilik faaliyetlerinde dışsallıklar<sup>15</sup>.

Teknolojik yeniliklerin ve bilginin kamusal mal özelliği kazanmasından ve ekonomik dışsallıklardan dolayı, bu faaliyetlere yeterli düzeyde kaynak ayrılmaması (yani eksik yatırım) ve bu faaliyetlerdeki belirsizliğin fazla olmasından dolayı, finansman maliyeti, toplumsal olarak en iyi duruma göre, daha yüksek olması Neo-Klasik Kurama göre teknolojik yeniliklerin piyasa aksamasına neden olmasının sonuçlarıdır (Taymaz, 2001: 8).

#### **d) Schumpeteryen (Evrimci) Kuramda Teknolojinin Yeri ve Önemi**

Evrimci Kuram, Schumpeter'in 1911 ve 1942 yıllarında yaptığı çalışmalara dayalı olarak oluşturulduğu için "Schumpeterci/Schumpeteryen Yaklaşım" olarak da

<sup>11</sup> Teknolojik yenilik ve bilginin bir firmada kullanılması, diğer firmalarda kullanılmasını dışlamadığı gibi teknolojik yenilik ve bilgi bir defa kullanıldıktan sonra tükenmemektedir.

<sup>12</sup> Teknolojik yenilik üretimi, fiziksel mallara göre, farklı bir maliyet yapısına sahiptir. Teknolojik yeniliğin üretilmesi için büyük yatırımlara gerek duyulmaktadır.

<sup>13</sup> Faaliyetin teknolojik açıdan başarılı olup olamayacağına ilişkin *teknolojik belirsizlik*, teknolojik olarak başarılı olan yeniliklerin kullanıcılar tarafından benimsenip benimsenmeyeceğine ilişkin *piyasa belirsizliği* ve diğer üreticilerin daha iyi ve farklı yenilikler gerçekleştirerek piyasada tutunup tutunamayacağına ilişkin *ticari belirsizlik* teknolojik yenilik faaliyetlerinin finansmanında sorunlar oluşturmaktadır.

<sup>14</sup> Piyasa mekanizmasının işleyebilmesi için, ekonomik aktörlerin davranışları sonucu fiyatların oluşması ve fiyat hareketlerinin sağladığı bilgiye bağlı olarak kaynakların tahsis edilmesi gereklidir. Bu mekanizmanın çalışabilmesinin ön koşulu olan şeffaflık, yani piyasaya sürülen ürünler hakkında tam bilgi, teknolojik yenilik ve bilgi için sağlanamamaktadır, çünkü teknolojik yenilik ve bilgi piyasalarında şeffaflık olması durumunda, yani herkesin aynı bilgiye sahip olması durumunda bir bilgi alışverişi gerçekleşemez. Şeffaflık olmaması durumunda, potansiyel müşteriler, teknolojik yenilik ve bilginin kendileri için yararını değerlendiremeyecekler ve belirli bir talep oluşturamayacaklardır. Bir başka deyişle, bilginin, bilindiği zaman alınmasına gerek kalmaz, bilinmediğinde ise değeri ölçülemez. Bu durumda, teknolojik yenilikler için piyasalar sığ olacak, piyasa mekanizması etkin olarak çalışamayacaktır.

<sup>15</sup> Bir firmanın teknolojik yenilik faaliyeti (teknolojik yenilik içeren ürünlerin kullanımı, teknolojik yeniliğin taklit edilmesi, bu faaliyetlerde yetkinleşen personelin başka firmalar tarafından istihdam edilmesi gibi nedenlerle) diğer firmalara olumlu katkıda bulunabilmektedir. Teknolojik yeniliği yapan firma, yenilik faaliyetinin tüm faydasını elde edememekte, diğer firmalara, hatta rakiplerine de yardımcı olmaktadır. Bu durumda, teknolojik yenilik faaliyetinin özel getirisi, toplumsal getirisinden az olmakta, piyasa mekanizması teknolojik yenilik faaliyetlerine toplumsal olarak en iyi düzeyde kaynak tahsis edememektedir.

adlandırılmaktadır. Schumpeteryen Kuram, teknolojik yeniliği uzun dönemde ekonomik gelişmenin motoru olarak değerlendirmektedir ki, evrimci analizlerde teknolojik yenilik süreci merkezi bir role sahiptir. Neo-Klasik Kuramdan bu noktada ayrılarak, teknolojik yenilik ve öğrenme süreçlerine öncelik vermektedir (Taymaz, 2001: 12). Bu yaklaşım, “*bilgi*”yi kilit nokta olarak görmekte ve üretiminden aktarılmasına kadar olan tüm süreçlerini dikkatle incelemektedir.

Bu kuramın temelini -Neo-Klasik kuramın yanıtızsız bıraktığı konulardan biri olan ‘firmalar arası teknolojik farklılıklar’ oluşturmaktadır. Firmalar arasındaki farklılık ve çeşitlilik, teknolojik yenilik yoluyla rekabetçi üstünlük ve tekelci kâr elde edilmesini sağlarken teknolojik yenilikler de bu çeşitliliği arttırmaktadır ki bu süreç Schumpeter tarafından ‘yaratıcı yıkım’<sup>16</sup> olarak ifade edilmektedir.

Schumpeter’e (1974) göre,

tekelci firmanın taklitçiliği önleyebilmesiyle yenilikten daha fazla kâr elde etmesi ve elde ettiği bu tekelci kâr ile Ar-Ge’yi çok daha iyi finanse edebilmesi gibi nedenlerle yenilik, tekelci endüstride rekabetçi endüstriye göre daha fazladır. Büyük firmaların daha çok Ar-Ge personeli istihdam/finanse edebilmesi, beklenmedik yenilikleri daha iyi kullanabilmesi ve maliyet düşürücü yeniliklerin bölünmezliklerinin büyük firmaları daha kârlı kılabilmesi gibi nedenlerle büyük firmalar küçüklere göre daha yenilikçidir.

Taymaz’a (2001: 11-12) göre, 1980’lerden itibaren etkinliği artan Schumpeterci/evrimci iktisatçılar, neo-klasik yaklaşımın, teknolojik gelişme sürecinin anlaşılması açısından yetersiz olduğunu ve dolayısıyla, teknoloji politikalarının geliştirilmesinde yararlı olamayacağını öne sürmüşlerdir. Buna dayalı olarak Neo-klasik yaklaşıma yönelik eleştiriler dört başlık altında ele alınmıştır:

---

<sup>16</sup> Kapitalist Süreç teknolojik yeniliklere dayalı olduğu için **YARATICIDIR**, fakat teknolojik yeniliklere ayak uyduramayan firmalar, eski teknolojiler hatta sektörler de tasfiye edildiği için aynı zamanda **YIKICIDIR**. “*Yaratıcı Yıkım*” sürecini Schumpeter (1966: 116-123) “*Yeni milli pazarların veya dış piyasaların açılması; el sanatları atölyelerinden, yoğun ve büyük işletmelere geçiş, kapitalist sistemi durmadan, yorulmadan içinden bir ihtilal, yenilenme havasında tutmakta; bütün bu elemanlar gene devamlı olarak eski faktörleri yok etmekte, yenilerini yaratmaktadır. Bu ‘Yaratıcı Yıkım Gelişimi’ kapitalizmin esas temeldir; ister istemez her kapitalist teşebbüs er geç bu gelişime ayak uydurmak zorundadır...*” şeklinde ifade etmektedir.

(1) Neo-Klasik kuramın incelediği temel ekonomik sorun, verili koşullarda kaynak tahsis sürecidir. Lipsey'e (1998) göre neo-klasik kuram verili koşulların dönüştürülmesini ihmal etmektedir<sup>17</sup>,

(2) Neo-klasik kuramda tam rekabetçi piyasalar, kaynak tahsis sürecinin değerlendirilmesinde mihenk taşı rolünü oynamaktadır. Fakat bu ölçüt teknolojik yenilik sürecinin incelenmesinde ve değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır<sup>18</sup>,

(3) Neo-klasik yaklaşım, teknolojik gelişme sürecini doğrusal bir süreç olarak, firmaların, ekonomik ve toplumsal aktörlerin birbiriyle etkileşim içinde olmadığını varsaymaktadır. Oysaki teknolojik yenilik süreci, firmalar ve diğer ekonomik ve toplumsal aktörler arasında piyasa ve piyasa-dışı mekanizmalar aracılığıyla kurulan yoğun bir etkileşim içerisinde gerçekleşmektedir,

(4) Neo-Klasik yaklaşımın "tarafsız" politikalara vurgu yapmasına, kuramsal varsayımları nedeniyle belirli teknolojilere/sektörlere yönelik programlara karşı çıkmasına karşın, hemen hemen hiç bir ülke bu neo-klasik tavsiyeye uymamaktadır.

### e) Gelişme İktisadı Kuramında Teknolojinin Yeri ve Önemi

Gelişme iktisadı açısından 'teknoloji' ülkelerin kalkınma yolunda vazgeçemeyecekleri bir unsur olarak ele alınmaktadır. Teknoloji üreten, gelişmiş ülkeler teknolojiyi üstünlük aracı olarak görmekte ve hatta gelişmekte olan ülkeleri bağımlı hale getirmektedir. Bu bağımlılık süreci sanayi devriminden sonra yerli sanayilerin yıkılmasıyla başlamış ve gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkelere ticari ve teknoloji açısından bağımlı hale gelmişlerdir. Özellikle 2. Dünya Savaşından önce ticari bağımlılık sözkonusu iken savaş sonrası dönemde teknolojik bağımlılık ön plana çıkmıştır (Şenses, 1995: 112).

<sup>17</sup> Bu doğrultuda, teknoloji ve yenilik politikalarına ilişkin neo-klasik öneri, firmaların kaynaklarını ve teknolojik yeteneğini veri olarak alıp, Ar-Ge vergi ertelemeleri, Ar-Ge teşvikleri, patent sistemi vb. araçlarla teknolojik yenilik yapan firmaların Ar-Ge maliyetini düşürerek veya teknolojik yeniliğin faydalarından daha fazla yararlanmasını sağlayarak bu faaliyetlerin getirisini arttırmaktır (Taymaz, 2001: 11).

<sup>18</sup> Teknolojik yenilik sürecinin tam rekabetçi piyasalar çerçevesinde incelenmesi, firmaların teknolojik yenilikler sonucu, en azından geçici bir süre, tekelleri konumda kalarak tekelleri kâr elde etme amacıyla gelişmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler için teknoloji, aslında teknoloji transferine ve bu sürecin başarısına bağlıdır. İhtiyacı olan teknolojiyi üretebilecek kapasiteye sahip ol(a)mayan ülkeler ancak bu teknolojiyi satın almak yoluyla sahip olabilmektedir. Bu durum çok pahalı bir süreç olmakla birlikte teknolojiyi transfer eden ülkeler açısından iki farklı durum söz konusudur. Bunlardan birincisi teknolojiyi transfer eden ülkenin bu süreci başarı ile tamamlayarak içselleştirmesi<sup>19</sup>; bir diğeri ise başta teknolojik alanda olmak üzere birçok alanda teknolojinin transfer edildiği ülkeye bağımlılık oluşturmasıdır<sup>20</sup>.

Gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki teknolojik açık, gelişmekte olan ülkelerin daha çabuk sanayileşmesine imkân vereceğini iddia eden “*Sonradan Gelmenin Avantajı Kuramı*”na göre sanayi devrimine öncülük etmiş ve günümüzün teknoloji üreten sanayileşmiş ülkeleri ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki fark zamanla kapanacaktır. Bu kuram, geriden gelenlerin, sanayileşmiş ülkelerin katlandıkları maliyetlerin birçoğuna katlanmadan teknolojik gelişme yoluna girebildiklerini savunmaktadır. Rusya, Japonya, Güney Kore gibi ülkeler *sonradan gelmenin avantajını* kullanarak daha hızlı kalkınma imkânları elde eden örnek ülkelerdir.

Teknolojinin gelişim hızı, gelişmekte olan ülkelerde, gelişmiş ülkelere göre önemli farklılık göstermektedir. Bu farklılık özellikle 20. yüzyılın son çeyreğinden itibaren ‘yeni teknolojiler’ olarak adlandırılan bilişim teknolojileri, telekomünikasyon, biyoteknoloji gibi alanlardaki ilerlemelerle daha belirgin hale gelmiş ve gelişmekte olan ülkeleri teknoloji konusunda daha karmaşık sorunlarla yüz yüze getirmiştir. Bu yeni teknolojinin zengin ülkelerle yoksul ülkeler arasındaki teknoloji farkını daha da arttırarak yoksul ülkelerin borç, dış ticaret dengesizliği, korumacılık, mamul madde fiyatları, sermaye birikimi, yoksulluk gibi sorunlarla başa çıkmalarını daha da güçleştirmiştir (Ansal, 2004: 49).

Gelişme İktisadı açısından teknoloji üretimi, teknoloji üretmeye yönelik teknoloji transferi sürecidir. Çünkü ülkeler için gelişimin anahtarı, teknolojiye, ister üretmek isterse transfer ederek, sahip olmaktır. Teknolojiye sahip olamayan ülkeler için

<sup>19</sup> Geçmişte Japonya ve Almanya’nın Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere’den teknoloji transferi gerçekleştirmiş olduğu bilinmektedir. Günümüzde bu ülkeler artık teknoloji üretebilen ülkeler haline gelmiştir.

<sup>20</sup> Bu konu ile ilgili ayrıntılı bilgi “**Teknoloji Transferine Dayalı Yenilik**” başlığı altında verilmiştir.



ise gelişmenin yolu ülke şartlarına uygun teknolojinin seçildiği bir transfer sürecinden geçmektedir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİ, TEKNOLOJİK YENİLİK ve EKONOMİK BÜYÜME

#### I. ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİNİN YAPISI VE GELİŞİMİ

Ar-Ge faaliyetleri, firmaların yenilikçi faaliyetlerde bulunabilmelerinin temelini oluşturmaktadır. Ar-Ge çalışmalarının firma içinde, sistematik olarak yapılmaya başlaması 1800'lere dayanıyor olsa da teorik çerçevede ekonomik büyümenin belirleyicilerinden biri olarak bir model içinde ele alınmaya başlaması 1980'li yıllara, yeni işsel büyüme modellerine, rastlamaktadır.

Günümüzde küreselleşmenin ortaya koyduğu yoğun uluslararası rekabet, teknoloji odaklı üretim, dağıtım, pazarlama strateji ve politikalarının ağırlık kazanması firmaları ve ülkeleri Ar-Ge konusunda daha fazla hassas olmaya yöneltmiştir. GSYİH içinde Ar-Ge için yeteri kadar pay ayırmayan, teknolojiye yönelik altyapı çalışmaları ve yatırım yapmayan ülke uluslararası rekabet gücü kazanamayacak ve küresel rekabet ortamında bir adım geride olmaya mahkûm olacaktır. Firmaların Ar-Ge'ye eğilimleri verilen destek ve teşviklerle çok yakından ilişkilidir. Ülkenin içinde bulunduğu (teknolojik) imkânlar, sahip olduğu beşeri sermaye kaynağı, istihdam edilen bilim adamı ve mühendis sayısı, sermaye birikimi gibi temel unsurlar Ar-Ge konusundaki uygulamalarının başarısı ve sürekliliği açısından önem arz etmektedir.

#### A) ARAŞTIRMA GELİŞTİRME KAVRAMI

İlk sistematik çalışmalarının 1800'lü yıllara dayandığı Ar-Ge, “...*insan gereksinimlerine cevap veren yeni ve yararlı ürünlerin ve üretim araçlarının yapımına ve denenmesine kadar değişen geniş bir dizi insan eylemini kapsayan*” bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Barutçugil, 1981: 13). OECD Frascati Kılavuzuna (2001: 30) göre,

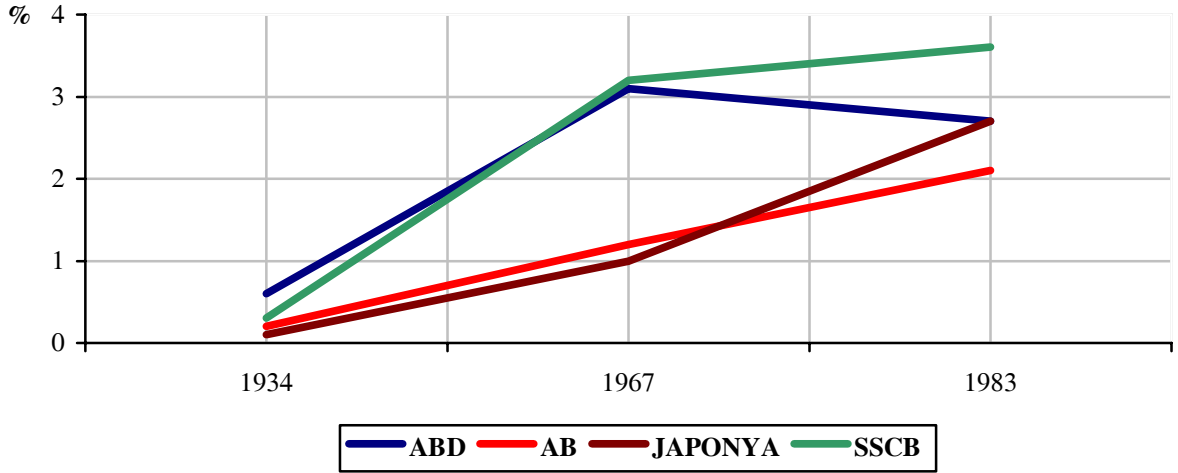
Araştırma ve deneysel geliştirme, insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının arttırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalardır.

OECD Frascati Kılavuzuna (2001: 30) göre Ar-Ge terimi üç unsuru kapsamaktadır:

- (1) **Temel Araştırma:** Görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmayan ve öncelikle olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temellerine ait yeni bilgiler edinmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışmadır.
- (2) **Uygulamalı Araştırma:** Yeni bilgiyi edinme amacıyla yürütülen araştırmadır. Bununla birlikte uygulamalı araştırma öncelikle belirli bir pratik amaç veya hedefe yöneliktir.
- (3) **Deneysel Gelişim:** Araştırma ve/veya pratik deneyimden elde edilen mevcut bilgiden yararlanarak yeni malzemeler, yeni ürünler ya da cihazlar üretmeye; yeni süreçler, sistemler ve hizmetler tesis etmeye ya da hâlihazırda üretilmiş veya kurulmuş olanları önemli ölçüde geliştirmeye yönelmiş sistemli çalışmadır.

## **B) ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİNİN GELİŞİMİ VE TRENDLER**

Ar-Ge faaliyetlerinin gelişim süreci incelendiğinde, Ar-Ge birimi şeklindeki temel kurumsal gelişmenin 1870’li yıllarda Almanya’da yaşandığı görülmektedir. Freeman ve Soete’ye (2003: 344-345) göre, Hoechst, Bayer ve BASF gibi firmalar bu geleneğin geliştirilip güçlendirilmesinde önemli rol oynamışlardır. Tarihsel süreç içinde ise Ar-Ge faaliyetlerinin hız kazanmasında İkinci Dünya Savaşı’nın etkisinden bahsedilmektedir (Bkz Grafik 1). Bu değişim sürecini, “19. yüzyılda amatörce bir anlayışla, dağınık ve belirsiz zamanlarda yapılan çalışmalarla sürdürülen Ar-Ge faaliyetlerinin, bugün geniş bir ölçeğe, bilimsel içeriğe ve mesleki uzmanlaşma boyutlarına ulaşmış” (Barutçugil, 1981: 12) olması daha belirgin hale getirmiştir.

**Grafik 1.** GSMH içinde Ar-Ge Paylarının Zaman İçindeki Gelişimi

**Kaynak:** Freeman ve Soete (2003: 346)'den düzenlenerek aktarılmıştır.

1934-1983 yıllarını kapsayan 50 yıllık sürece ilişkin Ar-Ge harcamalarının GSMH içindeki paylarının gelişimi izlendiğinde o dönemde dünyanın süper güçleri olan SSCB ve ABD'nin paylarında hızlı bir artış olduğu görülmektedir. Freeman ve Soete'ye (2003: 348) göre “SSCB'nin çok büyük olan Ar-Ge kaynaklarının yaklaşık dörtte üçünü savunma ve uzay araştırmalarına yönlendirilmiştir ve sivil Ar-Ge/GSMH oranı birçok Batı Avrupa ülkesinin yarısından daha az olup, Japonya'ya göre çok daha düşük durumdadır.” 1983 yılı Ar-Ge oranları grafikte belirtilen diğer ülkeler için büyük ölçüde sivil Ar-Ge için gerçekleşmiştir. Japonya ise 1967 sonrası dönemde hızlı bir artış yaşamıştır. AB ülkeleri<sup>21</sup> için ise daha yavaş hızla ancak istikrarlı artan bir eğilim söz konusudur.

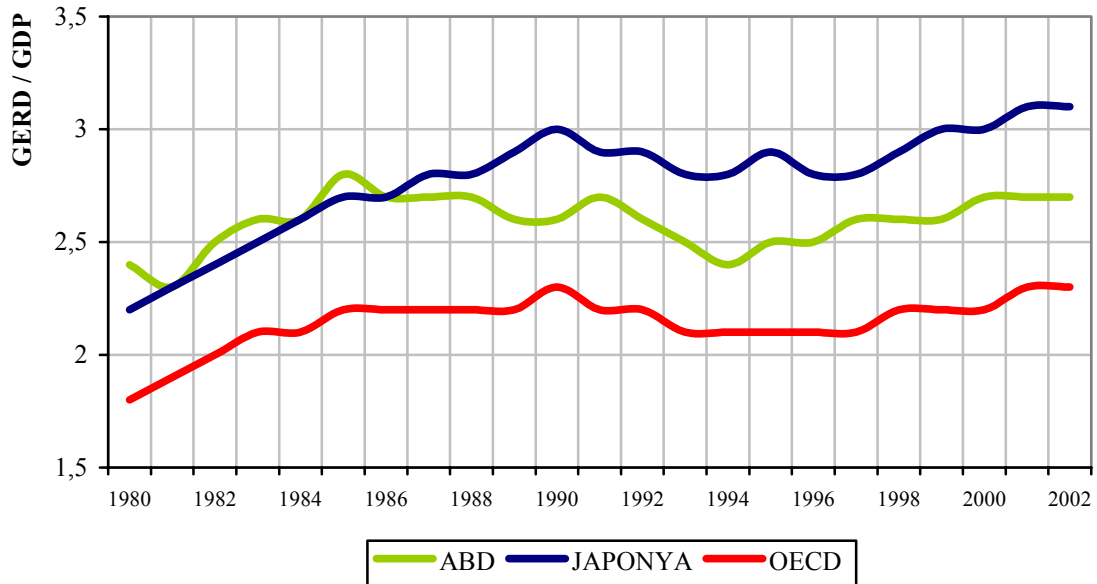
Ar-Ge faaliyetlerinin artış göstermesiyle, bu faaliyetlerin devlet tarafından yönlendirilmesi ve desteklenmesi konusunu gündeme getirmiştir. F.List tarafından temeli atılan ve ülkelere uluslararası rekabet gücü kazandıran “Ulusal Yenilik Sistemleri”<sup>22</sup>, oluşturulan bilim ve teknoloji politika ve stratejileri ile etkin kılınmaya başlamıştır. Özellikle Japonya ve sonrasında Güney Kore ekonomik ve teknolojik “yakalama” (yakınsama) başarısı göstermiş (Freeman ve Soete, 2003: 347) ve transfer

<sup>21</sup> 12 AB ülkesinin ağırlıklı ortalamasını ifade etmektedir.

<sup>22</sup> Bu konu “C.1. Ülkelerin Araştırma Geliştirme Stratejileri ve Ulusal Yenilik Sistemleri” başlığı altında incelenmektedir.

edilen teknolojinin geliştirilmesiyle ABD'yi ve Avrupa ülkelerini (patent sayıları gibi) birçok teknolojik gelişim göstergesinde geride bırakmıştır (Bkz. Grafik 2).

**Grafik 2.** Ar-Ge Harcamalarının GSYİH'ya Oranı (OECD Ülkeleri Ortalaması) (%)



**Kaynak:** OECD, Factbook: 2005

OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranı 1980'li yıllarda artış göstermiş, 1990'lı yıllarda azalma eğilimine girmiş ve 2000'li yıllarda ise yine artış eğilimi içinde olmuştur. Japonya'nın Ar-Ge oranı 1980'li yılların başında ABD'nin gerisinde iken 1986 yılından itibaren ABD oranlarını aşacak şekilde bir artış göstermiştir. ABD'nin Ar-Ge yoğunluğu ise 2,3 ile 2,8 arasında değişen dalgalı bir seyre sahiptir. Teknolojik gelişim hızının çok yüksek olduğu 2000'li yıllarla birlikte dünya genelinde, Ar-Ge'ye verilen önem ve destek gittikçe artan önem kazanmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri teknolojik gelişmelerin ve yeniliklerin oluşmasına ortam hazırlamakta, teknolojik yenilikler Ar-Ge faaliyetlerini daha etkin ve verimli kılmaktadır. Bu şekilde karşılıklı etkileşimin yaşandığı dünyada Ar-Ge'nin değişen trendleri şu başlıklar altında ifade edilmektedir (Taş, 2005: 6-13);

- Ar-Ge'de kamunun payı artarken, özel sektörün payı azalmıştır<sup>23</sup>,

<sup>23</sup> OECD çapında Ar-Ge alanındaki devlet harcamalarının GSMH içindeki oranı 2000-2002 arası dönemde %0,63'den %0,68'e yükselmiştir. Bu artış belirgin olarak (sırasıyla) ABD, Japonya ve AB'de

- Ar-Ge’de kamu ve özel sektör ortaklıkları önem kazanmaktadır,
- Hizmet sektörünün Ar-Ge çalışmalarından aldığı pay artmaktadır,
- Ar-Ge daha küresel hale gelmektedir<sup>24</sup>,
- Hükümetler Ar-Ge sistemini güçlendirmektedir<sup>25</sup>,
- Doğrudan Ar-Ge desteğinden dolayı Ar-Ge desteği sistemine geçiş yaşanmaktadır<sup>26</sup>,
- Ar-Ge için gerekli ve yeterli insan kaynakları arzındaki açık büyüme eğilimindedir<sup>27</sup>.

### C) FİRMALARIN VE ÜLKELERİN ARAŞTIRMA GELİŞTİRME STRATEJİLERİ

Firmalar ve ülkeler sahip oldukları Ar-Ge politikaları ve uyguladıkları Ar-Ge stratejileri çerçevesinde faaliyet göstermekte ve bu konuya verdikleri önem ölçüsünde fon ayırmaktadır. Küreselleşen rekabet ortamında artık hemen her firma ve ülke ayakta kalabilmek ve rekabet gücü kazanabilmek için Ar-Ge çalışmalarında bulunmak zorundadır. Ülkelerin izledikleri politikalar firmaların yenilikçi faaliyetlerini teşvik etme veya engelleme konusunda önemli bir etkidir.

---

yaşanmıştır. Bu artışın temel nedeni savunma ve sağlık ile ilgili alanlara yönelik Ar-Ge harcamalarının artmasıdır. Ayrıntılı veriler için bkz: OECD, 2004

<sup>24</sup> ÇUŞ'ların Ar-Ge konusunda gösterdiği hassasiyet, yatırım yapılan gelişmekte olan ülkelerin de Ar-Ge'ye yönelimini sağlamaktadır. OECD dışında yer alan Çin, İsrail, Rusya gibi ülkelerin Ar-Ge yoğunluğu her geçen gün artmaktadır.

<sup>25</sup> Özellikle, Danimarka, Almanya, Hollanda ve Norveç gibi ülkeler öncelikli alanlarda araştırmaların finanse edilmesi için özel fonlar ayırmakta ve uygulamaya konan reformlarla kamu araştırma kurumlarından sanayi alanına teknoloji transferini arttırmaya yönelik çalışmalarda bulunmaktadır (Taş,2005: 10-11).

<sup>26</sup> OECD ülkelerinde, birkaç doğu Avrupa ülkesi haricinde, gerek mutlak rakam olarak gerekse özel sektör Ar-Ge çalışmaları içindeki pay cinsinden azalmaya başlamıştır. Bu sebeple Belçika, İrlanda ve Norveç gibi ülkelerin öncülük ettiği 18 ülkede vergi teşvik sistemi gibi dolaylı destek programları başlatılmıştır (Taş,2005: 11-12).

<sup>27</sup> Ar-Ge'ye verilen önemin ve Ar-Ge faaliyetlerinin artması Ar-Ge personeline olan ihtiyacı arttırmaktadır. Bu talep doğrultusunda da bilim adamı, mühendis ve uzman sayısında artış yaşanmaktadır. Ancak oluşacak talebin karşılanabilmesi için hükümetlerin politikalar geliştirmesi ve insan kaynaklarını etkin bir biçimde yönlendirmesi gerekmektedir.

## 1. Ülkelerin Araştırma Geliştirme Stratejileri ve Ulusal Yenilik Sistemleri

Ülkeler bilim ve teknolojiye önem verdikleri ölçüde Ar-Ge çalışmalarını desteklemekte ve (özellikle) özel sektörün Ar-Ge payının artması için doğrudan veya dolaylı teşvik ve destek programları uygulamaktadır. Oluşturulacak “**Ulusal Yenilik Sistemleri**” ülkenin izleyeceği bilim ve teknoloji politikalarına etkinlik ve ivme kazandırmakla birlikte Ar-Ge altyapısının oluşmasına da imkân sağlamaktadır.

“Ulusal İnnovasyon Sistemi” kavramı ilk kez Bengt-Ake Lundvall<sup>28</sup> ve Christopher Freeman tarafından ele alınmasına karşın bu fikir Friedrich List’in ‘**Ulusal Sistemin Politik İktisadı**’ (1841) kitabı Ulusal Yenilik Sisteminin temelini oluşturmaktadır. F. List, aslında ulusal yenilik sisteminin temellerini ortaya koyarken, “bebek” sanayilerin (endüstrilerin) korunmasını değil, iktisadi büyüme ve sanayileşmeyi mümkün kılacak veya hızlandıracak çok geniş bir politikalar dizisinin de tasarımını savunuyordu ki bu politikaların çoğu, yeni teknolojiler öğrenmek ve uygulamakla ilgiliydi (Freeman ve Soete, 2003: 340). List, bu konudaki düşüncelerini şu şekilde açıklamaktadır:

Ülkelerin bugünkü durumu, bizden önce yaşamış kuşakların keşiflerinin, icatlarının, iyileştirme ve mükemmelleştirmelerinin, uygulama birikimlerinin bir sonucudur: Bunlar, günümüz insanlığının entelektüel sermayesini oluşturur; her ulusun verimliliği, sadece, kendinden önceki bıraktıklarıyla bunlara kendi imkânlarıyla kattıklarından nasıl yararlandıklarıyla orantılıdır...

...Hiçbir ilerleme, yeni keşif ve icat bu bilimler olmaksızın yapılamadığı gibi yüzlerce ürün ve üretim dalındaki iyileştirme ve değişiklikler de gerçekleştirilemez. Dolayısıyla, bir sanayi ülkesinde bilimlerin ve zanaatların yaygınlaşması gereklidir...(List, 1841'den aktaran Freeman ve Soete, 2003: 341)

List'in (1841) bu çalışmasıyla “devletin uzun vadeli iktisat ve sanayi politikalarını uygulama ve koordine işlevine de önem verdiği” (Freeman ve Soete, 2003: 342) görülmektedir. Freeman (1989: 86-87), List'in “*Almanya'nın, İngiltere'nin teknolojik düzeyine erişebilmesi için uygulaması gereken teknoekonomi politikasının kuramsal temellerini ortaya koymasından ve Japonya ve G. Kore gibi, dünya*

<sup>28</sup> Ulusal Yenilik ve Üretim Sistemleri konusunda bilgi için bkz. Lundvall vd.: 2001

*teknolojisine sonradan yetişen hemen hemen bütün ülkelerin uygulamalarında List'in öğretisine özgü motiflere rastlanmasından*" bahsetmektedir.

Teknolojik gelişme sürecinin işlerliğini sağlayan kurumsal yapıyı nitelendirmek için kullanılan Ulusal Yenilik Sistemi, Freeman (1987) tarafından, "etkinlikleri ve etkileşimleri ile yeni teknolojileri oluşturan, ithal eden, değiştiren, yayan kamu ve özel kesim kuruluşlarının ağı" olarak tanımlanmaktadır. Lundwall'a (1992) göre, Ulusal Yenilik Sistemi, "*ekonomik yapı ve kurumsal oluşumların, araştırma ve keşifleri olduğu kadar öğrenmeyi de etkileyen yönleri ve bütün unsurları*" olarak tanımlanmaktadır.

Bilimsel ve teknolojik bilginin üretimi, yayılması, saklanması ve kullanılmasına ilişkin olarak **ulusal yenilik sistemini** oluşturan kurum ve kuruluşlar altı grupta toplanmaktadır; (Taymaz, 2001: 26-27)

- Teknolojik yenilik faaliyetinde bulunan (özel ve kamu) firmalar ve bu firmaların oluşturduğu ağlar,
- Araştırma kuruluşları,
- Bilim sistemi,
- Destek ve köprü kuruluşlar,
- Finansman kuruluşları,
- Politika geliştiren, uygulayan ve değerlendiren kuruluşlar.

Bu kuruluşlar, ülkenin teknoloji politikasının oluşturulmasında, uygulanmasında, Ar-Ge uygulamalarının teşvik edilmesinde ve desteklenmesinde, iktisadi kalkınma sürecinde önemli rol oynamaktadır. Ulusal yenilik sistemini oluşturan bu kurumsal yapı, ülkeler arasında ciddi farklılıklar göstermektedir. Bu ulusal farklılıklar zamanla azalma eğilimi içine girmiştir ki bunun temel nedeni küreselleşme ve küreselleşmenin sonucu olarak 1970'li yıllarda ortaya çıkan çok uluslu şirketlerdir. Çok uluslu şirketlerin ortaya çıkış amacı ilk zamanlarda satış ve servis amaçlı olsa da zamanla, bu durum teknolojik gelişmeler ve nitelikli işgücünün ucuza temin edilebilmesi gibi nedenlerle nitelik değiştirmiştir. Yatırımlar zamanla teknoloji geliştirmeye ve araştırmaya yönelik bir nitelik kazanmıştır.



Modern Ar-Ge faaliyetlerinin doğuşu, F.List'in teorik temellerini ortaya koyduğu ve Lundvall (1992) ve Freeman (1987) tarafından teorik olarak tanımlanan 'Ulusal Yenilik Sistemi'ne dayanmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için, "teknolojiyi yakalama" amaçlı ulusal bilim ve teknoloji politikaları büyük önem taşımaktadır. Ancak ulusal yenilik sistemlerinin başarısı, büyük ölçüde, çok uluslu şirketlerin yürüttükleri küresel bilim ve teknoloji politika ve stratejileriyle etkileşim halinde olmasına bağlıdır<sup>29</sup>. Ülkenin yenilik yetkinliği ve yeterliliği, özel sektörün izleyeceği Ar-Ge stratejileri konusunda yönlendirici, teşvik edici veya engelleyici olmaktadır.

## 2. Firmaların Araştırma Geliştirme Stratejileri

Firmanın sahip olduğu ve geliştirdiği Ar-Ge stratejisi, Barutçugil (1982: 32) tarafından, **"bir firmanın yenilik yaparak sürekli, düzenli ve karlı büyümesini sağlayacak yollar ve yönetim kuralları topluluğu"** olarak tanımlanmaktadır. Firmalar hedefleri doğrultusunda, sahip oldukları ve olabilecekleri imkânlar çerçevesinde Ar-Ge stratejisi geliştirmekte ve uygulamaktadır. Ar-Ge stratejisinin uygulanması aşamasında üç temel bilgi ve bunlar arasındaki etkileşim esastır;

- (1) Çevresel gelişme tahminleri ve öngörüler,
- (2) İşletmenin sahip olduğu ve olabileceği imkânlarının analizi,
- (3) İşletme stratejisi.

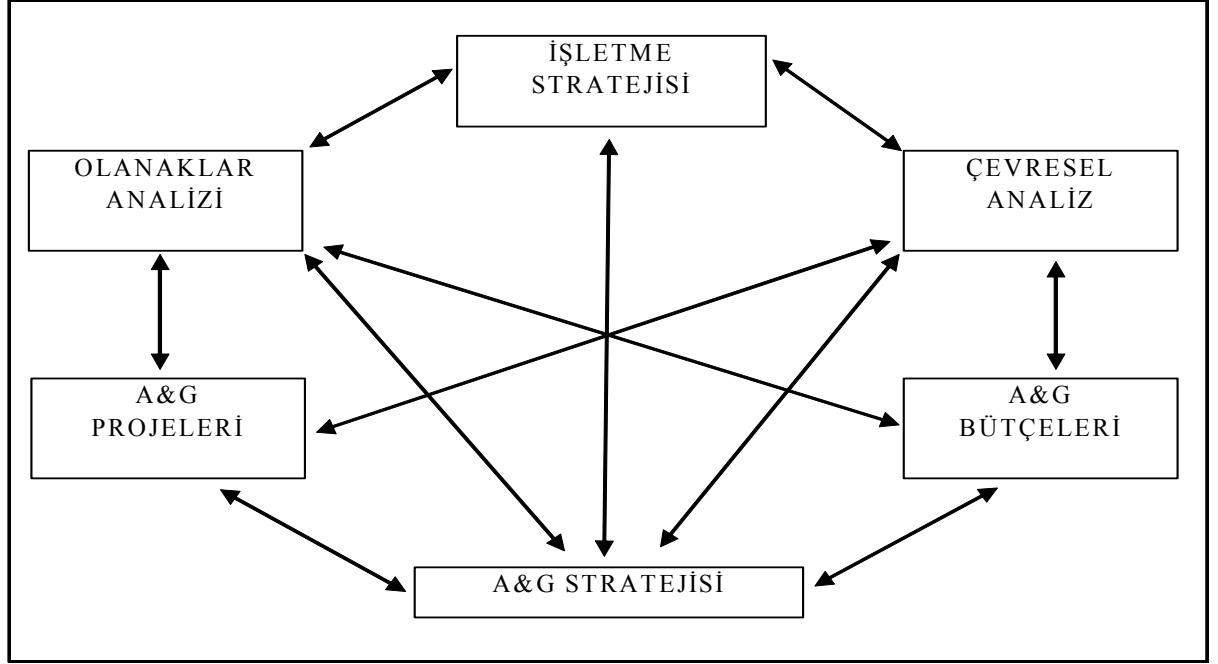
Firmanın güçlü ve zayıf yönleri ile dış çevrede oluşan fırsat ve tehditlerin belirlenmesini ifade eden Swot Analizi<sup>30</sup> Ar-Ge stratejisinin belirlenmesinde de etkilidir. Oluşturulacak Ar-Ge stratejisi ayrıca kurumun sahip olduğu kurumsallaşma düzeyine, kurumsal kültürüne, vizyonuna, tepe yöneticilerin risk alabilme kapasitesine, finansal imkânlarına, teknolojik altyapısına, faaliyet gösterdiği sektöre, sektörün yapısına ve rekabet gücüne bağlı olarak şekillenmektedir. Ancak Ar-Ge stratejisinin oluşumu Şekil 1'de de belirtildiği gibi, dışsal olarak çevresel analize, içsel olarak da

<sup>29</sup> Bu konuya ilişkin bilgi ve tartışmalar için bkz. Göker: 1998, 2000

<sup>30</sup> SWOT (Strengths Weaknesses Opportunities Threats) Analizi, işletme için fırsat ve tehditlerin, güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesiyle strateji geliştirmeye yönelik bir analizdir.

imkânlar analizine, Ar-Ge bütçe ve projelerine bağlı olarak şekillenmektedir. Elbette ki bu etkileşimde en temel belirleyici firma stratejisidir (Bkz. Şekil 1).

**Şekil 1.** Ar-Ge Stratejisinin Belirlenmesinde Temel Faktörler Arası Etkileşim



**Kaynak:** Barutçugil, 1981: 35

Firmaların izledikleri Ar-Ge ve yenilik stratejileri kesin olarak ayırmak ve gruplandırmak mümkün olmamakla birlikte, (1) *saldırgan strateji*, (2) *savunmaya yönelik strateji*, (3) *“taklitçi” ve “bağımlı” stratejiler*, (4) *“geleneksel” ve “fırsatları izleme” stratejisi* olarak genel kabul görmüş bir ayırım literatürde yer almaktadır.

Stratejilerin uygulama özelliklerini, piyasa ve firma özelliklerini ve boyutlarını ifade eden matrise ek olarak bu stratejilerin hangi alanlarda, ne denli güçlü olduklarını bir matrisle anlatmak mümkündür. Matriste firmaların kaynaklarına, geçmişlerine, yönetim davranışlarına ve şanslarına bağlı olarak izleyebilecekleri çeşitli stratejiler, uygulanabilirlik güçlerine (1 en zayıf, 5 en güçlü) göre ifade edilmiştir (Tablo 5).

**Tablo 5.** Ar-Ge Stratejileri ve Güçlü-Zayıf Yönleri

Strateji ► İşlev ▼	Saldırgan	Savunmacı	Taklitçi	Bağımlı	Geleneksel	Fırsatçı
Temel Araştırma	4	2	1	1	1	1
Uygulamalı Araştırma	5	3	2	1	1	1
Geliştirme Faaliyeti	5	5	3	2	1	1
Tasarım Mühendisliği	5	5	4	3	1	1
Üretim Müh / Kalite Kont.	4	4	5	5	5	1
Teknik Hizmet	5	4	3	2	1	2
Patentler	5	4	2	1	1	1
B&T Enformasyon	4	5	5	3	1	5
Öğretim Eğitim	5	4	3	3	1	1
Öngörü ve Ürün Planlama	5	4	3	2	1	5

Not: 1-5 en zayıf veya olmayandan en güçlüye doğrudur.

**Kaynak:** Freeman ve Soete, 2003: 307

Matrise göre, firmanın bilimsel ve teknik işlevleri açısından saldırgan strateji en güçlü, geleneksel strateji en zayıf strateji olarak görülmektedir. Saldırgan strateji hemen her işlevde en üst düzey güç derecesine sahipken, geleneksel strateji sadece ‘üretim mühendisliği ve kalite kontrolü’ işlevinde güçlüdür. Taklitçi strateji ‘temel araştırma’ işlevinde zayıf kalırken, bağımlı strateji, temel ve uygulamalı araştırmalarda ve geliştirmelerde, patentlerde ve uzun dönem ürün planlaması işlevlerinde zayıf kalmaktadır. Stratejilerin bu zayıf ve üstün yönleri uygun strateji seçimi açısından belirleyici ve yönlendirici olmaktadır. Stratejinin seçiminde, amaçlar, amaçları gerçekleştirecek fonksiyonlar ve işbölümünün sağlanması önem arz etmektedir (Ertuğrul, 2004: 85).

## II. TEKNOLOJİK GELİŞİM VE YENİLİK

Yenilik, küreselleşmenin ortaya koyduğu hızlı değişim ortamında önemli bir rekabet aracı haline gelmiştir. Yenilik, gelişmekte olan ülkeler için bir kısır döngünün işaretidir. Çünkü yenilik yapabilmek, yüksek oranlı Ar-Ge harcaması yapmayı, çok sayıda bilim adamı ve araştırmacı istihdamını gerektirmektedir. Ancak gelişmekte olan ülkeler için milli gelirin düşük olması nedeniyle yenilik için verilen teşvik ve harcamalar kısıtlı olmaktadır. Bu durum ise gelişme ve büyümeyi engellemekte, yavaşlatmakta ve uluslararası rekabet gücünü düşürmektedir. Diğer bir ifade ile ülke gelişmekte olduğu için Ar-Ge ve teknolojik altyapı yatırımı için yeteri kadar fon

ayıramamakta; teknolojik altyapı ve Ar-Ge faaliyetlerinin nimetleri olan teknolojik gelişme temelli ekonomik büyüme ve gelişmeden nasibini alamamaktadır. Ülke ve firma için sahip olunan kaynaklar ölçüsünde Ar-Ge faaliyeti, Ar-Ge faaliyetleri ölçüsünde yenilik; yenilik ölçüsünde bir gelişme ve büyüme gerçekleşecektir. Geleneksel üretim girdileri olan sermaye ve emeğin yanı sıra teknolojik yeniliğin kaynağı olan “bilgi”nin öneminin farkına varabilen ülkeler ve firmalar mutlak olarak üstünlük sağlamış olmaktadır.

Gelişmiş ülkeler, büyük ölçüde teknoloji üreten, teknolojik gelişim ve yeniliklere öncülük eden ülkelerdir. Gelişmekte olan ülkeler için herhangi bir teknoloji üretimi (istisnalar dışında) söz konusu değildir. Bu ülkeler için ancak teknoloji transferinden bahsetmek mümkündür ki, bu durum da aslında **“doğru özümsenebilen (içselleştirilebilen) teknoloji transferinin ileride teknoloji üretme yolunda bir altyapı oluşturabileceği”** gerçeğini ifade etmektedir. Teknolojik yenilik çalışmaları, yeni bilgilere yapılan yatırımlar dahil, esas olarak teknolojik açıdan yeni veya iyileştirilmiş ürünlerin veya süreçlerin ortaya çıkmasına yol açan ya da bunun amaçlandığı bilimsel, teknolojik, örgütsel, finansal ve ticari adımlardır (OECD, Frascati Manual, 2002: 19).

## A) YENİLİK KAVRAMI

Birçok yazar tarafından farklı şekillerde tanımlanan yenilik, ekonomik gelişme için büyük önem taşımaktadır. Adam Smith'in “Milletlerin Zenginliği” kitabında yeniliğin önemi, *“makinelere gelişmesi”* ve *“işbölümünün özel buluşları nasıl teşvik edeceği”* tartışmaları ile ortaya konulurken, Karl Marx, *“kapitalist ekonomi modeli ile sermaye mallarında teknolojik yeniliklere merkezi bir rol atfetmekte”* ve *“burjuvazi, üretim araçlarında sürekli bir devrim yapmadıkça yaşayamaz”* görüşünü savunmaktadır. Alfred Marshall ise, **“bilgi”**yi ekonomideki gelişmelerin temel motoru olarak tanımlamaktadır (Freeman ve Soete, 2003: 2-3). İktisatçıların teknolojik yenilik ve değişimler konusunda bu kadar önemli düşüncelere sahip olmasına karşın bu alan ile ilgili pek az iktisatçı tarafından çalışma yapılmış olması yönündeki paradoks Jewkes ve arkadaşları tarafından üç faktör ile açıklanmaktadır (Jewkes vd'den aktaran Freeman ve Soete, 2003: 3);

- İktisatçıların temel bilimler ve teknoloji konusundaki cahilliği,
- İktisatçıların bütün zamanlarını konjonktür hareketleri ile istihdam sorunlarına ayırmaları,
- Kullanılabilir istatistiklerin olmaması.

Freeman ve Soete'ye (2003) göre, bu nedenler belli ölçüde aşılabilecek sorunlardır ve özellikle 1980 ve 1990'lı yıllarda bu konuya ilişkin bir “ilgi patlaması” yaşandığına dikkat çekmektedirler. Buluşlar (invention) ve yenilik konusunda gelişmelerin gecikmeli olarak ortaya çıkmasının altında yatan nedenlerden biri ve belki de en önemlisi, 1980'li yıllarda “içsel büyüme modelleri”nin ortaya konmasına kadar emek ve sermaye olmak üzere iki temel değişken üzerinde durulması, teknolojik yenilik ve değişimlerin “dışsal değişken” olarak kabul edilmesidir.

Yenilik, Latince yeni bir şey yapmak anlamına gelen “innovare” kelimesinden gelmektedir (Eğe, 2002: 20). Yenilik, iktisadi anlamda herhangi mal veya hizmetin üretim, dağıtım ve pazarlama sürecine ilişkin yeni bir bilginin **üretilmesini** ifade ederken, teknoloji bu yeni bilginin üretim, dağıtım ve pazarlama sürecinde **kullanılmasını** ifade etmektedir. Süreç olarak yenilenmeyi, sonuç olarak yeniliği ifade eden yenilikçilik, “*bir fikri pazarlanabilir bir ürün ya da hizmete, yeni ya da geliştirilmiş bir imalat ya da dağıtım yöntemine ya da yeni bir toplumsal hizmet yöntemine dönüştürmeyi*” ifade etmektedir (Arıkan vd, 2003: 23). Bu açıdan bakıldığında yeniliğin birçok faaliyeti içinde barındıran etkileşimli bir süreç olduğu söylenebilir.

Yenilik, Peter Drucker tarafından ise “*bir örgütte birlikte çalışan farklı bilgi ve yetenekteki insanları verimli hale getirmek için onlara ilk defa olanak sağlayan yararlı bilgi olarak*” tanımlanmaktadır ve Drucker yeniliği girişimciliğin özel bir aracı olarak nitelendirmektedir (Drucker'dan aktaran Durna, 2002: 5). Heertje, çok genel olarak yeniliği “*tüm yeni gelişme türleri*” olarak tanımlamakta ve finansal yenilik üzerinde durmaktadır. Finansal yenilik ise, “*finansal araçların, yöntemlerin ve buna bağlı olarak da finansal yapının değişim yaşaması*” olarak tanımlanmaktadır (Heertje, 1988: 2).

## B)YENİLİK TÜRLERİ

Yenilik, teknolojik yenilik ve organizasyonel yenilik olarak ikili bir ayrıma tabii tutulmaktadır. Teknolojik yenilik ise ürün yeniliği ve süreç yeniliği olarak iki alt türde incelenmektedir. Teknolojik yenilik direkt olarak ürün ve üretim ile ilgili gelişmelerin bir sonucu olarak ortaya çıkarken; organizasyonel yenilik, yönetim süreçlerinde yaşanan değişimi ifade etmektedir. Yenilik türlerine ilişkin bu temel ayrımın yanı sıra, radikal ve yavaş ilerleyen yenilikler<sup>31</sup> ve işletmeye yönelik yenilikler<sup>32</sup> gibi ayrımlardan da bahsetmek mümkündür (Durna, 2002: 72-112).

### 1. Teknolojik Yenilik

Teknolojik yenilik ürün yeniliği ve süreç yeniliği olmak üzere ikili bir ayrıma sahiptir. Ürün yeniliği, piyasaya yeni bir ürün geliştirmeyi ifade eden bir yenilik türü olarak ifade edilirken, süreç yeniliği daha çok üretim süreçlerinin daha etkin ve verimli hale getirilmesini ifade etmektedir. Kibritçioglu'na (1998) göre, teknolojik yeniliklerin kaynağı içsel ve dışsal olmak üzere iki alt grupta toplanmaktadır. İçsel kaynaklar, firmanın kendi Ar-Ge etkinlikleri ve işçilerin, yöneticilerin, mühendislerin yani firma çalışanlarının iş başındaki deneyimlerinin artışı olarak ifade edilmektedir. Toffler'e (1981: 31) göre, teknolojik yenilik, birbirini güçlendiren çember biçimindeki üç evreden oluşmaktadır;

- (1) Yaratıcı uygulanabilir düşünce,
- (2) Yaratıcı uygulanabilir düşüncenin pratik uygulaması,
- (3) Uygulamanın topluma yayılması.

OECD, Oslo Kılavuzu (2005: 8-9) teknolojik ürün yeniliğini “*teknolojik bir yenilik, tüketiciye geliştirilmiş bir hizmetin sunulması gibi, bir ürünün gelişmiş performans karakteristikleri ile ticarileştirilmesi*” olarak tanımlamaktadır. Ürün

<sup>31</sup> Radikal yenilik, mevcut teknolojik yeteneklerde son noktayı oluşturan bir işlevselliği, Yavaş ilerleyen yenilik ise, geliştirilen performans, güvenlik, kalite ve düşük maliyet aracılığıyla kullanılan teknolojinin mevcut işlevselliği olarak tanımlanmaktadır. Ayrıntılı bilgi için Durna, 2002: 70-72.

<sup>32</sup> İşletmeye yönelik yenilik türleri ise, sektör oluşturan yenilikler, performans geliştiren yenilikler, teknolojik reorganizasyon, marka yeniliği, üretim süreci yeniliği, tasarım yeniliği, yeniden formüle etme, hizmet yeniliği ve paket yeniliği olarak sıralanabilir. Ayrıntılı bilgi için Durna, 2002: 72-112.

yeniliklerinin yoğunluğunda temel belirleyici pazarın durumudur. Bunun yanı sıra rekabet gücü ve farklılaşma stratejileri de ürün yeniliklerinin temelini oluşturmaktadır. “*Ürün yenilikleri stratejik olarak, yetenekli işletmelerde pazarlamayı, araştırma ve geliştirmeyi, işlemleri tüketicileri ve satıcıları temsil eden çapraz fonksiyonlu tasarım takımları tarafından geliştirilir*” (Durna, 2002: 66). Ürün yeniliği, “yeni” bir ürünün ortaya konması şeklinde olabileceği gibi, mevcut bir ürünün “geliştirilmesi” şeklinde de olabilir. Her ne şekilde olursa olsun, yenilikçi bir ürün ve/veya hizmetle piyasaya giren firma tekeli konuma gelecek ve yüksek tekel karı elde edecektir. Bu durum firmaları yenilikçi olmaya iten önemli bir nedendir. Bu süreç başka bir firma tarafından yeni bir ürün ve/veya hizmet ortaya koyana kadar devam edecektir. Bu süreç yeniliğin süreklilik arz ettiğinin bir göstergesidir.

Teknolojik süreç yeniliği, yeni ya da geliştirilmiş üretim veya dağıtım metotlarının uyarlanması olarak tanımlanmaktadır. Bu durum donanımın, insan kaynaklarının, çalışma yöntemlerinin değişimini ve/veya bileşimini gerektirmektedir (OECD, Oslo Manual, 2005: 8-9). Bu nedenle süreç yeniliği örgütün bütününe ilgilendirmektedir. Süreç yeniliğinin temel nedeni, teknolojik değişime adapte olarak daha düşük maliyetle, daha kısa zamanda, daha yüksek nitelikte üretim yapmak ve dolayısı ile pazarda rekabet gücü kazanabilmektir. Süreç yeniliğinin oluşumunda en temel belirleyici ise altyapıdır. Gerek kurumsal, gerek teknik ve gerekse personel altyapısı yenilik sürecinin belirleyicileridir ve ürün yeniliği ile süreç yeniliği etkileşim içinde işlemektedir. Ürün yeniliği beraberinde süreç yeniliğini zorunlu kılarken, süreç yeniliği ürün yeniliği için etkin bir ortam sağlamaktadır.

## **2. Organizasyonel Yenilik**

Organizasyonel yenilik, yönetim süreçlerinde yaşanan değişimi ifade etmektedir. Organizasyonel yenilik aslında Re-Organizasyon olarak da ifade edilebilir. Üretim süreçlerine bağlı olarak yaşanan değişimin organizasyona yansımaları, ileri yönetim tekniklerinin kullanılmasıyla, kurumsal yapının sağlanması ve sürdürülmesiyle ve yenilikçi süreçlere uyum stratejilerinin hayata geçirilmesiyle sağlanmaktadır.

Organizasyonel yenilik bir diğerk şekilde de “değişim yönetimi” olarak da tanımlanmaktadır.

## **C)YENİLİĞİN OLUŞUMU ve YAYGINLAŞMASI**

### **1. Yeniliğin Oluşum Süreci**

Yeniliğin oluşum süreci incelendiğinde iki temel kaynağa bağlı olarak oluşmakta olduğu görülmektedir. Bunlar;

- (1) Ulusal veya firma içi Ar-Ge çalışmalarına dayalı yenilikler,
- (2) Teknoloji transferine dayalı yenilikler.

olarak ifade edilebilir. İlk kaynak, ülkenin ve firmanın sahip olduğu ve daha da önemlisi uygulamaya koyduğu bilim ve teknoloji politikalarına bağlıdır. Çünkü ülkelerin ve firmaların uyguladıkları strateji ve politikalar, Ar-Ge faaliyetlerini ve yenilik yapma kapasitelerini doğrudan etkilemekte ve yönlendirmektedir. İkinci kaynak ise ülkenin amaçları doğrultusunda ihtiyaç duyduğu teknolojiye sahip olamaması gerekçesiyle (içerilmiş ve/veya içerilmemiş) teknoloji transferini ve bu transfer sonrasında ortaya çıkan yenilikleri ifade etmektedir.

#### **a) Ulusal veya Firma İçi Araştırma Geliştirme Çalışmalarına Dayalı Yenilik**

Ulusal ve firma içi Ar-Ge çalışmaları etkin bir planlama sonucunda ortaya konan ihtiyaçlara göre yapılmakta ve sonuçta ülkenin ve firmanın ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik yenilikçi faaliyetler ortaya çıkmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinin planlanması sürecinin en önemli noktasını uygulanacak Ar-Ge stratejisi ile ülke ve firma stratejisinin eş yönlü ve eş güdümlü olması oluşturmaktadır. Eğer uygulanması planlanan Ar-Ge stratejisi, ülkenin ve firmanın sahip olduğu strateji ve politikalara uyum sağlamıyor ve birbiriyle çelişiyorsa, hedeflenen başarıyı sağlamak mümkün olmayacaktır. Ülkenin ve firmanın sahip olduğu güçlü ve zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler belirlenerek ülke ve firma stratejisine uyumlu olarak yapılacak etkin bir Ar-Ge planlaması yeniliklerin



oluşum sürecini hem daha sağlıklı kılacak hem de başarılı sonuçlar alınmasını sağlayacaktır.

Ulusal ve firma içi Ar-Ge çalışmalarının başarılı olabilmesi ayrıca, mavi ve beyaz yakalı personelin birbirleri ile olan iletişim seviyelerine ve güçlerine bağlıdır. Mavi yakalı personelin önemi, üretim, dağıtım süreçlerinde yer alarak ihtiyaçları ve sorunları birebir yaşayan kişiler olmasından kaynaklanmaktadır. Bu şekilde ihtiyaç duyulan yenilikleri ve yenilikçi teknolojileri belirlemek ve üretim, dağıtım süreçlerini daha sağlıklı kılmak mümkün olmaktadır. Sorun ve ihtiyaçları belirleyecek olan mavi yakalı personel; bu ihtiyaçlar doğrultusunda planlama yaparak çalışmalar yön verecek olan ise beyaz yakalı personeldir. Bu sebeple bu iki grup çalışanın birbirleriyle iletişimi ve birlikte çalışmaları Ar-Ge faaliyetlerinin başarısı açısından büyük önem taşımaktadır. Burada beyaz yakalı personelin, özellikle yöneticilerin sahip olduğu vizyon yapılan çalışmaların verimliliği ve uygulanabilirliği açısından çok önemli bir belirleyicidir.

Teknolojinin kaynağı, gelişmekte olan ülkeler için ulusal veya firma içi Ar-Ge çalışmalarından daha çok teknolojinin transferine veya kopyalanmasına dayanmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinde bulunabilecek ve ihtiyacı olan teknolojiyi üretebilecek altyapı ve imkânlarla sahip ol(a)mayan ülke ve firma için teknolojik yeniliklerin kaynağı bu tür çalışmalardır. Bu yönde yapılan çalışmalar (istisna ülkeler dışında) dışa bağımlılık sürecinin yoğunlaşmasından öteye geçmemektedir.

### **b) Teknoloji Transferine Dayalı Yenilik**

Sadece teknoloji üretemeyen az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler için değil, gelişmiş ülkeler için de söz konusu olan teknoloji transferi, *“verimlilik artışı sağlamak ve ekonomik kalkınma/büyümeyi sağlamak için ihtiyaç duyulan teknolojinin, teknoloji üreten ülkelere ithalini”* ifade etmektedir. Teknolojinin ithalini gerektiren sebeplerin en başında “sanayileşmeme” yer almaktadır. Sanayileşmemiş ekonomiler, şüphesiz ki teknoloji üretememekte, transfer yoluna gitmekte ve sonuç olarak transferi gerçekleştirdiği ülkeye belli ölçüde bağımlı hale gelmektedir. Bu bağımlılık ise gelişimi engelleyen ve söz konusu ülkeleri kısır döngüye iten bir sürece neden olmaktadır. Ancak teknoloji transferi, transferi gerçekleştiren ülke açısından önemli bir bağımlılık unsuru olduğu kadar ciddi gelişim fırsatlarını da barındıran bir süreçtir. Çünkü

bilinmektedir ki dünyanın önemli teknoloji üreticisi olan Japonya, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkeler de geçmişte büyük miktarlarda teknoloji transferi gerçekleştirmişlerdir.

Teknoloji transferinin önem arz eden temel özelliği, ihtiyaçları doğrultusunda teknolojiyi transfer eden ülkenin sosyo-ekonomik, sosyo-kültürel vb. özelliklerinin teknolojinin içselleştirilmesine ve verimli bir şekilde kullanılmasına uygunluğudur. Küreselleşmenin ivme kazanması sermayenin olduğu kadar teknolojinin de dünya üzerinde rahatça dolaşabilmesine ve yayılabilmesine imkân vermektedir. Ancak transferi gerçekleştirilen teknoloji, transfer eden ülkenin altyapı şartlarına uyum sağlayamıyor veya gerekli altyapı sağlanmadan gerçekleştiriliyorsa bu süreçten kazanç sağlamak mümkün olmamaktadır.

Teknoloji transferi gerek ithal eden taraf gerekse ihraç eden taraf için çeşitli amaçlarla gerçekleştirilmektedir. Gelişmekte olan ülkeleri teknoloji transferine iten nedenler, teknoloji üretmek için yeterli sermaye birikimine ve işgücüne sahip olmamak, gelişmiş ülkelere karşı uluslararası rekabet gücü kazanmak<sup>33</sup> ve gelişmiş ülkeler tarafından icat edilmiş teknikleri kullanmanın avantajlı olduğu yönündeki ideolojik etki olarak sıralanmaktadır (Hamitoğulları ve Uras, 1974: 6). Bunun yanı sıra mevcut tesislerin modernizasyonu, karlılık artışı sağlamak gibi nedenlerden de bahsetmek mümkündür. Teknoloji ihracında etkili olan nedenler ise, teknoloji üretimi esas olan firmaların geliştirdikleri teknolojileri satmak suretiyle giderlerini karşılamaları ve kar elde etmeleri, üretilen bir yatırım malı veya yarı mamulün satışını yaygınlaştırmak için bunları kullanan teknolojilerin satışı, yeni teknolojileri kullanmaya başlayan firmaların eskiyen teknolojilerini satarak kar sağlanmaları, mal satışı zorlanan pazarlara yarı mamul satışını sağlayacak (veya lisans, know-how ve patent satarak) şekilde teknoloji satışı, yaygınlaşan teknolojileri satmak suretiyle ek kar sağlanması olarak ifade edilebilir (Işık, 1981: 162). Teknoloji ihracını yapan taraflar için temel amacın “karlılık”, ithali yapan taraf için ise temel hedefin “kalkınma ve rekabet gücü kazanma” olduğu görülmektedir.

İhtiyaç duyulan teknolojinin, teknoloji üreten ülkelere ithalini ifade eden teknoloji transferi yatay ve dikey olmak üzere iki şekilde, farklı araçlarla gerçekleşebilmektedir. Teece'ye (1977: 243) göre “belli bir sürecin diğer firmalara

<sup>33</sup> Morrissey ve Almonacid'e göre (2005: 135) teknoloji transferinin gıda işletmelerinde, orta ölçekli girişim(ciler için küresel pazarda daha rekabetçi olabileceklerini ifade etmektedir.

aktarılması **yatay transferi**, özellikle yeni bir sürecin çeşitli düzeylerde bulunan teknik enformasyonun transferi ise **dikey transferi**” ifade etmektedir. Dikey teknoloji transfer yöntemleri, lisans, know-how, çok ortaklı girişim (joint venture), satınalma, franchising, anahtar teslim tesisler, danışmanlık, üretim ortaklığı, yabancı uzman istihdamı vb. birçok yöntemi içerirken, yatay teknoloji transfer yöntemleri arasında Ar-Ge projeleri, üniversite-sanayi işbirliği, Ar-Ge enstitüleri, proje işbirlikleri, kümeler (clusters), ağ yapılar vb. yoğun etkileşimli sistemler bulunmaktadır. *“Teknolojinin sahibinden habersiz olarak bazı yöntem ve organizasyonlarla yapılan “endüstri casusluğu” ve “tersine mühendislik” -ki buna kopyalama da denilmektedir- de önemli yatay teknoloji transfer yöntemleridir”* (Kiper, 2004: 80).

Transferin dikey transfer yöntemleri ile gerçekleştirilmesi, transfer edilen teknolojiye hâkimiyet ve geliştirme yeteneğinin olmamasını ve sürekli dışa bağımlılığı ifade ederken, yatay transfer yöntemleri teknolojiye erişim, uygun olanın seçimi, tedarik, asimilasyon, geliştirme ve ileri aşamada teknoloji üretiminin mümkün olmasını ifade etmektedir (Kiper, 2004: 78-79).

Cooper ve Hoffman’a (1978) göre, teknolojinin transferi üç şekilde gerçekleşmektedir;

- **Teknolojinin Basit Doğrudan Satışı:** Sermaye malı üreticileri ve teknik müşavirler tarafından makine ve teknoloji satışı biçiminde gerçekleşmektedir. Burada makinelerin ve teknolojinin fiyatlamasında önemli bazı sorunlar görülmekle birlikte, fiyatların, tekeli oluşumuna rağmen alıcı bakımından, “karlı” bir düzeyde bulunduğu kuşkusuzdur.
- **Teknolojinin Proses Paketi Biçiminde Satışı:** Yeni olan teknolojinin, satıcının tekelinde olduğu varsayımı altında, paket halinde transfer edilmesidir.
- **Proje Paketi:** Çok uluslu firmaların, üçüncü dünyadaki teknoloji transferi özelliklerini temsil etmektedir.

Teknoloji transferi kanalları teknolojinin aldığı somut biçime göre ikili bir ayırmda ele alınmaktadır (Erdost, 1982: 50);

- **İçerilmemiş (disembodied) Olarak:** Patent, lisans ve know-how anlaşmaları, patenle ilgili belgeler, planlar, projeler

- **İçerilmiş (embodied) Olarak:** Ülkeler arasında seyahat, öğrenci, uzman değişimi örneğindeki gibi beşeri kaynaklara içerilmiş ve yabancı yatırım, makine, ara mallar ithalindeki gibi sermaye içerilmiş olarak teknoloji transferini kapsar.

Tüm bu ayrımlardan yola çıkarak kullanılan teknoloji transfer kanalları (yatay-dikey, içerilmiş-içerilmemiş) doğrudan satın alma, lisans, patent ve know-how anlaşmaları, franchising, doğrudan yabancı sermaye yatırımları, anahtar teslim tesis yatırımları, ortak risk yatırımları, tedarik ilişkileri, ortak araştırma anlaşmaları ve üretim ortaklığı, ürün ve sermaye malı ihracatı/ithalatı, bilimsel ve teknik personel değişimi, uluslararası öğrenci değişim programları, danışmanlık ve yabancı uzman istihdamı, bilim ve teknoloji konferansları, fuarlar, ticari tanıtımlar, kişisel ilişkiler, eğitim ve öğrenim, ticari ziyaretler, şirket satın almaları, açık literatür (makaleler, kitaplar vb.), devlet destek programları, uluslararası kredi ve yardım programları, Ar-Ge ve üniversite sanayi işbirliği, taklit, kopya, sanayi casusluğu, tersine mühendislik olarak sıralanabilir (Kiper, 2004: 74; Celepov vd, 1977: 5). Bilinen tüm bu kanalların yanı sıra literatürde ‘Spin-Off’<sup>34</sup> olarak adlandırılan yeni oluşan firma yapıları da teknoloji transfer mekanizmaları olarak ele alınmaktadır (Rogers vd, 2001: 254-255). Özellikle firma içi ve firmalar arası teknoloji transferinin gerçekleştirilmesinde ve ileri aşamalarda kümeler ve ağ yapılar oluşturarak teknokentlerin oluşumuna öncülük edebilecek bir mekanizma olarak ifade edilmektedir.

Teknoloji transferinin en çok üzerinde durulan ve belki de eleştirilen boyutu gelişmekte olan ülkelere yapılan teknoloji transferidir. Az gelişmiş ülkeler açısından sürece bakıldığında ithal edilen teknoloji, *“teknolojiyi ithal eden tarafı, ihraç eden tarafa bağımlı kılmakta ve bu süreç teknoloji transferini denetim ve egemenlik aracı haline getirmektedir”*(Erdost, 1982: 1). Gelişmekte olan ülkeler teknolojiyi elde etmek ve bunu sanayileşmeye bağlı ekonomik büyüme ve kalkınmanın bir aracı haline getirmek için çok büyük miktarlarda ödemeler yapmalarına rağmen hem bu teknolojiye

---

<sup>34</sup> Spin-Off olarak isimlendirilen bir firma çeşidi teknoloji transferinde kullanılan bir diğer kanal olarak ifade edilmektedir. Bu firmalar ana organizasyonun eski çalışanlarını istihdam ederek veya temel teknolojiyi ana organizasyondan transfer ederek işleyiş gösterirler. Bu firmalar zaman içinde (including spin-offs of spin-offs) ağ yapılar, kümeler (clusters) oluşturur. Bu süreç teknokentlerin oluşumunu sağlar. Gerçekte bu “spin-off”lar teknokentlerin hızlı büyümesinin temel mekanizmasını oluşturmaktadır. Bu firmalar ayrıca “start-up” olarak da isimlendirilmektedir. (Ayrıntılı bilgi için bkz. Rogers, Takegami and Yin: 2001)

tam anlamıyla sahip olamamakta, hem de gerekli etkinliği ve verimliliği sağlayamamaktadırlar. Ancak istisnalar olarak bazı ülkeler teknoloji transferini, teknoloji üretme düzeyinde içselleştirmişlerdir. Avrupa'nın önemli teknoloji liderlerinden birisi olan Almanya sahip olduğu konumu geçmişte gerçekleştirdiği bilinçli teknoloji transferlerine borçludur. Almanya geçmişte İngiltere'den kimya, ABD'den elektrik teknolojisi transfer etmiş ve modern endüstrileşme sürecinin bir parçası olarak teknoloji transferini, teknoloji üretme altyapısına dönüştürmüştür. Almanya teknoloji transferini teknoloji üretiminin tamamlayıcısı olarak kullanmayı başarmıştır (Türkcan, 1981: 135-136). Dünyada teknoloji lideri olarak bilinen Japonya'nın da benzer süreçler yaşamış olduğu bilinmektedir. İngiltere ve ABD teknoloji ihracında her zaman lider durumda olmayı başaran ülkelerdir. Almanya ve Japonya bu süreçte fırsatları görebilen ve teknoloji üretimi için transferi araç olarak etkin bir şekilde kullanabilen başarılı örnek ülkelerdir. Ancak birçok gelişmekte olan ülke için bu süreci fırsata dönüştürmek mümkün değildir. Bunun nedeni ise teknoloji transferinin büyük ölçüde adaptasyona bağlı olmasıdır. Gelişmiş ülkeler arasında bu tür sorunlar yaşanmamaktadır. Çünkü bu ülkeler aşağı yukarı aynı şartlara sahip durumdadırlar. Ancak gelişmekte olan ülkeler birçok anlamda altyapı sorunu yaşadığı için transfer edilen teknolojiyi içselleştirememekte ve sonuç olarak beklediği etkinliği ve verimliliği sağlayamamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelere yönelik olarak gerçekleştirilen doğrudan yabancı sermaye yatırımları bu ülkelere yönelik gerçekleştirilen teknoloji transferinin önemli aracıdır. Standart içsel büyüme modellerinde yenilik, bilim adamları ve mühendisleri gerektirdiği için doğrudan yabancı sermaye yatırımlarında (şu) iki nedenden dolayı bilim adamı ve mühendise (yani Ar-Ge personeline) ihtiyaç vardır (Todo, 2003: 27);

- (1) Çokuluslu işletmeler mevcut teknolojileri, buldukları ülkenin çevresine uyarlamalıdırlar. Mesela teknoloji lideri olan ülkelerde teknoloji yenilikleri muhtemelen bilgi ya da sermaye yoğun olacaktır ve bununla birlikte bu takipçi ülkelerde yeterli olmayacağı için oraya da uyarlanmalıdır. Bu süreçte görev bilim adamları ve mühendislere düşmektedir.
- (2) Doğrudan yabancı sermaye yatırımları üretim bilgisini buldukları ülkelerdeki işçilere öğretmek için mühendislere ihtiyaç duyacaktır.

## 2. Yeniliğin Yaygınlaşması

Yenilik yaygınlaşması, “*teknolojik ürün ya da süreç yeniliğinin piyasa ya da piyasa dışı kanallarla ilk bulunduğu yerden farklı ülkelere, farklı bölgelere, sektörler, pazarlara ve örgütlere sirayet etmesi*” olarak tanımlanmaktadır (OECD, Oslo Manual, 2005: 9). Yenilik yapıldığı ölçüde değil yaygınlaştığı ve yayıldığı ölçüde başarıya ulaşan bir süreç olması itibariyle dikkat çekmektedir. Yenilik tanımlarında da ifade edildiği gibi yeniliğin bir toplumsal hizmet yöntemine dönüştürülmesi, bu sürecin temel unsurlarından birini oluşturmaktadır. Yeniliğin başarısını ortaya koyan temel gösterge ise yeniliğin yaygınlaşma hızıdır. Yaygınlaşma hızı, “*yeniliğin kendisi başta olmak üzere, potansiyel benimseyicilerin nüfusuna, yeniliği benimseyen nüfusun karar alma süreçlerine ve üreticiler ile yeniliği benimseyenler arasındaki yeniliği ilgilendiren bilgi akışına*” bağlıdır (Eğre, 2002: 22). Yaygınlaşma hızı kültürler arası farklılıklar, ekonomik gelişmişlik düzeyi gibi toplumsal yapıdan da büyük ölçüde etkilenmektedir.

### D) YENİLİK YAPMA KAPASİTESİNİN ÖLÇÜLMESİ

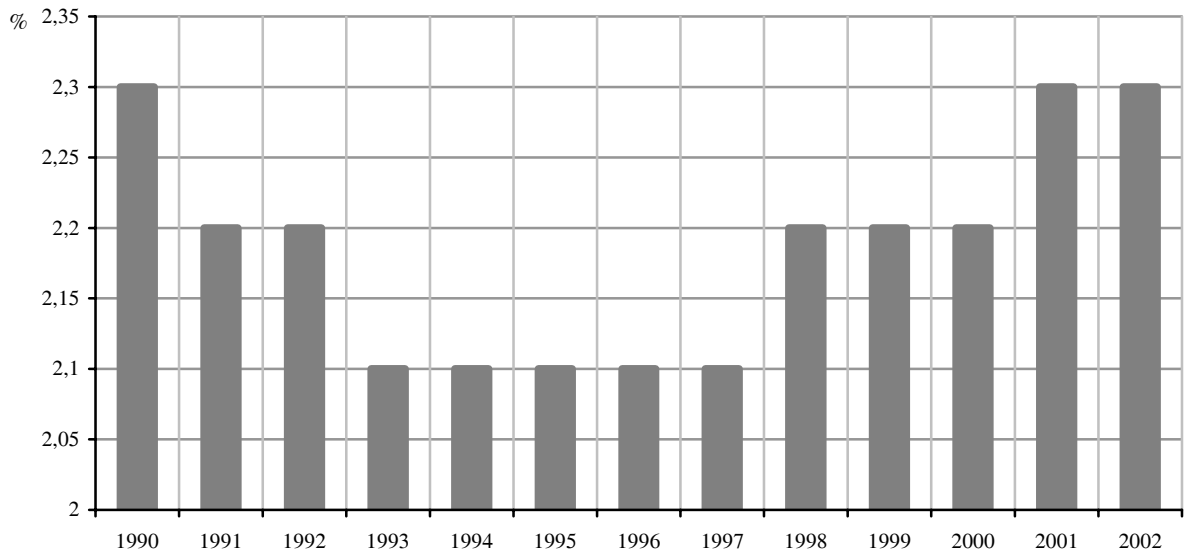
Yenilik yapma kapasitesi, yeniliğin oluşumuna zemin hazırlayan çeşitli göstergelerle tespit edilmektedir. Söz konusu temel kriterler başta Ar-Ge harcamaları ve bu harcamaların GSYİH içindeki payı olmak üzere, istihdam edilen Ar-Ge personeli, bilgi yatırımları, yüksek teknoloji ürün ihracat hacmi ve patent sayıları olarak ifade edilmektedir. Ar-Ge harcamaları yeniliğin ölçülmesinde temel gösterge olarak kabul edilmektedir. Bir ülkenin veya firmanın Ar-Ge için ayıracağı fon söz konusu ülke veya firmanın yenilik yapma kapasitesini belirlemektedir. Ancak elbette ki Ar-Ge harcamaları temel olmakla birlikte tek başına yeterli bir gösterge olamaz. İstihdam edilen mühendis ve bilim adamı sayısı, ortaya konan bilimsel yayınlar, projeler, geliştirilen yeni ürün ve hizmetler, yüksek teknolojiye dayalı olarak yapılan ihracat ve alınan patent sayısı gibi göstergelerin bütünlük içinde incelenmesi yenilik yapma kapasitesinin sağlıklı bir şekilde ölçülebilmesini mümkün kılmaktadır.

### 1. Araştırma Geliştirme Harcamaları ve GSYİH İçindeki Payı

Ar-Ge harcamaları, gerek devlet gerekse özel sektör için anahtar gösterge niteliğindedir ve ülkeye bilim ve teknolojide (teknolojik ürün ve hizmetlerde) rekabetçi bir üstünlük sağlar. Ülkelerin teknolojik mal ve/veya hizmete yönelik rekabet gücünü ölçen gösterge özel sektörün Ar-Ge harcamalarıdır.

OECD'nin üç ana bölgesinde, ABD, AB ve Japonya'da, Ar-Ge harcamaları son üç yıl boyunca GSYİH'ya bağlı olarak sürekli artış göstermiştir. Japonya'da bu durum Ar-Ge harcamalarındaki büyük artıştan çok 1997'den beri süregelen GSYİH'daki durgunluğa bağlıdır. Bununla birlikte ABD'de, Ar-Ge harcamaları GSYİH artışına bağlı olarak belirgin olarak hızlı bir artış göstermiştir. AB 2001 yılında, Ar-Ge yoğunluğunda son on yılda ilk kez %1,9'u aşmıştır ve yine 2001 yılında Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranı, OECD'nin sadece dört ülkesinde (İzlanda, Japonya, Finlandiya ve İsveç) %3'ü aşmıştır ki OECD ortalaması söz konusu yıl için %2,3 düzeyindedir. 1990'lı yılların ortalarından sonra Ar-Ge harcamaları İzlanda, Türkiye ve Portekiz'de çok hızlı bir biçimde büyümüştür ki bu ülkelerin yıllık ortalama büyüme oranları %10'un üzerindedir (OECD, 2005: 128).

**Grafik 3.** OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (1990-2002) (%)



**Kaynak:** OECD, Factbook, 2005: 117

Teknolojik yeniliklere öncülük yapan ve teknoloji üreten ülkeler için Ar-Ge harcamalarının GSYİH içinde payı incelendiğinde en yüksek payın Japonya'ya ait olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla ABD, Fransa ve Kanada izlemektedir. OECD ülkelerinin Ar-Ge harcamalarının GSYİH içinde payı, 2001 yılı için, %2,3 oranında gerçekleşmiştir (OECD, 2005: 116). Gelişmekte olan ülkeler için bu göstergelerin çok geride olduğu görülmektedir. Yunanistan GSYİH'nin %0,17'si ile %0,67'sini Ar-Ge harcamaları için ayırmakta iken, Meksika %0,22 ile % 0,43'ünü, Türkiye % 0,38 ile %0,64'ünü, Polonya ise %0,67 ile %0,75'ini Ar-Ge harcamaları için ayırmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin verileri, OECD ülkelerinin ortalamasının çok altında seyretmesine karşın yeterli olmasa da bir gelişme eğilimi içindedir.

## 2. Araştırma Geliştirme Personeli Sayısı

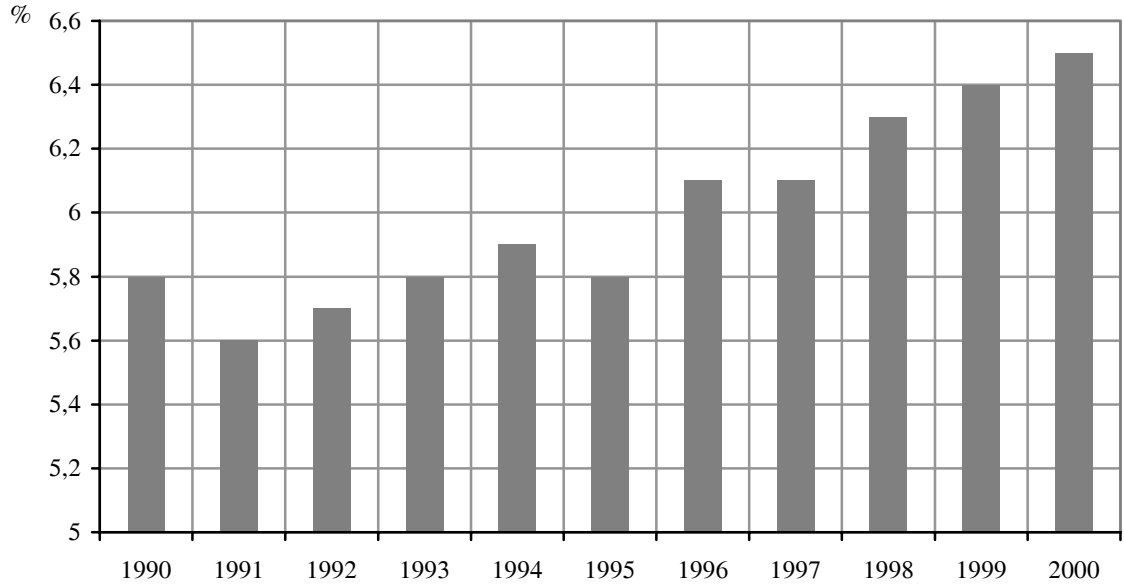
Ar-Ge personeli, Ar-Ge sisteminin temel unsurunu oluşturmaktadır. Schumpeter'in *“çok sayıda istihdam edilecek olan Ar-Ge personelinin etkileşim ve işbölümünden dolayı daha verimli ve üretken çalışabileceği”* tezi Ar-Ge personelinin nitelik ve niceliğinin önemi üzerinde durmaktadır. Ülke ve firma yenilikçi olmanın bir avantaj ve rekabet üstünlüğü sağlayan bir durum olduğunu kabul ediyor ve bu yönde çalışmalar yapıyor ise daha fazla bilim adamı ve mühendis istihdam edecektir.

OECD bölgesinde istihdam edilen Ar-Ge personeli sayısı, 1991'de bin kişilik istihdama karşılık 5,6 oranında iken artış göstererek 2000 yılında binde 6,5 oranına yükselmiştir. Araştırmacıların sayısı özellikle son yirmi yıl boyunca durmadan artış göstermiştir. Japonya Ar-Ge personeli istihdamında en yüksek orana sahiptir. Japonya'yı, ABD ve Avrupa Birliği izlemektedir. ABD, Japonya, İsveç ve Finlandiya'nın Ar-Ge personeli istihdam etme oranları OECD ortalamasının üzerindedir. Ar-Ge personelinin sayısı, yeni ürün ve süreç geliştirmeye bağlı olarak ticaret sektörü ile yakın ilişki içindedir. İzlanda, Portekiz, Meksika ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde istihdam edilen Ar-Ge personelinin sayısı OECD ortalamasının altındadır. 1990'lı yıllarda merkez ve doğu Avrupa ülkeleri iş dünyasındaki araştırmacıların azaltılmasından etkilenmiş olmalarına rağmen son birkaç yılda Çek Cumhuriyeti ve Macaristan tersine çevirmeyi başaramıştır. İtalya bu



rakamın düştüğü tek OECD ülkesi olması itibariyle dikkat çekicidir (OECD, 2005: 120).

**Grafik 4.** OECD Ülkelerinde Ar-Ge Personelinin İstihdam Oranı (1990-2000) (%)



**Kaynak:** OECD, Factbook, 2005: 121

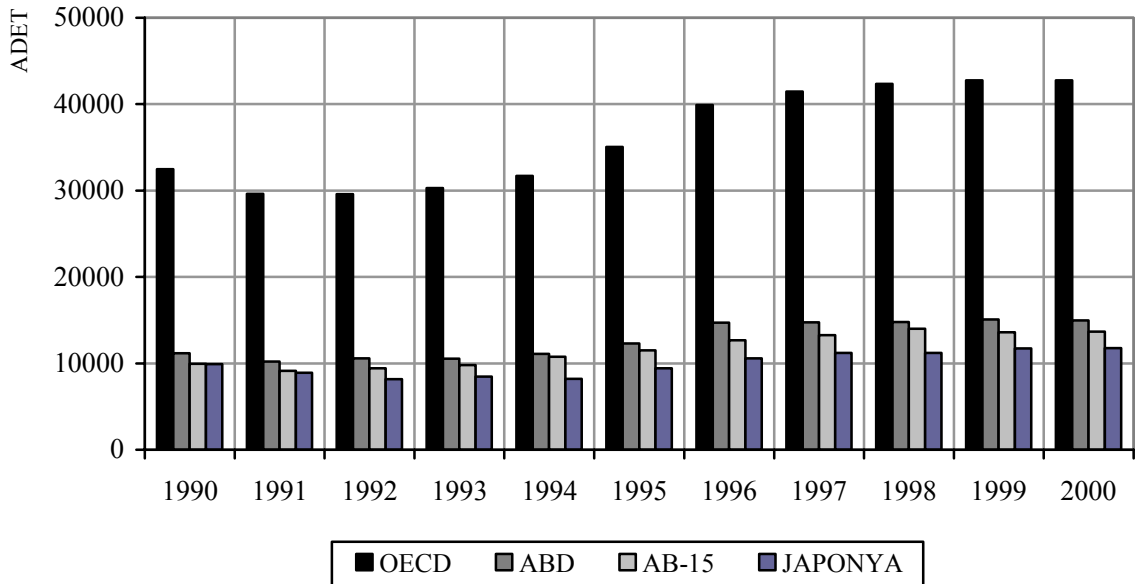
2000 yılı verileri incelendiğinde OECD ülkelerinde yaklaşık olarak 3,4 milyon Ar-Ge personelinin istihdam edildiği görülmektedir ve bu personelin üçte ikisinin iş dünyasıyla bağlantılı olduğu bilinmektedir. Ar-Ge personeli istihdam oranı tüm OECD ülkeleri için % 6,5 düzeyindedir. Avrupa Birliği'ne üye on beş ülke için ise bu oran % 5,8 düzeyinde olduğu görülmektedir. İlk sırada % 15,1'lik oran ile Finlandiya yer almaktadır. İkinci sırada teknoloji devi Japonya ve üçüncü sırada İsveç yer almaktadır. Son iki sırayı ise Türkiye ve Meksika paylaşmaktadır. Türkiye % 0,6 ila % 1,1 düzeyinde değişen oranlarda Ar-Ge personeli istihdam ederken, Meksika % 0,4 ila % 0,6 arasında değişen oranlarda Ar-Ge personeli istihdam etmektedir (OECD, 2005: 120-121).

### 3. Patent Sayıları

Patent ülke için yapılan icatların önemli bir göstergesidir ve Ar-Ge sisteminin ne derece etkin işlediğini ifade etmektedir. Patent temelli göstergeler ülkenin ve firmanın Ar-Ge çıktısının ölçülmesini sağlamaktadır. Patentler sayesinde icat yapanın fikri ve mülki hakları yasalarla koruma altına alınır. Bir ülkenin patent sayısı o ülkenin yenilikçilik potansiyelini ortaya koyduğuna göre ülkelere ait bu istatistikler de yeniliğin ölçülmesinde önem arz eder. Patentler, üreticisine tekelci gücü vermesi ve sınırsız ömre sahip olmaları itibarıyla de özellik arz etmektedir.

OECD bölgesinde patent sayısı 1998 yılında, 1991'e göre %32 artış göstererek 40.000'i aşmıştır. Nüfus hesaba katıldığında İsveç ve İsviçre patent konusunda OECD ülkeleri arasında en yüksek eğilimi göstermektedir. 1998'de İsviçre bir milyon nüfusa karşılık 119 patente sahip iken, İsveç 107 patente sahip olmuştur. Bunları 81 patent ile Japonya, 75 patent ile İrlanda, 70 patent ile Almanya ve 52 patent ile ABD izlemiştir. 2000 yılında İsviçre yine ilk sırada yer almış ve bu ülkeyi sırasıyla Finlandiya, Japonya, İsveç ve Almanya izlemiştir (OECD, 2005: 122-123).

**Grafik 5.** OECD Ülkelerinde Patent Sayıları (Mucitlerin İkametgahına Göre) (1990-2000) (Adet)



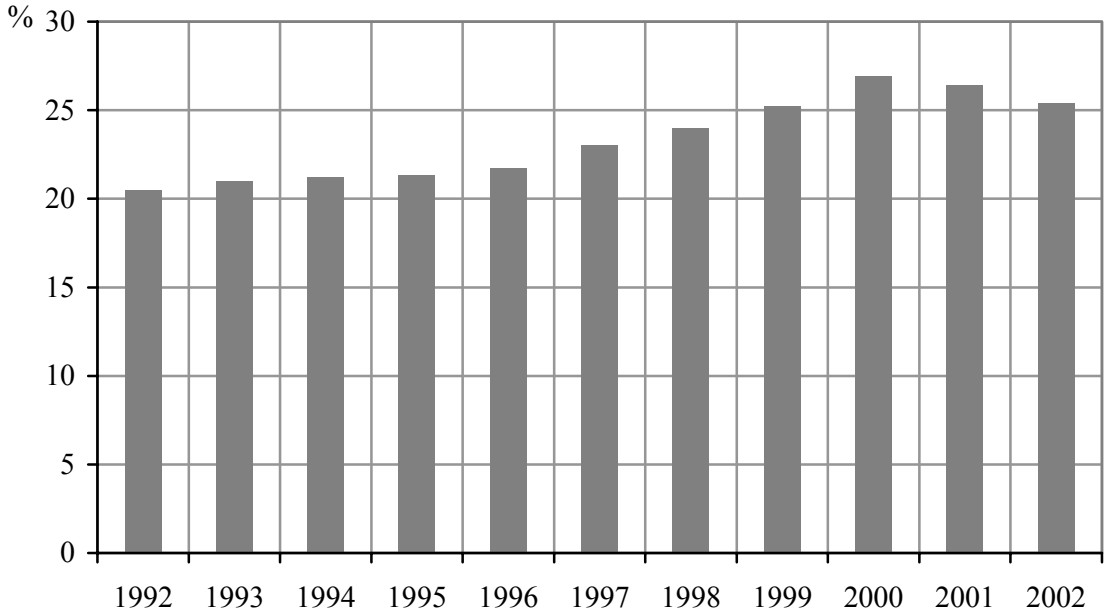
**Kaynak:** OECD, Factbook, 2005: 123

Patent verilerinin 2000 yılı için dağılımı incelendiğinde, en büyük payın %35 ile ABD'ye ait olduğu görülmektedir. Bunu %32'lik pay ile Avrupa Birliği'nin 15 ülkesi izlemekte ve üçüncü sırada %28'lik pay ile Japonya yer almaktadır. Geriye kalan %5'lik pay ise diğer OECD ülkeleri tarafından paylaşılmaktadır (OECD, 2005: 122). Bu da teknoloji devi olan ülkelerin ne kadar yenilikçi olduğunu bir kez daha doğrulamaktadır. İzlanda, Portekiz, Slovenya ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin patent sayılarının iki basamaklı sayılara ulaşamamaktadır. Bu durum aslında teknoloji transferinin ne kadar yoğun olduğunu, yenilikçi faaliyetlerin nerdeyse hiç yapılmadığının bir göstergesidir.

#### **4. Yüksek Teknoloji İhracat Hacmi**

Yüksek teknoloji sanayi sektörü, direkt ve dolaylı Ar-Ge yoğunluğuna bağlı olarak nitelendirilmektedir. Direkt Ar-Ge yoğunluğu, Ar-Ge harcamalarının oranının her bir sektör veya ülke için katma değere karşılık gelmesini ifade etmektedir. Dolaylı Ar-Ge yoğunluğunda, ulusal piyasadan satın alınan veya transfer edilen içerilmiş teknoloji hesaba katılmıştır. Dolaylı Ar-Ge yoğunluğunu hesaplamak için kullanılan, imalat sanayilerinin teknik katsayısı, girdi-çıktı matrisleri kullanılarak seçilmiştir (OECD, 2005: 130). Yüksek teknoloji ihracat hacmi ile kişi başına düşen GSYİH arasında doğru yönlü bir ilişki söz konusudur.

Teknoloji yoğun ihracatlar, son on yılda yaşanan hızlı teknolojik gelişmelere ve artan teknoloji transferlerine bağlı olarak toplam imalat malı, ihracatından daha hızlı bir şekilde artış göstermiştir. OECD ülkelerinde ileri teknoloji ürünlerinin ihracatının oranı %20'lerin üzerindedir ve 1992-2002 arası dönemde 2000 yılında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. OECD'de, 2001 yılında toplam imalat sanayi ihracatının üçte ikisi yüksek teknoloji imalat sanayi ihracatlarından oluşmaktadır.

**Grafik 6.** OECD Ülkelerinde Yüksek Teknolojili Mal İhracat Oranları (1992-2002) (%)

**Kaynak:** OECD, Factbook, 2005: 131

Yüksek teknoloji sanayinin %80'den fazlasını Japonya ve İrlanda, %20'sinden azını Yeni Zelanda ve İzlanda paylaşmaktadır. Teknoloji yoğun ihracat İzlanda, Türkiye ve Doğu Avrupa'da hızla büyümüşür. Ancak hâlâ uluslararası teknoloji ticaretine çok az katkıda bulunmaktadır. OECD, toplam teknoloji ihracatında İrlanda, Kore ve Meksika'nın paylaşımı (geleneksel Avrupa ve Japon teknoloji üreticilerinin engelleyici pozisyonuna rağmen) oldukça artmıştır (OECD, 2005: 130).

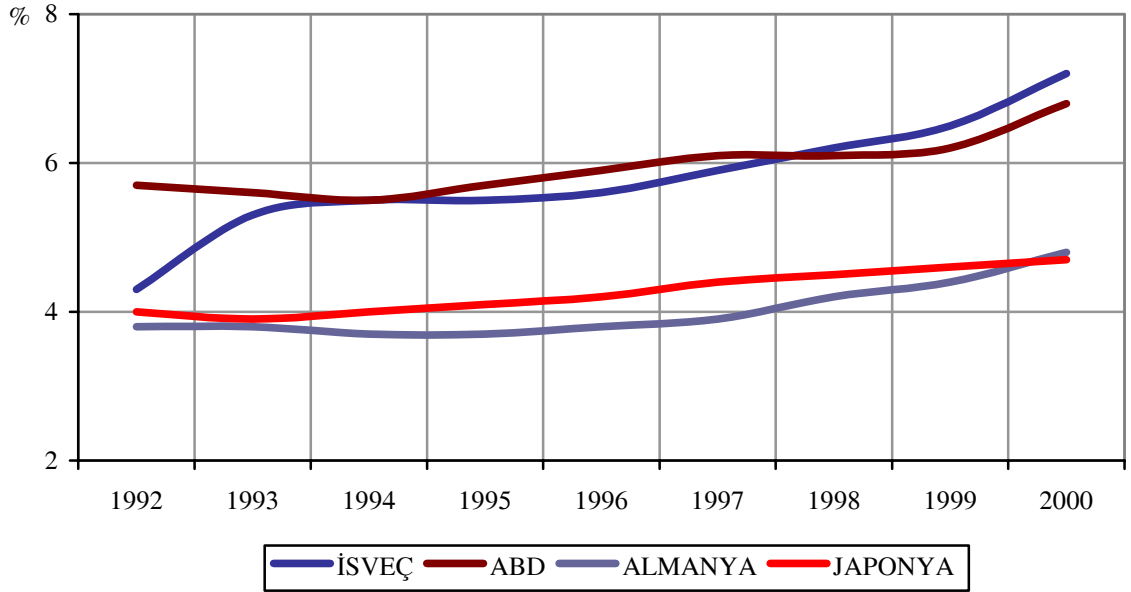
## 5. Bilgi Yatırımı

Bilgi yatırımı (investment in knowledge), Ar-Ge harcamaları, özel ve kamu yüksek öğretim harcamaları ve yazılım harcamaları toplamını içermektedir. Ancak OECD, Ar-Ge ve eğitim için kaynak teşkil etmektedir. Çünkü yazılım yatırımı verileri sadece birkaç ülke için ulaşılabilir durumdadır ve bu bileşen için özel kaynaklar kullanılmaktadır. Bu sebeple OECD çalışma grubu yazılım verilerini hesaplayabilmek için uygun bir yöntem geliştirmiştir (OECD, 2005: 118).

Bilgi yatırımı, OECD ortalaması 2000 yılı için GSYİH'nin %4,8'i olarak hesaplanmıştır. 1990'lı yıllara bakıldığında Danimarka, Finlandiya, İrlanda ve İsveç gibi ülkelerde yıllık ortalama %7,5'den fazla artış göstermiştir. Yunanistan ve

Portekiz’de bilgi yatırımları düşük düzeylerde gerçekleşmesine rağmen GSYİH büyümesi (İsveç, Finlandiya gibi) bilgi temelli ekonomilerle benzerlik göstermektedir (OECD, 2005: 118).

**Grafik 7.** Seçilmiş OECD Ülkelerinde Bilgi Yatırımı (GSYİH İçindeki Payı 1992-2000) (%)



**Kaynak:** OECD, Factbook, 2005: 119

## E. YENİLİĞİN BELİRLEYİCİLERİ VE YENİLİKÇİLİĞİ ENGELLEYEN UNSURLAR

Yeniliğin ortaya çıkış noktasını aslında firmaların ve ülkelerin ihtiyaçları oluşturmaktadır. Küresel rekabet ortamında ayakta kalabilmek ve rakiplerine karşı bir adım önde olabilmek ülkeler ve firmalar için çok önemlidir. Ülkeler etkin bilim ve teknoloji politikaları sergileyebildikleri ve firmalar da uygulanan strateji ve politikaların sağladığı imkânlar ile yenilik yapabildikleri, teknolojik gelişme ve değişimleri içselleştirebildikleri ölçüde başarı sağlayacak ve rekabet gücü kazanacaklardır. Ancak firmaları yenilik yapmaya iten nedenler ve yenilik oluşumunun önünde engel teşkil eden unsurlar, ülkenin uyguladığı strateji ve politikalara bağlı olarak, firmaların bu yönde davranış ve çabalarını etkilemektedir.

## 1. Yeniliğin Belirleyicileri ve Kaynağı

Küreselleşme, teknolojinin gelişimi ve uluslararası etkileşimin artması ile ivme kazanmaktadır. Bu süreç, ülkeleri ve firmaları, rekabet gücünü koruma ve güçlendirme çabasına yönlendirmekte ve yenilikçi olmaya itmektedir. Firmaların yenilikçi faaliyetlerde bulunmasının zorunluluğu Kavrakoğlu vd. (2002: 77) tarafından şu şekilde ifade edilmektedir:

Günümüzde uluslararası sınırların ortadan kalkması, birçok endüstrinin büyüme hızının düşmesi, ürün farklılıklarının azalması, müşteri memnuniyetinin zorlaşması, şirketlerin rekabet alanlarının farklılaşması, müşteri odaklı çalışmanın önem kazanması, sinerji ve takım çalışmasının öneminin artması gibi gelişmeler firmaların değişen şartlarda rekabet etmesi sonucunu ortaya koymuştur ve firmaları yenilikçilik yoluna girmeye itmiştir.

Firmaların yenilikçi faaliyetlerde bulunma amaçları arasında öncelikli amaç, ürün kalitesini iyileştirmektir. Ürün çeşitliliğinde artış, üretim kapasitesinin artırılması, yeni pazarlar elde etmek, yenilikçi faaliyetlerin diğer (öncelikli) amaçlarını oluşturmaktadır. Firmalar bu amaçlarla yenilikçi faaliyetlerde bulunurken (önem sırasına göre) “kurum içi kaynakları, müşterileri, makine ve teçhizat tedarikçilerini, fuar ve tanıtımları, hammadde yarı mamul ve parça tedarikçilerini” bilgi kaynağı olarak görmekte ve kullanmaktadır (DİE, 2004). Firmaların geliştirdikleri ürünlerden elde ettikleri kârın artış gösteriyor olması, firmaları yenilikçi olmaya iten önemli bir nedendir.

Yenilikçi çalışmaların kaynağını temelde büyük ölçekli işletmeler tarafından kurulan Ar-Ge bölümleri oluşturmaktadır. Bu bölümlerde istihdam edilen bilim adamı, mühendis ve araştırmacılar bünyesinde buldukları firmanın faaliyet alanı ve hedefleri doğrultusunda Ar-Ge çalışmaları yürüterek yenilik ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra devlet bünyesinde veya özel olarak faaliyet gösteren Ar-Ge kuruluşları ve enstitüleri, üniversiteler de yenilik faaliyetlerine kaynaklık eden kuruluşlardır. Barutçugil (1981) yeniliğin kaynağı olarak, “bağımsız araştırmacılar ve buluş adamlarını, üniversite araştırma laboratuvarlarını, kamu araştırma kurumlarını, kar amacı olan ve olmayan araştırma enstitülerini ve ortak araştırma örgütlerini” göstermektedir.

OECD, Oslo Kılavuzu (2005: 50-51) ise yenilikçiliğin belirleyicilerini şu şekilde sıralamaktadır;

- **Firma veya şirket grubu içerisindeki iç kaynaklar** (firma içindeki ar-ge, pazarlama, üretim, diğer iç kaynaklar)
- **Dış piyasa kaynakları/ticari kaynaklar** (rakipler, içerilmiş teknoloji edinimi, içerilmemiş teknoloji edinimi, müşteriler veya alıcılar, danışmanlık firmaları, ekipman, materyal, -yedek- parça ve yazılım sağlayıcıları)
- **Eğitim / Araştırma kurumları** (yükseköğretim kurumları, kamu araştırma kurumları, özel araştırma kurumları)
- **Herkes için açık bilgi** (patentler, mesleki konferanslar, toplantılar ve yayınlar, sergi ve fuarlar)

## 2. Yenilikçiliği Engelleyen Unsurlar

Firmaların teknolojik yenilik faaliyetlerini engelleyen en önemli neden olarak yenilik maliyetlerinin yüksek olması gösterilebilir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin bu tür faaliyetler için yeterli miktarda fon ayıramaması yenilikçi faaliyetlerin gelişmesini engellemektedir. Ekonomik riskin yüksek olması, gerekli finansal kaynağın bulunmaması, mevzuat ve standartlardan kaynaklanan (bürokratik) sorunlar, kalifiye personel yetersizliği, yeniliğin kopyalanma riskinin yüksek olması, patent alma sürecinin bürokrasi nedeniyle uzun zaman alması ve fikri-mülki hakları koruyan yasaların gelişmekte olan ülkeler için yetersizliği veya aksak işleyişi, teknoloji konusundaki yetersiz bilgi, organizasyonel yapının yenilikçi faaliyetlere engel teşkil edecek şekilde yapılanması yenilikçi faaliyetlerin önünde yer alan diğer unsurlar olarak sıralanmaktadır (DİE, 2004).

Firmaların yenilik faaliyetlerine yönelik engelleri içsel ve dışsal olmak üzere iki grupta değerlendirilmiş ve şu şekilde sıralanmıştır (Dreher'den aktaran Ege, 2002: 26);

- **Dışsal Engeller** (altyapı eksikliği ve yetersizliği, eğitim ve yetiştirme sistemindeki yetersizlik ve eksiklikler, uygun olmayan yasal ve düzenleyici çevre, toplumdaki kabiliyetlerin yanlış kullanılması ve/veya ihmal edilmesi)

- **İçsel Engeller** (katı kurumsal yapı, prosedür ve düzenlemeler, hiyerarşik ve resmi iletişim yapıları, muhafazakarlık, vizyon eksikliği ve her şeye uyma alışkanlığı, değişime direnç gösterme, motivasyon eksikliği, risk önleyici davranış eksikliği)

Dreher'in özellikle üzerinde durduğu içsel faktörler, firmanın yenilikçiliğini önemli ölçüde yönlendirmekte veya engellemektedir. Kurumun iç dinamikleri ve yapısı, vizyonu, iletişim kanallarının etkinliği, değişime açıklık durumları firmayı yenilikçiliğe itmekte veya yenilikçi faaliyetlerini engellemektedir. Kurumların sahip olduğu kültür ve faaliyet gösterdikleri hitap ettikleri pazarın durumu ve yapısı da bir o kadar etkili ve yönlendiricidir.

OECD, Oslo Kılavuzu (2005: 52) yenilikçiliğin önündeki engelleri ise şu şekilde sıralamaktadır;

- **Ekonomik Faktörler** (riskin ve maliyetin çok yüksek olması, uygun finans kaynaklarının bulunamaması, yeniliklerin geri ödeme süresinin çok uzun olması)
- **İşletme Faktörleri** (yenilik potansiyelinin -ar-ge, tasarım gibi- yetersiz olması, uzman personel eksikliği, teknoloji ile ilgili bilgi yetersizliği, piyasalarla ilgili bilgi yetersizliği, kontrol altında tutulması zor yenilik harcamaları, firma içerisinde değişikliğe karşı direnç, dış kaynakların mevcudiyetinde yetersizlikler, işbirliği için yeterli fırsatın olmaması)
- **Diğer Nedenler** (teknoloji fırsatlarının eksikliği, altyapı eksikliği, önceki yenilikler nedeniyle yenilik çalışmasına ihtiyaç duyulmaması, mülkiyet haklarının zayıflığı, yasalar, normlar, düzenlemeler, standartlar, vergilendirme, müşterilerin yeni ürün ve süreçlere duyarsızlığı)

### **III. ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİ, TEKNOLOJİK GELİŞME, YENİLİK ve EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ**

Büyüme kuramlarında teknolojinin, teknolojik yeniliklerin, beşeri sermayenin ve Ar-Ge'nin yer almaya başlaması 1950'li yılların sonrasında sözkonusu olmuştur. 1950 sonrasında büyüme kuramları iki dönemde incelenmektedir;



## (1) Neo-Klasik Büyüme Kuramı

## (2) İçsel Büyüme Kuramı

Neo-Klasik büyüme kuramı, Swan (1956) ve Solow'un (1956) çalışmaları ile başlamıştır. Solow (1956), sermaye birikimi, tasarruf ve ekonomik büyüme ilişkisini ele alan modelinde “*teknolojiyi, büyümeyi dışsal olarak etkileyen bir unsur*” olarak ele almış, emek ve sermayenin belirleyici gücü üzerinde durmuştur. Modelin çıkış noktasını ekonomide var olan sermaye miktarı belirlemektedir. Sermaye birikimi, hasılayı; hasıla, tasarruf ve yatırım miktarını; tasarruf ve yatırım miktarı, sermaye stokundaki değişimi belirleyen unsurdur. Modelin temel mantığını “*işçi başına yüksek sermaye, işçi başına yüksek hasıla*” oluşturmakta, teknolojik gelişmeler ve nüfus artışı göz ardı edilmektedir. Solow-Swan analizinin anahtar görüşünü neoklasik üretim fonksiyonu ve sabit tasarruf oranı kuralı oluşturmaktadır. Modelde koşullu yakınsama özelliğinin önemli bir açıklayıcı gücü vardır.

Teknolojik gelişmenin, ekonomik büyüme sürecinde *dışsal* olarak ele alınmasını eleştiren Arrow (1962), Kaldor ve Mirrlees (1962), Uzawa (1965) gibi bazı iktisatçılar yaptıkları çalışmalarla, Neo-Klasik büyüme kuramından İçsel büyüme kuramına bir geçiş sağlamışlardır. Arrow (1962) teknolojik değişimi “*yaparak öğrenme*” mekanizması ile birleştirmiştir. Artan bilginin yayılma etkisi üzerinde duran bu analiz Levhari (1966a, 1966b) ve Sheshinski (1967)'nin çalışmaları ile geliştirilmiştir. Arrow'un geliştirilen bu modeli Romer'in (1986) analizine kaynaklık etmiştir. Romer (1986) “*yaparak öğrenme*”nin sürdürülebilir büyümedeki önemini bu çalışmaya dayanarak geliştirmiş ve vurgulamıştır. İçsel büyüme teorisi ise, Romer'in (1986) çalışmasıyla başlamıştır. Romer'i (1986 ve 1987) takiben, Lucas (1988) beşeri sermayenin büyüme konusundaki içsel etkisini ele almıştır. Romer (1990), Grossman ve Helpman (1991) ve Aghion ve Howitt (1992) Ar-Ge'nin büyüme üzerindeki rolüne değinmişlerdir.

### A) NEO-KLASİK BÜYÜME MODELLERİ VE BÜYÜME SÜRECİNDE “TEKNOLOJİ”NİN ROLÜ

Solow, 1956 yılında yaptığı “**A Contribution to the Theory of Economic Growth**” isimli çalışmasıyla ekonomik büyüme sürecinin açıklanmasında önemli bir

dönüm noktası oluşturmuştur. “Tek Sektörlü Neo-Klasik Büyüme Modeli” olarak da adlandırılan Solow modeli, “*neden bazı ülkeler yoksulken, diğer ülkelerin çok zengin olduğunu*” (Jones, 2001: 18) açıklamaktadır.

Solow (1956) büyüme modelinin temel varsayımları;

- Üretim fonksiyonu emek ve sermayeye bağlı olarak oluşmaktadır:

$$Y = F(K, L) = K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (2.1)$$

- Ölçeğe göre sabit getiri söz konusudur<sup>35</sup>,
- Azalan verimler yasası geçerlidir,
- Üretim faktörleri birbirleriyle ikame edilebilmektedir,
- Tasarruf oranı ( $\sigma$ ) sabittir,
- Üretim tek sektörlü olarak gerçekleştirilmekte, ekonomide tek bir mal üretilmektedir,
- Teknoloji dışsal bir faktör olarak kabul edilmektedir,
- Teknolojik gelişme hızı (pozitif) sabit ve yansızdır,
- Faktör fiyatları tam rekabet piyasası koşullarına göre belirlenmektedir,
- Devletin olmadığı kapalı bir ekonomi vardır,
- Tasarruflar yatırımlara eşittir.

Solow modeli, teknolojinin dışsal bir değişken olduğunu, ekonomik büyümenin sadece sermaye ve emek tarafından belirlendiğini ileri sürmektedir. İşçi başına çıktı ( $y=Y/L$ ) ve işçi başına sermayenin ( $k=K/L$ ) önemine vurgu yapan modelde sermayenin, üretimin belirleyicisi olduğu göz önüne alındığında işçi başına sermaye ne kadar yüksek ise, işçi başına çıktı da o kadar fazla olacaktır;

$$y = k^\alpha \quad (2.2)$$

---

<sup>35</sup> Ölçeğe göre sabit getirinin olması girdinin artması ile çıktının artmasının eş yönü ve eş miktarda/oranda olmasını ifade etmektedir.  $\alpha$ , 0 ile 1 arasında bir sayıdır. Bu durumda  $\alpha$ 'nın herhangi bir pozitif değeri için  $F(\alpha K, \alpha L) = \alpha Y$  ise *ölçeğe göre sabit getiriden* bahsedilmektedir.  $F(\alpha K, \alpha L) > \alpha Y$  ise üretim fonksiyonu *ölçeğe göre artan getirili*,  $F(\alpha K, \alpha L) < \alpha Y$  ise üretim fonksiyonu *ölçeğe göre azalan getirilidir* (Bkz. Jones, 2001: 20).

Modelin “azalan verimler” varsayımına dayalı olarak, üretim fonksiyonunda, işçiye ödenen her yeni bir birimlik sermaye, çıktıya öncekine göre daha az katkıda bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle çıktı *azalan oranda* artmaktadır. Ekonominin dışa kapalı olması nedeniyle sermaye birikimini sağlayan faktör yatırımlardır (Solow, 1956: 66);

$$\dot{K} = sY \quad (2.3)$$

sY, brüt yatırımları ifade etmektedir. Net sermaye birikim oranına ulaşmak için, üretim sürecindeki sermaye aşınma ve yıpranma oranı çıkartılmalıdır;

$$\dot{K} = sY - dK \quad (2.4)$$

İşgücü artış hızının (n) sabit kabul edildiği modelde işçi başına net sermayeyi şu şekilde elde etmek mümkündür;

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{sY}{K} - n - d = \frac{sy}{k} - n - d \quad (2.5)$$

$$\dot{k} = sy - (n + d)k \quad (2.6)$$

Azalan verimler yasasına bağlı olarak ekonomideki büyüme süreci, sermaye her ne kadar arttırılırsa arttırılsın durağan durum dengeye ulaşacaktır. Durağan durum dengesi, modeldeki değişkenlerin sabit birer oranda büyümekte olduğu durumu ifade etmektedir.

Solow diyagramında üretim fonksiyonun (sy), orijinden çıkan 45°'lik doğru ((n+d)k) ile kesiştiği noktada durağan durum dengeye ulaşılmaktadır. Solow'un (1956) ortaya koyduğu teori, ekonominin durağan durum dengesine ulaşacağını ve kişi başına üretimin, dolayısıyla gelirin büyüme hızının “sıfır” olacağını savunmaktadır<sup>36</sup>.

Solow (1957: 312) yaptığı “**Technical Change and the Aggregate Production Function**” isimli çalışma ile teknolojiyi toplam üretim fonksiyonuna dahil etmiştir:

$$Q = F(K, L; t) \quad (2.7)$$

Teknik değişmeyi hesaba katmak için ‘t’ değişkeni fonksiyonda belirtilmiştir. Teknik değişme Solow’a (1957: 312) göre “*kısa dönem üretim fonksiyonunda bir tür*

<sup>36</sup> Yülek’e (1997: 5) göre bu durum Avrupa ve ABD’de iki yüzyıl süren gözlenen büyüme performansı ile çelişmektedir.

*kaymayı*” ifade etmektedir ve “*işgücünün eğitimindeki yavaşlamalar, hızlanmalar, gelişmeler ve buna benzer tüm unsurlar teknik değişme*” olarak tanımlanmaktadır. Solow’a göre üretim fonksiyonundaki kaymalar yansızdır. Üretim fonksiyonu, teknik değişmenin yansızlığına göre yeniden düzenlendiğinde şu eşitlik ortaya çıkmaktadır;

$$Q = A(t) f(K,L) \quad (2.8)$$

A(t) teknolojiyi ifade eden, çarpımsal bir değişken olarak fonksiyona dahil edilmiştir. A(t), üretim fonksiyonundaki kaymaların kümülatif etkilerini ölçmektedir. Bu şekilde modele dahil edilen teknoloji değişkeni, “işgücü artışı” yada “Harrod-Nötr” olarak tanımlanmaktadır. Diğer olası durumlar “sermaye artışı” veya “Solow-nötr” diye bilinen F(AK,L) ve “Hicks-Nötr” teknoloji diye bilinen AF(K,L)’dir. Teknolojik gelişme A(t)’nin zaman içinde artmasıyla söz konusu olmaktadır. Bu süreçte teknolojinin sabit bir oranda artmakta olduğu kabul edilmektedir. Teknolojinin yer aldığı üretim fonksiyonunda işçi başına çıktı miktarı ise şu şekilde formüle edilmektedir;

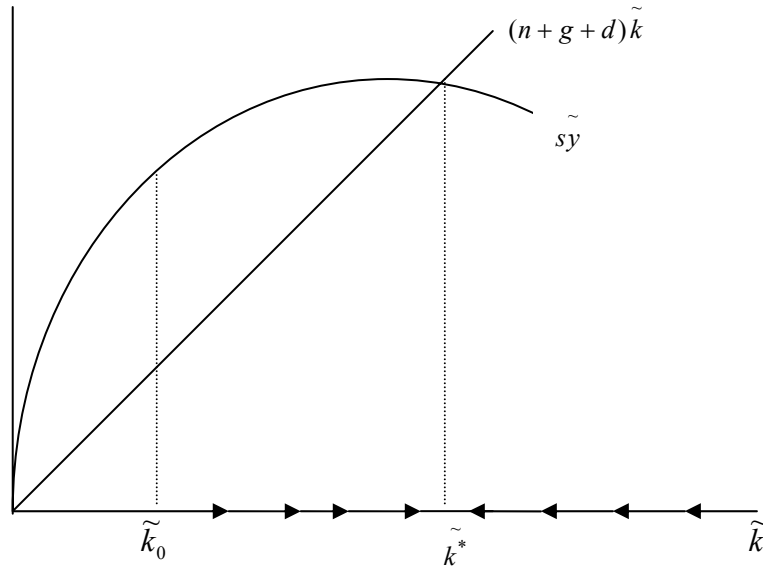
$$y = k^\alpha A^{1-\alpha} \quad (2.9)$$

Bu süreç dengeli büyüme<sup>37</sup> varsayımına dayalı olarak ele alındığında, gerek işçi başına çıktının, gerekse işçi başına sermayenin dışsal teknoloji değişme hızında büyümekte olduğu görülmektedir. Yapılan yatırım miktarı, sermaye teknoloji oranını sabit tutmak için gereken miktardan daha fazla olduğu için sermaye teknoloji oranı zaman içinde yavaş yavaş yükselir. Bu, ekonominin durağan durumda bulunduğu ve dengeli büyüme sürecinde büyüme gösterdiği  $\tilde{k}^*$  noktasındaki  $s\tilde{y} = (n + g + d)\tilde{k}$  eşitliği sağlanıncaya kadar geçerli olacaktır. (Bkz. Şekil 4)

---

<sup>37</sup> Dengeli büyüme, sermaye, çıktı, tüketim ve nüfusun sabit hızlarla büyüdüğü durumu ifade etmektedir.

**Şekil 2.** Teknolojik Gelişmenin Yer Aldığı Solow Diyagramı



Solow (1957: 320), “1909-1949 döneminde **teknik değişimin ABD’de tarım dışı kesimde ekonomik büyümeye sermaye birikiminden dört kat daha fazla katkıda bulunduğunu hesaplamış ve bu dönemde kişi başına üretim artışının %87,5 oranında teknolojik gelişmelerden kaynaklandığını**” öne sürmüştür.

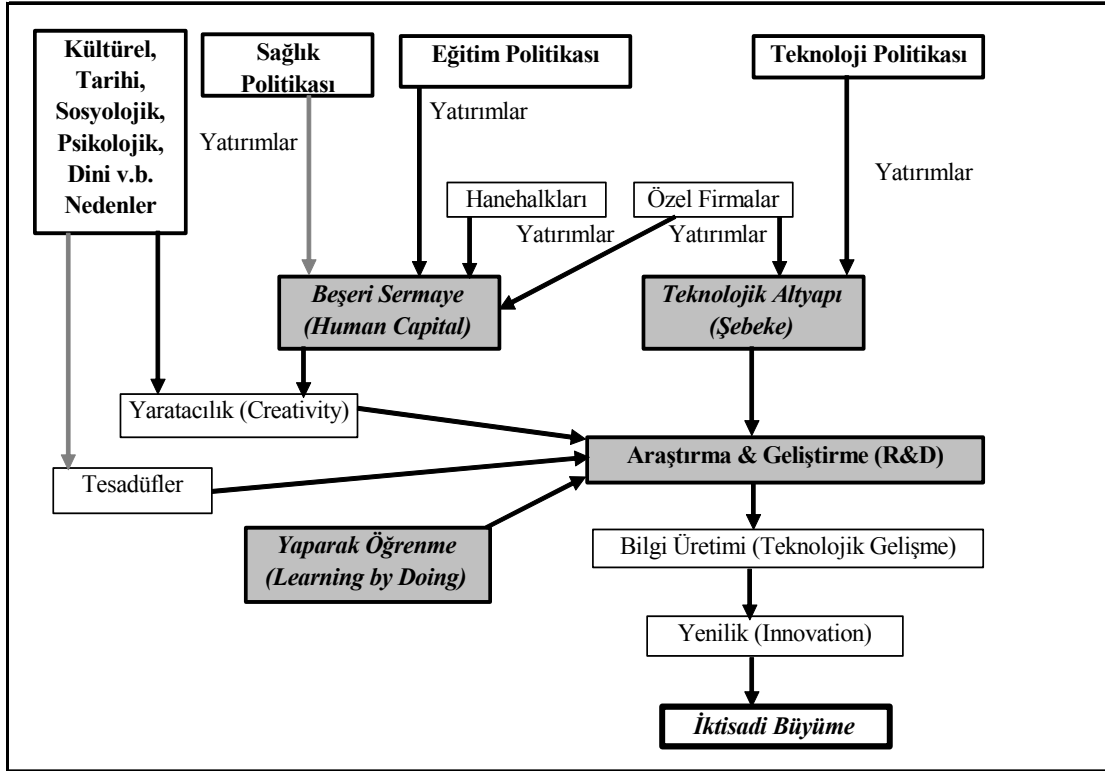
Solow modeli, çeşitli yönlerden eleştirilmiş ve eksik yönleri üzerinde durulmuştur. Eleştirilerin temel noktasını “ülkeler arası gelişmişlik farklılıkları” ve “faktör fiyatlarının dış ticaretin sonucunu neden açıklayamadığı” oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra teknolojik yeniliklerin kaynağı, teknolojik yeniliklerin “veri” ürünlerde birim maliyeti düşürerek büyümeye katkısının analizi, teknolojik yeniliklerin “yeni” ürünler üretilmesiyle büyümeye katkısının analizi, beşeri sermayenin dikkate alınmaması gibi konularda Solow modeli eleştirilmiştir<sup>38</sup> (Gürak, 2004: 82). Solow’un büyüme teorileri için referans noktasını oluşturan neo-klasik büyüme teorisine Denison (1961), Cass (1965) ve Koopmans (1965) gibi iktisatçılar da katkıda bulunmuştur.

<sup>38</sup> Solow Modeli ve TFV ile ilgili eleştiriler, Birinci Bölümde, **I.B.2. Modern Büyüme Teorileri** başlığı altında ele alınmıştır.

## **B) İÇSEL BÜYÜME MODELLERİ VE BÜYÜME SÜRECİNDE “BEŞERİ SERMAYE”NİN VE “ARAŞTIRMA GELİŞTİRME FAALİYETLERİ”NİN ROLÜ**

İçsel Büyüme Modellerinin temeli, Romer’in (1986) **“Increasing Returns and Long-Run Growth”** çalışmasıyla atılmıştır. Romer, teknolojik değişme ve gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine vurgu yapmıştır. Lucas (1988) beşeri sermaye konusunda yaptığı **“On The Mechanics of Economic Development”** çalışmasıyla içsel büyüme teorisinin gelişimine katkıda bulunmuş ve ekonomik büyümenin beşeri sermaye unsuruna dayalı olarak gerçekleştiğini savunmuştur. Romer (1990), Grossman ve Helpman (1991), Aghion ve Howitt (1992) gibi iktisatçıların yaptıkları çalışmalar ise ekonomik büyümenin Ar-Ge’ye dayalı olarak gerçekleştiğini savunmuşlar ve modellerini bu tez üzerine kurmuşlardır. İçsel büyüme modelleri, ekonomik büyümeyi piyasa mekanizması içinde faaliyet gösteren ekonomik güçlerin içsel olarak belirlendiğini varsaymakta ve büyümenin itici gücünü tanımlayarak bunun birikimini sağlayan etkenler ile büyüme sürecinin işleyişini açıklamaktadır (Ercan, 2002: 130). Ehrlich (1990) içsel büyüme sürecinin dinamiklerini (1) beşeri sermaye, (2) teknolojik yenilik ve (3) hükümetin destekleyici politikaları olarak ifade etmekte ve içsel büyüme sürecinin temel dinamiklerini vurgulamaktadır. Kibritçioğlu (1998) içsel büyümenin belirleyicilerini şekil yardımıyla özetlemiştir (Bkz Şekil 3).

**Şekil 3.** Yeni Modeller Çerçevesinde İçsel Büyüme ve Belirleyicileri



**Kaynak:** Kibrıtçioğlu, 1998: 11

Kibrıtçioğlu'na (1998) göre, içsel büyüme modellerinin ortaya çıkış aşamasında teknolojik bilgi üretimi hakkında birbirleriyle çok yakından ilişkili olan şu noktaların üzerinde daha fazla durulduğu dikkat çekmektedir;

- Bilgi, kısmen veya bazen tamamen gizli bir kamusal mal niteliğindedir. Bilginin kullanımında tüketiciler açısından birbirine rakip olmama ve kimsenin dışlanamaması söz konusudur.
- Teknolojik gelişme sonucu ortaya çıkan bilgiden diğer ekonomik birimlerin ne ölçüde yararlanabildikleri (teknolojik dışsallıklar veya taşma derecesi) hayati bir öneme sahiptir.
- Ortada bir dışsallık varsa, bilginin üretimine özel kesimin yanaşmak istemeyeceği ve böylece piyasanın aksayacağı bir gerçektir.
- Teknolojik gelişme veya bilgi üretimi ile fiziki ve beşeri sermaye yatırımları arasında bir etkileşim bulunmaktadır.

## 1. İçsel Büyüme Modellerinde Beşeri Sermaye: Lucas (1988) Modeli

Beşeri sermayeyi, içsel büyümenin temel dinamiklerinden biri olarak kabul ederek 1988 yılında yaptığı “*On The Mechanics of Economic Development*” isimli çalışma ile içsel büyüme kuramına katkıda bulunan Robert Lucas “*gerçeği yansıtılabileceğini düşündüğü mekanik bir model*” (Gürak, 2004: 84) oluşturmuştur. Beşeri sermaye ile ilgili olarak Lucas’ın yanı sıra Stokey (1988, 1991), Becker vd (1990), Rosenzweig (1990), Sørensen (1991), Rebelo (1991), Young (1991), Cabelle ve Santos (1993), Ljungqvist (1993) ve Gundlach (1996) gibi iktisatçılar da çalışmalar yapmıştır. Sørensen, Lucas’ın ortaya koyduğu modeli sermaye ve işgücü gelirleri üzerinden vergi alan ve yüksek öğrenime sübvansiyon veren veya yüksek öğrenimden harç alan bir hükümet kesimini de modele katarak genişletmiştir (Kibritçioğlu, 1998). Rebelo (1991) ise bir ekonomideki fiziksel sermaye/beşeri sermaye oranı denge seviyesine göre düştüğü, diğer bir ifadeyle nispeten daha fazla beşeri sermaye olduğu durumda büyüme hızının, denge büyüme hızından daha yüksek olacağını öngörmektedir. Yülek’e (1997: 10) göre, Lucas bunun tam tersi durum üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Lucas (1988) Modelinin varsayımları,

- (1) dışa kapalı ve tam rekabet şartlarında işleyen bir ekonomi,
- (2) ölçeğe göre sabit getiri,
- (3) t zamanda üretime ayrılan işgücü sayısı veya çalışma saati  $N(t)$  olarak ifade edilmekte,
- (4) reel tüketim akım değişken olarak kabul edilmektedir.

Lucas (1988) beşeri sermayeyi “*bireyin beceri düzeyi*” olarak kabul etmekte ve bireyin üretkenliğini  $h(t)$  ile ifade etmektedir. Lucas’ın (1988: 17) beşeri sermayeye (etkin emeğe) dayalı olarak ortaya koyduğu modelde parasal faktörler analize dahil edilmemekte; çıktı, fiziki sermaye (K) ve etkin emek ( $N^e$ ) tarafından belirlenmektedir. N sayıdaki işgücü 0 ile sonsuz arasında çeşitli yetenek düzeylerine sahiptir;

$$N = \int_0^{\infty} N(h)dh \quad (2.10)$$



Lucas (1988) modeline göre (h) yetenek düzeyindeki bir işgücü toplam çalışma zamanını iki şekilde değerlendirmektedir: (1) Cari üretim:  $u(h)$  ; (2) Beşeri sermaye birikimi:  $1-u(h)$ .

Etkin işgücü toplamı ise şu şekilde ifade edilmektedir;

$$N^e = \int_0^{\infty} u(h)N(h)hdh \quad (2.11)$$

Üretim fonksiyonu, fiziki sermaye ile etkin işgücünün bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmaktadır;

$$Y = F(K, N^e) \quad (2.12)$$

Lucas (1988: 18) beşeri sermayenin içsel ve dışsal olmak üzere iki tür etki ortaya koyduğunu ifade etmekte ve dışsal etkisini hesaba katarak beşeri sermayeyi şu şekilde formüle etmektedir:

$$h_a = \frac{\int_0^{\infty} hN(h)dh}{\int_0^{\infty} N(h)dh} \quad (2.13)$$

Lucas modeli, beşeri sermayenin yani beceri düzeyinin artmasının ekonomik büyümeyi sağlayacağını savunmaktadır. Lucas içsel büyüme kuramına beşeri sermayeye dayalı olarak yeni ve önemli bir yaklaşım getirmiştir. Ancak ortaya koyduğu bu modeller kendi ifadesinde de belirttiği gibi mekaniktir ve gerçek dünyayı tam olarak yansıtmamaktadır.

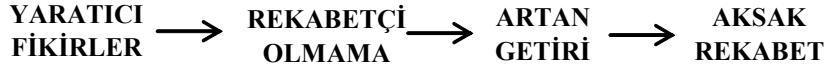
## **2. İçsel Büyüme Modellerinde Araştırma Geliştirme Faaliyetleri: Romer (1990) Modeli**

Teknolojik yenilikler ve beşeri sermayenin ekonomik büyümenin motoru olarak varsayıldığı modellerden sonra Ar-Ge faaliyetleri de içsel büyümenin temel dinamiklerinden biri kabul edilerek modellenmiştir<sup>39</sup>. Romer'in ortaya koyduğu teori, ekonomik büyümenin içsel faktörlere ve özellikle teknolojik yenilik ve Ar-Ge'ye

---

<sup>39</sup> Romer (1990) dışında Grossman ve Helpmann (1991), Agihon ve Howitt (1992) gibi teorisyenler de Ar-Ge faaliyetlerinin ekonomik büyümeye katkısını ele almış ve modellemişlerdir.

dayandığını savunmaktadır. Jones (2001: 74-75), Romer'in ortaya koyduğu teoriyi “**yaratıcı fikirler iktisadı**” olarak adlandırmaktadır;



Yaratıcı fikirler iktisadı, verili girdi demeti ile daha yüksek fayda sağlayacak çıktı üretmeyi sağlamaktadır. Yaratıcı fikirler, teknolojik yeniliklerin kaynağını oluşturmakta ve teknoloji değişkenini ifade eden  $A$ 'da bir artışa yol açmaktadır. Romer'in teknolojik yeniliklere dayalı ekonomik büyümeyi açıklayan üretim fonksiyonu şu şekildedir;

$$Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \quad (2.14)$$

Romer'in (1986) çalışması, teknolojik yeniliklerin vurgulandığı Romer (1990) modelinin temelini oluşturmaktadır. Romer'e göre, ölçeğe göre artan getiri, teknolojik gelişmelerin kaynağı olan yaratıcı fikirlerin rekabetçi olmamasından kaynaklanmaktadır. Romer'in (1990) modelinde, büyüme teknolojik değişme tarafından yönlendirilmektedir. Bu teknolojik değişim, karlarını maksimize etmeye çalışan firmaların yatırım kararları sonucunda ortaya çıkmaktadır. Model, Romer'e (1990: 72) göre üç temel üzerine kurulmuştur;

- (1) Teknolojik değişme, ekonomik büyümenin temelini oluşturmaktadır ki burada model Solow'un (1956) teknolojik değişme modeli ile benzeşmektedir. Teknolojik değişme sermaye birikimini özendirici bir rol oynamakta ve bu iki unsur birlikte işgücü başına çıktının artmasını sağlamaktadır.
- (2) Teknolojik değişme, piyasa teşvikleri ile yakından ilgilenen firmaların girişimlerine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Böylece teknolojik değişme, dışsal değil, içsel olarak gerçekleşmektedir. Ancak bu durum tüm teknolojik değişmelerin piyasa teşvikleri sonucunda ortaya çıktığı anlamına gelmemektedir.

- (3) Bir malın üretiminde kullanılan girdiler farklı maliyetlere sahiptir. Bilgi bir girdi olarak kabul edildiğinde, maliyeti sadece bilginin üretilmesi aşamasında söz konusu olmaktadır. Buna bağlı yeni bilgilerin üretilmesi ise sadece toplam sabit maliyetler üzerinde etkilidir. Bu durum teknolojinin karakteristiğini de açıklamaktadır.

Pek çok büyüme teorisinin, firmaların fiyatları veri olarak aldıkları varsayımını kabul etmesine karşın, Romer (1990: 72), bu üç dayanak noktasının modele dahil edildiği durumda firmaların veri fiyatlarla dengeye ulaşamayacağını iddia etmektedir. Romer, modelin tam rekabet piyasasında değil tekellerde rekabet piyasasında işlediğini savunmaktadır. Bu piyasada yer alan firma, Ar-Ge faaliyetinde bulunur ve bir bilgi veya ürün geliştirse, bu bilgi veya ürünü geliştirmek için katlandığı sabit maliyetin üzerinde fiyat belirlemek durumundadır. Piyasanın genişlemesi Ar-Ge faaliyetlerinin ve büyümenin artmasını sağlamaktadır. Piyasanın genişlemesi ise, toplam işgücüne veya nüfusa değil, beşeri sermaye birikimine bağlıdır.

Romer (1990: 74-75), teknolojik değişim sürecinde rekabet ve dışlanabilirlik üzerinde durmuştur;

- (1) Romer'e göre, rekabet (rivalry) tamamen teknolojik bir niteliklidir. Rekabetçi mal, bir kişi veya firma tarafından sahip olunan ve diğer kişi veya firmaların kullanımını imkânsızlaştıran bir özellik taşımaktadır. Rekabetçi olmayan mal ise, aynı anda birçok kişi veya firma tarafından kullanılabilen ve kullanımı ile ilgili herhangi bir sınır oluşturmayan bir özelliğe sahiptir.
- (2) Dışlanabilirlik (excludability) ise hem teknolojinin hem de yasal sistemin bir fonksiyonudur. Mal sadece sahibi tarafından kullanılırsa dışlanabilir.

Geleneksel ekonomik mallar ise hem rekabetçi hem de dışlanabilir özelliğe sahiptir. Bu mallar rekabetçi piyasalardan temin edilebilir ve ticarileştirilebilir. Kamu malları ise rekabetçi değildir ve dışlanamaz. Romer (1990: 74), birçok rakip malın dışlanabilmesinden dolayı dışlanabilirlik ve rekabetçilik arasında yakın bir ilişki olduğunu savunmaktadır.

Romer, teknolojiyi rekabetçi olmayan, teknolojik gelişmeleri ise kısmen dışlanabilir özelliğe sahip bir unsur olarak içsel büyümenin kaynağı olarak ifade etmektedir. Firmaların teknolojik değişmeyi tasarım şeklinde piyasaya sunmaları

durumunda diğer firma ve kişiler de teknolojiden kısmen faydalanabilecektir. Bu tasarımdan faydalanan firma veya kişiler herhangi bir maliyete katlanmak durumunda değildir. Beşeri sermaye ise bu süreçte tasarımdan ayrılmaktadır. Çünkü beşeri sermaye eş zamanlı olarak birçok firma tarafından kullanılamaz (Romer, 1990: 74-75).

Romer'e (1990: 75) göre, "*rekabetçi olmamanın*" büyüme teorisi için iki anlamı vardır;

- (1) Rekabetçi olmayan mallar, herhangi bir sınırlama olmaksızın biriktirilebilir. Beşeri sermaye ise sınırsızca biriktirilemez. Beşeri sermayeyi oluşturan kişi öldüğünde ortaya koyduğu ürünler varlığını sürdürürken, *tüm becerileri yok olur*.
- (2) Bilgi birikimi veya onun ürünü olan tasarım kısmen dışlanabilir özelliğe sahip olması nedeniyle yayılabilmektedir.

Romer'in üretim fonksiyonu şu şekilde tanımlanmaktadır;

$$F(A, \lambda X) = \lambda F(A, X) \quad (2.15)$$

A, rekabetçi olmayan girdiyi, X ise rekabetçi girdiyi ifade etmektedir. A verimli bir girdi olsa dahi üretim fonksiyonu içbükey olamaz. Çünkü;

$$F(\lambda A, \lambda X) > \lambda F(A, X) \quad (2.16)$$

Romer (1990: 78-79) modelinin varsayımları;

- (1) Romer modelinin sermaye (K), işgücü (L), beşeri sermaye (H) ve teknoloji düzey indeksi (A) olmak üzere dört temel girdisi vardır.
- (2) Sermaye, tüketim malı cinsinden ölçülmektedir. Beşeri sermaye ise birikimsel eğitim baz alınarak ölçülmektedir.
- (3) Modelde, bilginin rekabetçi unsuru (H) ile rekabetçi olmayan -teknoloji- unsuru (A) birbirinden ayrılarak ele alınmaktadır.
- (4) A sınır olmaksızın büyüebilmektedir ve toplam tasarım sayısı ile ölçülmektedir.

- (5) Ekonomide Ar-Ge sektörü, ara malları sektörü ve nihai mallar sektörü olmak üzere üç sektör bulunmaktadır<sup>40</sup>. Bu üç sektörün işlediği sürecin sonucunda ortaya çıkan çıktı ya tüketilmektedir ya da yeni sermaye girdisi olarak tasarruf edilmektedir.
- (6) Modelde, nüfus ve işgücü arzı sabittir.
- (7) Nüfus içindeki beşeri sermaye stoku ve piyasaya arz edilen beşeri sermaye miktarı sabittir. L ve H sabittir.
- (8) Toplam üretimin tüketiminden geriye kalan kısmı sermaye malı olarak değerlendirilmektedir.
- (9) Bilgi ya da yeni tasarım üretmek için bilgi ve beşeri sermaye kullanılmaktadır. İşgücü ve sermaye dahil değildir.
- (10) Modelde, nihai çıktı (Y), fiziksel işgücünün (L), nihai çıktı için ayrılan beşeri sermayenin ( $H_A$ ) ve fiziksel sermayenin bir fonksiyonudur.

Bu varsayımlara dayanılarak Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu şu şekilde ifade edilmektedir (Romer, 1990: 80):

$$Y(H_y, L, x) = H_y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x(i)^{1-\alpha-\beta} \quad (2.17)$$

Modelde yer alan sektörlerden ilki Ar-Ge sektörüdür. Ar-Ge sektöründe, teknoloji üretimi beşeri sermaye ve bilgi stokuna göre bağlı olarak gerçekleşmektedir. Beşeri sermayenin verimliliğini belirleyen “A” sınırsız büyüyebilmekte ve ölçülebilmektedir. Bu şartlara göre, ‘j’ araştırmacısının yeni tasarım üretim oranı, verimlilik parametresine ( $\delta$ ) bağlı olarak şu şekilde formüle edilmektedir (Romer: 1990: 83):

$$\delta H^j A^j \quad (2.18)$$

Bilginin rekabetçi olmaması nedeniyle pek çok araştırmacının “A”nın avantajından aynı anda faydalanabilmektedir ki bu nedenle j araştırmacısının çıktısı şu şekilde ifade edilmektedir:

<sup>40</sup> Ar-Ge sektörü yeni tasarım üretebilmek için beşeri sermayeyi ve bilgi birikimini kullanmaktadır. Ara malları sektörü, Ar-Ge sektörünün ürettiği tasarımları kullanarak nihai mallar sektörüne girdi üretmektedir. Nihai mallar sektörü ise ara malları sektörünün girdisini, beşeri sermayeyi ve işgücünü kullanarak nihai mal üretmektedir.

$$\delta H^j_A \quad (2.19)$$

Buna bağılı olarak, toplam tasarım stoku şu şekilde oluşmaktadır:

$$\dot{A} = \delta H_A A \quad (2.20)$$

Romer'e (1990: 83) göre bu eşitlik ortaya iki sonuç koymaktadır ki bunlardan birincisi beşeri sermayenin yeni tasarımların üretimindeki doğru yönlü etkisini içermektedir. İkinci sonuç ise, tasarım ve bilgi stokunun Ar-Ge sektörü çalışanlarının verimliliği üzerindeki arttırıcı etkisine yöneliktir. Ar-Ge sektöründe "artan verimler yasası"nın geçerli olduğu ve sektörün tam rekabet şartlarında çalışmakta olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayıma dayalı olarak firmaların kârı sıfırdır. Ar-Ge sektöründe üretilen tasarımların patenti ara malları sektöründe faaliyet gösteren bir tekelci firmaya satılmaktadır. Piyasaların büyüklüğü Ar-Ge faaliyetlerini ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi tetiklemektedir. Ar-Ge sektöründe temel olan patent ve patentin sağladığı getiridir. Ar-Ge sektöründe, dengeli büyüme çizgisi boyunca patentin fiyatı ( $P_A$ ) faize, kâra ve nüfus artış oranına bağılı olarak oluşmaktadır ve şu şekilde formüle edilmektedir:

$$P_A = \frac{\pi}{r - n} \quad (2.21)$$

Beşeri sermayenin geliri patent fiyatına ve verimliliğe bağılı olarak şu şekilde oluşmaktadır:

$$w_H = P_A \delta A \quad (2.22)$$

Ara malları sektörü, nihai mallar sektörüne sermaye malları üreten, firmalardan oluşmaktadır ve firmalar sermaye malı üretebilmek için Ar-Ge sektörünün ürettiği yeni teknoloji patentini satın almaktadırlar ki bu firmalar (tekelci) güçlerini satın aldıkları bu tasarımdan elde etmektedirler. Patent hakkının sadece bir firmaya ait olması firmanın tekel gücü elde etmesini sağlamakla birlikte firma patent korumasından dolayı farklı bir sermaye malı üretmektedir. Dolayısıyla üretilen sermaye malları homojen değildir. Ara malları sektörünün kâr maksimizasyonu Romer (1990: 86) şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\pi = \max_x p(x)x - r\eta x$$

$$\pi = \max_x (1 - \alpha - \beta) H_Y^\alpha L^\beta x^{1-\alpha-\beta} - r\eta x \quad (2.23)$$

$p(x)x$ , ara malları sektörünün gelirini ifade etmektedir ki bu gelirin kaynağını yeni tasarımın lisansına sahip olmak oluşturmaktadır.  $(x)$  sermaye malının  $\eta x$  birimini üretmek için harcanan faiz geliri maliyeti oluşturmaktadır.

Tüketim -Nihai- Malları sektörü ise emek ve sermaye girdilerini bir araya getirerek homojen ve fiziksel “Y” malı üreten çok sayıda tam rekabetçi firmadan oluşmaktadır. Sektörde tam rekabet şartları geçerlidir ve buna bağlı olarak firmaların karları sıfırdır. Sektörde kullanılan teknoloji ara malları sektöründe kullanılan teknoloji ile eş değerdedir. Bu sektörde A sabit kabul edildiğinde  $K = \eta A \bar{x}$  eşitliğinden yola çıkılarak “Y” malı şu şekilde ifade edilmektedir (Romer, 1990: 89):

$$\begin{aligned} Y(H_A, L, x) &= H_Y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x(i)^{1-\alpha-\beta} di \\ Y(H_A, L, x) &= H_Y^\alpha L^\beta A \bar{x}^{1-\alpha-\beta} \\ Y(H_A, L, x) &= H_Y^\alpha L^\beta A \left( \frac{K}{\eta A} \right)^{1-\alpha-\beta} \\ Y(H_A, L, x) &= (H_Y A)^\alpha (L A)^\beta (K)^{1-\alpha-\beta} \eta^{\alpha+\beta-1} \end{aligned} \quad (2.24)$$

Romer, neo-klasik büyüme modeline önemli katkılarda bulunmuş ve dışsal bir faktör olarak kabul edilen teknolojik yenilikleri içselleştirmiştir. Bu anlamda büyüme kuramında önemli bir gelişme sağlanmıştır. Bununla birlikte Romer’i takiben Lucas 1988’de yaptığı çalışma ile beşeri sermayeyi de büyümenin belirleyicileri arasında saymıştır. Gerek beşeri sermaye gerekse teknolojik büyümenin temel dinamikleri olarak içsel büyüme kuramı sayesinde modelde yer almıştır.

Gürak’a (2004: 106-107) göre, önemli katkılarının yanı sıra Romer’in içsel büyüme kuramı şu temel noktalarda eksik kalmıştır;

- Romer beşeri sermaye birikimini, tıpkı Solow’un teknolojik yenilikleri dışsal kabul etmesi gibi modele dahil etmemiş ve dışsal bir faktör olarak değerlendirmiştir,
- Romer’in modelinde kurumsal ve kültürel altyapının büyüme üzerindeki etkisi ve önemi üzerinde durulmamıştır,

- Romer'in modeli tarihsel gelişim sürecini göz ardı eden bir yaklaşıma sahiptir,
- Romer'in modeli "yeni tasarımların eskilerini ikâme etmeyeceğini" varsaymaktadır ki bu durum piyasada var olan ürünlerin daha ucuza maledilip rekabet avantajı sağlayabilme imkânını ortadan kaldırmaktadır,
- Ara malları sektöründe üretilen sermaye malının ve tüketim malları sektöründe üretilen bir "Y" malının aynı teknoloji ile üretiliyor olması önemli bir eksikliklerdir,
- Sermaye mallarının eskimeyeceği, aşınmayacağı ve yıpranmayacağı varsayımı da gerçeklikten uzak bir varsayımdır,
- Romer'in modeli küresel büyüme farklılıklarını açıklamada yetersiz kalmaktadır,
- Model küresel geçerliliğe sahip değildir,
- Romer'in modelinin meta üzerine kurulu olması ve hizmetler sektörünü göz ardı etmesi modelin diğer bir eksikliğidir,
- Romer yeni teknolojiyi/bilgiyi erişim engeli olmayan bir mal olarak tanımlamaktadır ki bu da modelin gerçekçi olmayan bir diğer yönünü oluşturur,
- Belirsizlik gibi önemli bir unsur Romer'in modelinde yer almamaktadır,
- Beşeri sermaye ve emek iki farklı üretim faktörü olarak kabul edilmektedir ki bu iki faktörde özünde aynıdır,
- Romer'in modeline teknolojik yenilikler ve beşeri sermaye içeren bir değer/fiyat kuramı ile başlamamış olması önemli bir eksikliği teşkil etmektedir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİNDE ARAŞTIRMA GELİŞTİRME HARCAMALARI VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ: AMPRİK UYGULAMA

OECD ülkelerinin son yıllardaki GSYİH gelişimleri incelendiğinde eşitsizliklerin olduğu gözlenmektedir. OECD (2004: 10) çalışmalarına göre, bu eşitsizliğin nedeni kısmen de olsa emek kullanım yapılarındaki ve işgücünün yeteneklerinin iyileştirilmesindeki farklılıklara bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak bu eşitsizlikler salt emeğin kullanımına bağlı olarak oluşmamaktadır. Özellikle içerilmemiş teknolojik değişim yerine kullanılan çok faktörlü verimliliğin<sup>41</sup> (ÇFV) en dikkat çekici olarak ABD ve Kanada başta olmak üzere birkaç OECD ülkesinde hızlanması da bu eşitsizliğin nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Makroekonomik düzeyde, yenilik, çıktı artışında başı çeken sermaye, emek, ÇFV olmak üzere üç faktöre katkıda bulunmaktadır. Özellikle çalışma itibarıyla üzerinde durulması gereken konu yeniliğin ÇFV artışına katkısı olarak ele alındığında görülmektedir ki işgücü kalitesindeki iyileşmelerin yeni teknolojilerin geliştirilmesinde ve/veya benimsenmesinde yenilikçi olan firmaların ihtiyaçlarına çoğu kez karşılık vermektedir (OECD, 204: 30-31).

OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamalarının gelişimi incelendiğinde özel sektör Ar-Ge harcamalarında bir artışın yaşandığı, kamunun finanse ettiği özel sektör Ar-Ge harcamalarının özellikle 1991-2001 arasında azaldığı görülmektedir. Kamu ve özel sektör Ar-Ge harcamalarının birbirini ikame etmekte mi yoksa özel sektörün girişeceği

---

<sup>41</sup> Çok Faktörlü Verimlilik artışı, üretimde kullanılan girdilerin hacmi ve kalitesindeki değişikliklerden kaynaklanan verimlilik artışı dışında kalan büyüme olarak tanımlanmaktadır. Ayrıntılı bilgi için Blz: OECD, 2004: 11

faaliyetlerin yerini mi aldığı politikaların belirlenmesi ve izlenmesi açısından önem arz etmektedir<sup>42</sup>.

Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki karşılıklı nedensellik ilişkisinin test edildiği bu bölümde OECD ülkelerinin tamamı için yeterli veri elde edilememesi sebebiyle analiz verilerine ulaşılabilen yedi ülke<sup>43</sup> ile sınırlandırılmıştır.

## I. METODOLOJİ ve VERİ SETİ

Uygulamayı oluşturan ampirik araştırmada GSYİH ile Ar-Ge harcamaları arasındaki nedensellik ilişkisi karşılıklı olarak incelenmektedir. Seçilmiş OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılırken kullanılacak olan yöntemin serilerin durağanlık durumuna göre belirlenmesi gerekmektedir. Bu çerçevede çalışmada incelenen ülkelere ait değişkenlerin durağan olup olmadıklarının belirlenmesi için genişletilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller-ADF) (Dickey ve Fuller: 1981) birim kök testi yapılacaktır. ADF testi gerçekleştirilirken ADF t istatistik değeri MacKinnon kritik değerlerinden mutlak anlamda küçük olması durumunda sıfır hipotezi reddedilmektedir.

Değişkenlerin tamamının seviye değerlerinde durağan olması durumunda Standart Granger nedensellik (Standart Granger Causality-SGC) analizinden yararlanılmaktadır. Değişkenlerin tamamının birinci farklarda durağan olması durumunda değişkenlerin birinci farkları alınarak kullanılması, değişkenlerin koentegre olup olmadıklarına bağlıdır. Değişkenlerin koentegre olması durumunda birinci farklar alınarak analiz yapılması nedensellik analizinde yanlış sonuçlara ulaşılmasına neden olacaktır.

Çalışmada değişkenlerin beraber koentegre olup olmadıklarının tespiti için yapılan koentegrasyon testi Johansen (1988) ile Johansen ve Juselius (1990) yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Engle ve Granger'e (1987) göre koentegrasyon bulunması

<sup>42</sup> Bu konu ile ilgili tartışmalar için Bkz: David Hall and Toole: 1999; Guellac and Van Pottelsberghe: 2004

<sup>43</sup> Almanya, ABD, Danimarka, Fransa, İtalya, Japonya ve Kanada. Sekizinci ülke olarak Hollanda'ya ait verilere de ulaşılmış olmasına rağmen söz konusu ülkenin verileri durağanlık testini geçemediği için analiz dışı bırakılmıştır.

halinde vektör hata düzeltme modeli (VECM) kullanılabilir. VECM, (3.1 ve 3.2) numaralı denklem yardımıyla gösterilebilir.

$$\Delta GERD_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^r \alpha_{1i} \Delta GERD_{t-i} + \sum_{j=1}^r \alpha_{2j} \Delta GDP_{t-j} + u_t \quad (3.1)$$

$$\Delta GDP_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^s \beta_{1i} \Delta GERD_{t-i} + \sum_{j=1}^s \beta_{2j} \Delta GDP_{t-j} + v_t \quad (3.2)$$

Eşitlik (3.1)'de yer alan 'u<sub>t</sub>' ve eşitlik (3.2)'de yer alan 'v<sub>t</sub>' stokastik hata terimlerini ifade etmektedir. Eşitlik (3.1)'de yer alan 'r' ve eşitlik (3.2)'de yer alan 's' değerini belirlemek için Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwartz Bayesian Kriteri (SBC) kullanılmıştır.

Eğer eşitlik (3.1)'deki  $\alpha_{2j}$ 'lerin toplamı istatistiksel olarak anlamlı ve eşitlik (3.2) deki  $\beta_{2j}$ 'lerin toplamı istatistiksel olarak anlamsız ise Ar-Ge'nin artması ekonominin büyüdüğünü gösterir. Eğer, eşitlik (3.1)'deki  $\alpha_{2j}$ 'lerin toplamı istatistiksel olarak anlamsız ve eşitlik (3.2)'deki  $\beta_{1i}$ 'lerin toplamı istatistiksel olarak anlamlı ise nedenselliğin yönü büyümeden Ar-Ge'ye doğrudur. Hem  $\alpha_{2j}$ 'lerin toplamı hem de  $\beta_{1i}$ 'lerin toplamı istatistiksel olarak anlamlı ise bu durumda iki yönlü nedensellik bulunmaktadır.

Değişkenlerin birinci farklarında durağan olması diğer yandan koentegrasyonun bulunmaması durumunda, değişkenlerin birinci farkları alınmak suretiyle oluşturulacak (3.1 ve 3.2) numaralı denklemlerde her bir açıklayıcı değişkenin katsayılarına beraber uygulanacak olan Wald testi sonucunda elde edilecek olan  $\chi^2$  istatistik değeri nedenselliğin yönü ile ilgili fikir verecektir. Wald testi sonucunda açıklayıcı değişkenin katsayılarının grup olarak  $\chi^2$  istatistiğine göre istatistiksel olarak anlamlı çıkması, bu açıklayıcı değişkenden bağımlı değişkene doğru bir nedenselliğin olduğunu gösterecektir.

$\ln GERD_t$  ve  $\ln GDP_t$ 'nin birinci farklarında durağanlığının sağlanması ve koentegrasyonun bulunması durumunda nedenselliğin tespit edilmesinde kullanılacak olan (3.3 ve 3.4) numaralı denklemde hata düzeltme terimini gösteren  $u_{t-1}$  koentegrasyon ilişkisinden elde edilen bir dönem gecikmeli kalıntıları ifade etmektedir.

Vektör hata düzeltme modeline dayalı olarak ortaya çıkan nedenselliğin kaynağının tespit edilmesi için, açıklayıcı değişkenlerin katsayısına beraber uygulanan Wald testi sonucunda açıklayıcı değişkenlerin katsayılarının grup olarak  $\chi^2$  istatistiğine göre istatistik olarak anlamlı çıkması durumunda veya gecikmeli hata düzeltme terimlerinin katsayılarının t istatistiğine göre anlamlı çıkması durumunda nedensellikten söz edilebilir.

$$\Delta \ln \text{GERD}_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^r \alpha_{1i} \Delta \ln \text{GERD}_{t-i} + \sum_{j=1}^r \alpha_{2j} \Delta \ln \text{GDP}_{t-j} + \alpha_3 z_{t-1} + u_t \quad (3.3)$$

$$\Delta \ln \text{GDP}_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^s \beta_{1i} \Delta \ln \text{GERD}_{t-i} + \sum_{j=1}^s \beta_{2j} \Delta \ln \text{GDP}_{t-j} + \beta_3 z_{t-1} + v_t \quad (3.4)$$

Eğer (3.1)'deki  $\alpha_{2j}$ 'lerin ya da  $\alpha_3$ 'lerin toplamı istatistiksel olarak anlamlı ama eşitlik (3.4)'deki  $\beta_{1j}$  veya  $\beta_3$ 'lerin hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı değilse Ar-Ge'deki büyüme, ekonomik büyümeyi sağlamaktadır.  $\beta_3$ lerin veya  $\beta_{1i}$ 'lerin toplamı istatistiksel olarak anlamlı ve  $\alpha_{2j}$ 'ler ile  $\alpha_3$ 'lerin toplamı istatistiksel olarak anlamsız iken ekonomik büyüme Ar-Ge'de büyümeye yol açmaktadır. Hem  $\alpha_{2j}$  veya  $\alpha_3$ lerin hem de  $\beta_{1i}$  veya  $\beta_3$ 'lerin toplamı istatistiksel olarak anlamlı ise çift yönlü nedensellik vardır.

Çalışmada seçilmiş OECD ülkelerine çeşitli aralıktaki yıllık veriler kullanılmıştır. Bunun nedeni her ülkeye ait elde edilen verilerin farklı dönemleri kapsamasıdır. Çalışmada Ar-Ge harcamaları ve reel GSYİH artışları ulusal para birimi cinsinden alınmıştır. Verilerin logaritmik değerleri analizde kullanılmıştır. Verilerin tamamı OECD yıllık göstergelerinden derlenmiştir. Almanya (1970-2000)(milyon €), ABD (1970-2000)(milyon USD), Fransa (1970-2000) (milyon €), İtalya (1970-2000) (milyon €), Japonya (1970-2000)(milyon Yen), Danimarka (1973-2002) (milyon €) ve Kanada (1970-2003)(Milyon Kanada Doları) için 30 ila 34 yıllık veriler ile analizler gerçekleştirilerek Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki karşılıklı nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Türkiye'nin analize dahil edil(e)memesinin nedeni Ar-Ge'ye ilişkin verilere yeterince geniş zaman aralığı için ulaşılamamış olmasıdır.

## II. HİPOTEZ

Bu araştırmada gelişmiş/seçilmiş OECD ũlkelerinde bũyũmenin kaynakları arasında Ar-Ge faaliyetlerinin rolũnũ belirlemek amaçlanmaktadır. Başka bir ifade ile Ar-Ge'ye yũnelik olarak gerçekteşirilen harcamaların ekonomik bũyũmeyi ne yũnde ve ne oranda etkilediğini, aralarında bir nedensellik ilişkisi olup olmadığını belirlemektir. Bu ilişkiyi ortaya koyabilmek için ortaya konulan ve ũzerinde çalışılan hipotez şu Şekilde ifade edilebilir:

*“Araştırma Geliştirme faaliyetleri için GSYİH'dan ayrılan pay arttııka, (seçilmiş) ũlkelerin GSYİH'sı uzun dŕnemde ve kısa dŕnemde artmaktadır.”*

Analiz bu hipotezden yola çıkıyor olsa da, karşılıklı nedensellik ilişkisi içinde incelenmiştir. **“Ar-Ge harcamalarının artırılması GSYİH'yı arttırırken, GSYİH'nın arttırılması Ar-Ge harcamalarının artmasını sağlıyor mu?”** sorusu çerçevesinde bir analiz yapılmış ve sonuçlara ulaşılmıştır.

## III. AMPİRİK BULGULAR

Ŗrnekleme oluşturan ũlkelerde ekonomik bũyũmenin Ar-Ge harcamaları ũzerindeki etkisi ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik bũyũme ũzerindeki etkisi diğer bir ifade ile karşılıklı nedensellik ilişkileri kısa ve uzun dŕnemli olarak incelenmiştir. ADF birim kŕk testine gŕre analiz edilen veriler, daha sonra kointegrasyon testine tabi tutulmuşlardır. Kointegre olmayan ũlkelere Standart Granger Nedensellik testi uygulanırken kointegre olan ũlkelere hata dũzeltme esasına gŕre Wald Testi uygulanmıştır. İlk aşamayı oluşturan ADF birim kŕk test sonuçları Tablo 6'da ifade edilmiştir.

**Tablo 6.** ADF Birim Kök Test Sonuçları

Ülke Zaman	Seriler	Düzyey	Kritik Değer Sabit&Trend	Birinci Fark	Kritik Değer Sabit	İkinci Fark	Kritik Değer Sabit
Almanya 1970-2000	GERD	-2,5059	-3,5731	-2,7020	-2,9705	-4,8765	-2,9750
	GDP	-1,9897	-3,5731	-2,9279	-2,9705	-5,7709	-2,9750
ABD 1970-2000	GERD	-2,1231	-3,5731	-2,0899	-2,9705	-4,5687	-2,9750
	GDP	-1,1756	-3,5731	-1,7488	-2,9705	-6,6858	-2,9750
Danimarka 1973-2002	lnGERD	-1,0674	-3,5796	-1,6521	-2,9750	-3,7977	-2,9798
	lnGDP	2,2819	-3,5796	-1,2251	-2,9750	-6,2711	-2,9798
Fransa 1970-2000	lnGERD	-1,0314	-3,5731	-1,1025	-2,9705	-4,1087	-2,9750
	lnGDP	-1,7112	-3,5731	-0,6291	-2,9705	-4,2274	-2,9750
İtalya 1970-2000	lnGERD	-0,5572	-3,5731	-1,2011	-2,9705	-3,6303	-2,9750
	lnGDP	-0,5667	-3,5731	-1,1269	-2,9705	-6,2705	-2,9750
Japonya 1970-2000	lnGERD	-0,9237	-3,5796	-1,8534	-2,9750	-4,8329	-2,9798
	lnGDP	-2,5496	-3,5796	-1,9035	-2,9750	-4,4868	-2,9798
Kanada 1970-2003	GERD	-1,7482	-3,5562	-3,5728	-2,9591	-7,2657	-2,9627
	GDP	-0,7595	-3,5562	-2,8782	-2,9591	-6,1409	-2,9627

**Not:** Kritik Değerler %5 kritik değerlerini ifade etmektedir. **Japonya (2)** fark gecikmeli, **diğer tüm ülkeler (1)** fark gecikmeli olarak analiz edilmiştir. Tüm hesaplamalar için EViews 4.1 programı kullanılmıştır.

ADF Birim Kök testleri yapılan ülkeler için kointegrasyon analizine gidilmiştir. Johansen Kointegrasyon testi kullanılarak yapılan çalışmada, araştırmanın örneklemini oluşturan yedi ülkenin beş tanesinde kointegrasyona rastlanmıştır. Diğer iki ülkede ise kointegrasyon söz konusu değildir. Kointegrasyon testi sonuçları Tablo 7’’de özetlenmiştir.

**Tablo 7.** Kointegrasyon Sonuçları

Ülke	Öz Değer	Boş Hip.	Alternatif	Kalıntı Testi	%5 Kritik Değer
Almanya	0,25	k=0	k=1	10,91	15,41
	0,07	k≤1	k=2	2,37	3,76
ABD	0,45	k=0	k=1	23,92	15,41
	0,19	k≤1	k=2	6,24	3,76
Danimarka	0,44	k=0	k=1	19,59	15,41
	0,10	k≤1	k=2	3,17	3,76
Fransa	0,58	k=0	k=1	31,96	15,41
	0,19	k≤1	k=2	6,25	3,76
İtalya	0,38	k=0	k=1	16,45	15,41
	0,07	k≤1	k=2	2,29	3,76
Japonya	0,62	k=0	k=1	37,28	15,41
	0,30	k≤1	k=2	10,11	3,76
Kanada	0,22	k=0	k=1	12,38	15,41
	0,12	k≤1	k=2	4,38	3,76

**Not:** Tüm hesaplamalar için EViews 4.1 programı kullanılmıştır.

Yapılan analiz sonuçlarına göre Almanya ve Kanada'nın verilerinin kointegre olmadığı belirlenmiştir. Kointegre olmayan bu iki ülke için Tablo 8'de sonuçları özetlenen Standart Granger Nedensellik Testi uygulanarak nedenselliğin yönü belirlenmiştir.

**Tablo 8.** Standart Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Ülke	Boş Hipotezler	F İstatistiği	Olasılık	Yönü
<b>Almanya</b>	Ar-Ge Harcamaları, GSYİH artışına neden olmaz	8,46293	0,00717	<i>Ar-Ge</i> → <i>Büyüme</i>
	GSYİH, Ar-Ge Harcamaları artışına neden olmaz	1,63760	0,21154	
<b>Kanada</b>	Ar-Ge Harcamaları, GSYİH artışına neden olmaz	0,00169	0,96749	<i>Büyüme</i> → <i>Ar-Ge</i>
	GSYİH, Ar-Ge Harcamaları artışına neden olmaz	4,28522	0,04715	

**Not:** Tüm hesaplamalar için EViews 4.1 programı kullanılmıştır.

Standart Granger Nedensellik Testi sonuçlarına göre Almanya'da Ar-Ge harcamalarının artışı, ekonomik büyümeyi sağlamaktadır. Diğer bir ifade ile nedenselliğin yönü Ar-Ge'den ekonomik büyümeye doğrudur. Kanada'da ise ekonominin büyümesi Ar-Ge harcamalarının artışını sağlamaktadır, nedenselliğin yönü ekonomik büyümeden Ar-Ge'ye doğrudur.

**Tablo 9.** Vektör Hata Düzeltim Modeli (VECM) Esasına Göre Granger Nedensellik Sonuçları

	$\Delta \ln \text{GERD}$ (Eşitlik 3.3)		$\Delta \ln \text{GDP}$ (Eşitlik 3.4)	
	$z_{t-1}$	$\sum \Delta \ln \text{GDP}$	$z_{t-1}$	$\sum \Delta \ln \text{GERD}$
<b>ABD</b>	0,018602 (0,94134)	1,22	0,004754 (0,07715)	0,65
<b>DANİMARKA</b>	-0,027099 (-0,48853)	2,60	0,063689 (4,04140)	2,20
<b>FRANSA</b>	-0,172333 (-3,78853)	3,81	0,126892 (5,10048)	6,87
<b>İTALYA</b>	0,004601 (0,49615)	7,00	-0,281092 (-2,61860)	3,96
<b>JAPONYA</b>	0,029249 (5,81864)	3,23	-0,302615 (-5,94453)	1,97

**Not 1:** Wald Testi uygulanmıştır.

**Not 2:** Hata teriminin ( $z_{t-1}$ ) anlamlılık düzeyi t istatistiğine göre belirlenmiştir.

VECM'ne göre seçilmiş OECD ülkelerinden beş tanesinde uzun dönemli etkileşim söz konusudur. Diğer bir ifade ile uzun dönemde büyüme ile Ar-Ge harcamaları karşılıklı etkileşim içindedir. Ar-Ge harcamalarının artması büyümeyi,

büyümenin artması Ar-Ge harcamalarını arttırmaktadır. Teknolojinin geliştirilmesini hedef olarak yapılan Ar-Ge harcamaları ekonomik büyümeyi sağlamaktadır. Diğer taraftan büyümenin yüksek düzeyde gerçekleşmesi, Ar-Ge için ayrılan payın daha yüksek düzeyde gerçekleşmesine imkân sağlamaktadır.

Yapılan analiz sonuçları örnekleme oluşturan ülkelerde Ar-Ge ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi olduğu tezini desteklemektedir. Analiz sonuçlarına göre, ABD’de uzun dönemli nedensellik ilişkisinden bahsetmek mümkündür. Bu ilişki büyümeden Ar-Ge’ye doğrudur. Diğer bir ifade ile ekonomin büyümesi Ar-Ge harcamalarının artmasına neden olmaktadır. Kısa dönemde ise ABD’de Ar-Ge ile ekonomik büyüme arasında ilişki yoktur. İtalya’da uzun dönemli nedensellik ilişkisi büyümeden Ar-Ge’ye doğrudur. Kısa dönemde ise tam tersi bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Ar-Ge harcamalarının artması ekonominin büyümesini sağlamaktadır. Danimarka, uzun dönemde büyümeden Ar-Ge’ye doğru bir nedensellik ilişkisi içinde iken kısa dönemde herhangi bir nedensellik ilişkisi sözkonusu değildir. Japonya’da uzun dönemde iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ekonominin büyümesi Ar-Ge harcamalarını arttırırken, Ar-Ge harcamalarının artması da ekonominin büyümesini sağlamaktadır. Buna karşılık Japonya’da kısa dönemli ilişkiden söz etmek mümkün değildir. Fransa’da hem uzun dönemli hem kısa bir dönemli ilişki vardır. Her iki dönemde de nedensellik ilişkisi ekonomik büyümeden Ar-Ge’ye doğrudur.



## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Gerek ülke ekonomileri gerekse -mikro düzeyde- firmalar ayakta kalabilmek ve faaliyetlerini başarılı bir şekilde sürdürebilmek ve rekabet ortamında ayakta kalabilmek için tüm yeniliklere ve gelişmeler açık olmak zorundadır. Bu yenilikler yönetim biçimlerinden finansal işlemlere, üretim sürecinden pazarlama yöntemlerine kadar geniş bir yelpazede değerlendirilmeli ve uygulamaya konulmalıdır. Ancak bu yeniliklerin yapılabilmesi ve özellikle üretim sürecine dahil edilebilmeleri ülkelerin veya firmaların Ar-Ge faaliyetleri için gerekli fonu ayırmasına, yeterli sayıda bilim insanını istihdam etmesine bağlıdır. Ar-Ge faaliyetlerinin, teknolojik gelişmelerin ve yeniliğin önemi geleneksel iktisadi büyüme kuramlarından bu yana ele alınmış ve çeşitli açılardan ele alınmıştır.

Modern büyüme teorileri olarak kabul edilen içsel büyüme modelleri beşeri sermayenin ve özellikle Ar-Ge faaliyetlerinin önemini özellikle vurgulamakta ve teknolojinin ekonomik büyümeye olan katkısını ön plana çıkartmaktadır. Geleneksel büyüme modellerinde Smith “işbölümü” üzerinde durmuş ve “... işi kolaylaştırıp kısaltan ve tek bir kişiye birçok kişinin yerini tutma olanağını sağlayan çok sayıda makinenin bulunması...” ifadesi ile teknik gelişmenin önemini vurgulamış ve uzmanlaşma ve işbölümünün kaçınılmaz olarak teknik bir gelişimi beraberinde getireceğini savunmuştur. Marshall ise teknolojinin kaynağı olan ‘bilgi’yi ekonomideki gelişmenin motoru olarak tanımlamış, Ricardo ise, sanayide rekabet nedeniyle yeni teknolojik buluşlar olduğunu ifade etmiştir. Marx, *burjuvazi, üretim araçlarında sürekli bir devrim yapmadıkça yaşayamaz*” görüşünü savunmuştur. Neo-Klasik İktisat Kuramı, teknolojiyi neo-klasik üretimin devamı ve bir parçası olarak algılamıştır. Schumpeteryen- Evrimci Kuram ise, teknolojik yeniliği uzun dönemde ekonomik gelişmenin motoru olarak değerlendirmiş ve evrimci analizlerde teknolojik yenilik sürecine merkezi bir rol atfetmiştir. Gelişme iktisadı açısından ise ‘teknoloji’ ülkelerin kalkınma yolunda vazgeçemeyecekleri bir unsur olarak ele alınmaktadır.

Adam Smith’in ortaya koyduğu Klasik Kuram’dan bu yana teknik (teknolojik) gelişmenin önemi kabul edilmesine rağmen R. Solow’un çalışmasına kadar teknoloji ekonomik büyüme kuramları içinde yer almamıştır. Robert Solow’un modeli de

‘teknolojiyi dışsal bir unsur’ olarak kabul edildiği için tam olarak teknolojiye ve teknolojik gelişmeler bağlı olarak ortaya çıkan yeniliklere büyüme kuramı içinde yeterli ve gereken önemi vurgulamamış olması nedeniyle eleştirilmektedir. Ancak Romer’in (1986) alışmaları ile temelleri atılan içsel büyüme teorileri, gerek beşeri sermayeye, gerekse de Ar-Ge faaliyetlerine ve teknolojik gelişmeye teori içinde yer vermiş ve büyümenin bu tür içsel kaynaklara dayalı olarak gerçekleştiğini savunmuştur.

Ekonomik büyümenin içsel faktörlerden Ar-Ge’ye bağlı olarak oluştuğunu savunan bu çalışmada örneklem olarak seçilen OECD lkeleri üzerinde Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi karşılıklı olarak incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, ABD’de uzun dönemli nedensellik ilişkisinden bahsetmek mümkündür. Bu ilişki büyümeden Ar-Ge’ye doğrudur. İtalya’da uzun dönemli nedensellik ilişkisi büyümeden Ar-Ge’ye doğrudur. Kısa dönemde ise tam tersi bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Danimarka, uzun dönemde büyümeden Ar-Ge’ye doğru bir nedensellik ilişkisi içinde iken kısa dönemde herhangi bir nedensellik ilişkisi söz konusu değildir. Japonya’da uzun dönemde iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Buna karşılıklı Japonya’da kısa dönemli ilişkiden söz etmek mümkün değildir. Fransa’da hem uzun dönemli hem kısa bir dönemli ilişki vardır. Her iki dönemde de nedensellik ilişkisi ekonomik büyümeden Ar-Ge’ye doğrudur. Almanya’da Ar-Ge’den büyümeye, Kanada’da ise büyümeden Ar-Ge’ye doğru bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKÇA

- Adelman, Irma, **Ekonomik Büyüme ve Kalkınma Teorileri**, Çev. Vural Savaş, Bursa İ.T.İ.A. Yayınları, Yayın No: 3, Sermet Matbaası, İstanbul, 1972
- Aghion, Philippe; Howitt, Peter, “**A Model of Growth Through Creative Destruction**” *Econometrica*, Volume: 60, No: 2, 1992
- Akyüz, Yılmaz, **Sermaye, Bölüşüm, Büyüme**, Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, Yayın No: 453, Ankara, 1980
- Alkin, Erdoğan, **Gelir ve Büyüme Teorisi**, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1992
- Alpugan, Oktay; Oktav, Mete; Demir, Hulusi; Üner, Nurel, **İşletme ve Ekonomisi ve Yönetimi**, Beta Yayınları, İstanbul, 1997
- Ansal, Hacer, “**Değişik Perspektiflerden Teknoloji**”, *İktisat Dergisi*, S.246, 1985
- Ansal, Hacer, “**Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü**” Editör: TMMOB (Türk Mühendisler ve Mimarlar Odası), **Teknoloji**, Ankara, 2004
- Arıkan, Cemil; Akyos, Müfit; Durgut, Metin; Göker, Aykut, **Ulusal İnnovasyon Sistemi**, TÜSİAD Yayınları, Yayın No: TÜSİAD-T/2003/10/362, İstanbul, 2003
- Arrow, Kenneth J., “**The Economic Implications of Learning by Doing**”, *The Review of Economic Studies*, Vol: 29, No: 3, June, 1962
- Asteriou, Dimitrios; Agiomirgianakis, George, “**Human Capital and Economic Growth: Time Series Evidence from Greece**”, *Journal of Policy Modeling*, Vol.23, Issue: 5, October, 2001
- Ateş, Sanlı, **Yeni İçsel Büyüme Teorileri ve Türkiye Ekonomisinin Büyüme Dinamiklerinin Analizi**, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana, 1998
- Barro, Robert J. ; Sala-i-Martin X., **Economic Growth**, McGraw-Hill, Inc. 1995
- Barro, Robert J., “**Economic Growth in a Cross Section of Countries**” *Quarterly Journal of Economics*, Volume: 106, No: 2, 1991

- Barro, Robert J., “**Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth**” Journal of Political Economy, Volume: 98, No: 5, 1990
- Barro, Robert J., “**Human Capital and Growth in Cross-Country Regression**”, Harvard University, 1998, İnternet yoluyla alınan dosya: <http://hassler-j.iies.su.se/conferences/papers/barro.pdf>
- Barutçugil, İsmet, **Teknolojik Yenilik ve Araştırma Geliştirme Yönetimi**, Bursa Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 3-014-0042, 1981
- Bassanini, Andrea; Scarpetta, Stefano, “**Does Human Capital Matter For in OECD Countries? Evidence From Pooled Mean-Group Estimates**”, OECD Economics Department, Working Papers, No: 282, 2001
- Başkaya, Fikret, **Az gelişmişliğin Sürekliliği**, İmge Kitabevi, Ankara, 1995
- Bhargava, Alok; Jamison, Dean T. ; Lau, Lawrence; Murray, Christopher L., “**The Modelling the Effects of Health on Economic Growth**”, World Health Report, GPE Discussion Papre Series, No: 33, 2000
- Bloom, David E.; Sachs, Jeffrey D., “**Geography, Demography and Economic Growth in Africa**”, Brooking Papers on Activity, No: 2, 1998
- Bloom, David E.; Canning, David; Sevilla, Jaypee, “**The Effect of Health on Economic Growth: Theory and Evidence**”, NBER Working Paper Series, No: 8587, November, 2001
- Boskin, M.J.; Lau, L.J., “**Capital, Technology and Economic Growth**”, **Technology and the Wealth of Nation**”, Rosenberg, ve diğerleri (ed.), Stantford: Stanford University Pres, 1992
- Bozkurt, Hilal Y.; Doğan, Seyhun, “**Eğitim-İktisadi Büyüme İlişkisi: Türkiye için Kointegrasyon Analizi**”, II. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, İzmit, 2003
- Brempong, Kwabena Gyimah; Wilson, Mark “**Health Human Capital and Economic Growth in Sub-Saharan African And OECD Countries**”, The Quarterly Review of Economics and Finance, Vol.44, 2004

- Bulutay, Tuncer, **İktisadi Büyüme Modelleri Üzerine Açıklamalar ve Eleştirmeler**, Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, Yayın No: 341, Ankara, 1972
- Capital, **Cumhuriyet İstatistikleri: 1923-2003**, İstanbul, 2003
- Cass, David, “**Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation**”, Review of Economic Studies 32: 3, July, 1965
- Cass, David, “**Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation: A Turnpike Theorem**”, Econometrica, Volume: 34, No: 4, October, 1966
- Celepov, Simeon; Kaçar, Sevim; Bulut, Necdet, **Teknoloji ve Teknoloji Transferi**, Makine Mühendisleri Odası, Yayın No: 106, Ankara, 1977
- Chakraborty, Shankha, “**Endogenous Lifetime and Economic Growth**”, Journal of Economic Theory, Volume 116, Issue 1, May 2004
- Colecchia, Alessandra; Schreyer, Paul, “**ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is The United States A Unique Case? A Comparative Study Of Nine OECD Countries**” OECD - STI Working Papers 2001/7
- Çiftçi, Hakkı, **İktisadi Gelişmede Uluslararası Rekabet ve Ulusal Kurumlar Dinamiği**, Seçkin Yayınevi, Ankara, 2004
- Çoban, Orhan, “**Eğitim, Beşeri Sermaye ve İktisadi Büyüme Etkileşimi: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme (1980-1997)**”. II. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, İzmit, 2003
- d’Autume, Antoine; Michel, Philippe, “**Endogenous Growth in Arrow’s Learning by Doing Model**” European Economic Review, Volume 37, Issue 6, August 1993
- David, Paul A.; Hall, Bronwyn H.; Toole, Andrew A., “**Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence**”, NBER Working Paper No. 7373, Issued in October 1999
- Demir, Osman, “**Durgun Durum Büyümeden İçsel Büyümeye**”, Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, C.3, S.1, 2002, İnternet yoluyla alınan dosya: [www.cumhuriyet.edu.tr/edergi/makale/127.pdf](http://www.cumhuriyet.edu.tr/edergi/makale/127.pdf), Erişim Tarihi: 12.05.2005

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) Web Sayfası, <http://www.die.gov.tr>

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) Web Sayfası, <http://www.dpt.gov.tr>

DİE, “**1998-2000 Yılları İmalat Sanayii Teknolojik Yenilik Faaliyetleri Anketi**”,  
<http://www.die.gov.tr/TURKISH/SONIST/TEKNYIM/imalatsan0104/pageindex>  
 Erişim Tarihi: 01.09.2004

DİE, 29.06.2004 Tarihli Haber Bülteni, Ankara, 2004

Domar, Evsey “**Capital Expansion, Rate of Growth and Employment**”,  
 Econometrica, 1946

Dornbusch, Rodiger; Fischer, Stanley, **Makroekonomi**, Çev: Salih Ak, Mahir  
 Fisunoğlu, Refia Yıldırım, Akademi-McGraw-Hill, İstanbul, 1998

DPT, **Ekonomik Gelişmeler Bülteni Temmuz 04**, Ankara, 2004

Drucker, Peter, **Yeni Gerçekler**, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara, 2000

Dunning, John H., **The Globalization of Business**, Routledge, London, 1993

Durna, Ufuk, **Yenilik Yönetimi**, Nobel Yayıncılık, Ankara, 2002

Ehrlich, Isaac, “**The Problem of Economic Development: Introduction**”, Journal of  
 Political Economy, Vol: 98, Issue: 5, October-1990

Engle, Robert F.; Granger, Clive W.J., “**Cointegration and Error Correction:  
 Representation, Estimation and Testing**,” Econometrica, 55, 1987

Ercan, Nihal Y., “**İçsel Büyüme Teorisi: Genel Bir Bakış**”, Planlama Dergisi, Özel  
 Sayı, Aralık-2002, Ankara, İnternet yoluyla alınan dosya: <http://ekutup.dpt.gov.tr/planlama/42nciyil.pdf>, Erişim Tarihi: 11.04.2005

Erdost, Cevdet, **Sermeyenin Uluslararasılaşması ve Teknoloji Transferi**, Savaş  
 Yayınları, Ankara, 1982

Ergen, Hüseyin, “**Türkiye’de Eğitimin Ekonomik Büyümeye Katkısı**”, Ekonomik  
 Yaklaşım, S.35, C.10, Kış 1999, Ankara

Ertuğrul, İrfan, “**İmalat Sanayinde Ar-Ge Stratejisi ve Denizli Sanayinde Ar-Ge  
 Çalışmalarına İlişkin Bir Araştırma**”, Akdeniz Üniversitesi, İİBF Dergisi, S.7,  
 2004

- Freeman, Chris, Soete, Luc, **Yenilik İktisadı**, Çev. Ergun TÜRKCAN, TÜBİTAK Yayınları-Akademik Dizi, Ankara, 2003
- Freeman, Christopher, “**New Technology and Catching Up**”, The European Journal of Development Research, June 1989, No: 1
- Freeman, Christopher, **Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan**, Pinter Publishers, London; New York, 1987
- Gomulka, Satnislaw, **The Theory of Technological Change and Economic Growth**, Routledge Pres, London, 1990
- Göker, Aykut, “**Küreselleşme Sürecinde Niçin Bilim ve Teknoloji Politikası?; Niçin Ulusal?**”, **Toplum ve Bilim**, Yaz, 1998, Sayı: 77, İnternet yoluyla alınan dosya: <http://www.inovasyon.org>, Erişim Tarihi: 16.01.2006
- Göker, Aykut, “**Niçin Bilim ve Teknoloji Politikası? Niçin Ulusal? Tarihsel Gelişim, Dünya Örnekleri ve Türkiye**”, Sosyal Demokrasi Derneği, 25 Mart 2000, Ankara, İnternet yoluyla alınan dosya: <http://www.inovasyon.org>, Erişim Tarihi: 16.01.2006
- Granger, Clive W. J., “**Investigating Causal Relations by Econometric Models: Cross Spectral Methods**” *Econometrica*, 1969, 37(3)
- Gregorio, José De, “**Economic Growth in Latin America**”, *Journal of Development Economics*, Volume 39, Issue 1, July 1992
- Guellec, Dominique; Van Pottelsberghe, Bruno, “**The Impact Of Public R&D Expenditure on Business R&D**” OECD - STI Working Papers 2000/4
- Güloğlu, Bülent; Yılmaz, Mine, “**Ekonomik Büyüme ve İnsani Kalkınma: Panel Veriler Ekonometrisi Neler Getiriyor?**”, I. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Bildiri Kitabı 2002
- Güngör, Nil Demet, “**Education and Economic Growth in Turkey 1980-1990: A Panel Study**”, *METU Studies in Development*, 24 (2), 1997
- Gürak, Hasan, “**Kalkınmada Zihinsel Emek (Beşeri Sermaye) Faktörü**”, *Özgür İnsan*, 1989, İnternet yoluyla alınan dosya: <http://www.inovasyon.org>

//www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\_gos.php?nt=473, Erişim Tarihi:  
04.08.2005

Gürak, Hasan, “**Verimlilik Artışları ve Eğitilmiş-Yaratıcı İnsan Kaynakları İlişkisi**”,  
Verimlilik Dergisi, 2003-3, İnternet yoluyla alınan dosya: [http:  
//www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=290](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=290), Erişim Tarihi:  
04.08.2005

Gürak, Hasan, **Ekonomik Büyüme ve Küresel Ekonomi**, Ekin Yayınevi, Bursa, 2006

Gürak, Hasan, **Emek-Teknolojik Yenilik ve Büyüme**, Değişim Yayınları, İstanbul,  
2004

Hamitoğulları, Beşir; Uras, Güngör, **Teknoloji Transferi Sorunu ve Türkiye**, Türkiye  
Ekonomi Kurumu Yayınları, 1974, Ankara

Harrod, Sir Roy E., “**An Essay in Dynamic Theory**” Economic Journal, Vol: 49, No:  
193, 1939

Heilbroner, Robert L., **İktisat Düşünceleri**, Dost Yayınevi, Ankara, 2003

Hiç, Mükerrrem, **Büyüme ve Gelişme Ekonomisi**, Menteş Yayınevi, 1988, İstanbul

In, F.; Doucouliagos, “**Human Capital Formation and US Economic Growth: A  
Causality Analysis**”, Applied Economic Letters, 4, 1997

Işık, Orhan, “**Teknoloji Üretimi, Teknoloji Transferi**”, 2. Türkiye İktisat Kongresi,  
VI, Sanayi Komisyonu Tebliğleri, 2-7 Kasım 1981, İzmir

Johansen, Soren, “**Statistical Analysis of Cointegration Vectors**” Journal of  
Economic Dynamics and Control, 12, 1988

Johansen, Soren; Juselius, Katarina, “**Maximum Likelihood Estimation and  
Inference on Cointegration -with Applications to the Demand for Money**”  
Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52, 1990

Jones, Charles, “**Human Capital, Ideas, and Economic Growth**” 1996, İnternet  
yoluyla alınan dosya, internet adresi: <http://www-leland.stanford.edu/~chadj/>.

Jorgenson, Dale W.; Gollop, Frank M.; Fraumeni, Barbara M., **Productivity and US  
Economic Growth**, Harvard University, Massachusetts, 1987



- Kaldor, Nicholas, “**A Model of Economic Growth**”, Economic Journal, 1957
- Kaldor, Nicholas, “**Capital Accumulation and Economic Growth**”, F.A. Lutz and D.C. Hague Ed. **The Theory Of Capital**, NewYork, 1961
- Kaldor, Nicholas; Mirrlees, James A., “**A New Model Of Economic Growth**”, Review of Economic Studies, Volume: 29, 1962
- Kalemlı-Ozcan, Sebnem; Ryder, Harl E.; Weil, David N., “**Mortality Decline, Human Capital Investment and Economic Growth**”, Journal of Development Economics, Vol. 62, 2000
- Kamien, Morton I.; Schwartz, Nancy L., “**Market Structure and Innovation**”, Cambridge University Press, Cambridge, 1982
- Kar, Muhsin; Taban, Sami, “**Kamu Harcama Çeşitlerinin Ekonomik Büyüme Etkisi**”, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 58(3), 2003
- Kar, Muhsin; Ağır, Hüseyin, “**Türkiye’de Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Testi**”, II. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, İzmit, 2003
- Karacasulu, Nilüfer, “**Teknoloji ve Transferi**”, Dış Ticaret Dergisi, Temmuz-2000, <http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDERGI/tem2000/teknoloji.htm>, Erişim Tarihi: 04.05.2005
- Karagül, Mehmet, “**Beşeri Sermayenin Ekonomik Büyümeyle İlişkisi ve Etkin Kullanımı**”, Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, S.5, 2003
- Kelly, Trish, “**Public Expenditures and Growth**”, Journal of Development Studies, Volume: 34, No: 1, October 1997
- Kendrick, J. (1993), “**How Much Does Capital Explain**”, in A. Szirmai, B. Van Ark and D. Pilat (eds.), **Explaining Economic Growth**, pp. 129-145, North-Holland, Amsterdam.
- Keynes, John Maynard, **İstihdam, Faiz ve Para Genel Teorisi**, Çev: Asım BALTACIGİL, Fakülteler Matbaası, İstanbul, 1969

- Kibritçioğlu, Aykut, “**İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri**”, Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Ocak-Aralık 1998, C.53, No: 1-4,
- Kibritçioğlu, Aykut, “**Merkantilistler ve Fizyokratların Dış Ticaret İle İlgili Görüşleri: Özet Bir Bakış**”, içinde Editör: Aykut KİBRİTÇİOĞLU, **Uluslararası (Makro) İktisat Okumalar**, Ankara, 1996
- Kibritçioğlu, Aykut, “**Uluslararası Rekabet Gücü’ne Kavramsal Bir Yaklaşım**”, içinde Editör: Aykut Kibritçioğlu, **Uluslararası (Makro) İktisat Okumalar**, Ankara, 1996
- Kiper, Mahmut, “**Teknoloji Transfer Mekanizmaları ve Bu Kapsamda Üniversite-Sanayi İşbirliği**”, içinde Editör: TMMOB (Türk Mühendisler ve Mimarlar Odası), **Teknoloji**, Ankara, 2004
- Koopmans, Tjalling C., “**On the Concept of Optimal Economic Growth**”, in The Econometric Approach to Development Planning, 1965, Amsterdam, North Holland.
- Kula, Ferit, “**Uluslararası Sermaye Hareketlerinin Etkinliği: Türkiye Üzerine Gözlemler**”, Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C: 4, S: 2, 2003
- Landau, Daniel, “**Government and Economic Growth in the Less Developed Countries: An Empirical Study for 1960-1980**”, Economic Development and Cultural Change, Volume: 35, No: 1, 1986
- Levhari, David, “**Extensions of Arrow’s Learning by Doing**”, Review of Economic Studies, Volume: 33, 1966
- Levhari, David, “**Further Implications of Learning by Doing**”, Review of Economic Studies, Volume: 33, 1966
- Lucas, Robert E., “**On The Mechanics of Economic Development**”, Journal of Monetary Economics, July-1988
- Lundvall, Bengt-Åke, **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**, Londra: Pinter, 1992

- Lundvall, Bengt-Åke; Johnson, Björn; Andersen, Esben Sloth; Dalum, Bent, “**National Systems of Production, Innovation and Competence Building**”, Research Policy, Volume 31, Issue 2, February 2002
- Mankiw, N.Gregory; Romer, David; Weil, David N. “**A Contribution to the Empirics of Economic Growth**” Quarterly Journal of Economics, Vol: 107, Iss: 2, 1992
- Mansfield, Edwin, **The Economics of Technological Change**, Longmans, London, 1968
- Marx, Karl, **Kapital, I. Cilt**, Çev: Alaattin Bilgi, Sol Yayınları, 7. Baskı, Ankara, 2004
- Mayer, David, “**The Long Term Impact of Health on Economic Growth in Latin America**”, World Development, Volume: 29, No: 6, 2001
- McDonald, Scott; Roberts, Jennifer, “**Growth and Multiple Forms of Human Capital in an Augmented Solow Model: A Panel Data Investigation**”, Economic Letters, Volume: 74, 2002
- Mirrlees, J.A. “**An Exploration in The Theory Of Optimum Income Taxation**”, Review of Economic Studies 38, 1971
- Morrissey, Michael T.; Almonacid, Sergio, “**Rethinking Techlogy Transfer**”, Journal of Food Engineering 67, 2005
- Mushkin, Selma J. “**Health as an Investment**”, Journal of Political Economy, V.70, No. 5, Part 2, October, 1962.
- Nurkse, Ragner, **Az gelişmiş Ülkelerde Sermaye Teşekkülü**, Çev: Şevki ADALI, Menteş Kitabevi, İktisat Teorisi Kitaplığı-Seri No: 1, İstanbul 1964
- OECD, **Factbook-2005 Economic, Environmental and Social Statistics**, İnternet yoluyla alınan dosya: <http://caliban.sourceoecd.org/vl=2820841/cl=45/nw=1/rpsv/factbook/>, Erişim Tarihi: 20.06.2005
- OECD, **Frascati Manual, Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development**, OECD Publications, 2002, France, İnternet yoluyla alınan dosya: <http://www1.oecd.org/publications/e-book/9202081E.PDF>, Erişim Tarihi: 02.07.2005

- OECD, **Oslo Manual, The Measurement of Scientific and Technological Activities, Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data**, European Commission and Eurostat, France, İnternet yoluyla alınan dosya: <http://www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf>, Erişim Tarihi: 02.07.2005
- OECD, **Science, Technology And Industry: Outlook 2004**, Paris, 2005
- OECD, **Understanding Economic Growth**, Paris, 2004
- Oxley, Howard; Macfarlan Maitland, **“Health Care Reform Controlling Pending and Increasing Efficiency”**, Economics Department Working Papers, No. 149, Paris, 1994
- Piazola, M., **“Determinants of South Korean Economic Growth, 1955-1990”**, International Economic Journal, Vol: 9, Iss: 4, 1995
- Ramsey, Frank. **“A Mathematical Theory of Saving”** Economic Journal, Vol. 38, No: 152, 1928
- Ranis, Gustav; Stewart, Frances; Ramirez, Alejandro, **“Economic Growth and Human Development”**, World Development, Vol: 28, Iss: 2, 2000
- Rebelo, Sergio T., **“Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth”** Journal of Political Economy, Volume: 99, No: 3, 1991
- Reisman, Arnold, **“Transfer of Technologies: A Cross-Disiplinary Taxamony”**, Omega, Volume: 33, 2005
- Ricardo, David, **Ekonomi Politğin ve Vergilendirmenin İlkeleri**, Çev: Tayfun Ertan, Belge Yayınları, İstanbul, 1997
- Rivera-Batiz, Luis A.; Romer, Paul **“Economic Integration and Endogenous Growth”** Quarterly Journal of Economics, Volume: 106, No: 2, 1991
- Rivera-Batiz, Luis A.; Romer, Paul, **“International Trade with Endogenous Technical Change”**, European Economic Review, Vol: 35, 1991
- Rogers, Everett M; Takegami, Shiro; Yin, Jing, **“Lessons Learned About Technology Transfer”**, Technovation 21, 2001

- Romer, Paul, “**Endogenous Technological Change**”, Journal of Political Economy, Vol: 98, October-1990
- Romer, Paul, “**Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization**”, American Economic Review, Volume: 77, May 1987
- Romer, Paul, “**Increasing Returns and Long-Run Growth**”, Journal of Political Economy, October-1986
- Sab, Randa; Smith, Stephen C., **Human Capital Convergence: International Evidence**, International Monetary Fund (IMF) Working Paper, WP: 01/32, March-2001
- Sacerdoti, Emilio; Brunschwig, Sonia; Tang, Jon, “**The Impact of Human Capital on Growth: Evidences From West Africa**”, IMF Working Papers, 98, November, 1998
- Saygılı, Şeref; Cihan Cengiz; Yurtoğlu, Hasan, “**Productivity and Growth in OECD Countries: An Assessment of the Determinants of Productivity**”, Yapı Kredi Economic Review, October-2001
- Saygılı, Şeref; Cihan, Cengiz; Yurtoğlu, Hasan, **Türkiye Ekonomisindeki Sermaye Birikimi, Büyüme ve Verimlilik: 1972-2003**, Devlet Planlama Teşkilatı, Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Yayın No: DPT.2686, 2005, Ankara
- Schultz, T. Paul, “**Why Governments Should Invest More to Educate Girls**”, World Development, Volume 30, Issue 2, February 2002
- Schumpeter, Joseph, **Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi**, Varlık Yayınları, Ankara, 1966
- Schumpeter, Joseph, **The Theory of Economic Development**, Oxford University Press, 1974
- Seyidoğlu, Halil, **Uluslararası İktisat Teori, Politika ve Uygulama**, Güzem Yayınları, İstanbul, 1998
- Sheshinski, Eytan, “**Optimal Accumulation with Learning by Doing, Essays on the Theory of Optimal Growth**”, K.Shell ed., Cambridge, MA: MIT Pres., 1967

- Smith, Adam, **Ulusların Zenginliği**, Çeviren: Ayşe Yunus, Mehmet Bakırcı, Alan Yayıncılık, İstanbul, 1997
- Solow, Robert M, “**A Contribution to the Theory of Economic Growth**”, The Quarterly Journal of Economics, Volume: 70, 1956
- Solow, Robert M, “**Growth Theory: An Exposition**”, Oxford University Press, NewYork, 1988
- Solow, Robert, “**Technical Change and The Aggregate Production Function**”, The Review of Economics and Statistics, Volume: 39, No: 3, August, 1957
- Soyak, Alkan, “**Teknolojik Gelişme: Neoklasik ve Evrimci Kuramlar Açısından Bir Değerlendirme**”, Ekonomik Yaklaşım, C.6, S.15, Kış 1995; İnternet yoluyla elde edilen dosya: [http : // mimoza. marmara. edu. tr / ~ asoyak / neoklasik - evrimci - teknoloji\(alkan1\).pdf](http://mimoza.marmara.edu.tr/~asoyak/neoklasik-evrimci-teknoloji(alkan1).pdf), Erişim Tarihi: 11.06.2005
- Swan, T. W., “**Economic Growth and Capital Accumulation**”, Economic Record, 32, 1956
- Şimşek, Salih, **Lisans Anlaşmaları Yoluyla Teknoloji Transferi**, Türkiye Ticaret, Sanayi ve Deniz Ticaret Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği, Yayın No: Genel: 54, SDB-1, Ankara, 1988
- Taban, Sami, “**Türkiye’de Sağlık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Nedensellik Testi**”, III. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Eskişehir, 2004
- Taban, Sami; Kar, Muhsin, “**Beşeri Sermaye ve Kalkınma**”, Ed.: Muhsin Kar & Sami Taban, **Kalkınma Ekonomisi, Seçme Konular**, Ekin Yayınevi, Bursa, 2004
- Tallman, E.W.; Wang, P., “**Human Capital and Endogenous Growth: Evidence From Taiwan**”, Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper Series, 1990-9
- Taş, Ramazan, “**Ar-Ge Yoğunluğu-Rekabet Gücü İlişkisi Açısından Türkiye-AB Karşılaştırmalı Analizi**”, 20. Türkiye Maliye Sempozyumu, 23-27 Mayıs 2005 Karahayıt/ Pamukkale/Denizli, İnternet yoluyla alınan dosya: [http: //malieyesempozyumu.pamukkale.edu.tr/rtas.pdf](http://malieyesempozyumu.pamukkale.edu.tr/rtas.pdf), Erişim Tarihi: 02.07.2005

- Taymaz, Erol, **Ulusal Yenilik Sistemi, Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri**, TÜBİTAK / TTGV / DİE, Ankara, 2001
- Teece, David J, “**Technology Transfer by Multinational Firms: The Resource Cost of Transferring Technological Know-How**”, The Economic Journal 87, June 1977
- Tez, Zeki, **Tekniğin Evrimi**, Paragraf Yayınevi, Ankara, 2005
- Tezel, Yahya Sezai, **İktisadi Büyüme**, Ankara, 1989
- Todo, Yasuyuki, “**Empirically Consistent Scale Effects: An Endogenous Growth Model with Technology Transfer to Developing Countries**”, Journal of Macroeconomics 25, 2003
- Toffler, Alvin, **Gelecek Korkusu: Şok**, Çev: Selami Sargut, Altın Kitaplar Yayınları, 1981
- Türkcan, Ergun, **Teknolojinin Ekonomi Politikası**, Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi, Yayın No: 151, Ekonomi Fakültesi Yayın No: 1981/1, Ankara, 1981
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Web Sayfası, <http://www.tcmb.gov.tr>
- Uzawa, Hirofumi, “**Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth**” International Economic Review, Volume: 6, 1965
- Ülgener, Sabri, **Milli Gelir, İstihdam ve İktisadi Büyüme**, Der Yayınevi, İstanbul
- Webber, D.J., “**Policies to Stimulate Growth: Should We Invest in Health or Education**”, Applied Economies, Volume: 34, No: 13, 2002
- Yamak, Rahmi; Bozkurt, Hilal Y, “**Bilgi Teknolojisi ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi**”, II. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, İzmit, 2003
- Yanıkaya, H., “**Beşeri Sermaye Birikiminin Ekonomik Büyüme Sürecindeki Rolü Üzerine Ampirik Bir Çalışma**”, İstatistik Araştırma Dergisi, 2002
- Yıldırım, Kemal; Kahraman, Doğan, **Makroekonomi**, Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Çalışmaları Vakfı Yayınları, Eskişehir, 2003

- Yıldırım, Nuri, **Neoklasik İktisadın Teknolojik Gelişme Yaklaşımı**, Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, Yayın No: 367, Ankara, 1973
- Yılmaz, Hilal, **Yenilik (İnnovasyon), Yeni Ekonomi ve Rekabet**, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezleri Serisi, Yayın No: 130, 2003, Ankara
- Yumuşak, İbrahim Güran, **“Gelişmekte Olan Ülkeler ve Türkiye Açısından Kadın Eğitiminin Ekonomik ve Sosyal Boyutu Üzerine Bir Değerlendirme”**, Disiplinlerarası Kadın Sempozyumu, İstanbul, 2004
- Yumuşak, İbrahim Güran, **“Kadın Eğitiminin Ekonomik Analizi”**, II. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, İzmit, 2003
- Yumuşak, İbrahim Güran; Bilen Mahmut, **“Gelir Dağılımı-Beşeri Sermaye İlişkisi ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme”**, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Yıl: 1, S.1, 2000
- Yülek, Murat, **“İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine”**, Hazine Dergisi, S.6, Nisan 1997, İnternet yoluyla alınan dosya: <http://www.treasury.gov.tr/makaleler/myulek.pdf>, Erişim Tarihi: 11.05.2005



**EKLER. Örnekleme Oluşturan Ülkelere Ait Veriler (Ulusal Para Birimi Cinsinden)**

Yıl / Veri	ABD		ALMANYA		DANİMARKA		FRANSA		İTALYA		JAPONYA		KANADA	
	GERD	GDP	GERD	GDP	GERD	GDP	GERD	GDP	GERD	GDP	GERD	GDP	GERD	GDP
1970	26458	1025000	7108	352000	-	-	2280	124467	286	34765	1355505	73587228	1071	88933
1971	27179	1113400	8450	390100	-	-	2534	138689	322	37893	1532372	80967722	1287	97055
1972	29027	1225400	9312	427500	-	-	2786	154964	354	41435	1791879	92699540	1357	108370
1973	31270	1369800	9833	476700	1668	178155	3017	177220	407	49888	2215836	112869634	1450	127205
1974	33687	1486400	10732	513600	1926	199656	3511	204379	474	63099	2716032	134687150	1666	151887
1975	36003	1624000	11743	536000	2184	223381	3995	230245	603	71985	2974573	148817062	1876	171163
1976	39949	1809800	12348	583900	2490	259232	4539	266740	699	90391	3320288	167123321	2043	197266
1977	44086	2014300	13157	623700	2742	287957	5059	300817	870	109819	3651319	186235131	2290	217910
1978	49300	2276900	14776	669300	3033	321064	5743	342350	964	129198	4045861	205079160	2576	241352
1979	55990	2544500	16806	722500	3324	357313	6727	389078	1182	158092	4578373	222278275	3009	275758
1980	63760	2768900	18113	766600	3903	385808	7777	439384	1496	198524	5246249	240969200	3529	310160
1981	72727	3105400	19419	800200	4468	422403	9524	493792	2094	238165	5982356	259034000	4415	355718
1982	81266	3229500	20819	831800	5293	482211	11409	565097	2539	280837	6528700	271887800	5198	374844
1983	90531	3508800	21809	872200	6097	531728	12908	625179	3113	327131	7180782	282803300	5515	405451
1984	102977	3902600	22876	915000	6896	583546	14665	680042	3782	374781	7893931	300940800	6204	443343
1985	115327	4187500	25629	955300	7692	634018	16147	727369	4717	420324	8890299	323541200	6901	478829
1986	120651	4427700	27283	1010200	8813	685565	17266	782887	5262	465038	9192932	338674000	7460	504897
1987	126605	4702100	29212	1043300	9933	720942	18502	825722	6040	508534	9836640	352530000	7865	550711
1988	134220	5063900	30660	1098500	10913	748274	19915	889853	6859	564407	10627572	379250400	8478	603742
1989	142260	5441700	32578	1168300	11892	788600	21884	955901	7644	618099	11815482	408534700	9519	647982
1990	152379	5757200	34050	1274900	12996	825311	23959	1009345	8780	682153	13078315	440124800	10260	669967
1991	161408	5946900	37848	1502200	14100	857651	24863	1049480	9119	744032	13771524	468234400	10770	674642
1992	165740	6286800	38688	1613200	14897	887868	25821	1086356	9275	783774	13909493	480492100	11338	689311
1993	166205	6604300	38624	1654200	15695	900153	26484	1101677	9096	807362	13709139	484233800	12184	715591
1994	169628	7017500	38902	1735500	17119	965718	26764	1143322	8981	853911	13596030	490005300	13342	759077
1995	184079	7342300	40460	1801300	18543	1009756	27302	1181849	9226	923052	14408236	496922200	13754	798300
1996	197747	7762300	41168	1833700	19657	1060887	27835	1212178	9893	982443	14155058	509984000	13816	824041
1997	212690	8250900	42859	1871600	21652	1116324	27756	1251163	10789	1026285	14794030	520937300	14636	868979
1998	226767	8694600	44649	1929400	23793	1155407	28319	1305851	11444	1073019	15169203	514595400	16089	900350
1999	244024	9216200	48191	1978600	26415	1207749	29528	1355102	11524	1107994	15032660	507224300	17638	967511
2000	265194	9764800	50619	2030000	29118	1278956	30954	1420138	12460	1166548	15304423	511462400	20530	1061042
2001	-	-	-	-	31821	1325512	-	-	-	-	-	-	22116	1092135
2002	-	-	-	-	34309	1360710	-	-	-	-	-	-	21704	1140428
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22450	1200078

