

TEKNOLOJİK -EKONOMİK BÜYÜME MODELLERİ VE TÜRKİYE

Dr. Öğretim Üyesi Erhan DUMAN



IKSAD
Publishing House

TEKNOLOJİK -EKONOMİK BÜYÜME MODELLERİ VE TÜRKİYE

Dr. Öğretim Üyesi Erhan DUMAN¹



¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Adalet MYO, eduman@konya.edu.tr

Copyright © 2018 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced,
distributed, or transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording, or other electronic
or mechanical methods, without the prior written permission of the
publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other non
commercial uses permitted by copyright law. Institution
of Economic Development And Social
Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TURKEY TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E posta: kongreiksad@gmail.com

www.iksad.net

www.iksad.org

www.iksadkongre.org

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications - 2018©

ISBN: 978-605-7923-22-6

Cover Design: İbrahim Kaya

November / 2018

Size = 148x210 mm

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ	6
I. BÖLÜM	11
TEKNOLOJİK İLERLEMENİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ	11
1.1. <i>Teknolojik İlerleme, İlgili Tanımlar</i>	11
1.2. <i>Teknolojik İlerleme Modelleri</i>	24
II. BÖLÜM	39
EKONOMİK BÜYÜME MODELLERİ	39
2.1. <i>Ekonomik Büyüme ve Kaynakları</i>	39
2.2. <i>Ekonomik Büyüme ve Teknolojik İlerleme Arasındaki İlişki</i>	40
2.3. <i>Klasik İktisatta Ekonomik Büyüme Modelleri</i>	41
2.3.1. <i>Adam Smith'in Ekonomik Büyüme Modeli</i>	42
2.3.2. <i>David Ricardo'nun Ekonomik Büyüme Modeli</i>	44
2.3.3. <i>Thomas Malthus'un Ekonomik Büyüme Modeli</i>	46
2.4. <i>Karl Marx'ın Ekonomik Büyüme Modeli</i>	47
2.5. <i>Keynesen İktisatta Ekonomik Büyüme Modeli</i>	51
2.6. <i>Neoklasik İktisatta Ekonomik Büyüme Modeli</i>	54
2.6.1. <i>Solow-Swan Ekonomik Büyüme Modeli (S-SEBM)</i>	56
2.7. <i>Joseph A. Schumpeter'in Ekonomik Büyüme Modeli</i>	62
2.8. <i>Evirmci İktisatta Ekonomik Büyüme Modeli</i>	67
2.9. <i>İçsel Ekonomik Büyüme Modelleri</i>	73
2.9.1. <i>Temel İçsel Ekonomik Büyüme Modeli: Ak Modeli</i>	74
2.9.2. <i>Ar-Ge'ye Dayalı İçsel Büyüme Modeli</i>	77
2.9.2.1. <i>Paul Romer Ekonomik Büyüme Modeli</i>	77
2.9.2.2. <i>Grossman-Helpman Ekonomik Büyüme Modeli</i>	92
2.9.3. <i>Beşeri Sermayeye Dayalı İçsel Büyüme Modeli</i>	104
2.9.3.1. <i>Robert E. Lucas Ekonomik Büyüme Modeli</i>	106
2.9.3.2. <i>Charles I. Jones Ekonomik Büyüme Modeli</i>	111

2.9.3.3. <i>Mankiw-Romer-Weil (MRW) Ekonomik Büyüme Modeli</i>	118
2.9.4. <i>Robert J. Barro Ekonomik Büyüme Modeli</i>	122
III. BÖLÜM	127
TÜRKİYE'DE TEKNOLOJİ POLİTİKALARI	127
3.1. <i>Türkiye Ekonomisinde Teknolojik İlerlemeler</i>	127
3.1.1. <i>1963 – 1983 Dönemindeki Teknoloji Politikaları</i>	131
3.1.2. <i>1985 – 2005 Dönemindeki Teknoloji Politikaları</i>	136
3.1.3. <i>2007 – 2018 Dönemindeki Teknoloji Politikaları</i>	144
3.2. <i>Türkiye'de Teknolojik Sistemin Yapıtaşları</i>	149
3.2.1. <i>Temel Kurumlar</i>	151
3.2.1.1. <i>Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)</i>	151
3.2.1.2. <i>Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)</i>	152
3.2.1.3. <i>Marmara Araştırma Merkezi (MAM)</i>	154
3.2.1.4. <i>Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojileri Araştırma Merkezi (BİLGEM)</i>	155
3.2.1.5. <i>Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü(SAGE)</i>	156
3.2.1.6. <i>Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME)</i>	157
3.2.1.7. <i>Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM)</i>	159
3.2.1.8. <i>Yükseköğretim Kurulu (YÖK)</i>	160
3.2.1.9. <i>Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA)</i>	164
3.2.1.10. <i>Türk Patent Enstitüsü (TPE)</i>	165
3.2.1.11. <i>Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK)</i>	167
3.2.1.12. <i>Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB)</i>	169
3.2.1.13. <i>Teknoloji Ve İşletme Geliştirme Merkezleri (TEKMER)</i>	172
3.2.2. <i>Finansman Desteği Sağlayan Kurum ve Kuruluşlar</i>	175

3.2.2.1. <i>Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının Sağladığı Destekler</i>	175
3.2.2.2. <i>TÜBİTAK Finansman Destekleri (TEYDEB)</i>	180
3.2.2.3. <i>Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'nın Finansman Destekleri</i>	182
3.2.2.4. <i>KOSGEB Finansman Destekleri</i>	185
3.2.2.5. <i>Kalkınma Ajansları</i>	189
IV. BÖLÜM	197
SONUÇ	197
KAYNAKÇA	204

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Kondratieff Dalgalar	67
Tablo 2: Dokuzuncu Kalkınma Plan Stratejisi	145
Tablo 3: Türkiye'nin Teknoloji Sistemi	150
Tablo 4: 2018 Yılı İtibariyle Üniversitelerin, Faaliyet Alanlarının, Akademik Görevlilerin ve Öğrencilerin Sayısı	163
Tablo 5: Türkiye'de TGB'leri ve Performans Endesk Sonuçları	170
Tablo 6: Türkiye'de ki Mevcut TEKMER'ler	174
Tablo 7: Faaliyette Olan Ar-ge Merkezlerinin Sektörel Dağılımı	178
Tablo 8: TEYDEB'in Finansman Destek Programları	181
Tablo 9: Kalkınma Ajansları ve Bölgeler	191
Tablo 10: Bazı Ülkelerin Ar-ge Harcamalarının GSYH İçindeki Payı	196

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Teknoloji Modelleri	25
Grafik 2: Dinamik Model	24
Grafik 3: Teknolojik Yaşam Döngüsü	29
Grafik 4: S Eğrisi Modeli	31
Grafik 5: Doğrusal Teknoloji İlerleme Modeli	32
Grafik 6: Etkileşimli Teknoloji İlerleme Modeli	35
Grafik 7: Sistematik Ağ Tabanlı Öğrenme Modeli	37
Grafik 8: Eş Zamanlı İlişki Modeli	38
Grafik 9: S-SEBM’de Teknolojik Değişim	57
Grafik 10: S-SEBM’de Sermaye Birikimi	59
Grafik 11: AK Tipi İçsel Büyüme Modeli	75
Grafik 12: Marjinal Ürün	76
Grafik 13: t ve t' Üretimde Anında Kullanılan Sermaye Malları	88
Grafik 14: Sektörlerde ki Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme ($\partial=1$)	91
Grafik 15: Kamu Harcamaları Düzeyi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi	126
Grafik 16: İleri Araştırma Merkezlerinin Çalışma Alanlarına Göre Dağılımı	147
Grafik 17: Temel Yenilik Göstergeleri (2014-2016)	192

GİRİŞ

Küreselleşme dalgası ülkeleri ve içinde barındırdığı birçok sistemi; bilgi ve teknolojinin sayesinde gelişen dünyayı her geçen gün değiştirmeye devam etmektedir. Bu nedenle ortaya çıkan ekonomik birimler, politik çevreler, kültürel ve sosyal değerler bu gelişen sistemin birer parçası olmaktadır. Teknolojideki değişimleri yakalamanın güçleştiği ve bilginin hayati önem taşıdığı günümüz dünyasında, ülkeler ekonomik büyümenin ayrılmaz bir parçası olarak teknolojik üretimi öne çıkarmaktadırlar. Bu çerçevede ekonomik büyümeyi hedefleyen ülkelerin hemfikir olduğu nokta; teknoloji politikalarına yönelik bilimsel ilerlemeleri yakından takip etmek ve bu politikalar için gerekli olan altyapıyı oluşturmaktır. Sosyal, politik ve ekonomik sistem içerisinde teknolojinin önemini kavrayabilmek için bu anlayışı hâkim kılmak gerekmektedir.

Ekonomik, sosyal ve politik sistem içerisinde teknolojinin ne kadar önemli olduğu tarihin incelenmesiyle ortaya çıkabilir. Bu bağlamda, teknolojik ilerlemelerde ki artış sayesinde sistemler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığı kabul edilebilir. Dolayısıyla, sınırsız olan insan ihtiyaçları teknolojiyi ekonomik sistem içerisinde zorunlu kılmıştır. İnsan

gereksinimlerinin sürekli değişmesi ve yenilenmesi teknolojilerin zaman içerisinde gelişmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu durum, kültür ve davranış kuralları, ekonomik karar birimlerini ve üretim sistemindeki değişiklikleri de beraberinde getirmektedir.

Günümüzde ekonomik karar birimlerinin davranışlarını şekillendiren unsurların başında gelen teknoloji, modern iktisat teorilerinin ilgi odağı haline gelmiştir. Dolayısıyla ekonomik sistem içerisinde üretimdeki değişiklikler her yaklaşıma göre farklılık arz etmektedir. Örneğin, klasik iktisatçılar teknolojik gelişme ile ekonomi arasındaki ilişkiye yönelik ayrıntılı araştırmaları olmamıştır. Klasiklerden sonra gelen Keynes; ekonomik büyüme boyunca daha çok istihdam, yatırım, kamu müdahalesi ve tasarruf oranı gibi bileşenlerin katkıları üzerinde yoğunlaşmıştır. Neoklasik iktisatçılar ise ekonomik büyüme ile teknolojik değişim ve nüfus artışı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Teknolojik değişimi; tasarrufların, yatırımların ve ekonomik büyümenin itici bir gücü olduğunu belirtmişlerdir. Fakat modellerinde teknolojik değişmeyi dışsal olarak değerlendirmişlerdir. Schumpeter, ekonomik büyüme kapsamında teknolojinin zorunlu olduğunu belirtmiştir. İçsel

ekonomik büyüme modelinde ise teknolojik gelişmeleri içsel bir değişken olarak değerlendirmişlerdir.

1980'li yıllardan itibaren teknolojiye yönelik ekonomik faaliyetler artmıştır. Dolayısıyla bu yıllardan sonra ülkeler, ekonomik büyüme süreçlerin de teknoloji önemli bir faktör olarak kullanmaya başladıkları söylenebilir. Bu dönemin ekonomik görüşü olan Neoklasik yaklaşım, teknoloji ve bilgiyi dışsal bir değişken olarak değerlendirmiş ve bu değişkenlerin ekonomik karar birimleri arasında eşit dağıtıldığını belirtmişlerdir. Bu yaklaşımın tam bilgi varsayımına dayanması, küreselleşmenin hız kazandığı günümüzde sınırlı kaldığı söylenebilir. İktisadi yaklaşımların ekonomi politikasına katkı sağlaması için daha gerçekçi varsayımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle yeni büyüme modelleri ortaya çıkmıştır. Bu modellerde, bilgi ve teknolojik ilerlemeler içsel bir değişken olarak incelenmiştir. Ayrıca bu modellerde teknolojik ilerlemeler beşerî sermaye değişkeninin oluşturduğu faaliyetlerden meydana gelen bir süreçtir (Freeman, 1995: 17; Howells, 2005: 1221).

Ülkeler ve firmalar küreselleşmenin de etkisiyle, bilimsel gelişmenin hızlanması, artan rekabet, enformasyon gibi bileşenlerden ötürü teknolojik faaliyetlere daha fazla ihtiyaç

duymaktadırlar. Bu faaliyetler; ÷lke içerisinde üretilen bilgi ve teknolojilerin ticarileştirilmesini sağlamak, işgücü verimliliğinin artırmak, fikri mülkiyet haklarını korumak ve sosyal-fiziksel-beşerî sermaye seviyesinin yükselterek ekonomik büyümeyi istikrarlı hale getirmektedir. Bu doğrultuda literatürdeki gerek ampirik gerekse teorik çalışmalar, ÷lkelerin ve firmaların büyüme aşamasında teknolojik ilerlemenin önemli bir unsur olduğunu göstermektedir.

Teknolojiyi ekonomik sistemlerde önemli kılan bir diğerk unsurda kurumsal altyapı ile ekonomik büyüme arasındaki pozitif ilişkidir. Bu pozitif yönlü ilişkinin oluşabilmesi için; teknolojik ürünün üretilmesi, pazarlanması, organize edilerek farklı şekillerde sunulması ve ticarileşmesi gerekmektedir. Teknolojik sistemler hem ulusların ve hem de bölgelerin rekabet gücünü arttırarak ekonomik büyümeye çok önemli katkı sağlamaktadır. Bu doğrultuda, üniversite-sanayi işbirlikleri, ar-ge enstitüleri, teknopark-teknokentler, kalkınma ajansları ve araştırma merkezleri gibi kurum-kuruluşlar ekonomik büyüme sürecinde hem ulusal hemde bölgesel anlamda önemli rol oynamaktadırlar. Ülkelerin istikrarlı bir iktisadi büyüme sağlaması için; etkin bir teknolojik üretim

sistemine sahip olması, teknik açıdan ileri seviyede teknolojiler üretmesi ve kullanması gerekmektedir. Dolayısıyla; teknolojik faaliyetlerin yoğunluğu, ar-ge harcamaları teşvikleri, girişimciliği destekleme açısından görev üstlenen kurum ve kuruluşların finansmana erişim kolaylığı gibi faktörler ülkelerin ekonomik gelişmişliği anlamında oldukça önem arz etmektedir.

Teknoloji ülkelerin iktisadi, siyasi ve sosyal yapılarında köklü değişikliklere yol açan bir süreçtir. Bu durumda ülkeler; bilim ve teknoloji politikalarını bir bütün olarak incelemektedirler. Ayrıca ülkelerin bu politikaları uygulayabilmesi için ar-ge faaliyetlerine yönelmeleri gerekmektedir. Bu faaliyetler ülkeler arası rekabet üstünlüğünün bir göstergesidir. Ülkeler, ar-ge faaliyetlerinde çalışan kişi sayısı ve GSYH içinde ar-ge harcamalarının payı gibi değişkenlerle karşılaştırma yapmaktadırlar.

I.BÖLÜM:

TEKNOLOJİK İLERLEMENİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

1.1.Teknolojik İlerleme İlgili Tanımlar

Teknoloji kavramı, gelişmiş ülkelerin literatüründe 1900’lü yıllardan beri incelenmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu konuda pek çok teorik ve ampirik çalışma bulunmaktadır. Ayrıca gelişmiş ülkelerde uzun süredir birçok çalışmaya konu olan teknolojik ilerlemeler, Türkiye açısından değerlendirildiğinde yeterli sayıda çalışmanın olmadığı görülmektedir (İmamoğlu, 2002: 23).

Teknolojik ilerleme anlam bütünlüğü açısından oldukça geniş bir alanı kapsamaktadır. Bu yüzden, kavramı teknik bir kelime olarak ifade etmek anlamsal bütünlük için kolaylık sağlamaktadır. Teknolojik ilerleme ekonomik, sosyal, kültürel ve siyasi konularda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlanması şeklinde tanımlanabilir (Tiryakioğlu, 2004: 511). İktisat tarihinde bu kavramı açıklamak için pek çok çalışma yapılmıştır. Bunun nedeni teknolojik ilerlemenin sürekli bir değişim halinde olmasıdır. İktisat bilimi ekonomik değere dönüştürülen teknolojiler ile birey ve toplumun ihtiyaçlarını karşılamayı hedeflemektedir. Bundan dolayı teknolojik

ilerlemenin toplum ve ekonomi için refahın artmasına katkı sağlayacak şekilde dönüştürülmüş olan ticari bir nitelik taşıması gerekmektedir (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010:1)

Joseph A. Schumpeter teknolojik ilerleme konusunda en etkin akademisyenlerden biridir. Schumpeter'e göre teknolojik ilerlemeler sonucunda girişimciye kâr getiren her şeyi ekonomik refaha katkı sağlayacaktır. Bu çerçevede teknolojik faaliyetler kapsamında; yeni bir üretim yöntemi ve piyasa meydana getirmek, ürün icat etmek ve hammadde girdisi sağlamak amacıyla üretim faktörleri oluşturmak gibi konular yer almaktadır (Kurz, 2006:11-12). Bu bağlamda teknolojik ilerlemeler; yeni hammadde kaynaklarının ortaya çıkarılması, herhangi bir alanda yeni organizasyonların oluşturulması ve üretim sektöründe daha önceleri var olmayan bir yöntemle piyasa oluşumu gibi birçok faaliyetten meydana gelmektedir (Schumpeter, 1934:66).

Teknolojik ilerlemeler alanları itibariyle ekonomik açıdan fayda ve kâr maksimizasyonu içeren yeni faaliyetleri kapsamaktadırlar. Bu faaliyetler, hem mevcut üretim yönteminin yeni bileşenleri hem de yeni üretim yöntemi ve markaları içermektedir. Faaliyetlerde ki bileşenler çok farklı olmanın yanı sıra bu bileşenlere ait süreçlerde oldukça

karmaşıktır. Bu karmaşıklığın en aza indirgenebilmesi için bileşenlerin teknolojik ve bilimsel bilgi ile birlikte kullanılması zorunludur (Edquist, 1997:1).

Teknolojik ilerlemeler ülkelerin ve firmaların uluslararası piyasada rekabet edebilmeleri için yeni bir süreç olarak tanımlanabilir. Bu konuda gerçekleştirilen çalışmalar oluşum sürecinde sürenin uzamasıyla birlikte hataların arttığını göstermektedir. Bu durumda, teknolojik gelişmelerin ekonomik ve sosyal değişimlerde meydana getirdiği etkiler önemlidir. Bu etkiler pozitif yönde gerçekleşirse ülkeler ve firmalar hâsıllarındaki artışla birlikte hızlı bir ekonomik büyüme gösterebilirler (Freeman, 1982:3). Ekonomik olarak teknolojik gelişmeler aynı anda birden fazla yerde gerçekleşebilecek bir oluşumdur. Ekonomik karar birimleri açısından teknolojik ilerlemeler; icatlar, araştırmalar, yeni ürün-pazar gibi sürekli değişimi içeren yöntemlerin tamamıdır. Ekonomik alanda bazen bu faaliyetler yavaş, aşamalı veya hızlı bir şekilde gerçekleşebilmektedir (Lundvall, 1992:8).

Teknolojik ilerlemeler ekonomik sürecin bütün unsurlarını içine alan ve ar-ge faaliyetleriyle öğrenme sürecini etkileyen kurumsal yapıda dâhil olmak üzere bütüncül bir sistemi ifade etmektedir. Ayrıca bu kurumsal yapı, firmalar

arasındaki değişimler sonucunda teknoloji kapasitesini ortaya çıkarmaktadır. Bu değişimler dikey ve yatay olmak üzere iki şekilde meydana gelmektedir. Dikey değişim, tedarikçi firmalardaki teknolojik ilerleme ve bilgi kaynaklarını oluştururken, yatay değişim rakip firmalar ile ticari faaliyetlerin yanında bilgiye erişim ile mümkün olmaktadır (Kasza, 2004:7). Bu doğrultuda teknoloji kullanımının yaygınlaşması üretim sürecinin daha verimli çalışmasına yol açacaktır. Böylelikle ortaya çıkan yeni üretim ve organizasyon modelleri firmaların gereksinimlerini karşılamaya yönelik hayati destek sağlayacaktır (Slaper vd., 2011:37). Dolayısıyla üretimin maliyetleri düşürerek kârlılığı artırdığını söylemek mümkündür. Bu nedenle teknolojik gelişim süreçlerinde yeni fikir oluşumlarının teşvik edilmesi önemlidir. Bu çerçevede ekonomik karar birimlerinin temel görevi, fikir oluşumunu destekleyen bir sistem meydana getirmektir (Prajogo and Ahmed, 2006:502). Bu sistemler; mekân, zaman, ekonomik, sosyal unsurların işbirliğini sağlayarak ve bilgi erişimini kolaylaştırarak etkileşimli öğrenme süreçlerine katkıda bulunurlar. Böyle bir yakınlık da ihtiyaç duyulan şey, bilgi üretim süreçlerinin oluşumu ve transferinin sağlanmasıdır (Cantner and Meder, 2009:4).

Teknolojik ilerlemeler; toplumun refah seviyesini ve kalitesini artıran, toplumsal ve bireysel açıdan fayda sağlayan ve sürekli bir değişimi bünyesinde barındıran bir süreç oluşumudur. Teknolojik ilerlemeler ekonomik karar birimlerinin ihtiyaçlarını üst düzeyde karşılanması ve yaşam şartlarının daha iyi olması için meydana getirilmelidir. Teknolojik ilerlemeler sadece mevcut varlıklarda bir takım değişiklik veya icat yapılması değil, ayrıca bunların ticarileşmesi ve sosyal bir faydaya dönüştürülme özelliğini barındırması gerekmektedir (Hobikoğlu, 2009:106).

Teknolojik ilerlemelerin en önemli özelliği ekonomik rekabet açısından sistemli bir mekanizma olmasıdır. Dolayısıyla ekonomik karar birimlerinin rekabetçi bir ekonomik yapının oluşmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca teknolojik ilerlemeler firmalar ve bireyler için sorun çözme süreci olarak da değerlendirilebilir. Bireyler için, ihtiyaçların daha üst seviyede karşılanmasına veya yaşam koşullarındaki güçlüklerin ortadan kaldırılmasına neden olmaktadır. Firmalar için ise, sistem içerisinde rekabet üstünlüğü ile var olan ürün ve hizmet piyasalarında paylarını artırmalarına en büyük desteği sağlayacaktır (TCKB, 2006:19).

Kısacası rekabetin temel araçlarından birisi teknolojik ilerlemelerdir. Makro anlamda ise, yenilikçi faaliyetleri sürdürebilmek ve beraberinde ulusal ekonomik yapının da güçlenmesini sağlamaktadır. Teknolojik ilerlemelerin temel özellikleri şöyledir (Hobikoğlu, 2009:107-109):

✓ Çevreyle bütünleşmenin ve adapte olmanın bir aracıdır.

✓ İşlevler arası bütünleşmenin bir sonucudur.

✓ Yayılmacı bir özelliği vardır.

✓ Faaliyetleri sistem içerisinde belirsizlikler barındırmaktadır.

✓ Sürekli olan ve değişen bir süreci kapsamaktadır.

✓ Mevcut bir bilginin yeni kullanımını veya yeni bir bilgiden yararlanmayı içerir.

✓ Ekonomik ve sosyal katma değer oluşturan bir süreçtir.

✓ Ekonomik karar vericiler için bir sorun çözme süreci olarak algılanabilir.

Teknolojik ilerlemeler hem ülkeler hem de firmalar açısından artan küresel rekabet ortamında büyük önem arz etmektedir. Uluslararası piyasa da ekonomik anlamda rekabet edecek olan firmaların veya ülkelerin teknolojik değişimlere

ayak uydurması gerekmektedir. Bu kapsamda teknolojik ilerlemeler ekonomik karar birimleri açısından; rekabet, verimlilik ve ekonomik büyüme gibi anahtar bir kavram özelliği taşımaktadır (Çiftçi, 2004:66).

Teknolojik değişim ekonomik yapıyı değiştiren, işletmelerin rekabet gücünü belirleyen ve sistem içerisindeki rekabet ortamını şekillendiren temel belirleyicilerin başında gelmektedir. Sistemli bir şekilde bu değişimleri gerçekleştiren ülkeler veya firmalar kar paylarını ve gelirlerini artırmaktadırlar. Bu bağlamda, ülkeler veya firmalar rekabet üstünlüğünü ve uluslararası piyasalarda üst sıralarda yer almalarını sağlayan teknolojiyi vazgeçilmez bir unsur olarak görmektedirler. Ülkelerin ve firmaların teknoloji süreçlerini etkin bir şekilde yönetmesi rekabetin en güçlü silahı olarak görülmektedir (Iraz, 2010:76).

Teknolojik ilerlemeler ülkelerin rekabet avantajı ve karşılaştırmalı veya mutlak üstünlük elde etmesine katkı sağlamaktadır. Günümüzde küresel ekonominin yönü artık klasik üretim faktörlerinden emek ve sermayenin yanı sıra, yenilikçi oluşumlardan meydana gelmektedir. Küresel dünyada ekonomik, sosyal ve politik açıdan ilk sıralarda olmak isteyen ülkeler için; bilim ve teknoloji politikaları önem taşımaktadır.

Ayrıca uluslararası rekabet gücü kazanılması da, teknolojik olarak gelişmeye bağlıdır. Bu bağlamda ülkeler teknolojik ilerlemeyi ekonominin temel belirleyicisi olarak düşünmektedirler. Ülkeler açısından teknolojik değişim; ekonomik büyüme, rekabet gücü ve istihdam olanaklarını sürdürülebilirliği gibi yeni fikirleri hızlı bir biçimde ticarileşmesine bağlıdır (Yılmaz, 2004:53).

Teknolojik ilerlemeler özellikle firma düzeyinde; performans, pazar payı, rekabetçi yapı ve kârlılığa sağladığı katkılar doğrultusunda önemlidir. Firmalar rakipler için uygulanması güç olan karmaşık değişimleri gerçekleştirebilmeli, rekabetçi faktörlerin değişimini ve genişletilmesini sağlayabilmeli ki sürdürülebilir rekabet avantajlarına hâkim olabilsinler (Uzkurt, 2008:14). Firmaların verimlilikleri üzerinde etkide bulunan teknolojik değişim, firmalara rakiplerine kıyasla daha düşük maliyetli üretimini gerçekleştirme imkânı sunmaktadır. Dolayısıyla düşen maliyetler firmaların verimliliklerini arttırmakta ve böylece rakipleri karşısında büyük avantajlar elde etmelerine neden olmaktadır (Güleş ve Bülbül, 2004:44)

Ekonomik karar birimleri tarafından istikrarlı ekonomik büyümenin itici gücünün teknolojik gelişim olduğu kabul

edilmektedir. Ülkelerin sahip olduğu teknoloji gücü; ekonomik büyümenin yanı sıra refah seviyesinde de kademeli olarak artış meydana getirir. Bu kapsamda; istikrarlı ekonomik büyüme, teknoloji performansı ve refah artışı arasında pozitif bir ilişki mevcuttur (Zawislak ve Dalmarco, 2010:2).Bu bağlamda teknoloji, ar-ge ve bilgi arasında ki ilişkisinin incelenmesi önem arz etmektedir.

Ar-ge teknoloji sürecinin ilk aşaması olup, teknolojinin ortaya çıkarılması ve laboratuvar faaliyetlerini kapsamaktadır. Ar-ge iki aşamadan meydana gelmektedir. Birinci aşama olan araştırma; bilinmeyen bir bilgiyi, teknoloji veya ürünü ortaya çıkarmak için gerçekleştirilen çalışmalar olarak tanımlanabilir. Araştırma aşaması da kendi içinde ikiye ayrılmaktadır. Bunlar; temel ve uygulamalı araştırmalardır. Temel araştırma; bilimsel bilginin geliştirilmesi için yapılan çalışmalardan oluşmaktadır. Uygulamalı araştırmalar ise; bilimsel bilginin geliştirilmesi için belirli bir uygulama hedefinin olduğu çalışmalardır. Ar-ge'nin diğer bir aşaması olan geliştirme safhası, araştırmalar sonucunda ortaya çıkan bilgi ve teknolojilerle yeni ürün ve üretim süreçlerini kapsamaktadır (Iraz, 2010:117-118). Ar-ge aşaması; yeni bilimsel bilginin, teknolojinin, ürünün ve üretim sürecinin ortaya çıkartılmasında önemli bir kaynaktır. Ar-ge

bilimsel bilginin gelişmesi ve teknolojik ilerlemenin sağlanması için gereklidir. Bu aşama mevcut bilgilerle yeni ürün ve üretim süreçlerini geliştirmek için yapılan düzenli çalışmaları kapsamaktadır (Zerenler, Türker ve Şahin, 2007:656-657).

Ar-ge; yeni yöntemler için bilimsel bilgiye işlevsellik kazandıran ve bilimsel bilgi birikimini artıran sistemli bir yapıdan meydana gelmektedir. Bu sistemli yapı için yapılan harcamalar doğrultusunda yeni araçlarla ürünler üretilmekte ve üretim fonksiyonları geliştirilmektedir. Bu kapsamda, ekonomik büyüme içerisindeki ar-ge harcamalarının payı, uluslararası karşılaştırmalarda kullanılan bir performans ölçüm değişkenidir (OECD, 2010:150).

Ar-ge çalışmaları sonucunda oluşan bilimsel bilgi birikimi, firmaların katma değeri yüksek teknolojik ürünler üretmesinde etkin rol oynamaktadır. Bu kapsamda firmaların verimlilik düzeylerini etkileyen en önemli unsur ar-ge çalışmalarıdır. Böylelikle ar-ge çalışmaları firmaların kârlılık düzeylerini de önemli ölçüde etkilemektedir. Bu çalışmalar, gelişen dünya ekonomilerinde özellikle sanayi alanında yaparak öğrenme gibi yeni teknolojilerin geliştirilmesinde önemli katkılar sağlamaktadır. Firmaların hatta ülkelerin

uluslararası piyasada söz hakkı olması için yeniliği sürekli hale getirmesi gerekmektedir. Hızla değişen ve gelişen teknolojinin yanı sıra artan rekabet hem firmaları hem de ülkeleri ar-ge çalışmaları yapamaya zorlamaktadır. Ayrıca firmalar ürünlerini farklılaştırmak, yatırım alanlarını genişletmek, mevcut durumlarını korumak ve istikrarlı bir şekilde büyüyebilmek için ar-ge faaliyetlerini ön plana çıkarmak zorundadırlar (Durna, 2003:125).

Bilgi ve teknoloji birbirleriyle yakın ilişki içinde olmasına rağmen değişik faaliyet sınıflarından oluşmaktadırlar. Bilginin üretime sistemli bir şekilde uyarlanması teknolojik değişimin hızlanmasına yol açmaktadır. Bilgi ve teknoloji birlikte olduğu sürece ekonomide dinamiklikten bahsedilebilir (Göker, 2001:4). Araştırmacılar teknolojik gelişmeyi uluslararası ticaret, rekabet, verimlilik artışı gibi ekonomik faaliyetlerin dinamik yapısı olarak açıklamaktadırlar. Fakat ekonomik faaliyetler içerisinde teknolojik gelişmeleri dışsal bir faktör olarak kabul eden neoklasik yaklaşım ortaya çıkmıştır. Ancak bu yaklaşım gerek içsel ekonomik büyüme teorisi gerekse evrimci iktisat yaklaşımı tarafından yoğun bir şekilde eleştirilmiştir. Neoklasik yaklaşımı korumak için teknolojik gelişmeyle alakalı değişkenler modele eklense de başarılı

olmamıştır (Nelson ve Winter, 1982:27). Bu çerçevede ekonomik sistem içerisinde teknolojik gelişme; sermayenin getirisini ve verimliliği artırarak doğrudan yatırım ve gelir artışına yol açmak şeklinde ifade edilebilir.

Teknolojik gelişmeler kapsamında bilgi ve teknolojik ilerlemeler, kapitalist ekonomik sistemi büyük ölçüde etkilemektedir. Bu etki Schumpeter'e göre, ekonomik sistemi radikal anlamda değiştirmekte ve eski olanın yerine yeni olanı ortaya çıkarmaktadır. Bu süreç kapitalizmin temelini oluşturmaktadır. Söz konusu sürecin esas değişkenleri bilgi ve teknolojiye dayanmaktadır. Bu değişkenlerin ekonomik anlamda ticarileşmesi sadece teknolojik ilerleme yoluyla gerçekleşmektedir (Schumpeter, 1942:83). Bu kapsamda Schumpeter teknolojik ilerlemeyi beş farklı şekilde değerlendirmiştir. Bu doğrultuda teknolojik gelişim; yeni olarak üretim yönteminin bulunması, mal ve hizmetin, pazarın, hammadde kaynağının veya ara mala/pazara yönelik sistem yapılarına ilişkin faaliyetler sonucunda ortaya çıkmaktadır (Schumpeter, 1934:68).

Günümüzde bilgi, bütün ekonomik süreçlerde önemli bir yere sahiptir. Bu çerçevede bilgi ekonomisi olma özelliğini taşıyan ve geliştiren toplumlar uluslararası piyasalarda söz

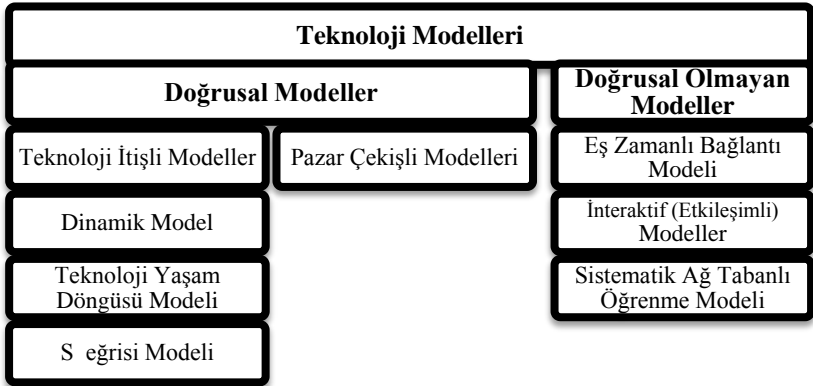
sahibi olmuşlardır. Dolayısıyla küresel dünyada sistemli bilgi seviyesi yüksek olan ekonomiler rakiplerine açık ara fark atmışlardır. Bu nedenle bilgi birikimi fazla olan emek sahipleri daha yüksek ücretle istihdam edilmektedir. Böylelikle son yıllarda ekonomilerde gerçekleşen fiziksel yatırımlardan ar-ge yatırımlarına doğru bir kayma yaşanmaktadır (OECD ve Eurostat 1996:15-16). Ekonomik sistemdeki dinamikliğin açıklanmasında bilginin önemli bir rol oynadığı ekonomistler tarafından kabul görmüştür. Schumpeter bilgiyi ekonomik sistem içerisinde rol oynayan önemli bir değişken olarak kabul etmektedir (Encinar and Muñoz, 2006:256).

Bilginin üretim sürecinde işlenebilmesi için, değişkenler arasında bilgiye erişimin ucuz ve kolay olması gerekmektedir. Bu bağlamda, bilginin yayılım süreci teknolojik sistemde önemlidir. Bu sistemde bilginin verimli bir şekilde yayılımı, üretim sürecinde yer alan değişkenler tarafından benimsenmesine bağlıdır. Ayrıca sistemin başarılı veya başarısız olması bilgiye erişim imkânları tarafından belirlenmektedir (Göker, 2001:51). Bu durumda teknolojik ilerlemenin yapısının incelenmesi gerekmektedir.

1.2. Teknolojik İlerleme Modelleri

Teknolojik ilerleme süreçleri sonucunda ortaya çıkan modeller teknoloji yapısı hakkında bilgi vermektedir. Ekonomik değişkenlerle teknolojik gelişim arasındaki ilişkiyi sağlayan bu modeller; doğrusal olan/olmayan, etkileşimli ve karmaşık bir süreçtir. (Lundvall, 1992:19). Bu kısımda teknolojik ilerleme modelleri incelenecektir. Grafik 1’de verilmiş olan teknoloji modelleri; doğrusal ve doğrusal olmayan modeller olmak üzere ikiye ayrılır. Grafikten de görülebileceği gibi; doğrusal teknoloji modelleri; teknoloji sürecinin bölümleriyle alakalı etkileşim ve geri beslemelerin olmadığı modellerdir. Bu modeller; teknoloji itişli ve pazar çekişli olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Doğrusal olmayan teknoloji modelleri ise; sürecin bütün aşamalarında karşılıklı etkileşim ve geri beslemelerin olduğu modellerdir. Bu modeller; interaktif (etkileşimli), sistematik ağ tabanlı öğrenme ve eş zamanlı bağlantı modelleri şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Grafik1: Teknoloji Modelleri



KAYNAK: TROTT, 2005:24, ANDERSSON VE KARLSSON, 2004:5.

Doğrusal modelde; birbirini takip eden sistematik süreçlerden meydana gelmektedir. Bu modelde firmalar ar-ge ile teknolojik ilerlemeler kadar olan ardışık ve basit bazı aşamalara sahip olmasına rağmen, aşamaların büyük bir kısmı da birbirini takip etmektedir. Bu kapsamda modele göre, ekonomik büyümenin itici gücü olan bilimsel ve teknolojik icatların doğrusal bir şekilde ticari değere dönüştürülmesi söz konusudur (Greenhalgh and Rogers, 2010:16). Bu model dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; ar-ge faaliyetleri, uygulamalı araştırmalar, ürünün teknolojik gelişim süreci ve ürünü ticarileştirme aşamasıdır (Asheim and Isaksen, 1997:312). Doğrusal inovasyon modelleri; sektörel araştırma

merkezlerine, ar-ge sonucunda elde edilen bilgilere, bilimsel araştırmalara ve firmaların ar-ge bölümlerindeki çalışma süreçlerine dayanmaktadır (Langvik vd., 2005:387).

Doğrusal teknolojik ilerleme modellerinden birincisi teknoloji itişli modeldir. Bu modelde, teknoloji gerek yurtiçi gerek yurt dışı talebi sağa kaydırmakta ve istikrarlı bir ekonomik büyümeyi gerçekleşmektedir. Bu model, 1950’li yıllarda ortaya çıkmış ve tıbbi ürünlerin alanında ileri teknoloji ve ar-ge ağırlıklı olarak işlevsellik kazanmıştır. Buna karşın modele ilişkin ortaya çıkan çeşitli teknolojik faaliyetler arasında bazı çelişkiler vardır. Bu çerçevede 1960 ve 1970’li yıllarda ortaya çıkan önemli çelişkiler aşağıdaki gibidir (Freeman, 2010:10).

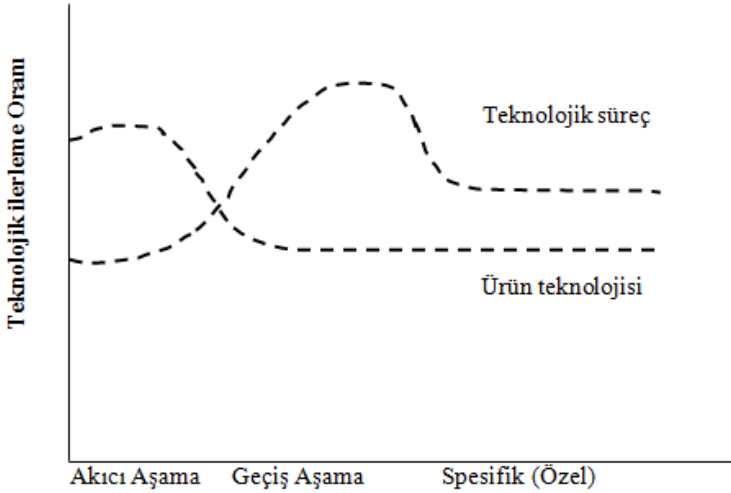
✓ Eleştiriler genel olarak fikir aşamasına yöneliktir. Bu bağlamda teknolojik gelişim firmanın ar-ge faaliyetlerinden değıl, diğer birimlerinden veya tüketicilerden gelen fikirlerden kaynaklanmaktadır.

✓ Bu durumda ar-ge faaliyetleri teknolojik gelişim süreçlerine dönüşemediğı için firmalar açısından kaynaklar israf edilmektedir.

✓ Teknolojik ilerleme sürecinin temeli, teknolojik gelişmelere değil piyasa ve talep yönlü ekonomik faaliyetlere dayanmaktadır.

Teknoloji itişli modelin birincisi olan dinamik model; üretim süreçlerini ayrıntılı olarak incelemektedir. Bu model de, ürün-süreç kısmında ki teknolojik değişim oranları ölçülmekte ve sistem içerisinde yer alan üç aşama bulunmaktadır. Bu durum grafik 2’de gösterilmektedir.

Grafik 2: Dinamik Model

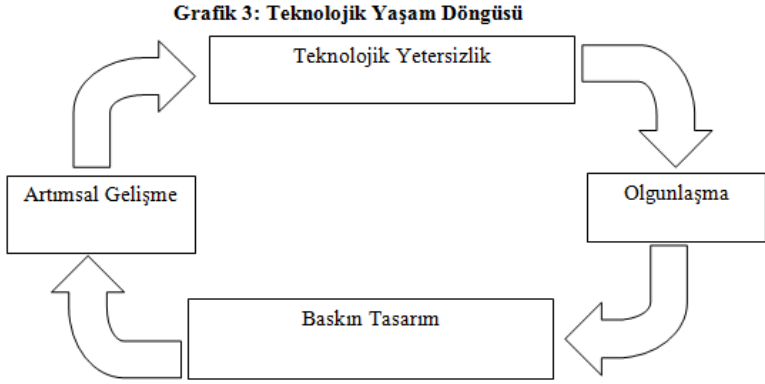


Kaynak: Utterback, 1994:17.

Model akıcı, spesifik ve geçiş aşamalarından oluşmaktadır. Değişimlerin pek çoğunun ortaya çıktığı akış aşamasının başlangıcında ürün teknolojik gelişimi süreç teknolojik ilerlemesinin önündedir. Modelin ikinci aşaması olan geçiş aşamasında ise, yeni ürünlerle birlikte pazar genişlerse sektör bu aşamaya girebilir. İkinci aşamanın en belirgin özelliği piyasa tarafından kabul gören ürün teknolojisinin baskın tasarım ile ortaya çıkmasıdır. Bu aşamada ürün ve süreç teknolojileri birbirine daha yakındır. Spesifik aşamada ise ürün teknolojisindeki değişim oranı azalırken süreç teknolojisinin değişim oranı yükselmektedir. Ayrıca bu aşamada ürün ve süreç teknolojik ilerlemeleri küçük yani artımsal basamaklardan meydana gelmektedir. Ürün teknolojik gelişiminin azalıp, süreç teknolojisinin artmaya başladığı aşamadır (Utterback, 1994:18-19).

Teknoloji itişli modelin ikincisi teknolojik yaşam döngüsü modelidir. Tushman ve Rosenkopf 1992 yılında yaptıkları çalışmalarında teknolojik değişimi teknolojik yaşam döngüsü modeliyle açıklamayı hedeflemişlerdir. Bu model dört dönemden oluşmaktadır. Bunlar; olgunlaşma, baskın tasarım, teknolojik yetersizlik ve artımsal gelişme dönemidir. Bu dönemler grafik 3’de gösterilmektedir.

Grafik 3: Teknolojik Yaşam Döngüsü



Kaynak: Drejer, 2002:365.

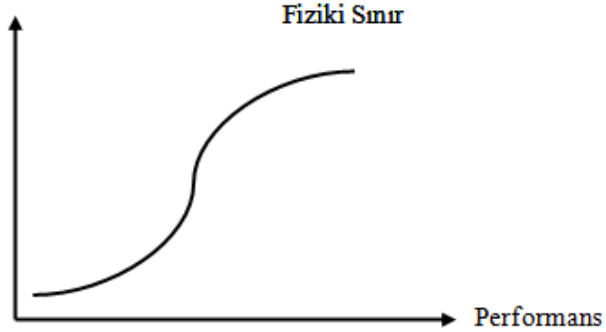
Teknolojik yetersizlik döneminde; süreç buluşu sayesinde taklit yoluyla teknolojik değişim sağlanır. Bu evre beraberinde olgunlaşma dönemini getirir. Modelin bu noktasında yeni ve eski teknoloji arasında rekabet meydana gelir. Ayrıca yeni teknoloji olarak baskın tasarım süreci ortaya çıkar. Modelin baskın tasarım sürecinde artımsal bir gelişme dönemi başlar ve sonrasında teknolojik yetersizliğe neden olur. Teknolojik yetersizlik dönemi, endüstride var olan bilgiyi köklü bir şekilde bırakmayı ifade etmektedir. Ayrıca modelin bu evresindeki teknolojik değişimler ekonomik karar birimleri açısından önem taşımaktadır (Drejer, 2002:365-366).

Teknoloji itişli modelin üçüncüsüS eğrisi modelidir. Bu

model teknolojinin yaşam döngüsüne ilişkin olarak 1986 yılında Foster tarafından kullanılmıştır. Model tüketici tarafından algılanan ürün ile verim artışıdaki yatırımları temsil etmektedir. Mal, hizmet ve teknoloji geliştirmeye yönelik yapılan yatırımların etkisi, tüketiciye fayda sağlayan performans etkisinden daha büyüktür. Bu nedenle model S şeklini almaktadır. Yani mal veya hizmetin kullanım süresinin sonuna yaklaşıldığında daha fazla yatırım daha düşük performans ortaya çıkarmaktadır. Mesela, eski sistem televizyonların yerine dijital televizyonların kullanılması eski ürünlere olan talebin hızla düşmesine yol açmıştır (Lowe and Marriott, 2006:72).Foster, S eğrisi modelinde teknolojinin fiziksel bir sınırının olduğunu belirtmiştir. Modelde teknolojik gelişim için ortaya çıkan performans teknolojik ilerlemenin hızını vermektedir. Grafik 4’de bu durum görselleştirilmektedir.

Grafik 4 : S Eğrisi Modeli

Teknolojik gelişim hızı



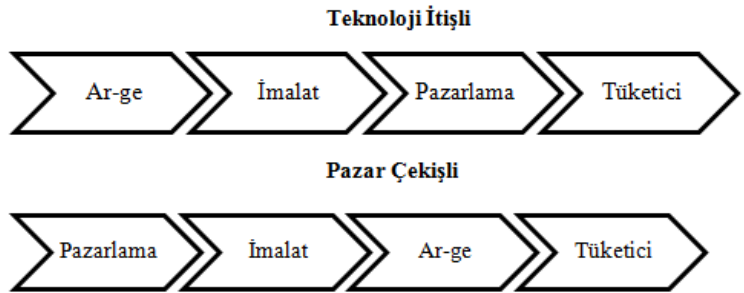
Kaynak: Uzkurt, 2008:52.

Grafiğe göre; teknoloji ilk başta yavaş bir şekilde gelişmekte ve daha sonra fiziksel sınıra erişmektedir. Bu noktada teknolojik gelişim durmaktadır. Fiziki sınır noktasında var olan teknoloji ile harcanan bütün performanslar yetersiz kalmaktadır. Bu noktanın aşılabilmesi yeni teknolojilerin geliştirilmesine bağlıdır.

Doğrusal teknolojik ilerleme modellerinden ikicisi pazar çekişli modeldir. 1970’li yıllarda pazar çekişli model teknoloji sürecinde önemli bir rol üstlenmiştir. Tüketici odaklı modelde müşterilerle yakın etkileşimlerden kaynaklanan yeni fikirlerin pazarlama aşamasındaki önemi belirtilmektedir (Trott,

2005:23). Fakat bu modelde tüketici ihtiyacı, rekabet ve teknoloji boyutunda bazı noktalar göz ardı edilmiştir. Bu yüzden pazar çekişli model, teknolojik itişli modellerin ilerleme sürecini tam manasıyla doğru yorumlamadığı yönünde eleştirmiştir (Caraça vd., 2007:5). Grafik 5’te gösterildiği gibi bu sürecin akış yönünü belirlemeye çalışmışlardır. Doğrusal teknoloji ilerleme modelleri sonuç olarak, teknolojinin yayılım süreçlerini yeteri kadar açıklayamamaktadır. Bu modeller firma, tüketici ve geri besleme noktaları arasındaki etkileşimler tarafından belirlenmektedir (Greenhalgh ve Rogers, 2010:17). Bu nedenle, doğrusal teknolojik ilerleme modellerinin süreci tam manasıyla tasvir edemediği ifade edilebilir.

Grafik 5: Doğrusal Teknoloji İlerleme Modeli



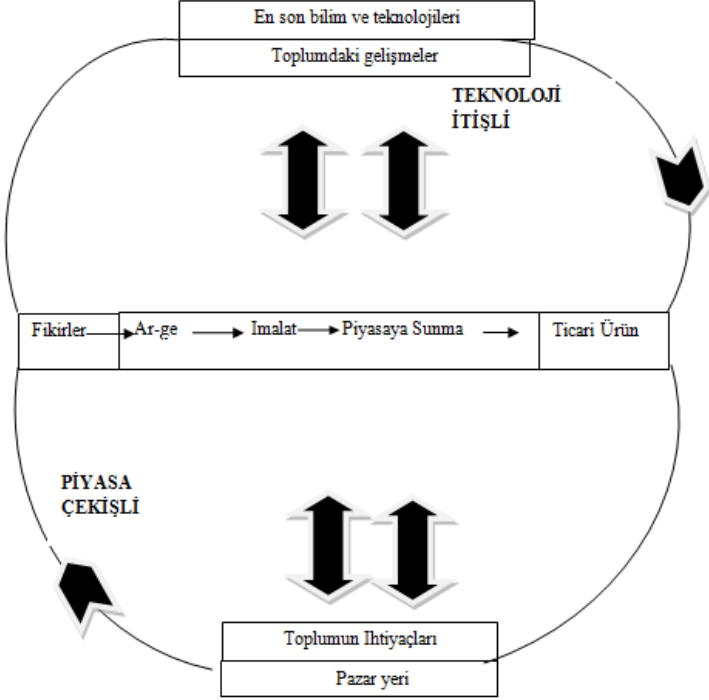
Kaynak: Trott, 2005: 23.

Doğrusal modeller, teknolojik ilerleme sürecinde ekonomik karar birimleri arasındaki farklı etkileşimleri açıklayamadığı için eleştirilmiştir. Doğrusal olmayan teknolojik ilerleme modelleri bu etkileşimin açıklanabilmesi için, ilerleme sürecinin alt bölümlere ayrılması gerektiği savunmuşlardır. Ayrıca modelde alt bölümlerin iletişim ağlarıyla bağlantılı bir şekilde karmaşık yapıyı açıklamada daha faydalı olacağını belirtilmektedir. Doğrusal olmayan teknolojik ilerleme süreci farklı aşamalardan meydana gelmekte ve üç gruba ayrılmaktadır (Marinova and Phillimore, 2003:47). Doğrusal olmayan inovasyon modelleri; etkileşimli, sistematik ağ tabanlı ve eş zamanlı öğrenme modelleri şeklinde sınıflandırılabilir.

Etkileşimli teknolojik ilerleme modeli 1980'lerin ortalarında doğrusal modellerde karşılaşılan sorunları çözmek için ortaya çıkmıştır. Bu model, teknolojik ilerleme sürecini daha geniş kapsamda ve sistematik bir yaklaşımla değerlendirmektedir. Doğrusal teknolojik ilerleme modellerinde ise teknoloji sadece ar-ge faaliyetlerinden oluşmaktadır. Bu modeller arasındaki önemli bir diğer fark; doğrusal modeller ar-ge faaliyetlerini açık bir bilgiye dayandırırken, etkileşimli model örtük bilgiye

dayandırmaktadır. Ayrıca bu model, ekonomik karar birimleri arasındaki yapısal bağlantıları, etkileşimli öğrenme süreçlerini, kültürel ve sosyal içerikleri sistematik bir süreç olarak değerlendirmektedir (Johannessen, 2009:159). Etkileşimli teknolojik ilerleme modeli grafik 6'da gösterilmektedir. Şekilde de görülebileceği gibi etkileşimli teknolojik ilerleme modeli ile doğrusal teknolojik ilerleme modelleri arasında ilişki kurulmaktadır. Bu bağlamda teknolojik ilerlemeler; bilimsel, teknolojik, ekonomik, sosyal, kültürel ve politik etkileşimler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu etkileşim sürecini etkin bir biçimde yöneten karar birimleri teknoloji konusunda başarılı olacaklardır.

Grafik 6: Etkileşimli Teknolojik İlerleme Modeli



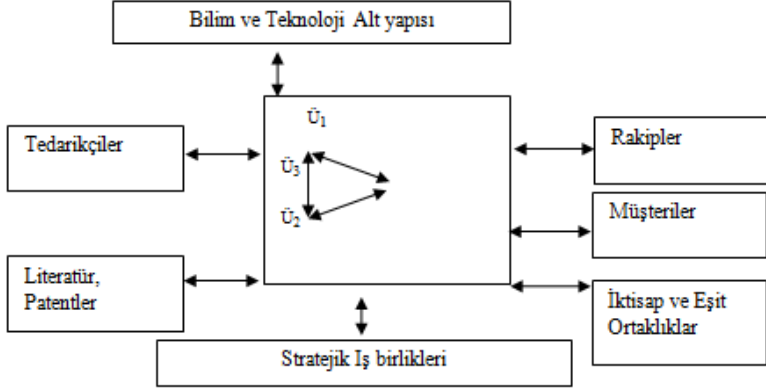
Kaynak: Trott, 2005: 25.

Ayrıca modelde doğrusal (fikirden ticarileşmeye kadar olan) süreçler bir bütünlük arz etmektedir. Bu modelin temelinde organizasyonların fikirleri, ar-ge fonksiyonları; ürün tasarımı, imalatı, pazarlaması ve satışı bulunmaktadır.

Etkileşimli teknolojik ilerleme modeli, teknoloji üretim süreci için gerekli olan bir takım farklı faaliyetleri içinde barındırdığı ifade edilebilir.

Sistematiik ağ tabanlı öğrenme modeli, firmaların iç ve dış dinamikleri arasındaki etkileşim sonucunda ortaya çıkmaktadır (Erdal, 2008:7). Grafik.7’de işletmelerin etkileşimde bulunduğu iç ve dış dinamikler verilmektedir. Şekilde \dot{U}_1 firma içi dinamikleri, \dot{U}_2 - \dot{U}_3 firma dışı dinamikleri temsil etmektedir. Firma içerisinde dinamiklik; ar-ge, deneme-yanılma ve hata yapma kaynaklarından meydana gelmektedir. İşletme dışı öğrenme kaynakları ise; tüketiciler, literatürdeki bilimsel ve teknolojik çalışmalar, rakip firma faaliyetleri ve prototip denemelerinden oluşmaktadır. Bu model; teknolojinin ve öğrenme kaynaklarının transfer edilebildiği varsayımına dayanmaktadır. Modelde, teknoloji üretebilen firmalarla diğer işbirliği içinde bulunduğu firmalar arasında bilgi alışverişinin önemi belirtilmektedir. Modele göre teknoloji konusunda başarılı ve daha verimli olmanın şartı diğer firmalarla olan koordineli çalışmalardır (Albeni ve Karaöz, 2003:10).

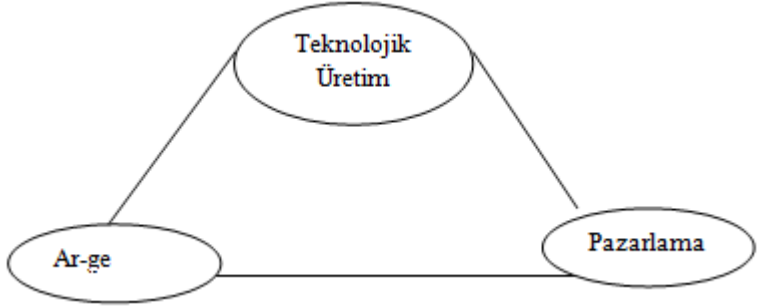
Grafik 7: Sistematik Ağ Tabanlı Öğrenme Modeli



Kaynak: Erdal, 2008:8.

Eş zamanlı ilişki modeli firmaların teknolojiyi destekleyerek ar-ge, üretim ve pazarlama faaliyetlerindeki bilgi erişiminin ve kullanımının eşzamanlı olarak sağlanması ile alakalıdır (Trott, 2005:26). Eşzamanlı ilişki modeli, grafik 8’te gösterilmektedir.

Grafik 8: Eş Zamanlı ilişki Modeli



Kaynak: Trott, 2005:26.

Bu modelde teknoloji üretimi için başlangıç noktası önceden bilinmemekte ancak teknoloji ar-ge vasıtasıyla ortaya çıkmaktadır. Modele göre teknoloji üretiminin en etkin yolu ar-ge yatırımları yapmaktır. Çalışmanın bu kısmında ekonomik büyüme modelleri incelenecektir.

II. BÖLÜM:

EKONOMİK BÜYÜME MODELLERİ

2.1.Ekonomik Büyüme Kaynakları

Ekonomik büyüme dar anlamda bir ekonomideki mal ve hizmetlerin üretilme oranının arttırılması şeklinde tanımlanabilir. Ekonomide üretim yapılabilmesi için; emek, sermaye, doğal kaynak gibi girdilerin girişimci tarafından teknolojik bilgi kullanılarak belli oranlarda bir araya getirilmesi gerekmektedir. Bir ülkenin iktisadi büyümesinin temeli üretim faktörlerindeki artışa bağlıdır. Üretim faktörlerinin artması; sahip olunan kıt kaynakların zaman içerisinde artmasına, niteliklerinin iyileşmesine ve üretim teknolojisindeki gelişmeler sayesinde gerçekleşmektedir (Parasız, 2008:10). Ekonomik büyüme; üretim kaynaklarının niteliğindeki ve niceliğindeki artışla beraber etkin teknolojik ilerlemenin bir sonucudur. Bu kapsamda oluşturulan üretim fonksiyonların bileşenleri; emek, sermaye ve doğal kaynaktan meydana gelecektir. Fakat içsel ekonomik büyüme teorisinin ortaya çıkışından günümüze kadar olan zamanda teknolojinin ekonomik büyüme bileşenlerine dâhil edildiği ve ekonomik açıdan önemli bir faktör olduğu kabul edilmektedir (Kibritçioğlu, 1998:4-5).

2.2. Ekonomik Büyüme ve Teknolojik İlerleme Arasındaki İlişki

Günümüzde dünya ekonomisinin yapısı; bir tarafta sermaye-teknoloji yoğun kullanan gelişmiş ülkeler, diğer tarafta düşük teknoloji-emek kullanan gelişmekte olan ülkeler olarak ikiye ayrılmaktadır. İkinci grup da yer alan ülkelerin üretiminde katma değer düşük olduğu için gelir düzeyi de düşüktür. Bu sorunun temel sebebi teknoloji yetersizliğidir. İktisat bilimi; bir taraftan ülkelerin sahip oldukları kaynaklara göre uzmanlaşmasından bahsederken, diğer taraftan ekonomik etkinliğin sağlanması sürecinde teknolojinin katkısını belirtmektedir. Küreselleşme sürecine bağlı olarak artan mal ve hizmet ticareti çok uluslu şirketlerin gerçekleştirdiği yatırımlar ülkelerin zenginliğini belirleyen unsurların başında gelmektedir. Bu kapsamda, ticaretin kaynağını mutlak ve karşılaştırmalı üstünlüklerden ziyade, şirketlerin rekabet üstünlükleri ve ülkelerin kendi konumlarına göre sahip oldukları üstünlüklerden meydana gelmektedir (Aktan ve Vural, 2006:7). Gelişmekte olan ülkeler açısından yetersiz sermaye birikiminin yanı sıra teknolojinin üretilmemesi ülkelerin gelir seviyesinin düşük olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, ülkeler teknolojiyi üretecek politikalar sayesinde bu

tür sorunların üstesinden gelebilirler.Çalışmanın bu bölümünde teknoloji ve ekonomik büyüme ilişkisini açıklamaya yönelik farklı iktisadi yaklaşımlar ve tarihsel gelişimler ele alınacaktır.

2.3. Klasik İktisatta Ekonomik Büyüme Modeli

Ekonomi bilimi insanlık tarihine paralel olarak sürekli bir şekilde değişmiştir. Ekonomistler, teknolojinin hem firmaların hem de ülkelerin ekonomik büyüme ve rekabet mücadelesinde en önemli unsur olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca ekonomistler, teknolojilerin ekonomik büyüme için en temel taşlarından biri olduğunu vurgulamaktadırlar.

Klasik iktisatçılar; nüfus artışı, sermaye birikimi ve teknik yeniliklerin ekonomik hayata geçirilmesi gibi konular üzerine yoğunlaşmışlardır. Bu yaklaşımda ekonomik büyümede; sermaye birikiminin sınırlı olması, üretimde azalan verimler kanununun geçerliği ve teknolojinin değişmez nitelikte olduğu belirtilmektedir. Sermaye birikiminin sınırlı olması tasarruflardan kaynaklanmaktadır. Bu yaklaşım da sermayeyi yatırıma dönüştürülme sebebi kâr düzeyidir. Yatırımların artışı ile ücret düzeyinin de artacağı ve kârın azalacağı belirtilmektedir. Bu durum da sermaye birikiminin son bulacağı vurgulanmaktadır. Bu yaklaşıma göre; sabit

toprak miktarının belli bir noktadan sonra ilave her sermayenin toplam ürünü azalarak artıracığı belirtilmektedir. Başka bir deyişle toplam ürüne ek her sermayenin getirisi bir öncekine göre daha düşük seviyede gerçekleşecektir. Bu yaklaşım doğrultusunda tarım sektöründe azalan verimler kanunun geçerli olmasından ötürü diğer sektörlerdeki artan getiriye de ortadan kaldıracığını savunmuşlardır. Klasik yaklaşıma göre, teknolojik gelişme dışsal bir faktör olarak görülmektedir (Kazgan, 2000:90-95). Bu kısımda klasik ekonomik büyüme modelinin temeli olan; A.Smith, D. Ricardo ve T.Malthus'un ekonomik büyümeyle teknolojiye dair fikirleriyle açıklanacaktır.

2.3.1. Adam Smith'in Ekonomik Büyüme Modeli

18. yüzyılın ikinci yarısında ekonomi bilim dalı olarak ortaya çıkmıştır. Adam Smith'in 1776 yılındaki "An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations" adlı eseri ekonomi biliminin temelini oluşturmaktadır. Bu eserde; bireysel özgürlük, serbest rekabetçi ekonomi ve piyasa sistemi merkezinde kurulu bir ekonomik sistemden bahsedilmektedir. Devletin asli görevlerinin dışında ekonomiye müdahale etmemesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ekonominin

büyümesinde ve toplumsal refahın artmasında üretim faktörlerinin yanı sıra, iş bölümü, uzmanlaşma ve verimliliğin önemine değinmişlerdir. Ekonomik büyümenin sağlanması için, teknolojik gelişme ile verimliliğin artırılmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Verimliliği artırmanın en önemli şarttı, iş bölümü ve uzmanlaşma iken bu değişkenler üzerine kurulacak olan uluslararası ticaretin hem maliyet avantajlarına hem de ölçek ekonomilerine yol açarak ulusların zenginliğine neden olacağını belirtilmektedir. (Çiftçi, 2004:62).

A. Smith'e göre makinelerin geliştirilmesi, iş bölümü ve uzmanlaşma teknolojik gelişime yol açmaktadır. Makineyi geliştiren bireylerin bunu kendilerine meslek edindikleri, iş bölümünün zamanla bireyleri kendi alanlarında uzman hale getirdiği ve böylece daha çok niceliksel üretim gerçekleştiği ifade etmektedir. Smith'e göre ekonomik büyüme; artan sermaye birikimi, iş bölümü ve uzmanlaşmanın ortaya çıkardığı olumlu dışsallıklar sonucunda sağlamaktadır. Sermaye birikiminin artması için verimli iş gücünün önemine değinmektedir. İş gücünün verimliliğin ise sermaye stokuna bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Sermaye birikimini temeli yatırım harcamalarından, yatırım harcamalarının ise tasarruf ve kâr oranlarına bağlı olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda,

toplumun ekonomik olarak örgütlenme biçimi, bireysel çıkar ve serbest rekabetçi piyasa yapısı toplumların refah seviyesini arttıracakını belirtmiştir (Akyüz, 1980:60-66). A. Smith, ekonomik büyüme modelinde iş bölümü ve uzmanlaşma bileşenlerini önemli bir unsur olarak incelemiştir. Bu kapsamda, ulusal zenginliğin temeli iş bölümü ve uzmanlaşmaya dayalı insan emeğinden meydana gelmektedir. İnsan emeğinde ise artan bir verim söz konusudur. Ulusal zenginliğin temelini insan emeğine dayandırılması beşerî unsurun sermaye olarak kullanılması için atılan ilk adım olmasına rağmen, A. Smith beşerî sermaye unsuru ile ekonomik büyüme ilişkisini ortaya koyamamıştır (Özsağır, 2008:4).

2.3.2. David Ricardo'nun Ekonomik Büyüme Modeli

D. Ricardo, doğrudan ekonomik büyüme konusunda değil aslında uzun dönemde gelir bölüşümü konusunu incelemiştir. Ricardo'nun ekonomik modeli gelişme ve durgun ekonomi olmak üzere iki aşamadan meydana gelmektedir. Modelinde durgun aşamayı analiz etmiştir. Modelde üç tür gelir faktörü vardır. Bunlar; sermayedar, toprak sahibi ve emektir. Faktörlerin gelir dağılımından aldıkları paylardaki

değişim ekonomik durgunluğa giden süreci açıklamaktadır (Hiç, 1981:2).

Ricardo, sanayi devriminin ilk safhalarına denk gelen modelinde; tasarruf ile teknolojik ilerlemenin verim ve üretim artışına neden olduğunu vurgulamaktadır. Ancak tarım sektöründe verim ve ücretler oldukça düşüktür. Ayrıca ekonomide tam istihdam koşulları geçerlidir (Taban, 2008: 30-31).

İşgücü ve sermayenin azalan marjinal getirisi ve toprak arzının in elastik olması ekonomik büyümenin ana sınırlarını oluşturmaktadır. Ricardo teknolojik değişme konusunda olumsuz görüşte olduğu belirtmek gerekmektedir. Bu bağlamda, özellikle tarım sektöründe ve nüfus artışındaki görüşlerinin ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceği öngörüsü hâkimdir (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010:34).

David Ricardo, üretim faktörlerinin sabit kalması sonucunda sermaye birikiminin azalan verimlere neden olacağı ve kâr oranlarını düşürerek ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini ifade etmiştir. Dolayısıyla kişi başına milli gelir artışını sermaye mallarına yapılan yatırımlara bağlamaktadır. Teknolojik gelişmenin uluslararası ticareti dinamik yapıya

kavuşturarak ekonomik büyümeyi arttıracaklarını fakat teknolojik gelişmenin işsizlik seviyesini yükselterek ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini belirtmiştir (Özceylan,2006:36).

2.3.3. Thomas Malthus'un Ekonomik Büyüme Modeli

T. Malthus hem nüfus hem de ekonomi bilimi üzerine inceleme yapmıştır. 1798 yılında“An Essay on the Principle of Population” isimli eserinde gelecekteki gıda yetersizliğinin sürekli bir nüfus artışından kaynaklanacağını belirtmiştir. Bu durumun insan refahında ciddi sorunlar meydana getireceğini vurgulamıştır. Geometrik olarak artan nüfusuna karşın aritmetik artan gıda sektörü arasında farkların oluşacağını ve nüfusun kontrol altına alınması gerektiğini ifade etmiştir (Savaş, 1996:342).

Malthus'un ekonomik büyüme modeli iki temele dayanmaktadır. Birincisi, toprağın arzının inelastik ve azalan verimlerin geçerli olmasıdır. İkincisi ise, nüfus artış oranının toplum refahı üzerinde negatif etkiye sahip olmasıdır. Bu kapsamda, modelde bir yandan nüfus artarken diğer yandan toprak / nüfus oranı düşecektir. Ayrıca artan nüfus ücretlerin düşmesine de yol açacaktır. Bu kapsamda, modele göre teknoloji statik olduğunda nüfus kendini dengeye getirebilir.

Çünkü daha fazla teknoloji veya toprak; nüfusa oranla daha az kişinin daha fazla servete sahip olmasına yol açacaktır. Başka bir deyişle, mevcut kaynaklar artsa bile uzun dönemde kişi başına gelir seviyesi değişmeyecektir (Deliktaş, 2001: 94).

Teknolojik gelişme hakkında aynı görüşe sahip olan diğer bir klasik iktisatçı ise S. Sismondi'dir. Malthus'a göre, teknolojik gelişimin ekonomik büyümeyi gerçekleştiren bir araç olarak görülmekte ancak bunun ekonomiye katkısının kısıtlı olduğu vurgulanmaktadır. Sismondi'ye göre teknolojik ilerlemeler ekonomik büyümeye katkısının olması için yeni pazarların oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca üretim sürecinde ortaya çıkarılacak bir teknolojik gelişimin makineler arasında rekabete yol açacağından teknolojik işsizliğe dikkat çekmektedir (Özceylan, 2006: 38).

2.4.Karl Marx'ın Ekonomik Büyüme Modeli

K. Marx'ın ekonomik büyüme modeli; emek ve artı değer teorilerine dayanmaktadır. Emek değer teorisine göre üretilen bir malın değeri o mala harcanan emek ve zaman birimleri tarafından belirlenir. Örneğin bir yıl içinde üretilen değer; aynı yıl üretilen sabit ve değişir sermaye ile işçi başına üretilen artı değer toplamına eşittir. Bu çerçevede sabit

sermaye; makineler, binalar, araç-gereçlerden oluşurken değişir sermaye üretimde kullanılan emeğe yapılan ücret ödemelerinden meydana gelmektedir. Sonuçta artı değer; üretim için gerçekleştirilen maliyetlerle toplam hâsıla arasındaki farktan oluşmaktadır (Acar, 2002:68).

Marx'a göre, emeğim verimliliği artıkça artı değer ve sermaye birikimi artmaktadır. Kapitalist ekonomik sistemde, sermaye birikimi ile artı değer daha fazla artmaktadır. Marx ekonomik sistem içerisinde artı değer paylaşımlarını belirleyen unsurun kâr haddi olmadığını vurgulamaktadır. Çünkü yatırımların kâr ve faiz haddinden bağımsız olarak, kapitalistin psikolojisi ve toplumun yapısı ilgili olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Marx, teknolojik ilerlemelerin ekonomik büyümeye katkı sağladığını belirtmektedir(Kazgan, 2000:304).

Marx, teknolojik değişmelerin ekonomik yapıda büyük değişimlere neden olduğunu öne sürmektedir. Burjuvazinin üretim araçlarında sürekli bir değişim olmaksızın ortaya çıkamayacağını savunmuştur. Teknolojik gelişmeler sayesinde yüzyıl gibi bir süre de sanayi sınıfının eski uygarlıklarının hepsinin başarısının önüne geçtiğini vurgulamıştır. Marx, sanayi sınıfının insanlık tarihi boyunca statik yapıda olan toplumları teknolojik gelişmeler sonucunda dinamik bir toplum

özelliği kazandığını belirtmiştir (Basalla, 2008:149).

Marx sermayenin getirisinin artması, teknik açıdan verimliliğin meydana gelmesi, iş bölümü ve uzmanlaşma alanlarında üretim artması için sermaye birikiminin önemli bir rol üstlendiğini savunmuştur. Teknolojik gelişim için bilimin vazgeçilmez bir unsur olduğunu belirtmektedir. Bu kapsamda bilimi, ekonomik büyüme ve toplumsal refah için hayati bir öneme sahip olduğunu belirtmiştir. Marx teknolojik değişimi içsel bir faktör olarak belirtmemesine karşın, çalışmalarında önemli bir yer teşkil etmiştir(Karaöz ve Albeni, 2003:31).

Marx'a göre, ekonomik büyümenin temelini sermaye birikimi ve yatırımlar oluşturmaktadır. Kapitalist ekonomik sistemde sermaye malları içerisinde teknoloji önemli bir etkiye sahiptir. Bu etkiyi; üretim araçları sürekli olarak kendini yenilemediği sürece varlığı devam ettiremez öngörüsü ile savunmaktadır. Sanayinin gelişen bölümlerinde teknoloji artan bir şekilde sermayenin hizmetinde kullanılacağı, bu durum da icatların yeni bir iş sahası haline geleceğini ve teknoloji ile sanayi arasındaki ilişkiye katkı sağlayacağını belirtmektedir. Bu görüş de iş gücünün verimliliğinin artmasında teknolojik ilerlemeler önemli bir etkiye sahiptir. Bu etki teknolojinin

gelişmesi ve yayılmasıyla büyük yatırımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Marx sistem içerisinde teknolojilerin geliştirilmesini önermiş ve endüstriyel problemlerin çözümünün uygulanmasında önemli olduğunu vurgulamıştır (Marx, 1867:526). Karl Marx'ın ekonomi modelinde sermaye mallarının temelinde teknolojik inovasyonların olduğu belirtmektedir. Marx, üretim araçlarında sürekli bir değişim olmadıkça kapitalist ekonominin yaşama ihtimalinin olmadığını ifade ettiğini söylemek mümkündür.

Karl Marx gibi Friedrich List'te, toplumların bulunduğu döneme göre uygulanacak iktisat politikalarının farklılık arz edeceğini belirtmiştir. List'in yaşadığı dönemde Almanya; İngiltere'nin hem ekonomik hem de teknolojik bakımdan gerisinde yer alıyordu. Bu nedenle, sanayinin korunması için tedbirler alınmalı, iktisadi büyümenin sanayi sektörü ile gerçekleştirebilmek için teknolojik bakımdan gelişmek gerektiğini ifade etmiştir. Bu kapsamda List, ulusal teknolojik sistemlerinin gelişmesine öncülük etmiştir (Arslan, 2007: 4). Ulusal ekonomi ve sanayinin uluslararası rekabet gücü artana kadar korunması gerektiği savunmuştur. Ulusal bilim ve teknoloji sistemlerinin ülkelerin rekabet güçlerini koruyup geliştirmesinde önemli olduğunu vurgulamıştır. En

önemli eleştirisi koşulsuz serbest ticaretin her ülkeye fayda sağlamayacağı ve teknolojik gelişmeye yeterince önem verilmediği yönündedir (Freeman ve Soete, 2003: 40).

Özetle klasik iktisatçılar, ekonomik büyümede sermaye birikiminin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Özellikle ekonomini arz yönünü incelemişler ve sermaye birikiminin verimliliği üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Teknolojik gelişme, iş bölümü ve uzmanlaşmanın verimliliği arttıracığını ve arz faktörünü ekonomik büyüme için temel belirleyici olarak kabul etmişlerdir. Fakat teknolojik gelişmeyi dışsal bir faktör olarak ele almışlardır. Ekonomik birimlerin sahip oldukları kaynaklara bağlı olarak verimlilik artışının meydana geleceğini savunmuşlardır. Dolayısıyla verimlilik artışının da ekonomik ve toplumsal refahı arttıracığını ifade etmişlerdir.

2.5. Keynesyen İktisatta Ekonomik Büyüme Modeli

1929 Dünya ekonomik Buhranından sonra deflasyonist durumun ortadan kaldırılması ve yeniden ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesi için J.M. Keynes'in görüşleri öncülüğünde politikalar uygulanmıştır. Keynes'in ekonomik çalışmaları Harrod ve Domar tarafından geliştirilmiştir. İki farklı çalışma olmasına rağmen çalışmaların benzer yönlerinin farklı yönlerden daha fazla olması nedeniyle model literatüre

Harrod -Domar Büyüme Modeli olarak geçmiştir(İncekara ve Tatoğlu, 2008:22-23).

Modelde bir ekonominin hangi koşullar altında istikrarlı olarak büyüyebileceği sorununa çözüm aranmaktadır. Modele göre, ekonomik büyümede meydana gelen istikrarsızlık, garantili ve doğal büyümeye ulaşılmamasındaki başarısızlık esas alınmaktadır. Garantili ekonomik büyüme oranı; tasarruf oranları ve sermaye miktarına bağlıyken, doğal büyüme oranı ise; uzun dönemli sürdürülebilir ekonomik büyüme oranına bağlıdır. Bu kapsamda doğal büyüme oranı; emek artış miktarına ve emeğin verimliliğindeki artıştan meydana gelmektedir. Harrod - Domar ekonomik büyüme modeli;

$$s/v=n+m \quad (2.1).$$

Modelde; s: tasarruf oranını, v: sermaye miktarını, n: emeğin artış miktarını, m: emeğin verimliliğindeki artış hızını göstermektedir. Denklemin sol tarafı garantili ekonomik büyüme hızını temsil ederken, sağ tarafı ise doğal büyüme hızını temsil etmektedir. Örneğin tasarruf oranının %20, sermaye miktarının %4 olduğu bir ekonomide garantili büyüme oranı %5 olarak gerçekleşecektir. Doğal büyüme oranının garantili büyüme oranına eşit olabilmesi için; örneğin

emek artış miktarının veya nüfus artış oranının %2, emek verimlilik artış hızının ise %3 olması gerekmektedir (Harrod, 1939:17-18, Domar, 1946:145-147).

Model, ekonomide hem tüketimde hem de üretimde kullanılacak tek maldan oluşmaktadır. Devletin rolünün belirlenmesinde ekonomik büyümeyi gerek teorik gerekse de politik öneriler çerçevesinde incelemişler. Modele göre tam istihdamın gerçekleştirilmesi mümkündür. Fakat istihdam düzeyinde ekonomik denge geçici süreliğine sağlanmaktadır. Yani ekonomik denge her an bozulabilecek bir denge düzeyidir. Bu nedenle devletin ekonomiye müdahalesi etmesi zorunludur (Taban ve Kar, 2004:34).

Harrod-Domar Ekonomik Büyüme Modeli, sadece gelişmiş ülke ekonomilerinin büyüme performanslarını incelediği için çeşitli eleştiriler almıştır. Özellikle, modelin eksik yönleri üzerine neo-klasik iktisatçılar temelde klasik görüşe dayanarak eleştiride bulunmuşlardır. Bu kapsamda en önemli eleştiri ekonomide tam rekabet ve tam istihdam konusunda yapılmıştır. Ayrıca üretim faktörlerinin dağılımı hususunda ikame ve azalan marjinal verim kanunu geçerlidir (İncekara ve Tatoğlu, 2008:25).

2.6. Neoklasik İktisatta Ekonomik Büyüme Modeli

Neoklasik yaklaşım, klasiklerin serbest piyasa ekonomisi görüşüne sahip çıkmakla birlikte, yöntem, analiz ve fayda-değer teorisi açısından farklılık arz etmektedir (Akyüz, 1980:89). Neoklasik iktisatta nihai mal ve hizmet üretmenin çeşitli yöntemleri teknik olarak tanımlanmakta ve tüm teknikler teknoloji olarak nitelendirilmektedir. Bu yaklaşımda teknolojik değişme üretim fonksiyonu ve ekonomik büyüme teorileri kapsamında merkezi rol üstlenmektedir. En önemli özellikleri, üretim fonksiyonunu girdi-çıkıtı şeklinde ifade etmeleridir. Fonksiyonu üretim sürecindeki girdilerin (emek, sermaye, hammadde ve makine vb.) çıktılara dönüştürülmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu dönüşümü asıl belirleyen ise teknolojidir (Taymaz, 2001:6).

Teknolojik değişimin üretim fonksiyonundaki basit hali; $Y = F(K, L; t)$ şeklinde formüle edilmiştir. Fonksiyonda; Y çıktı düzeyini, K sermaye, L emek ve t ise zamana göre teknolojik değişim göstergesidir. Teknolojik değişim, aynı mal ve hizmet üretebilmek için daha az girdi kullanılması şeklinde ifade edilmektedir. Bu durum teknolojinin fonksiyon dışı bir faktör olarak görülmesiyle açıklanabilir. Bu bağlamda modelde teknoloji; kolay anlaşılabilir, karmaşık bir tarafının

olmadığı, alınıp satılabilen ve transfer edilebilen bir kavram olarak ele alınmıştır (Ansal, 2004:39). Ayrıca bu model de tasarruflar, yatırımlar, nüfus ve teknolojik değişim arasındaki ilişki incelenmektedir. Teknolojik ilerleme ekonomik büyümeyi etkilemektedir. Ancak bu durumun tersi söz konusu değildir. Dolayısıyla teknolojik değişim tesadüfen belirlenir. Yani teknolojik değişim ve nüfus artışı dışsaldır (Trott, 2005:9).

Neoklasik yaklaşımda üretim fonksiyonu, teknolojik değişimler sabit iken birim başına kullanılacak girdi değişkenleriyle gerçekleştirilecek maksimum ürün miktarlarından meydana gelmektedir. Fonksiyon teknolojik değişkenler arasında sürekli ikameye imkân tanımaktadır. Bu bağlamda teknolojik değişimle bir tarafından gerçekleştirilen üretim nihai çıktıya dönüşmekte ve ekonomik büyümeye katkı sağlamakta diğer taraftan da üretim fonksiyonunun yukarı doğru kaymasına yol açmaktadır (Vaitsos, 2003:25). Neoklasik iktisadın ekonomik büyüme modelleri Solow - Swan tarafından geliştirilmiştir.

2.6.1. Solow-Swan Ekonomik Büyüme Modeli (S-SEBM)

Solow-Swan ekonomik büyüme modelinin temel özelliklerini şu şekilde sıralamak mümkündür: Piyasaların rekabetçi olması, bireylerin rasyonel davranması, ölçüğe göre sabit getirinin olması, üretim faktörlerinin azalan getiriye sahip olması, üretim faktörleri arasında ikame esnekliğinin olması ve sabit getirili bir üretim teknolojisi şeklinde özetlenebilir. Ayrıca modelde; emek arzındaki artış, nüfus, teknolojik değişme dışsal olarak kabul edilmekte ve beşerî sermaye ile verimlilik düzeyindeki değişimler dikkate alınmamaktadır (King, 1990:2-3). Bu varsayımlar altında model; çıktı (Y), sermaye (K), emek (L) ve teknolojik değişim (A) olarak tanımlanmıştır. Üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Solow, 1956: 85):

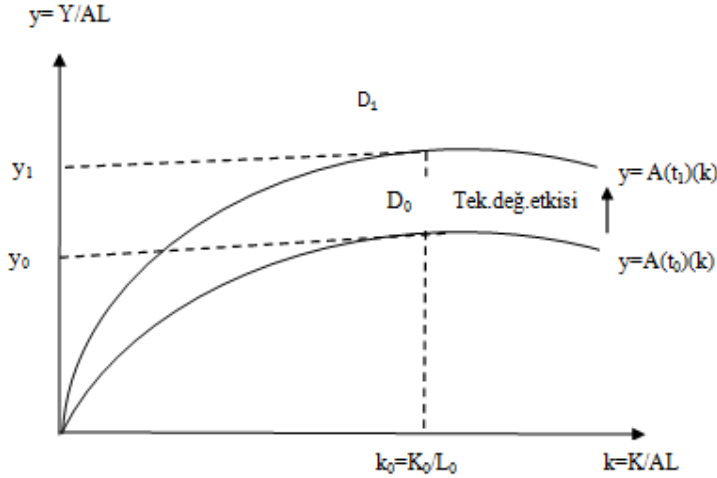
$$Y = A(t) F(K,L) \quad (2.2).$$

Üretim denklemine göre, sermaye ve emek sabit iken girdilerin arttırılabilmesi teknolojik gelişim yoluyla sağlanmaktadır. Bu kapsamda üretim fonksiyonunda emek ve sermaye girdisinde ölçüğe göre sabit getiri söz konusudur. Buna göre etkin emeğin sermaye ve çıktı fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$y = f(k) \text{ ise } y = \frac{Y}{AL} \text{ ve } k = \frac{K}{AL} \quad (2.3).$$

Denkleme göre etkin emek başına düşen fiziksel sermaye miktarı azalan marjinal getiriye göre çalışmaktadır. Bu durum grafik 9’da sunulmaktadır.

Grafik 9: S-S EBM’de Teknolojik Değişim



Grafik de teknolojik değişim sabittir ve üretim faktörlerini marjinal ölçüde etkilememektedir. Teknolojik gelişim ile birlikte üretim fonksiyonu $Y = A(t) F(K, L)$ şekline dönüşür. Fonksiyonda $A(t)$ şekilde yukarı doğru kaymanın birikimli etkisini göstermektedir. Şekilde modelin emek başına ekonomik büyümesi teknolojik gelişime bağlıdır. Teknolojik

gelişim dışsal olarak model dışı faktörler tarafından belirlenir (Solow, 1957:313). Model ölçeğe göre sabit getiri koşuluyla emek ve teknolojik gelişim sabit oranda değişeceğini varsaymaktadır. Bu bağlamda üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\dot{L}_t = nL_t = nL_0 e^{nt}; \hat{A}_t = g\hat{A}_t = g\hat{A}_0 e^{gt} \quad (2.4).$$

Denklemden; n nüfus artış hızı $n > 0$ ve g ise teknolojik gelişme hızı $g > 0$ olarak kabul edilmektedir. Ayrıca yatırımlara tahsis edilen kaynak dışsal ve sabit bir oran tarafından belirlenmektedir. Bu varsayımlar altında yatırımlar tasarrufa eşit iken çıktı da gelire eşit olmaktadır. Bu kapsamda fiziksel sermaye birikiminin t anındaki net artışı aşağıdaki gibidir:

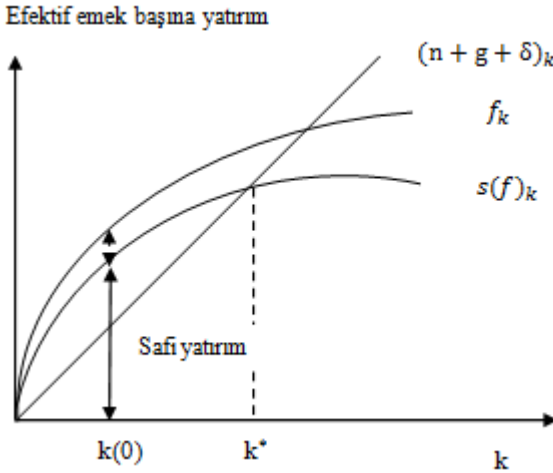
$$\dot{K}_t = sY_t - \delta K_t = sF(K, L, A_t; -\delta K) \quad (2.5).$$

Denklemden $sY_t(t)$; t anında ki yatırımı, $\delta > 0$; fiziksel sermayenin amortisman payını ve $0 < s < 1$ arasında sabit ve dışsal olarak alınan tasarruf oranını göstermektedir. Emek başına düşen fiziksel sermaye miktarı:

$$\dot{k}_t = sf(k_t - k_t(n + g + \delta)) \quad (2.6).$$

2.5 nolu denklem Solow-Swan ekonomik büyüme modelinin temel fonksiyonudur. Denklemin sağındaki birinci kısım ekonomideki fiili yatırımları; ikinci kısım ise emek başına düşen fiziksel yatırım miktarını göstermektedir. Bu bağlamda ekonomide emek başına düşen fiili yatırımlar beklenen yatırımları aşarsa; k yükselecek, tersi durumda k düşecektir. Her iki yatırım türünde eşit olursa, $k=0$ olacaktır (Solow, 1956:66-69). Bu durum grafik 10 yardımıyla açıklanmaktadır.

Grafik 10: S-SEBM’de Sermaye Birikimi



KAYNAK:BARRO AND MARTIN, 2004: 29.

Grafik de, k oluşturan üç terimli fonksiyon verilmektedir. İlki, $(n+g+\delta)(k)$ fiili yatırım doğrusu iken, $sf(k)$ gerçekleşen yatırım ve $f(k)$ gerekli yatırım eğrisidir. Bu bağlamda, emek başına düşen sermaye sıfırken, fiili ve gerçekleşen yatırımlar birbirine eşittir. $f(0) = 0$ olduğunda gerçekleşen yatırım ve fiili yatırım $k = 0$ olmaktadır. $k = 0$ iken $f(k)$ büyüktür. Böylece k 'nın küçük değerleri için gerçekleşen yatırımlar fiili yatırımlardan büyük olmaktadır. $k = 0$ iken $f(k)$ daha dik eğime sahip olmaktadır. $k \rightarrow \infty$ olduğu zamanda $f(k)$ yatay bir hal alır ve gerekli yatırım eğrisi daha küçük bir eğime sahip olur. k^* , ekonomideki durağan durum dengesini belirtmekte, yani fiili yatırımlar ile gerçekleşen yatırımların eşit olduğu denge noktasını belirtmektedir. Ekonomide emek başına sermaye stoku durağan durum değerinden (k^*) daha düşükse; fiili yatırımlar gerçekleşen yatırımları aşmakta, tersi durumda ise sermaye stoku negatif olmaktadır. Ekonomide sermaye kapasitesi ne olursa olsun ekonomi durağan durum değerine doğru sürekli bir dinamiklik gösterecektir.

S-SEBM'de; uluslararası ekonomik büyüme rakamlarını karşılaştırırken tüm ülkelerin üretim teknolojisini eşit olduğunu varsaymıştır. Fakat Grossman ve Helpman (1994) bu varsayımı reddetmiştir. Ayrıca model, dünya

genelinde ortaya çıkan gelir farklılıkları için; emek başına sermaye farklılıkları ve dışsal olarak ele alınan teknolojinin belirlediği emeğin verimliğinde ki farklılıkları kaynak olarak göstermektedir. Bu nedenle modelin emek başına farklılıklar teorisi ekonomik yaşamda ortaya çıkandan çok daha fazla çıktığı için eleştirilmiştir. Modele göre ülkelerin sahip oldukları tasarruf oranları ve nüfus artış hızı yüksekse durağan durum dengesi de yüksek olacaktır. Ancak Mankiw'e göre karşılaştırmalı analizler bunun tersini göstermektedir. Mankiw gelişmemiş ülkelerin asıl sorunun teknolojik yetersizlik olduğu vurgulamaktadır. Dolayısıyla bu ülkelerin teknolojiyi kısa sürede taklit etmeleri ve uygulamaya geçirmelerinin mümkün olmadığını belirterek, modelin sorunları bünyesinde barındırdığı ifade etmektedir. Bu kapsamda modelin ortak sorunu sermayenin çıktı içerisindeki payından kaynaklanmaktadır. Sermayenin payı üretim fonksiyonu belirlediği için, bu oran ne kadar yüksek olursa ortalama çıktıda ki düşmede o oranda yavaş olacağı vurgulanmaktadır (Romer, 1996:34-35). Ayrıca modelde teknolojik ilerlemeler; birbirini takip eden, bilimsel buluştan teknolojik üretime ve yayılımına kadar gelişen bir süreç olduğu şeklinde ifade edilmektedir. Bu süreç doğrusal teknolojik ilerleme modelinin en yalın haliyle ar-ge

çalışmalarıyla geliştirilir ve ticari amaçla üretimine başlanır. Bu yüzden Solow-Swan ekonomik büyüme modeli eleştirilmiştir (Oğuztürk, 2003:264).

2.7. Joseph A. Schumpeter'in Ekonomik Büyüme Modeli

Joseph A. Schumpeter, ekonomik büyümeyi sağlayan bir araç olarak teknolojik ilerlemelerin öneminden bahseden ilk ekonomisttir. Ekonomik sistemin gelişmesindeki en önemli etken üretim süreçlerine teknolojik yeniliklerin uygulanmasıdır. Bu durumda teknolojik yenilikler ekonomik büyümenin asıl belirleyicisi olmaktadır. Schumpeter, neoklasik yaklaşımın ekonomik sistem içerisinde teknolojinin dışsal bir değişken olduğu varsayımını ret ederek, teknolojinin içsel bir faktör olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca Schumpeter'e göre teknolojik gelişim bir üretim faktörüdür. Çünkü girişimci teknolojik bilgi sayesinde ekonomik büyümeyi gerçekleştirebilir. Bu durumda ekonomik sistemde dinamizm girişimciler tarafından sağlanır. Schumpeter girişimcileri buluşları ticarileştirerek teknolojik yeniliklere dönüştüren kişiler olarak tanımlamaktadır (Sweezy, 1943:93-94).

Schumpeter'e göre; ekonomik büyümenin temel kaynağı gelişen endüstrilerin gerçekleştirdiği teknolojilerdir.

Teknoloji üreten firmalar veya ülkeler, ekonomik büyüme ve refah artışının merkezinde yer almaktadır. Ekonomide rekabet fiyatlar düzeyi tarafından değil teknoloji üretimi tarafından belirlenmektedir (Smith, 1998: 14). Bu kapsamda her teknolojik yenilik, emeğin verimliliğini ve firmanın kârlılığını artıracacağı için teknolojik üretimin önem derecesine göre ekonomik büyümede genişleyici bir dönem ortaya çıkmaktadır. Fakat teknolojik yeniliğin etkisi zamanla düşeceği için ekonomik sistem başlangıç noktasına döner. Bu noktaya gelmeden önce teknolojik gelişim tekrarlanabilir ve sistemin gelişmesine katkı sağlayabilir. Bu süreç, sürekli olarak yeni ürünlerin eski ürünlerin yerini alması şeklinde tekrar edecektir. Ayrıca teknolojik yeniliğin ortaya çıkmasında ve tekrarlanmasında finansal kaynaklar önemlidir (Saridoğan, 2010:21-22). Teknolojik gelişim yeni ürünlerin piyasaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu ürünler piyasada üç aşamadan geçer. Bunlar; buluş, yenilik ve yayılma aşamasıdır. Buluş aşaması; yeni bir tekniğin ortaya çıkarılma sürecidir. Yenilik aşaması ise, girişimciler tarafından ortaya çıkarılan buluşun ticarileşme sürecidir. Yayılma aşaması da yeniliklerin ekonomik sistem içerisinde ticari kullanımının yaygınlaşmasıdır (Smith, 1998:15).

Bu yaklaşıma göre teknoloji üretimi riskli bir süreci ifade etmektedir. Piyasaya sürülen yeni bir ürünün kabul görmesi ve ortaya çıkarma süreci oldukça yüksek maliyetli ve risklidir. Ancak bu riskleri üstlenebilecek girişimciler tarafından teknolojik üretim ekonomiye kazandırılabilir. Bu durumda girişimci; ekonomik büyümenin merkezinde rol almaktadır. Girişimcinin temel görevi; mevcut mal ve hizmetlerin yeniden organize edilmesi, yeni ürünlerin piyasaya sürülmesi ve uyumunun sağlanması şeklinde sıralanabilir. Girişimcilerin meydana getirdiği teknolojik gelişim ekonomik sistemin dinamik bir yapıya sahip olmasına katkı sağlamaktadır (Oğuztürk, 2003: 256-57). Girişimci riskleri göze alıp bir ürünü piyasaya sürdüğü zaman, o ürünü satışa sunan tek firma konumundadır. Böylelikle girişimci piyasada tek el kârı kazanacaktır. Fakat bu kârın diğer firmaları cezp etmesi sonucunda ürün diğer firmalar tarafından taklit edilecektir. Ancak yürütülen süreçte teknolojik faaliyetlerini taklit edenlerin başarılı olup her zaman kâr elde etmesi mümkün değildir. Bu durumda ekonomik sistem içerisinde durgunluk dönemi başlayana kadar kârlar kademeli olarak artacaktır. Böylelikle süreç ekonomik sistemin bunalıma girmesine neden olur. Teknolojik yeniliğin yayılma sürecini oluşturan bu

durum, ekonomik sistemde teknolojik değişimleri uyararak çarpan etkisini ortaya çikarmaktadır. Ekonomik sistemin bunalım süreci, teknolojik değişimlerin etkisiyle son bulur (Freeman, 1982: 1-2).

Schumpeter, teknolojik ilerlemeleri iki farklı yapısının olduğunu belirtmektedir. Bunlar Mark I ve Mark II olarak ifade etmektedir. Mark I yapı, küçük firmalar tarafından gerçekleştirilen teknolojik yeniliklerden meydana gelmektedir. Bu yapının temelinde ekonomik genişleme ve uzun iktisadi konjonktürün başlangıç aşaması bulunmaktadır. Bu aşama yaratıcı yıkım olarak tanımlanmakta ve yenilikçi firmalar ile girişimciler tarafından gerçekleştirilmektedir. Artan teknoloji üretim faaliyetleri, yeni girişimlerin piyasaya kolay bir şekilde adapte olması ve yenilik faaliyetlerinin hız kazanmasına bağlı olarak KOBİ'lerin büyümesine yol açmaktadır. Yenilikçi küçük firmalar, endüstride var olan firmaların üretim, dağıtım ve organizasyon yapılarını yıkarak önceki teknolojik yeniliklerin ortaya çıkardığı rantta sahip olurlar. Yeni bir sistemin ortaya çıkmasındaki temel koşul eski sistemin piyasadan kaldırılmasıdır. Bu yapıda; ekonomik sistemde ardı arkası kesilmeyen yeni sistemler ortaya çıkmaktadır. Konjonktürün genişlemesiyle küçük firmalar olgunlaşarak

Mark II yapının oluşmasına neden olur. Bu yapı yaratıcı birikim olarak adlandırılmaktadır. Bu yapı derinleşen teknolojik faaliyetleriyle, birkaç firmanın piyasaya hâkim olarak faaliyetlerini sürdürmesini ifade emektedir. Mark II yapıda, teknolojik üretimin kaynağı olan oligopolistik rekabet altında çalışan büyük firmalar söz sahibidir. Piyasaya hâkim olan firmaların; teknolojik alanlarda bilgi birikimine sahip ve var olan finans kaynaklarıyla üretim, dağıtım ve organizasyon yapılarını yönetebilen firmalardır. Ayrıca bu firmalar, yeni girişimcilerin ve küçük firmaların piyasaya girmelerini engellemektedirler (Breschi vd. 2000:388-391).

Schumpeter, sektörlerdeki teknolojik yapıların değişimin yeniliklerle alakalı olduğunu ifade etmektedir. Yeniliklerin ekonomik dalgalanmaların yapısını belirlediğini ve ekonomik sistemde çevrimsel hareketlerin temel dinamiğini oluşturarak refah artışına yol açtığını vurgulamaktadır. Ayrıca ekonomik krizlerin sistemin geçici bir sonucu değil temel gerçeği olduğunu vurgulamaktadır. Ekonomik dalgalanmalar; kondratieff, juglar ve kitchins olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Ekonomik sistemde 1-4 yıl arası kitchins, 2-11 yıl arası juglar ve 3-50-60 yıl arası kondratieff dalgalanmalar olarak adlandırılır. Tablo1’de geçmişte olan kondratieff

dalgalanmalar gösterilmekte ve ekonomik dalgalanmaların temel nedeninin yenilikler ve girişimciler olduğu belirtilmektedir (Schumpeter, 1939:177).

Tablo1: Kondratieff Dalgalar

Uzun Dalga	Önemli Teknolojik Gelişmeler	Refah Dönemi	Resesyon	Depresyon	Toparlanma
1	Sanayi Devrimi ve Buharlı Makine	1782-1802	1802-1825	1825-1836	1836-1845
2	Demir ve Çelik sanayi	1845-1866	1866-1872	1872-1883	1883-1892
3	Elektrik, Otomobil, Kimya sanayi	1892-1913	1914-1929	1929-1937	1938-1948
4	Atom enerjisi, Bilgisayar ve Elektronik	1948-1966	1966-1973	1973-1982	1982-1995
5	Bilgi-iletişim teknolojileri ve bio-teknoloji-genetik	1995-			

Kaynak: Hagemann, 2013:25.

2.8. Evrimci İktisatta Ekonomik Büyüme Modeli

Bu yaklaşım, R. Nelson ve S. Winter'in 1982 yılında "*Evolutionary Theory of Economic Change*" isimli yazmış oldukları kitabın ardından yaygınlaşmıştır. Evrimci iktisatçılar, Schumpeter'in görüşlerinden etkilenmişleridir. Schumpeter'in ekonomik sistem içerisindeki görüşleri bu bağlamda önem arz etmektedir. Bu yaklaşımda teknolojik girdilerin çıktılara dönüştürülmesi, teknolojik bilgi ve bu bilginin organizasyon yapısındaki işlevselliği araştırılmaktadır (Ansal, 2004:42).

Teknolojik ilerleme sürecinin analiz edilmesinin sebebi ekonomik sistem içerisinde sürekli yapısal bir değişime neden olmasından kaynaklanmaktadır. Bu yaklaşıma göre, teknolojik değişimler yeniliklerin merkezinde yer almakta ve iktisadi büyümenin itici gücünü oluşturmaktadır (Mytelka ve Smith, 2002:1472).

Nelson ve Winter evrimci iktisadın temel özelliklerini belirlemiştir. Bu yaklaşımın temeli, teknolojiyi modele katarak ekonomik büyüme ile teknolojik değişim sürecini analiz etmeye dayanmaktadır. Evrimci yaklaşımın yapısında birtakım özellikler bulunmaktadır. Bunlar; belirsizlik sürecinde kârlılık hedefleme, ekonomide nihai tek bir dengenin olmaması, teknoloji, teknolojik değişim ve ekonomik yapının modele açıkça katılması şeklinde sıralanabilir (Nelson and Winter, 1982:209-210).

Bu yaklaşımın gelişmesindeki temel olgu, neoklasik iktisadın teknoloji konusundaki eksiklerini ortaya çıkarmasıdır. Bu yaklaşıma göre ekonomik karar birimleri arasındaki teknolojik değişimde farklılıkların olması ve bu farklılıkların homojen üretim fonksiyonuna sahip neoklasik iktisatla açıklamanın mümkün olmadığını belirtilmektedir. Bunun nedeni, neoklasik iktisatta sektörlerde kararlı denge söz konusu

olduğu için ekonomik karar birimleri teknolojiyi geliştirmek için bir çaba sarf etmeyeceklerdir. Buna karşın evrimci iktisatta, sektörler arasında teknolojik bilginin asimetrik bilgi ve rekabetçi üstünlük söz konusu olduğu için teknolojik değişim kararlı dengenin dışında meydana gelecektir. Bu çerçevede teknolojik değişim sürecinde bulunmayan ekonomik birimlerin piyasadaki dinamik rekabetle dışlanması ekonomide yapısal bir değişime yol açacaktır. Bu kapsamda yaklaşımın temelinde teknolojik değişim ve Schumpeter'in teorik aşamalarının bulunduğu ifade edilmektedir (Soyak, 1995:97).

Ekonomik örgütler, sürekli değişim içinde oldukları için sabit kalmaz ve kâr arama güdüsüyle ekonomik sistemde değişimi zorunlu hale getirirler. Teknolojik değişim kapitalist ekonomik sistemin temelini oluşturmaktadır. Kapitalist ekonomik sistemde her geçen gün, yeni firma, ürün, teknoloji sisteme dâhil olmaktadır. Ekonomik sistem dinamik bir süreç olduğundan eskiyi yıkıp yerine yeni olanı ortaya çıkarmaktadır (Mark- I yapı). Başka bir ifadeyle ekonomi yapısal anlamda değişim sürecine girmektedir. Bu yapısal değişimin iki özelliği vardır. Bunlar; ekonomik süreç dinamiktir ve bu süreç teknolojik değişimi kapsamaktadır (Boschma and Martin, 2007:537- 538).

Teknolojik değişim bilgi ile ortaya çıkar. Bilgiyi meydana getiren belirli kurumlar vardır. Bunlar üniversiteler, devlet ve özel araştırma kurumları olabileceği gibi firmalarda olabilir. Teknolojik değişime yol açacak bilginin iki temel özelliği bulunmaktadır. Birinci olarak yeni bir bilginin teknolojik değişim sürecine yönelik faaliyetlerdeki getirisi belirsizdir. Bu kapsamda değişim sürecinde kullanılan bilginin başarılı olup olmayacağını bilmek mümkün görünmemektedir. İkincisi, bilgi ilk kez ortaya çıktığında orjinal bir şekilde diğer sektörlere yayılabilir. Böylelikle bilgiyi ilk ortaya çıkaran firmaya getirisi çok düşük olabilir. Dolayısıyla bilginin ortaya çıkarılma ve yayılma sürecinde belirsizlik vardır. Bu doğrultuda bilginin kamusal olma özelliği sonucunda bütün ekonomik karar birimleri tarafından kolaylıkla anlaşılabilmesi, ulaşılması, ticari değere dönüştürülmesi ve ekonomik sistemde dışsal olarak gelişmesi söz konusudur. Ancak teknolojik bilgi belirli özelliklerle firma içinde ortaya çıkan bilgidir. Ayrıca teknolojik değişim sürecinde bilgi; artımsal, küçük nitelikte ve birikimli olarak belli bir yöne doğru gelişmektedir. Bu nedenle özellikle firmalar, karmaşıklaşan teknolojik yapıdan dolayı kendi ar-ge bölümlerinde bilgi geliştirme ihtiyacı duymaktadırlar (Dosi, 1988:1125-1127).

Evrimci yaklaşıma karşın Neo klasik yaklaşım teknolojik değişimi, birbirini takip eden, icattan yenilik sürecine ve buradan yayılımına kadar doğrusal olan bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu karşın evrimci iktisat doğrusal teknolojik ilerleme sürecini ret etmektedir. Bu yaklaşımda, icattan teknolojik yayılımına kadar olan süreç arasındaki bütün safhalar karmaşık bir yapıda olduğu ve bu yapı içerisinde rol alan ekonomik karar birimlerinin sistemik özelliklere sahip oldukları belirtilmektedir. Ayrıca bu sistem içerisinde bulunan karar birimleri arasında sürekli bir bilgi akışı bulunmaktadır. Evrimci yaklaşıma göre bu süreç ekonomi de doğrusal olmayan, geri beslemeli ve dinamik bir yapıya sahiptir. Bu kapsamda ekonomik sistemdeki değişkenler arasında; araştırma, mevcut bilgi, gerçekleştirilen icat ve teknolojik ilerleme süreci içerisinde farklı aşamalarda geri beslemeler mevcuttur (Nelson ve Winter, 1982:212). Bu yaklaşım ekonomik büyümeyi hem ekonomik hem de ekonomik olmayan faktörlerle açıklamaktadır. Ayrıca biyolojik ve genetik değişim teorilerini ekonomik büyüme değişkenleri üzerine uygulamışlardır. Bu yaklaşımı neo klasik yaklaşımdan ayıran özelliklerden biri de ekonomik olaylarda meydana gelen sonuçlar değil, bu sonuçlara neden olan süreci analiz etmeleri

olmuştur. Bu yaklaşıma göre, ekonomik piyasalar tam rekabette ise incelenmeye gerek yoktur. Bu bağlamda ekonomik büyüme; teknolojik ilerleme, sosyal sistem içerisindeki teknoloji, ekonomik ve sosyal kurumlardan meydana gelmektedir. Dinamik olan bu değişkenler kendilerine has süreçlere sahip olmanın yanı sıra, kendi aralarında da sürekli etkileşim içerisindedirler (Mytelka ve Smith, 2002:1474). Evrimci yaklaşımda ekonomik büyüme kavramı; sosyal ve biyolojik açıdan ekonomik değişkenler üzerine etkisinin incelendiği ifade edilebilir. Özetle bu yaklaşım ekonomi dışındaki diğer bilimlerden özellikle biyolojiden aldıkları evrimsel dönüşüm ile ekonomi ve teknoloji faktörleriyle analiz etmişlerdir. Bu analizin temel amacı; teknoloji üretebilen ekonomik birimlerin varlığını sürdüreceği, teknolojiye sahip olmayanların ise piyasadan ayıklanacağıdır. Bu kapsamda, teknoloji becerisine sahip olan ekonomik karar birimlerinin rekabet güçlerinin artacağı savunulmaktadır. Bu nedenle ekonomik karar birimlerinin teknoloji geliştirmeye yönelik politikalar uygulamaları gerekmektedir.

2.9. İçsel Ekonomik Büyüme Modelleri

İktisat biliminde içsel ekonomik büyüme teorisi, ekonomik sistemin içerisinde teknolojinin diğer faktörlerle olan ilişkisini içsel olarak incelemektedir. Böylece ekonomik büyümede tanımlanan model neoklasik yaklaşımdan önemli ölçüde ayrılmaktadır. İçsel ekonomik büyüme modelleri; 1980'li yıllarda teknolojinin de bir üretim faktörü gibi hem devletler bazında hem de firmalar bazında içsel bir değişken olarak ekonomi politikalarında uygulanabileceğini savunmuşlardır. Bu kapsamda, gerçekleştirilen analizler neticesinde ekonomik büyümeyi etkileyen faktörlerin etkileşimi araştırılmaktadır. Çalışmanın bu kısımda içsel ekonomik büyüme modelleri içerisinde teknolojinin etkileri analiz edilmektedir. Ayrıca teknoloji ve içsel büyüme modelleri arasındaki ilişkiler; bireyler, firmalar ve devletler bazında uzun dönemde rekabet gücü ve ekonomik büyüme açısından önemi vurgulanmaktadır. İçsel ekonomik büyüme modelleri temelde; AK tipi, ar-ge, beşerî sermaye, fiziki sermayeye ve kamu politikaları dayalı olmak üzere beş sınıfta incelemek mümkündür(Sarıdoğan ve Turanlı, 2010:59).

2.9.1. Temel İçsel Ekonomik Büyüme Modeli: AK Modeli

İçsel büyüme modelleri içerisinde AK modeli olarak isimlendirilen bu model Rebelo (1990) tarafından geliştirilmiştir. Solow-Swan ekonomik büyüme modelinde teknolojik değişimlerin dışsal olarak ele alınması ekonomi literatüründe, Solow artığı olarak isimlendirilmektedir. İçsel ekonomik büyüme modelinin temelinde ise; fiziki (K) ve beşerî (L) sermaye bir bütün olarak kabul edilmektedir. Ayrıca modelde sermayenin marjinal verimliliği azalmadığı ve teknolojik ilerlemelerin uzun dönemde ekonomik büyümeye katkı sağlayacağını gösteren AK modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Rebelo, 1990:4-9):

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (2.7).$$

Denklemden; $\alpha = 1$ olduğu zaman, $Y = AK$ dir. K: hem fiziki hem de beşerî sermayeyi gösteriyorsa üretime göre türevi alındığı zaman $\frac{dY}{dK} = A > 0$, teknoloji düzeyinde azalan verimler geçerli değil, sermayenin ortalama ve marjinal ürünü sabit ise her değişkenin logaritması (L) alındığında fonksiyon aşağıdaki gibi olacaktır.

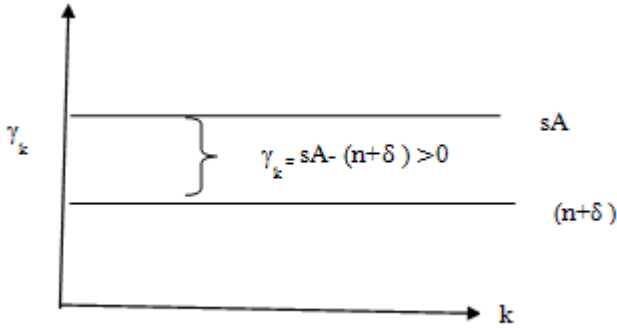
$$LY = LA + LK; \frac{dLY}{dt} = \frac{dLA}{dt} + \frac{dLK}{dt} \quad (2.8).$$

Teknolojik değişim, tasarruf(s) ve nüfus büyümesinin toplamı (n) ve amortisman payının (δ) içsel olması durumunda denklem aşağıdaki gibidir.

$$\frac{dLA}{dt} = 0 \text{ ve } \dot{USBO} = \frac{dLY}{dt} = \frac{\dot{Y}}{Y} = g = Yk = \frac{K}{K} = sA - (n + \delta) \quad (2.8').$$

Bu durum grafik 11 yardımıyla incelenmektedir.

Grafik 11: AK Tipi İçsel Büyüme Modeli



Kaynak: Barro and Martin, 2004: 64.

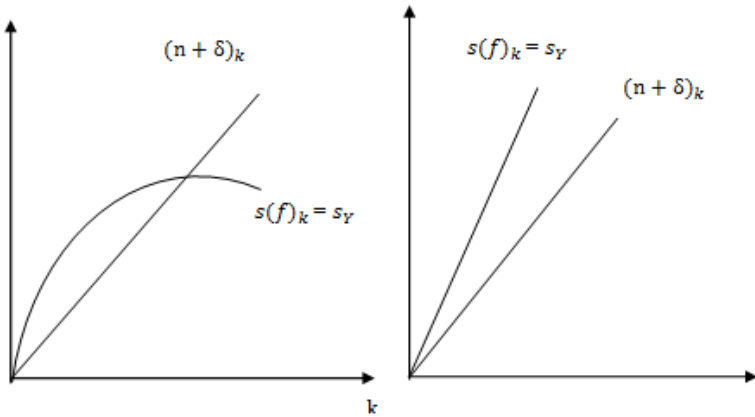
Grafik $desA > n + \delta$ olduğu sürece $\gamma_k > 0$, k 'dan bağımsız olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle, $sA = sf(k) / k > (n+\delta)$ uzun dönem kişi başına büyüme oranı teknoloji olmadan da artabilmektedir. Üretim sermayesinin büyüme oranı γ_k sadece sA ile $n + \delta$ arasındaki mesafe kadardır. SEBM'nin aksine bu modelde tasarruf oranındaki (s) ve

teknolojik seviyedeki artış uzun dönem kişi başına gelir düzeyini yükseltmektedir. Dolayısıyla nüfus artış hızı ve amortisman payı oranlarındaki değişiklikler de kişi başına gelir düzeyi üzerinde sürekli olarak etkiler yapmaktadır. Bu kapsamda S-SEBM’de sermayenin marjinal ürünü azalırken; AK tipi içsel ekonomik büyüme modelinde sermayenin marjinal ürünü azalmamaktadır. Bu durum grafik 12’de görselleştirilmektedir (Jones, 2001:151).

Grafik 12: Marjinal Ürün

Solow-Swan Büyüme Modeli;
sermayenin azalan marjinal ürünü

AK Tipi İçsel Büyüme Modeli;
sermayenin sabit marjinal ürünü



Kaynak: Jones, 2001: 152.

2.9.2. Ar-ge'ye Dayalı İçsel Ekonomik Büyüme Modeli

Ekonomik büyümenin sürekliliğini sağlayacak ar-ge sektörüyle ilgili gelişmeler temelde; P. M. Romer, Grossman ve Helpman, Aghion ve Howitt tarafından ortaya çıkarılmıştır. Ar-ge'ye dayalı içsel ekonomik büyüme modelleri; ekonomik karar birimlerine yönelik davranışların içsel olarak belirlendiği ve teknolojik gelişmenin ekonomik büyümeyi genel denge temellinde incelendiği modellerdir. Bu bağlamda, özellikle kâr peşinde koşan firmaların buluş ve teknolojileri ortaya çıkaran ar-ge faaliyetlerinin üzerine odaklandıkları söylenebilir. Bu faaliyetler üretim ve beşerî sermaye ile ekonomik büyümeyi esas almaktadır. Üstelik modelde ekonomik büyümenin uzun zamanlı ve sürekli olması için ar-ge sektöründeki beşerî sermayeye ve nitelikli insan sayısına bağlı olduğu belirtilmektedir. Ekonomi bu kaynakları ne oranda teknolojiye dönüştürülebiliyorsa istikrarlı bir büyüme gerçekleştirir. Bu kapsamda modeller ar-ge sektörünün oluşturduğu teknolojik ilerleme süreçlerinden kaynaklanmaktadır (Türker, 2009:88).

2.9.2.1. Paul Romer Ekonomik Büyüme Modeli

P. Romer, ekonomik büyüme modellerine bilgi birikimini dâhil ederek ilk içsel büyüme modelini oluşturmuştur. Model

de üretim süreci iki aşamadan meydana gelmektedir. Bunlar; ar-ge ve imalat faaliyetleridir. İmalat faaliyetleri fiziki sermaye ile doğru orantılıdır. Ancak Romer, fiziki sermayeyi arttırmadan da toplam üretimi ar-ge faaliyetleriyle arttırmanın mümkün olduğunu savunmaktadır (Romer, 1985:1002). Modelin temel varsayımı bu değişkene bağlıdır. Bu nedenle, Ar-ge faaliyetleri ile üretim iki şekilde gerçekleşmektedir. Birincisi sermaye mallarının yeniden tasarlanması; ikincisi ise üretilen malların prototip üretimi ile laboratuvar ortamında geliştirilmesidir. Bu durumda üretim aşamalarında nitelikli emek, beşerî sermaye ve bilimsel bilgi kullanılmaktadır. Ayrıca modelde bilgi ile ekonomik büyümenin gerçekleşebileceğini ve bilgiye ulaşmanın en etkin yolu ar-ge faaliyetlerinden geçmektedir. Bu bağlamda ekonomik büyüme üzerinde iki etki meydana gelecektir. Birincisi; elde edilen bilgilerin tüm araştırmacıların veya üreticilerin kullanımına açık olmasından ötürü ekonomide verimlilik artışına yol açacaktır. İkincisi ise, buluşlar sayesinde yatırım mallarının çeşitliliği artacak ve üretimde verimlilik artışları ortaya çıkacaktır. Bu çerçevede ar-ge mekanizmasıyla üretim faktörlerinin verimliliği artırılmakta ve teknolojik değişim sağlanarak yeni ürünler ortaya çıkmaktadır. Bu durumda yeni

ürünlerin keşfedilmesi yeni pazarların oluşmasına neden olmaktadır (Berber, 2006: 181).

Romer, ekonomik karar birimlerinin uzun dönemde bilgi birikimini ekonomik büyüme oranının temel belirleyicisi olduğunu ifade etmiştir. Bilgi üretiminin modelde içsel olduğunu ve azalan verimler gösterdiğini belirtmiştir. Bu kapsamda bilgi kamusal bir mal olup, bütün ekonomik birimler tarafından kısmen veya tamamen kullanılmaktadır. Bu bağlamda bilgi üretimi ekonomi de pozitif dışsallık meydana getirmektedir. Bilgi üretim süreci; artan marjinal ürüne dolayısıyla artan getirilere yol açmakta ve bilgi stokunun bir fonksiyonu olmaktadır. Bu nedenle rekabetçi dengenin olduğu ekonomilerde pozitif dışsallıklar meydana gelmektedir. Bir başka deyişle teknolojik değişim modelinde; artan getiriler içsel olarak açıklanmakta ve neoklasiklerin tam rekabetçi Pareto Optimal seviyesinden vazgeçilerek eksik rekabetçi piyasa varsayımını kabul edilmektedir. Ayrıca bilgi birikiminin ekonomik birimler arasında pozitif dışsallıklar meydana getirmesi ve üretim sürecinde verimlilik artışına yol açması temelde içsel olarak ekonomik büyüme oranına katkı sağlamaktadır. Romer, bunlara ilave olarak tasarruf artışları ve uzmanlaşmanın ekonomik büyüme ile teknolojik değişimi

meydana getireceğini belirtmiştir (Romer, 1987:56-58).

Romer'in ekonomik büyüme modelinde teknolojik değişim ve gelişim büyümeyi 3 şekilde etkilemektedir. Birincisi; teknolojik değişim ve gelişim, piyasa aktörlerinin sermaye birikimini artırarak emek başına üretimin artmasına neden olur. İkinci olarak teknolojik değişim ve gelişim sürecinde ekonomik karar birimleri piyasa teşviklerini yakından takip ederek üretimde bulunurlar. Ayrıca bu teşviklerin üretim girişimlerini artırmasının nedeni de teknolojinin içsellikinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla ekonomik karar birimlerinin girişimleri sonucunda yeni bir bilgiyi, ticari değeri olabilecek bir mal veya hizmetin üretiminde kullanılması teknolojik olarak gelişmeye katkı sağlayacaktır. Son olarak da bir malın ve hizmetin üretimindeki bilgi üretiminde bir kereye has maliyete katlanılmasıdır. Bu bağlamda, üretilen bilgi yeni maliyetler ve yıpranma olmaksızın birçok kere kullanılabilir (Romer, 1990:71-72). Romer'in ar-ge tabanlı ekonomik içsel büyüme modelinin varsayımları ve gösterimi aşağıdaki gibidir (Romer, 1990:77-88). Modelin varsayımları:

✓ Romer'in modeli dört temel unsura dayanmaktadır. Bunlar; fiziki sermaye (K), teknoloji (A), İşgücü (L) ve beşerî sermayedir (H).

✓ Model de K, tüketim mallarına göre değerlendirilmektedir. H ise, rekabete konu olan bilginin emek tarafından teorik ve uygulamalı eğitimle kazanılan niteliklerinden oluşmaktadır.

✓ Teknoloji sonsuz olarak artabilir. A, tasarım sayısı ile değerlendirilmektedir.

✓ Nüfus ve işgücü miktarı sabittir.

✓ Model üç sektörden oluşmaktadır. Birincisi araştırma sektörüdür. Bu sektör mevcut bilgi stokunu ve beşerî sermayeyi kullanarak yeni bilgi üretirler. İkinci sektör ara malı üretir. Üçüncü sektör ise nihai malları üreten sektördür.

✓ İşgücü ve beşerî sermaye sabittir. Beşerî sermaye araştırma (H_A) ve nihai mal (H_Y) sektöründe olmak üzere iki sektörde faaliyet göstermektedir.

✓ Fiziksel sermaye malları değişiklik arz etmektedir: $x = (x_i)_{i=1}^{\infty}$. Bu varsayımlar kapsamında, Cobb-Douglas formatında üretim fonksiyonu:

$$Y(H_Y, K, L, x) = H_Y^{\alpha} L^{\beta} \sum_{i=1}^{\infty} A x_i^{1-\alpha-\beta} \quad (2.9).$$

2.9 nolu denklemde; Y çıktı düzeyini, $H = H_A + H_Y$ (H_A : Beşerî sermayenin ar-ge sektöründe çalışan kısmı, H_Y : Beşerî sermayenin nihai mal sektöründe çalışan kısmı), L işgücü sayısı, x_i farklı türde sermaye mallarını, α beşerî sermayeyi, β emeği, $1 - \alpha - \beta$ fiziki sermayenin ürün arz esnekliğini ve A ise yeni tasarım düzeyini göstermektedir. Yukarıdaki üretim fonksiyonunda sermaye malları birbirlerini tam ikame etmektedir ve sermaye mallarının marjinal etkileri bütün mallar için aynıdır. Örneğin bir otomobile yapılan 100.000 liralık yatırımın cnc makinesinin marjinal etkisi ile, cnc makinesine yapılan 100.000 liralık yatırımın etkisi eşittir. Üçüncü sektör için yazılan bu fonksiyon homojen bir yapıya sahiptir ve ekonomik karar birimleri piyasa fiyatını veri olarak almaktadır. Ancak ikinci sektör için homojenlik söz konusu değildir. Ara mallar birbirinden farklıdır. Örneğin bir firma i ara malını üretmeden önce malın patent hakkını almak zorundadır. Patent hakkını bir kere satın alan firma, n birim nihai malı sonsuz süre içinde üretebilir. Patent hakkını elde tutmanın karşılığında firma, $p(i)$ oranında rant elde eder. Bu durumda Romer modelinde sermaye mallarının yıpranma payı olmadığı için ekonomi de sermaye birikimi aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\dot{K}(t) = Y(t) - C(t) \quad (2.10).$$

Ekonomide sermaye malı üretmek için, vazgeçilen tüketim miktarı n birim ise sermaye birikimi: $K = n \sum_{i=1}^{\infty} xi = n \sum_{i=1}^A xi$ şeklinde ifade edilebilir. Ayrıca ekonomide yeni üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$Y(H\gamma, K, L, x) = H\gamma^\alpha L^\beta \int_0^\infty Ax_i^{1-\alpha-\beta} \quad (2.11).$$

Ancak bu fonksiyonda H ve L sabit olduğu için K , tüketimden vazgeçilen miktar kadar büyümektedir. Ayrıca birinci sektördeki üretim, beşerî sermaye ile bilgi birikimine bağlıdır. Ekonomide tasarım sayısının artması veya teknolojinin büyümesi beşerî sermayede verimlilik artışına neden olacaktır. Çünkü modelde bilgi birikimi rekabete konu olmayan bir ürün olarak varsayılmıştır. Bu durumda ekonomideki tüm üretim sektörlerindeki tasarım büyüme oranı şöyle tanımlanmaktadır:

$$\dot{A} = \partial H_A \quad (2.12).$$

Burada ∂ tasarımcıların verimlilik oranını göstermekte ve modelde ürün teknolojisi ile beşerî sermaye seviyesine bağlıdır. Birinci sektördeki verimlilik seviyesi bilgi birikimini

ve tasarım büyüme oranını etkilemektedir. Üretim fonksiyonu şöyle tanımlanmaktadır:

$$Y(H\gamma, L, x) = H_V^\alpha L^\beta \int_0^\infty Ax^{1-\alpha-\beta} \quad (2.13).$$

Bu denklemlerden (2.12-2.13) iki sonuca ulaşmak mümkündür. İlk olarak, ar-ge sektörüne ayrılan beşerî sermaye ile tasarım üretim miktarı doğru orantılıdır. İkincisi ise, ar-ge sektörünün geçmiş dönemlerdeki bilgi birikimi ile verimliliği de doğru orantılıdır. Model de H_A ve \dot{A} doğrusal kabul edilmiştir. \dot{A} 'nın konkav² olduğu kabul edilirse; ar-ge sektöründeki beşerî sermaye, imalat sektörüne kayarak ekonomide büyümenin yavaşlamasına neden olacaktır.

Ekonomide her bir yeni tasarım patent alırsa bunu gerçekleştiren firmalar tekeli kâr elde eder. Tasarım sektöründe çalışan sayısı, piyasalardaki tasarım fiyat ve ücret düzeyinden etkilenmektedir. Bu durumda ekonomideki beşerî sermaye ücret düzeyi, tasarım fiyatı ve üçüncü sektördeki beşerî sermaye miktarları şöyle tanımlanmaktadır: Beşerî sermaye ücret düzeyi:

$$w_H = P_A \partial A \quad (2.14).$$

² Birinci sektördeki beşerî sermayenin marjinal verimliliğinin \dot{A} ile aynı oranda büyümemesidir.

Denkleimde P_A yeni tasarım fiyatını göstermektedir. Üçüncü sektörde faaliyet gösteren ekonomik birimlerin amacı kâr maksimizasyonunu gerçekleştirmektir ve aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\text{Max}_x \int_0^\infty [H_Y^\alpha L^\beta x(i)^{1-\alpha-\beta} - p(i) x(i)] \quad (2.15).$$

Bu denklemin maksimum şartını sağlaması için türevini alırsak üçüncü sektör tasarım fiyatını elde ederiz.

$$p(i) = (1 - \alpha - \beta)H_Y^\alpha L^\beta x(i)^{-\alpha-\beta} \quad (2.15').$$

İkinci sektörün kâr maksimizasyonu:

$$\pi = \text{Max}_x p(x)x - rnx \Rightarrow \text{Max}_x = (1 - \alpha - \beta)H_Y^\alpha L^\beta x^{1-\alpha-\beta} - rnx \quad (2.16).$$

İkinci sektörün geliri; tasarım lisansını elde tutmanın bedeli olan $p(x)x$ dir. Katlandığı maliyet ise, x sermaye malının nx birimini üretmek için ortaya çıkan r faiz gideridir. İkinci sektördeki firmalar sahip oldukları ürün teknolojisinin tekelci gücü sayesinde marjinal maliyetin aşağısında, mark-up fiyatlama (ortalama maliyet) sergilerler. Mark-up fiyatlama

talep esnekliği tarafından; $p = \frac{rn}{(1-\alpha-\beta)}$ şeklinde tanımlanmaktadır.

Modelin denge halindeki fiyatını ve miktarını özetlersek; (i) ekonomik karar birimleri faiz oranına göre tasarruf ve tüketim seviyelerini belirlemektedirler. (ii) Beşerî sermaye sahipleri ekonomideki ücret düzeyine (w_A), bilgi birikimine (A) ve tasarım fiyatına (P_A) bakarak birinci veya ikinci sektörde çalışacaklarına karar verirler. (iii) Üçüncü sektördeki üreticiler ise; işgücü, fiyat, beşerî ve fiziksel sermayeyi sabit olarak değerlendirmektedir. (iv) Patenti elinde bulunduran ve fiziksel sermaye üreten (\bar{x}) firmalar ekonomideki veri faiz düzeyinden kârlarını maksimize edeceklerdir. (v) İkinci sektöre katılmak isteyen firmalar, tasarım fiyatlarını veri olarak alırlar. (vi) Ekonomideki her malın arzı talebine eşit varsayılmaktadır. Romer modelinin sonucunda; S-SEBM’de teknoloji değişkeni A ’nın üretim kararlarından bağımsız olarak zamanla deđiştđđi belirtilmektedir. Romer’in modelinde A ve \bar{x} (fiziksel sermaye) sabit alındığında S-SEBM’ ye benzemektedir (Romer,1990: 88-90). Ekonomi de üretim fonksiyonu aşığıdaki gibi tanımlanmaktadır: $K = nA\bar{x}$ dir. Ekonomide üretim fonksiyonu ise:

$$Y(H_A, L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x(i)^{1-\alpha-\beta} = A\bar{x}^{1-\alpha-\beta} (H_Y^\alpha L^\beta) A \left(\frac{K}{nA}\right)^{1-\alpha-\beta} \Rightarrow$$

$$(H_Y^\alpha A)^\alpha (LA)^\beta (K)^{1-\alpha-\beta} n^{\alpha+\beta-1} \quad (2.17).$$

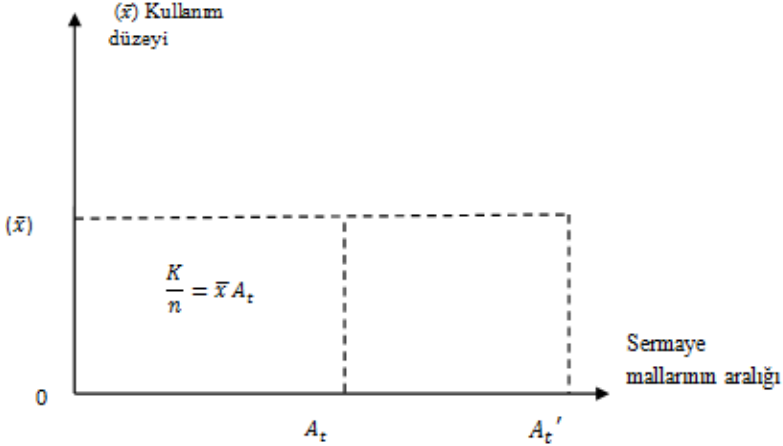
Denklemden A'nın sabit kalması; sermaye birikiminin talep düzeyi, marjinal verimliliği ve faiz oranının aynı seviyede olduğunu göstermektedir. Ekonomi böyle bir durumda durağan durum dengesine taşınacaktır. A'nın dışsal bir biçimde üssel olarak büyümesi, K ile aynı büyüme oranına sahip olması demektir. Başka bir deyişle; $\frac{K}{A}$ sabit olmaktadır. Bu durum S-SEBM'nin ulaştığı sonuçtur.

Romer'e göre ekonomik büyüme modelinin dengeli çözümü; bilgi birikimi ve fiyat oluşumu tüm ekonomiye yayılması sürecini kapsamaktadır. Bu nedenle, yayılma sürecini dikkate almadan oluşturulacak bir ekonomik büyüme modeli açıklayıcı önemli bir değişkenden yoksun kalacaktır. Romer'in dengeli ekonomik büyüme modelinde $\frac{K}{A}$ yani (\bar{x}) sabit kalmaktadır. Üçüncü sektöre ödenen ücret A ile orantılıdır. Ayrıca, A'nın büyüme hızı, birinci sektördeki beşerî sermaye büyüme oranının verimliliğine eşittir. Birinci ve üçüncü sektörlerde beşerî sermaye oranları aynı hızda büyüdüğü için; tasarım fiyatları sabit kaldığı müddetçe H_Y ve

H_A sabit kalacaktır (Romer, 1990:90-93).

Modele göre, (\bar{x}) sabitken A sabit bir hızda büyümektedir. Beşerî sermayenin birinci ve üçüncü sektörler arasında nasıl dağılacağını belirleyen şartta göre her iki sektörde de ödenecek olan ücretlerin aynı olması gerekmektedir. Üçüncü sektörde beşerî sermayenin ücreti, marjinal verimliliğe eşittir. Bu bağlamda, birinci sektörden alınan beşerî sermaye ücreti de $P_A \partial A$ olmaktadır. Bu durum grafik 13’de gösterilmektedir.

Grafik 13: t ve t’ Üretimde Anında Kullanılan Sermaye Malları



Kaynak: Romer, 1990:91.

Dikdörtgenin alanı kadar \bar{x} kullanılmaktadır. $0 - A(t)$ alanı tasarımların sayısını ve kullanılan girdileri göstermektedir. Toplam sermayenin üretim miktarına bölünmesi ile fiziksel sermayenin t anındaki teknolojik değişimin çarpılmasına eşittir. Ayrıca \bar{x} zamanla sabit kalırken A üssel bir şekilde büyümektedir. Başka bir deyişle, $A_t' > A_t$ dir.

Dengeli bir büyüme modeli tüm değişkenlerle tutarlı olmalıdır. Modeldeki tek el kârı, $\pi = (\alpha + \beta) p \bar{x}$ şeklindedir. Tekel kârı, tasarım fiyatına (P_A) eşit olmalıdır.

$$P_A = \frac{1}{r} \pi = \frac{\alpha + \beta}{r} p \bar{x} = \frac{\alpha + \beta}{r} (1 - \alpha - \beta) H_Y^\alpha L^\beta \bar{x}^{1 - \alpha - \beta} \quad (2.18).$$

Her iki sektörde de beşerî sermaye ücretleri aynı olacağından; $w_H = P_A \partial A = \partial H_Y^{\alpha - 1} L^\beta \int_0^\infty \bar{x}^{1 - \alpha - \beta} H_Y = H - H_A$

Tasarım fiyatları da dikkate alındığı zaman üçüncü sektörde ki beşerî sermaye istihdamı aşağıdaki gibi olacaktır:

$$H_Y = \frac{1}{\partial} \frac{\alpha}{(1 - \alpha - \beta)(\alpha + \beta)} r = \frac{1}{\partial} (\wedge r) \text{ burada;}$$

$\wedge = \frac{\alpha}{(1 - \alpha - \beta)(\alpha + \beta)}$ dir. Ayrıca modelde $H_A = H - H_Y$ sabit bir değeri ifade ettiği için, A değişkeni ∂H_A kadar

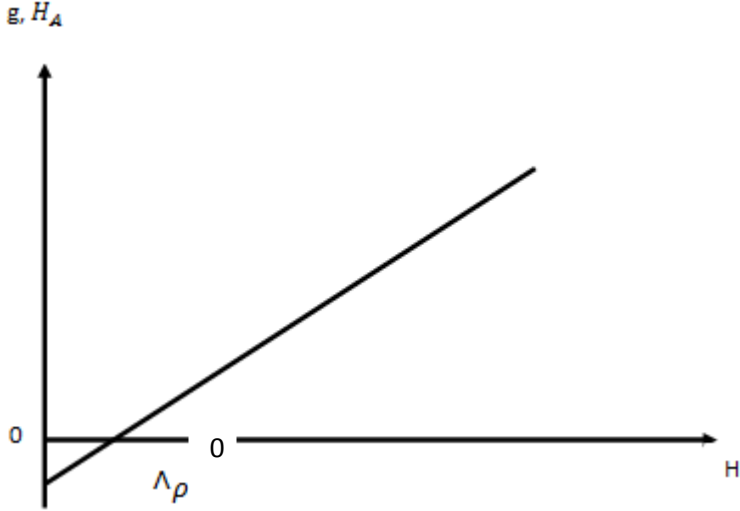
büyüyebilecektir. Değişkenlerin ekonomik büyüme oranları g ile gösterirsek;

$$g = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} = \partial H_A \quad (2.19).$$

Bu denkleme göre, zaman içinde araştırmacıların sayısı sabit kalsa bile araştırmacıların verimlilik düzeyi artarak ekonomik büyüme oranını yükseltecektir. Teknoloji düzeyi, her üç sektörde de sürekli bir büyümenin sonucu olarak artabilir. Bu durum ekonomide ölçek etkisini ortaya çıkarmaktadır. Bu modelin tamamında ölçeğe göre artan getiri söz konusudur. Ölçek etkisinin sonucu olarak da gelişmiş ekonomiler daha fazla büyüyecektir. ∂H_A terimi; birinci sektörde gerçekleştirilen yatırımın getirisi ile ikinci sektördeki azami gelir arasında ilişki kurmaktadır. Ekonomide faiz oranı yüksek olursa; azami gelir düşük olacak ve bu durumda beşerî sermaye düzeyini azaltarak ekonomik büyüme oranını düşürecektir (Romer, 1990: 91-92). Modelde beşerî sermayenin ekonomik büyüme üzerine etkileri vardır. Modelin tamamında ölçeğe göre artan getiri mevcuttur. Bu kapsamda, beşerî sermaye stokundaki artışlar ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Romer'e göre ülkelerin sahip olduğu beşerî

sermaye stoku düşükse ekonomilerde durgunluk yaşanacaktır. Bu durum grafik 14’de gösterilmektedir.

Grafik 14:Sektörlerde ki Beşerî Sermaye ve Ekonomik Büyüme



Kaynak: Romer, 1990: 95.

Grafik de λ_ρ ülkelerarası ekonomik büyüme farklılıklarını gösteren kritik bir noktadır. Bu noktanın altında bulunan ülkeler ekonomik büyüme gösteremezler. Şekilde Romer modelinin teknolojik değişim faiz oranlarına karşılık duyarlı olması, kârlılık düzeyinden etkilenmesine bağlıdır. Ekonomi politikalarında beşerî sermayenin gelişmesi büyüme açısından önem arz etmektedir. Beşerî sermaye ve büyüme

arasındaki doğru orantılı etkileşim, uluslararası ticareti de olumlu etkilemektedir. Şekilde yer alan ülkeler arasındaki beşerî sermaye seviyelerindeki farklılıklar, ekonomik büyüme farklarını açıklamaktadır. Romer modelinde, ekonomik bütünleşme sürecine giren ülkelerin toplam beşerî sermaye stokunun artacağı belirtilmektedir. Bu kapsamda, ar-ge faaliyetlerine ayrılan beşerî sermaye miktarı artarak ekonomik büyümenin yükselmesine neden olacaktır. Model özellikle Çin ve Hindistan gibi büyük nüfusa sahip ülkeler açısından önem arz ettiği söylenebilir. Uluslararası ticaret ile bütünleşmiş ülkelerin ekonomik yapısı büyümeyi de olumlu yönde etkilemektedir. Bir diğer içsel ekonomik büyüme modeli olan Grossman-Helpman modeli aşağıda incelenecektir. Bu model, Grossman-Helpman'ın 1990-1994 yılları arasındaki çalışmalarına dayanmaktadır.

2.9.2.2. Grossman – Helpman Ekonomik Büyüme Modeli

Grossman-Helpman, teknolojik ilerlemelerin uzun dönem ekonomik büyüme oranlarını belirleyen temel faktör olduğunu belirtmişlerdir. Teknolojik gelişmenin etkisiyle ekonomik karar birimlerinin özellikle firmaların; uluslararası piyasayı da içine alacak şekilde ürün çeşitlendirmeye

başvurmaları, patent hakkı, tekel gücü elde etmeleri, bölgeler arasındaki taklit seviyeleri, ücret farklılıkları ve dış ticaret politikaları ekonomik büyüme açısından önemlidir. Firmaların ürün çeşitlendirme sürecindeki tekel gücü aynı zamanda ar-ge yatırımlarının artmasına neden olmuştur. Ayrıca Grossman-Helpman istikrarlı bir ekonomik büyümenin gerçekleşmesi için, teknolojinin geliştirilmesi gerektiğini savunmuşlardır (Grossman-Helpman, 1993:3-4).

Grossman- Helpman modeli ürün çeşitliliği ve tekelci güçler üzerine kurulmuştur. Modelde, her bir ülke tarafından oluşturulan ürün çeşitliliğinin tasarım sayısı ekonominin yapısını belirleyen temel faktördür. Modelin varsayımları aşağıdaki gibidir (Grossman ve Helpman, 1990:86-87):

- ✓ t zamanında ortaya çıkarılan yeni ürün miktarı n_t 'dir.
- ✓ Piyasaya serbest giriş şartı, ücret düzeyini belirlemektedir.
- ✓ Kâr oranları firma sayısını belirlemektedir.
- ✓ Ürün çeşitliliği n_t iken ve firmaların toplam kârı v_t sabit ise durağan durum dengenin sağlanacağı nokta da fiyatlar değişkenlik gösterebilir.
- ✓ Nominal piyasa faiz oranı sabittir.

✓ Ürünlerin fiyatları ücret oranının bir fonksiyonudur.

Grossman-Helpman'a göre, ekonomik büyümenin temeli ar-ge faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ve ara malların çeşitliliğini artıran teknolojiye dayanmaktadır. Teknolojik ilerlemenin içselleştirildiği bu modelde beşerî sermayenin önemi üzerinde durulmaktadır. Üstelik ekonomideki tasarrufların tamamı teknolojik gelişimin ortaya çıkması için yönlendirilmektedir. Modele göre ekonomik birimlerin amacı; yeni tasarımlara sahip ürünlerin üretilmesi ve üretim maliyetlerini azaltacak üretim süreçlerinin geliştirilmesi şeklinde belirtilmektedir. Ayrıca model de özellikle ürün teknolojisi ele alınmaktadır. Firmalar patent hakkı sayesinde üretecekleri tasarımların ikamesinin olmaması durumunda teknelci rantlar kazanacaklardır. Ürün teknolojisi sonsuz bir şekilde gerçekleştirilebilir. Ancak modelde ar-ge sektörünün kaynaklar sabit olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda, tasarım sayısının sonsuz olması, bilgi birikim sürecinde azalan getirinin dışlanmasına neden olmaktadır. Ayrıca kaynakların kıt olmasından dolayı ekonomik büyüme oranı da sonsuz veya sınırsız bir özelliğe sahip değildir (Grossman ve Helpman, 1991:43-44). Bu durumda Ekonomide tüketicilerin fayda fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$U_t = \int_0^{\infty} e^{-pt} \log u(t) dt \quad (2.20).$$

Denklemdede; d_t tüketim endeksini, p öznel indirgeme oranını, $\log u_t$ ise t anındaki anlık faydayı ölçmektedir. Tüketimin endeks olarak alınmasının sebebi, tüketicilerin ürün çeşitliliğine verdiği önemi belirlemek için kullanılmaktadır. Bu bağlamda, hangi ürünlerin geliştirilmesi yönünde firmalara yol göstermektedir. Ekonomide üreticiler tarafından üretilmiş olan ürünlerin tamamı $[0, n(t)]$, tüketiciler tarafından satın alınmaktadır. Ekonomi de ürün indeksi ise şu şekilde tanımlanabilir:

$$D = \left[\int_0^n x_j^\alpha dj \right]^{1/\alpha}, 0 < \alpha < 1 \quad (2.21).$$

Denklemdede; x_j , j malının patentine ait tüketimi ifade etmektedir. Tüketiciler toplam faydasını maksimize edebilmek için sabit p_j fiyatına göre, E kadar bir tüketim gerçekleştirdiği kabul edilirse, bütçe kısıtı $E_t = \int_0^n p(j)x(j)d(j)$ altında denklem 2.21'in Lagrange yoluyla maksimize edilmesiyle belirlenebilir:

$$x(j) = \frac{E_p(j)^{-\varepsilon}}{\int_0^n p(j)^{1-\varepsilon} dj}, \text{ ve } j \in [0, n] \quad (2.22).$$

Bu denklemde esneklik; $\varepsilon = \frac{1}{1-\alpha} > 1$ 'dir. Bu durumda, ekonomide eski ürünler ile yeni ürünler arasında tam ikame olmamasının yanı sıra, yeni ürünler eski ürünlerin tamamen modası geçmiş veya kullanışsız bırakmaktadır. Patentli ürünlerin fiyatı ile tüketici mallarının denge fiyatı birbirine bağlıdır. Bu fiyat düzeyi, üreticilerin en küçük maliyetine eşit gelmekte ve aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$P_D = \left[\int_0^n p(j)^{1-\varepsilon} dj \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (2.23).$$

Ürün farklılaşması sonucunda artan uzmanlaşma ve iş bölümü, firmalarda toplam faktör verimliliğini yükseltmektedir. Bu bağlamda n artıca, firmalar daha etkin üretim süreçlerini hayata geçirmektedir. Tüketicilerin fayda maksimizasyonunu bütçe kısıtına ve denge fiyatına göre yeniden yazılabilir:

$$U_t = \int_t^\infty e^{-p(r-t)} \log \left(\frac{p(r)}{p(t)} \right) [E - P_D] d_r \quad (2.24).$$

2.24 nolu denklemde p ; özel indirim oranını, r ise ülkelerde tüketilen son tüketim mal miktarını göstermektedir. Tüketiciler optimal tüketim sergileyebilmesi için; maksimum faydayı sağlayan tüketim bileşimi ve her bir ürün için optimal

zaman tercihi belirlemesi gerekmektedir. Bu kapsamda, tüketiciler bütçe kısıtına dayalı zamanlar arasında fayda fonksiyonunun optimizasyonunu aramaktadırlar (Grossman ve Helpman, 1990:87). Her bir ürün, birbirinden ayrı ve birbirini etkileyen firmalar tarafından üretilmektedir. Atomistik bir yapı arz eden bu mekanizmanın çalışması için iki koşul mevcuttur: İlki, ürünlerin devlet koruması ile ürünlere patent hakkının sağlanması, ikincisi ise ürünlerin diğer firmalar tarafından üretilmesinin yüksek maliyetler gerektirmesidir. Ekonomik piyasada, bu iki koşuldan herhangi birinin gerçekleşmesi durumunda spesifik ürün tek bir firma tarafından üretilcektir. Piyasada firmaların amacı kârlarını maksimize etmektir. Firmaların kâr fonksiyonu şöyledir:

$$\pi_j = p_j x_j - w x_j \quad (2.25).$$

Denklemden maksimum kârı sağlayan fiyat düzeyi $p_j = \frac{w}{\alpha}$ dir. Birim ürün başına kâr düzeyi ise $\pi = \frac{1-\alpha}{n}$ dir. Firmaların zaman içerisindeki toplam kârı; $v(t) = \int e^{R(t)} \pi(t) d(t)$ olmaktadır. R_t elde edilen kârları bugünkü değere indirgeyen faktördür. Modelde içsel ekonomik büyümenin istikrarlı olabilmesi için, üretim fonksiyonlarında

doğrusal olmayan süreçlere ihtiyaç duyulmaktadır. Üstelik bilginin ortaya çıktığı alanlarda ar-ge faaliyetlerinin ortalama ürünü pozitif olarak etkilemesi gerekmektedir. Bu şart sağlanmadığında ekonomik karar birimleri ar-ge faaliyetleri sürdürmezler (Grossman ve Helpman, 1991:62).

Özetle Grossman ve Helpman modelinde ekonomik büyümeyi etkileyen teknolojik ilerlemeler maliyetleri faktör piyasasında önemli bir etkiye sahiptir. Bu kapsamda, beşerî sermayenin maliyetini azaltarak ve ar-ge sektöründe verimlilik artışı sağlanarak teknoloji faaliyetlerini ön plana çıkarıp ekonomik büyüme oranları yükseltilebilir. Grossman- Helpman çalışmalarında uzun dönem ekonomik büyüme oranını belirleyen faktörün teknolojik gelişim olduğunu vurgulamaktadırlar. Ekonomik büyüme oranının korunması için teknolojik ilerlemelerin sürekli bir şekilde geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Aşağıda bir diğer içsel ekonomik büyüme modeli olan Aghion-Howitt modeli incelenecektir.

2.9.2.3. Aghion ve Howitt Ekonomik Büyüme Modeli

Aghion ve Howitt ekonomik içsel büyüme modellerini Schumpeterci yaklaşım çerçevesinde analiz etmektedir. Schumpeter tarafından ortaya atılan yaratıcı yıkım sürecini

incelemişlerdir. Schumpeter'e göre kapitalist sistemin ekonomiyi hâkim olabilmesi için; yeni üretim yöntemleri, yeni piyasalar ve yeni ürünlerin girişimciler tarafından sürekli bir biçimde geliştirmesi gerekmektedir. Akademisyenler bu fikir doğrultusunda içsel ekonomik büyüme modelini ortaya çıkarmışlardır. Bu bağlamda iki sektörlü bir model oluşturmuşlardır. Sektörler üretim ve araştırma sektöründen meydana gelmektedir. İlk sektör nihai mal üretimini kapsarken, ikinci sektör nihai malın üretiminde kullanılan ara malları kapsamaktadır (Yıldırım, 2009:262).

Aghion-Howitt'e göre ekonomik büyüme oranı, tüm ekonomik sistem içerisindeki ar-ge faaliyetlerine bağlıdır. Araştırma sektörünün gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda kaliteyi artırıcı teknolojiler meydana gelebilir. Dolayısıyla ekonomik sistemde dinamizmi sağlamak için ar-ge faaliyetleri önem arz etmektedir. Gerçekleştirilen her araştırma faaliyetinin başarılı olup-olmayacağı belli değildir. Fakat her teknoloji mevcut ürünün kalitesini artırmaktadır. Bu durumda tüketiciler eski teknoloji ile üretilen ürünlerin tüketiminden vazgeçerler (Yardımcı, 2006:103). Bu durumda ar-ge faaliyetleri gelecek dönemlerdeki faaliyetleri negatif olarak etkilemektedir. Bunun iki sebebi vardır. İlki, Schumpeter'in

yaratıcı yıkımdır. Ar-ge faaliyetleri gelecek dönemlerdeki tekelci rant bekleyişine bağlıdır. Tekelci rantlar sadece gerçekleştirilen teknolojiler sonucunda ortadan kalkmaktadır. Bu bağlamda, tekelci rantların bugünkü değeri, teknolojilerin yayılımı ile negatif ilişki sergilemektedir. Bu nedenle gelecek dönemdeki ar-ge faaliyetlerine ilişkin bekleyişler arttıkça, ar-ge faaliyetlerin gerçekleştirildiği dönemde teknolojiyi geliştirmeye yönelik yatırımlar hızla azalarak rantların düşmesine neden olmaktadır. Bu durum Schumpeter'in yaratıcı yıkım kavramının modele somut bir şekilde göstermektedir. İkinci neden ise, iki sektörlü ekonomide (üretim ve araştırma) nitelikli işgücünün diğer sektörlerde istihdamı ve bunun sonucunda ücret değişimleri gelecek dönemler için ar-ge faaliyetlerini negatif yönde etkilemektedir. Eğer ekonomide gelecek dönemlerde ar-ge faaliyetlerinin artacağı beklentisi hâkimse bu durum işgücü talebini arttırarak ücretlerin yükselmesine neden olacaktır. Yüksek ücretler tekelci rantının azalmasına yol açarak gelecek dönemlerde yapılması planlanan ar-ge yatırımlarını düşürecektir (Aghion and Howitt, 1990:3-4).

Aghion-Howittiçsel ekonomik modelinde, ar-ge sonucunda teknolojik gelişim gerçekleştiren firmaların üretim sektöründe monopol olacakları belirtilmektedir. Bu durumda firmaların verimlilik parametreleri de en ileri teknoloji düzeyini belirlemektedir. Ekonomik sistemde özdeş fayda fonksiyonlarına sahip hane halkları mevcuttur. Model de marjinal fayda ile zaman tercihi sabit ve faiz (r) oranına eşittir. İşgücü piyasası ise: ar-ge ve üretim sektöründeki nitelikli işgücü (N), ar-ge sektöründeki uzmanlaşmış işgücü (R) ve tüketim malları sektöründeki niteliksiz iş gücü olmak üzere üç grupta ele alınmaktadır. Ölçeğe göre sabit getiriyle çalışan bir ekonomi de tüketim malı üretiminde niteliksiz iş gücü kullanılmaktadır (Aghion ve Howitt, 1990:3-20).

$$Y = AF \left(\frac{x_i}{p_i} \right) \quad (2.26).$$

Denklemdede; $F' > 0$ ve $F'' < 0$, olmak üzere Y; tüketim malı üretim miktarını, x_i ; ara malı üretim girdi miktarını, p_i ; ara malı maliyeti, A ise aramalı verimliliğini ifade etmektedir. Aramalı, nitelikli işgücü tarafından üretim teknolojisi kullanılarak üretilmektedir. $x_i = L_i$ dir. Ara malların tüketim fonksiyonundaki verimlilik parametresini (A), $\gamma > 1$ oranında artırır.

$$A_t = A_0 \gamma^t \quad (2.27).$$

2.27 nolu denklemde ara mallarını üreten firmaların amacı, ar-ge sektöründe geliştirilen yeni ürünlerin patent haklarına sahip olarak tekel ranttı ile kârlarını maksimum seviyeye çıkarmaktır. Denklem patent hakkını elinde bulunduran tekel firma için kârlılık sürecini içermektedir. Teknolojilerin yayılımı sürecinde yeni teknolojilerin taklit edilmesiyle birlikte ürün demode olur ve tekel kârı ortadan kalkar. Fakat teknolojilerin yayılım süreci, model içerisinde önceden bilinmeyen tesadüfi bir zaman aralığına bırakılmıştır. Bu kapsamda üretici firmaların ürün fiyatlaması, marjinal ürüne göre gerçekleştirilmektedir.

$$P_t = A_t F'(x_{i_t}) \quad (2.28).$$

Denkleme göre, t zamanda x_i aramalarının üretim miktarını tekel firma; $[A_t F'(x_{i_t})] x_t$ fonksiyonu ile belirlemektedir. Üretici tekel firmanın marjinal gelir fonksiyonu; $\check{\omega}(x_i) = F'(x_i) + F''(x_i) \Rightarrow (\omega_t = \frac{w_t}{A_t}$, verimlilik parametresine göre ayarlanmış ücrettir). Tekel firmanın kârı ise; $\pi_t = A_t \omega_t = -(x(w))^2 F''(x_i(\omega))$ şeklindedir. Model Cobb-Douglas formatında düzenlenirse sırasıyla üretim

miktarı, fiyat ve kâr düzeyleri; $x_t = \left(\frac{w_t}{\alpha^2}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$, $P_t = \frac{w_t}{\alpha}$, $\pi_t = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)w_t x_t$ şeklinde gösterilebilir. Ar-ge sektöründeki firmalar uzmanlaşmış ve nitelikli işgücünü R ve N miktarında kullanarak kârını maksimum etmek isteyecektir.

$$\pi_{t+1} = \lambda\varphi(N, R)V_{t+1} - w_t^N N - w_t^R R \quad (2.29).$$

Denklemden; V_{t+1} bir dönem sonraki teknolojilerin değerini, $w_t^N N$ sektördeki nitelikli işgücünün ücretini, $w_t^R R$ sektördeki uzmanlaşmış işgücünün ücretini ifade etmektedir. Ar-ge sektöründe ise uzmanlaşmış işgücü yeni teknolojik ürünler ortaya çıkarmaktadır. Ekonominin herhangi bir zaman aralığında ortaya çıkan teknolojilerin sayısı: $\lambda\varphi_R$ şeklinde ifade edilebilir. Fonksiyonda; λ sabit bir parametre ve φ sabit ölçekte ar-ge üretim teknolojisini göstermektedir. Modelde uzmanlaşmış iş gücü, ar-ge üretim fonksiyonu için zorunlu kabul edilmekte ve eğer ekonomide uzmanlaşmış iş gücü tahsis edilemiyorsa teknoloji ortaya çıkmayacaktır. Bu sektörde geliştirilen teknoloji içerisinde, ara malları kullanılmaktadır teknolojilerin değerini sektördeki girdi olarak üretime dâhil eden tek firmasının kârlılık düzeyi oluşturmaktadır.

$$V_{t+1} = \frac{\pi_{t+1}}{r + \lambda \varphi(R, N_{t+1})} \quad (2.30).$$

Denklemdede; $\varphi(N_{t+1}) \equiv \varphi(N_t, R)$ ' dir. Aghion- Howitt modelinde dönemler arasında yayılma süreci kuvvetlidir. Bu bağlamda, teknolojiler teorik olarak sonsuza kadar sürecek bir verimlilik artışına neden olacağı vurgulanmaktadır. Teknolojik ilerlemeler, gelecek dönemlerdeki teknolojileri γ oranında A_t kadar arttırır. Fakat teknolojileri üreten tek el firması rantın bir bölümünü sadece bir dönem elde edebilmektedir. Ayrıca Aghion-Howitt teknolojilerin yayılma sürecinin etkilerini yaratıcı yıkım düşüncesinde olduğu gibi teknolojilere yapılan yatırımların rantı bir dönem sürdüğünü belirtmektedirler. Arge sektöründe yapılan araştırma sayısındaki artış, dönem itibariyle tekellerin teknoloji üzerindeki patent sahipliğini azalttığı için, tek el rantlarının beklenen bugünkü değerinin düşmesine neden olur. Alt başlıkta bir diğer içsel ekonomik büyüme modelleri oluşturan beşerî sermaye ile bağlantılı modeller incelenecektir.

2.9.3. Beşerî Sermayeye Dayalı İçsel Ekonomik Büyüme Modeli

Bu kısımda, ekonomik büyümenin etkisini modelde içselleştiren beşerî sermaye modelleri analiz edilecektir.

Ekonomide bilgili ve yetenekli işgücünü ifade etmek için beşerî sermaye kullanılmaktadır. NEBM’de ise yalnızca fiziksel sermaye kullanılmaktadır. Bu ekonomik büyüme modelinde işgücünün verimliliğindeki değişimler yani beşerî sermaye göz ardı edilmiştir. Ayrıca NEBM’de işgücü ve nüfus miktarındaki artış ve teknolojik ilerlemeler dışsal bir faktör olarak ele alınmıştır. 1980’li yıllarda; bilgi, beceri, eğitim, tecrübe ve teknolojik gelişmeler üretim üzerinde merkezi rol üstlenmişlerdir. Bu faktörlerin insan üzerindeki etkisi ve üretime katkısından dolayı üretimin yeni bir boyut kazanmasına neden olmuştur (Keskin, 2011:127).

Beşerî sermaye; sosyal yapının gelişmesine yardımcı olmakta ve statik bir özellik taşımamasından dolayı fiziksel sermayeden ayrılmaktadır. Ayrıca beşerî sermaye, üretimde kullanılmadığı süre içerisinde sonsuza kadar yok olmaktadır. Çünkü fiziksel sermaye gibi stoklanma özelliğine sahip değildir (Karagül, 2003:81).Bu model, beşerî sermayeyi ayrı bir üretim faktörü olarak incelemişlerdir. Ayrıca istikrarlı bir ekonomik büyüme sağlanması için, diğer üretim faktörlerinin ve teknolojinin verimliliğini artıracak faktörün beşerî sermaye olduğunu savunmaktadırlar (Çakmak ve Gümüş, 2005:63). Beşerî sermaye konusunda öncü olan Lucas 1988’de yaptığı

çalışmasında, beşerî sermayedeki artışın diğer üretim faktörlerinin verimliliğindeki artışlara da katkı sağladığını belirtmiştir. Ayrıca devletlerin eğitim ve teknoloji üzerine yapacakları her türlü teşvik ve yatırımın beşerî sermayeyi olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir (Kibritçioğlu, 1998:19).

2.9.3.1 Robert E. Lucas Ekonomik Büyüme Modeli

İçsel ekonomik büyümenin temelini oluşturan Romer ve Lucas'ın ekonomik büyüme modelleri analiz edildiğinde beşerî sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki önemine değinmişlerdir. Romer'in ekonomik büyüme modeli yukarıda incelendiği için, şimdi Lucas'ın ekonomik büyüme modeli incelenecektir.

Lucas'ın içsel ekonomik büyüme modelinin temeli beşerî sermayeye dayanmaktadır. Söz konusu beşerî sermaye, yatırımın ortaya çıkardığı pozitif dışsallık neticesinde teknolojik ilerlemenin kaynağını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, model bir taraftan beşerî sermayeyi temel alırken diğer taraftan teknolojik ilerlemenin niteliğine göre içsel ekonomik büyüme modellerinde teknolojiye dayalı modelleri gruba dâhil etmektedir. Bu nedenle, modelde uzun dönem

ekonomik büyümenin belirleyicisinin fiziki sermayeden ziyade beşerî sermaye olduğunu savunarak beşerî sermayeye dayalı içsel ekonomik büyüme modelini geliştirmiştir (Bilgin, 2012:26).

Lucas içsel ekonomik büyüme modelinin üç temel kaynağı vardır. Birincisi, tasarruflardan ve sermaye yatırımlarından meydana gelmektedir. Bu kapsamda, tasarruf ve sermaye yatırımlarının emek başına verimliliği arttıracığını belirtmiştir. Özellikle, sanayi sektöründeki sermaye birikiminin ekonomik verimi büyük ölçüde artırarak ekonomik büyüme sürecinde etkin rol üstleneceğini savunmaktadır. İkincisi, beşerî sermaye yatırımlarıdır. Artan beşerî sermaye yatırımlarının teknolojik ilerlemenin itici gücü olduğunu ifade etmektedir. Üçüncüsü ise, teknolojik buluşlardır. Teknolojik değişim, emek başına verilen sermaye miktarı ile üretilebilecek olan emek başına GSYH miktarını arttıracaktır (Hobikoğlu, 2009:89-90).

Ekonomik modelde, beşerî sermayesi kuvvetli olan ülkelerin daha fazla ve daha uzun süreli ekonomik büyümeyi gerçekleştireceği savunulmaktadır. Bu bağlamda, beşerî sermaye birikimi olan, teknolojik gelişmelere ayak uydurabilen ve teknolojiyi üretebilen ülkelerde faktörlerin getirisinin

yüksek olmasının yanı sıra ekonomik büyümede istikrarlı bir yapı sergileyecektir. Ayrıca bu getirilerin yüksek olması bilgi ve beceri düzeyine sahip işçilerin ücretlerinde yüksek olmasına katkıda bulunacaktır. Lucas eğitimin ölçeğe göre artan getirinin kaynağı olan dışsallıkları meydana getirmede önem arz ettiğini vurgulamaktadır. Modelde beşerî sermayenin azalan marjinal verime sahip olmadığı varsayılmaktadır. Beşerî sermaye düzeyi artıkça sermayenin ve emeğin marjinal verimliliği de artacaktır. Böylelikle marjinal verimliliğin yüksek olduğu ülkelere doğru bir sermaye akışının gerçekleşeceği belirtilmektedir (Yardımcı, 2006:101).

Lucas, ekonomik büyüme için beşerî sermaye eğitim değişkenine bağlı bir model kurmuştur. Beşerî sermaye eğitim değişkenine sahip bireyler hem kendilerini geliştirmekte hem de teknolojik ilerlemeye katkı sağlamakta olduğunu belirtmiştir (Lucas, 1988:17-21). Modelde neoklasik piyasa şartlarının geçerli olduğu bir ekonomide çıktı düzeyi etkin emek tarafından belirlenmektedir.

$$Y = F(K, N^e) \quad (2.31).$$

2.31 nolu denklemde; Y çıktı düzeyini, K fiziki sermayeyi ve N^e etkin emeği ifade etmektedir. Ekonomide (h)

beceri seviyesinde (N) tane işçi varsa ve her işçi (u) kadar zamanını üretim için harcarsa etkin işgücü;

$$N^e = uhN \Rightarrow Y = F(K, uhN) \quad (2.32).$$

Modelde (N) tane işçi sıfırla ile sonsuz arasında yeteneğe sahiptir:

$$N = \int_0^{\infty} u(h) N(h) dh \quad (2.33).$$

Denklemden h yetenek düzeyindeki işgücü; u(h) üretimde harcanan zamanı ve 1-u(h) kısmını da üretimden artı kalan zamanda kendini geliştirmek için beşerî sermaye birikimine ayırdığını göstermektedir. Modelde üretim için ayrılan süre azaldıkça beşerî sermaye birikimi artmaktadır. Ayrıca işgücünün yetenekle ağırlandırılmış ücreti ve toplam ücret geliri sırasıyla aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$F_N(K, N^e)h \quad \text{ve} \quad F_N(K, N^e)h u(h) \quad (2.34).$$

Beşerî sermaye ekonomiye iki şekilde etki etmektedir. Birincisi, bireyin yapısına olan etki, ikincisi ise dışsal etkidir. Bireyler beşerî sermayenin dönemler arasındaki yayılımını gerçekleştirirken dışsal etki dikkate alınmaktadır ve aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$h_a = \frac{\int_0^{\infty} u(h) N(h) dh}{\int_0^{\infty} N(h) dh} \quad (2.35).$$

Beşerî sermaye ve ekonomik büyüme ile ilgili modeli Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna göre yazılabilir:

$$Y = AK^{\beta} H^{1-\beta} ; 0 \leq \beta \leq 1 \quad (2.36).$$

Üretim fonksiyonunda; A sabit teknoloji düzeyini, K fiziki sermayeyi, H = h*N (N sabit düzeyde iş gücü sayısını, h ise teorik ve pratik eğitimle artan beşerî sermayenin iş gücü sayısını yani dışsal etkiyi) göstermektedir. Ekonomide üretim ve harcama durumu üzerine dışsal beşerî sermayenin etkisi şu şekilde formüle edilebilir:

$$Y = N_t c_t + \dot{K} = AK_t^{\beta} [u_t h_t N_t]^{1-\beta} h_{a(t)}^{\gamma} \quad (2.37).$$

Denklemden, $h_{a(t)}^{\gamma}$ terimi beşerî sermayenin dışsal etkilerini modele dâhil etmektedir. 2.37 nolu denklemin gerçekleşebilmesi için, üretim kaynakların tamamını beşerî sermaye birikimine aktarmalıdır. Beşerî sermayeye aktarılan bölümdeki değişim oranı $(1 - u_t h_t)$ dir. Teknoloji ve beşerî sermayeyi \dot{h}_t ve G ekonomik büyüme olarak tanımlarsak, aralarındaki ilişki ise aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\dot{h}_t = h_t^2 G(1 - u_t) \quad (2.38).$$

Denklemdede; $\lambda > 1$ veya $\lambda = 1$ alınırsa yani beşerî sermaye artan getiri ve sabit getiri ile modele dâhil edilirse, teknoloji gibi ekonomik büyümenin itici gücü olacaktır. Ayrıca denklemde, $u_t=1$ olması halinde iş gücünün zamanının tamamı cari üretimi gerçekleştirmekte, beşerî sermaye birikimi sıfır olmaktadır. $u_t= 0$ olması halinde iş gücü zamanının tamamını beşerî sermaye birikimine ayırarak maksimum olmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda, beşerî sermayenin niteliğini arttırmak için eğitimin niteliğinin artması gerekmektedir. Beşerî sermayenin sabit getirili ortaya çıkmasının nedeni de eğitimin niteliğinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden, gelişmiş olan ülkelerin ekonomik büyüme oranı gelişmekte olan ülkelere daha hızlı olacak ve nitelikli iş gücü gelişmiş ülkelere doğru göç edecektir.

2.9.3.2. Charles I. Jones Ekonomik Büyüme Modeli

Jones'un ekonomik büyüme modeli; Romer (1990), Mankiw-Romer-Weil (1992), Barro-Lee (1993), Benhabib-Spiegel (1994) ve Bils-Klenow(1996) çalışmalarından oluşmaktadır. Jones'un modelinde; beşerî sermaye, bilgi oluşumu ve ekonomik büyümeye arasındaki ilişki incelenmiştir. Jones 1996 yılında yaptığı analizde; Romer'in

teknoloji seviyesini artıran bilgi ve aksak rekabet piyasalarını, Mankiw-Romer-Weil'in ülkeler arası ekonomik büyüme farklılıklarını ve beşerî sermayeyi, Barro-Lee'nin eğitim değişkenini, Benhabib-Spiegel'in ve Bils-Klenow'un toplam faktör verimliliği ile beşerî sermaye birikimini araştırmıştır. Ekonomik modelin temelinde, beşerî sermayenin GSYH içerisinde ölçümünün nasıl yapılacağı ve modele nasıl yerleştirileceği söz konusudur (Jones, 1996:1-2).

Jones'un ekonomik büyüme modeline göre üç tür mal vardır. Bunlar; ara sermaye malı (x_i), tüketim malı (Y) ve beşerî sermaye malıdır (L_Y). Tüketim malları; rekabetçi firmalar tarafından ara sermaye (bilgi) ve beşerî sermaye malları kullanılarak üretilmektedirler. Firmalarda birey başına düşen sermaye oranı, kullanılması gereken ara sermaye malının miktarını göstermektedir. Bu kapsamda beşerî sermaye yüksek seviyedeki ara sermaye mallarını kullanan nitelikli işgücü tarafından belirlenmektedir (Jones, 1996:4-14).

Ekonomide orta nitelikli iş gücünü (h) çalıştıran rekabetçi firmanın ölçeğe göre sabit getirili üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$Y_t = L_Y^{1-\alpha} \int_0^{h(t)} x_i^\alpha, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (2.39).$$

2.39 nolu denklem Romer'in modeline göre farklılık göstermektedir. Romer'e göre, ara sermaye mallarının sadece bir bölümü rekabete konu olan niteliktedir. Ayrıca modelde bireylerin homojen olduğu ve sabit getirili ölçeğe göre tek firma vardır. Jones'un ekonomi k büyüme modelinde ise bireyler zamanlarını üç kısımda değerlendirmektedirler. Bireyler zamanlarının bir kısmını kendini geliştirmek, bir kısmını tüketim malı üretmek ve geriye kalan kısmını da boş zamana ayırmaktadırlar. Modelde bireyin beşerî sermaye birikimi denklemdeki gibi ifade edilebilir:

$$\dot{h}_t = \mu_e^{\theta u(t)} h_t \left(\frac{A_t}{h_t} \right)^\gamma \quad (2.40).$$

Denklemin birinci kısmında, (u_t) t anındaki bireyin beşerî sermaye birikimine ayırdığı zamanı, (θ) bireyin verimlilik düzeyini, (μ_e) herhangi bir pozitif sabiti ve (h_t) orta nitelikteki iş gücünü göstermektedir. Denklemin ikici kısmında ise, (A_t) sahip olunan teknolojik düzeyini ve $\gamma > 0$ 'da geri kalmışlık için bir avantajı temsil etmektedir. Beşerî sermaye birikim denkleminin ikinci kısmı ihmal edilirse Lucas (1998) modeliyle aynı olmaktadır. Lucas modelinde (h_t) açısından beşerî sermaye birikimi doğrusal ve içsel olarak ekonomik

büyümenin itici gücünü oluşturmaktadır. Ancak 2.40 nolu denklemin ikinci kısmında bulunan, $\left(\frac{A_t}{h_t}\right)^{\gamma}$ terimi modelin eğimini göstermektedir. Bu eğim, ekonomide x_i (ara sermaye) mallarının kullanma gerekliliğinin derecesini göstermektedir. Eğim dışında beşerî sermaye birikim denklemin ortaya çıkmasındaki ikinci neden ücretlerle eğitim arasındaki ilişkiye bağlanmaktadır. Ekonomide bireylerin eğitim seviyesi arttıkça ücret düzeyinin de artacağı varsayılmaktadır. Yeni teknolojik tasarımların veya ara sermaye mallarının birikim fonksiyonu da aşağıdaki gibidir:

$$\dot{A}_t = \tilde{\delta} h_t^{\beta} L_{A(t)} \equiv \partial h_t^{\beta} L_{A(t)} A_t^{\emptyset} \quad (2.41).$$

Denklemden, teknolojik tasarımları ortaya çıkaran ar-ge sektöründe istihdam edilmiş farklı nitelik seviyesindeki iş gücü ($L_{A(t)}$) ile gösterilmektedir. Bu durum, bilginin yayılmasına neden olarak yeni bilgilerin oluşmasına katkı sağlamaktadır. Nitelik seviyesine göre ayarlanmış iş gücünün verimlilik parametresi ($\tilde{\delta}$), bilginin t anındaki yayılımını (h_t^{β}) ve teknolojik birikimin artan fonksiyonu ($\emptyset > 0$) şeklinde varsayılmaktadır. Bu varsayım modele, bilginin zamanlar arasında yayılma ve gelişme sürecini eklemektedir. Mesela,

günümüzde meydana gelen lazer sistemi gelecek nesillere taşınacak ve geliştirilecek bir bilgi sistemidir. Fiziksel sermaye birikimi, tüketimden vazgeçilerek ve tüketilen mal cinsinden ifade edilmektedir:

$$\dot{K} = s_{K(t)}Y_t - dK_t = s_{K(t)}Y_t - d \int_0^{h_t} x_{i(t)} = K_t \quad (2.42).$$

2.42 nolu denklemde; tüketimden vazgeçilen kısım ($s_{K(t)}$), fiziksel sermayenin yıpranma payı (dK_t) ve ara sermaye malı aynı sermayeden ($x_{i(t)}$) elde edildiği göstermektedir. Ekonomide üretim teknolojileri sabit iken Cobb-Douglas üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$Y_t = K^\alpha (hL_{Y(t)})^{1-\alpha} \quad (2.43).$$

Ekonomide mevcut toplam işgücünün kullanımı dışsal olarak (n) ele alındığında büyüme oranı aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$L_t = L_Y + L_h + L_A \text{ ve } L_h \equiv uL \quad (2.44).$$

Denklemde; bireyin beşerî sermaye birikimine ayırdığı zamanı (uL) göstermektedir. Bu çerçevede model ekonomide; kaynak tahsisi, işgücünün zaman içindeki dağılımı, tüketim

malı olarak dağılımı ve toplam tüketim malının sermaye birikiminin içindeki dağılımını belirtmektedir. Romer'in modelinde dağılım süreci, tekelci rekabet varsayımı ile meydana gelmektedir. Jones'un modelinde ise dağılım süreci kararları, nitelikli işgücünün yeni teknolojik tasarımları öğrenmek için ayırdığı zaman tarafından belirlenmektedir. Fakat modeldeki dağılıma ilişkin bilgiler $(s_K, u, \frac{L_A}{L}, \frac{L_Y}{L})$; model tarafından değil, dışsal olarak modele dâhil edilmektedir. Arge sektörü içinde bilgi üretimi yönelik yeni teknolojik tasarım büyüme oranı;

$$\frac{\dot{A}}{A} = \partial \left(\frac{h}{A}\right)^\beta \frac{L_A}{A^{1-\beta-\phi}} \quad \text{şeklindedir} \quad (2.45).$$

Denklemden ekonomik büyüme dengesinde, A ve h'nin değişim oranları eşit ve sabit kabul edilmektedir. Bu yüzden $\left(\frac{h}{A}\right)$ oranı sabit ve birbirine eşit olduğu için, eşitliğin son terimi olan $\left(\frac{L_A}{A^{1-\beta-\phi}}\right)$ 'nın pay ve paydası aynı oranda değişirse dengeli ekonomik büyüme gerçekleşir. Bu bağlamda, teknolojik büyüme hızı aşağıdaki gibi ifade edilecektir:

$$g_A = \frac{n}{1-\beta-\phi} \quad (2.46).$$

2.46 nolu denklemde, ekonomi sabit nüfus artış hızına sahipken dengeli büyümenin gerçekleşmesi için $\beta + \emptyset < 1$ koşulunu sağlaması gerekmektedir. Bu şart, üretim fonksiyonunda teknolojinin doğrusal olmadığını ama içsel olduğunu göstermektedir. Modelde teknolojik gelişme içsel olarak ele alınmış ve nüfus artış hızı modele dâhil edildiği sürece istikrarlı ekonomik büyüme gerçekleşecektir. Beşerî sermaye birikimi ve tüketim malı üretimi içinde bu değişim aynı şekilde gerçekleştiğinde, ekonominin tamamının da dengeli büyüme sağlanacaktır. Buradan hareketle ekonominin dengeli büyüebilmesi için aşağıdaki özelliğe sahip olacaktır:

$$g_Y = g_K = g_A = g_h \equiv g \quad (2.47).$$

Jones'un ekonomik büyüme modeli, nitelikli işgücü itişli teknolojik ilerlemeye bağlı olduğu için denklemde de görüldüğü üzere; kişi başına gelirin büyüme oranı; teknolojik büyümeye, beşerî sermaye birikiminin büyümesine ve ekonomik büyüme oranına eşittir. Jones'un yaptığı bu çalışmada beşerî sermaye ve teknolojik ilerlemeler arasındaki ilişkinin göz ardı edilemeyeceğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca modelde, bilginin ölçeğe göre artan getirisi söz konusu olduğu için beşerî sermayenin sonsuz bir şekilde büyümesine imkân

tanınmakta ve bu durumunda ülkeler arasında teknoloji transferini mümkün kılmaktadır. Modelin sınırsız ekonomik büyümeyi beşerî sermaye ile imkân tanınması; uygulanacak beşerî sermaye politikalarının da ekonomi ile uyumlu olması gerekmektedir. Bu bağlamda modelde beşerî sermaye birikimi ekonomik büyüme sürecinde teknolojik ilerlemelerin dolayısıyla teknolojik ilerlemenin bir kaynağı olarak kabul edilmektedir.

2.9.3.3.Mankiw- Romer- Weil(MRW) Ekonomik Büyüme Modeli

MRW ekonomik büyüme modeli, S-SEBM'ye beşerî sermaye değişkenini ekleyerek genişletilmiş Solow-Swan modeli olarak da adlandırılmaktadır. Sabit beşerî sermaye birikimi içerisinde nüfus artış hızı (n) ve tasarruf oranına (s) bağlı olarak ekonomik büyüme gerçekleşecektir. Ayrıca MRW ekonomik büyüme modeline göre; ülkeler farklı tasarruf oranlarına ve nüfus artış hızına sahip oldukları için ekonomik yapıları ülkelere özgü değişkenlerden meydana gelecektir. Bu yüzden ülkelerin ekonomilerinde gelir farklılıkları mevcuttur. Ölçeğe göre azalan getiri varsayımı altında, ülke ekonomileri arasındaki gelir farklılıklarını açıklayan değişkenlerin başında beşerî sermaye gelmektedir. Ayrıca modelde ülkelerin sahip

oldukları başlangıçtaki üretim faktörleri ve beşerî sermaye birikim miktarları ülkeler arasındaki gelir farklılıkların temel değişkenleri olduğu vurgulanmaktadır. S-SEBM’i ekonomik büyümeyi açıklamada yetersiz olduğu şeklindeki eleştirilere tepki olarak, ülkeler arasındaki gelir farklılıklarını en iyi açıklayan ekonomik modelin genişletilmiş S-SEBM olduğunu savunmuşlardır (Mankiw, vd. 1992:408).

MRW modelinde; beşerî sermayenin ekonomik büyümeye katkısı hakkındaki teorik çalışmaların yetersiz olduğu belirtilmektedir. Bunun nedeni ise neoklasik ekonomik büyüme modeline yönelik şüphelerin yer alması, çalışmaların taraflı olması ve modelde fiziksel sermayeye fazla önem verilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durumda kendi modellerini geliştirmişlerdir. MRW ekonomik büyüme modelinin temel amacı, neoklasik ekonomik büyüme modeline beşerî sermaye değişkenini ekleyerek neoklasik ekonomik büyüme modelinin geçerli olabileceğini kanıtlamaktır. Ayrıca modelde, S-SEBM’ye beşerî sermaye faktörünün eklenmesi ile hem ekonomik büyüme kaynakları daha iyi açıklanmış hem de ülkeler arası kişi başına gelir farklılıkları açıklamaya yönelik temel çalışma olduğu ifade edilmektedir (Mankiw, Romer ve Weil, 1992:409).

Model, S-SEBM'ni genişleterek üretim denklemini üç bileşenli denkleme dönüştürmektedir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan hareketle model aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Mankiw, Romer ve Weil, 1992:415-420):

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta} \quad \alpha > 0, \beta > 0, \alpha + \beta < 1 \quad (2.48).$$

Denklemden; Y_t t anındaki çıktı düzeyini, K_t fiziki sermaye düzeyini, H_t beşerî sermaye birikimini, A_t teknoloji seviyesini ve L_t ise işgücünü göstermektedir. Değişkenlerin esnekliğini ölçmek için; α, β ve $1 - \alpha - \beta$ kullanılmaktadır. Denklemden, $\alpha + \beta < 1$ yeniden üretilebilen değişkenlerin azalan getiriye sahip olduğunu fakat ölçüğe göre sabit getirinin geçerli olduğu ifade edilmektedir. S-SEBM'de olduğu gibi teknolojinin nüfus düzeyi dışsal olarak g ve n oranında artmaktadır. Sermaye ise δ oranında yıpranmaktadır. 2.48 nolu denklem etkin kişi başına işgücü cinsinden gösterilebilir: $y_t = k^\alpha h^\beta$ bu kısımda; k , etkin emek için fiziksel sermaye ve h ise etkin emek başına beşerî sermaye birikimini ifade etmektedir. Denklem göre ekonomide toplam tasarruflar; ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında beşerî sermaye ve fiziki sermaye birikimine ayrılmaktadır. s_K ulusal gelirden fiziki sermayeye, s_H ise ulusal gelirden beşerî sermaye ayrılan payı

gösterdiğine göre sermaye stokları aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$\dot{k}_t = s_K y_t - (n + g + \partial)k_t = s_K k^\alpha h^\beta - (n + g + \partial)k_t \quad (2.49a).$$

$$\dot{h}_t = s_H y_t - (n + g + \partial)h_t = s_K k^\alpha h^\beta - (n + g + \partial)h_t \quad (2.49b).$$

Denklemlerde; $y = \frac{Y}{AL}$, $k = \frac{K}{AL}$ ve $h = \frac{H}{AL}$ durum değişkenler olmak üzere n ; dışsal nüfus artışını, g ; teknolojik büyüme oranını ve ∂ ; hem fiziki hem de beşerî sermayenin yıpranma oranını temsil etmektedir. Bu durumda t dönemdeki etkin emek başına sermaye stokları aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$k^* = \left(\frac{s_k^{1-\beta} s_h^\beta}{n+g+\partial} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (2.50a).$$

$$h^* = \left(\frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{n+g+\partial} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (2.50b).$$

Denklemlerdeki, etkin işgücü başına sermaye stokları ekonominin dinamik davranışlarını sergilemektedir. Bu kapsamda, ekonominin büyüme sürecinde y , k ve h veri iken; Y , K ve H 'de $(n + g + \partial)$ oranında kişi başına değerlerde $(g + \partial)$ oranında büyümektedir. Bu kapsamda, beşerî ve fiziki sermayeye yapılan yatırım oranındaki artışın kişi başına etkin

işgücü sermaye stoklarını arttırarak ekonomik büyüme katkı sağlamaktadır. Bu sonuçlar, MRW modelindeki uzun dönemli ekonomik büyümenin asıl belirleyicilerinin teknolojik ilerlemeler ile birlikte beşerî sermaye birikimi olduğunu göstermektedir.

2.9.4. Robert J. Barro Ekonomik Büyüme Modeli

Barro 1990 yılındaki çalışmasında, ekonomik büyüme, kamu harcamaları ve tasarruf oranları arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Barro modelinde ölçüğe göre sabit getiri söz konusudur. Özel sektöre bağılı olarak gerçekleşen tasarruf ve ekonomik büyümenin, vergiler ve kamu harcamalarının meydana getireceğı dışsallıklar nedeniyle optimal altı olacağını belirtmektedir. Ancak modelde, devletin özel sektör yatırımlarını verdiği teşvikin, ekonomik faaliyetlerin vergilendirilmesi ve fikri mülkiyet hakların korunması gibi faaliyetlerin ekonomik büyümeyi olumlu etkileyeceğini belirtmiştir. Modelde devlet; eğitim, ar-ge desteğı ve teknoloji politikalarını uygulamaktadır. Özellikle devlet teşvikleri yatırım seviyelerini artırarak ekonomi büyümenin yükselmesine yol açacaktır. Özellikle devlet kamu harcamaları ile gerçekleştirdiğı alt yapı yatırımları özel sektörün verimliliğı

artıracaktır (Ercan, 2002:134).

Modelde, içsel büyüme modellerinde olduğu gibi sermaye faktörüne beşerî sermaye değişkeni dâhil edilerek tanımlanmaktadır. Ayrıca vergilerle finanse edilen kamu harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde verimli veya verimsiz olarak önemli etkilere sahip olduğu vurgulanmaktadır. Bu kapsamda modelde, ekonomik büyüme ve kamu harcamaları arasında içsel olarak etkileşim olduğunu belirtilmektedir (Yardımcı, 2006:53).

Bu modelde, ekonomik büyüme bağlamında vergilerle finanse edilen kamu harcamalarının fayda ve üretim fonksiyonlarına yapacağı etkiler analiz edilmektedir. Tüketicinin fayda fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Barro, 1990:104-112):

$$U = \int_0^{\infty} u_c e^{-pt} dt \rightarrow u_c = \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \quad (2.51).$$

Denklemden; c kişi başına tüketimi, $p > 0$ tercih edilen t anındaki sabit fiyatı ve $\sigma > 0$ marjinal fayda esnekliğini göstermektedir. Tüketicilerin sahip olduğu varlıkların (menkul kıymet, fiziksel ve beşerî sermaye) bütçe kısıtına bağlı olarak fayda maksimizasyonu aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$\gamma_c = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma} (f' - p) \Rightarrow f' = p + \sigma \gamma_c \quad (2.52).$$

Denklemdede; f' sermayenin marjinal verimliliği ve σ zaman içerisinde ikame esnekliğini ifade etmektedir. Ayrıca denkleme göre eğer ikame esnekliğinin değeri yüksekse ekonomide faiz oranlarında yüksek olması gerekmektedir. Çünkü tüketicilerin bugünkü tüketimden vazgeçerek tasarruf yapması gerekmektedir. Bu durumda ekonomide üretim fonksiyonu içsel teknolojiye göre faaliyet göstermektedir:

$$y = Ak \quad (2.53).$$

Devlet ekonomide karşılığı olmadan çeşitli hizmetler (g miktarında) üretmektedir. Modelde bu hizmetlerin bedava kullanımı sonucu ortaya çıkan dışsallıklar ve talep tıkanıkları olmadığı varsayılmaktadır. Bu bağlamda, özel sektörün üretimi k ve g oranları dikkate alındığında ölçeğe göre sabit veya artan getiri söz konusudur. Bedava kamusal mal ya da hizmet varsayımı altında özel sektördeki üretim fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

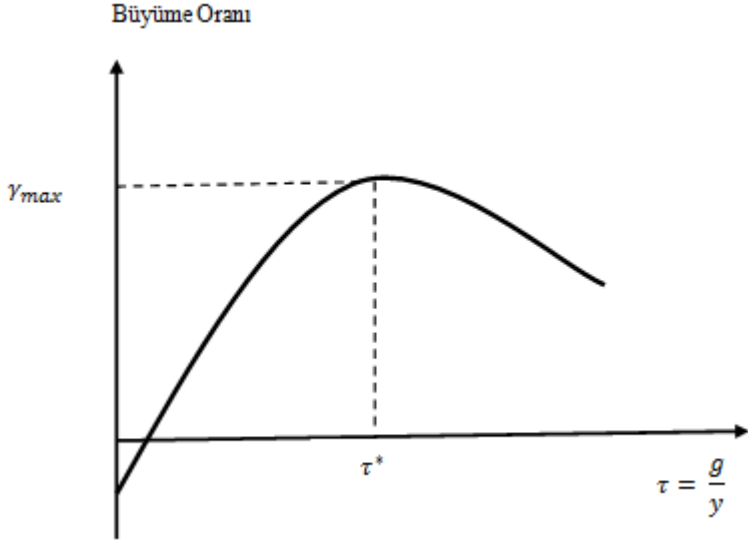
$$y = \theta(k, g) = k\theta\left(\frac{g}{k}\right); C - Douglas; \frac{y}{k} = A\left(\frac{g}{k}\right)^\alpha \text{ ve } 0 < \alpha < 1 \quad (2.54).$$

Denklemdede; θ artan ve azalan marjinal ürünü, g devlet tarafından satın alınan mal ve hizmetlerin kişi başına değerini ve A sermayenin marjinal verimliliğini yani (f') temsil etmektedir. Modelde, devlet denk bütçe politikası izler ve gelir üzerinden alınan düz oranlı vergilerle kamu harcamaları karşılırsa Cobb-Douglas üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$g = T = \tau y = \tau k \theta \left(\frac{g}{k} \right) \quad (2.55).$$

Denklemdede; T hükümet geliri ve τ vergi oranını temsil etmektedir. Kamu harcamaları ve vergi oranlarının ekonomik büyüme üzerinde iki etkisi vardır. Birincisi vergi oranlarındaki bir artışın (τ) marjinal ürün üzerine negatif etkisi ikincisi ise kamu harcamalarının sermayenin vergi sonrası marjinal verimliliğe pozitif etki yapmasıdır. Birinci etki ekonomik büyümede düşüşe neden olurken, ikinci etki ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Kamu harcamalarındaki artış belli bir noktaya kadar ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Grafik 15'te Barro modelinde kamu harcamaları seviyesi ile ekonomik büyüme arasındaki genel ilişki verilmiştir.

Grafik 15: Kamu Harcamaları Düzeyi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi



Kaynak: Barro, 1990:110.

Şekilde, $\tau^* (1 - \alpha)$ en uygun vergi düzeyini göstermektedir. Vergi oranı optimal eşiği aşan değerlerde ekonomik büyüme negatif etkilemektedir. Aynı seviyede tüketicilerin fayda düzeyi de maksimum olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde Türkiye'nin inovasyon politikaları hakkında bilgi verilecektir.

III.BÖLÜM

TÜRKİYE’DE TEKNOLOJİ POLİTİKARI

3.1. Türkiye Ekonomisinde Teknolojik İlerleme

Türkiye ekonomisi, Cumhuriyet’ten günümüze farklılaşan iç ve dış sosyo- ekonomik politikalar etkisinde şekillenmiştir. Türkiye Cumhuriyeti, Mustafa Kemal Atatürk’ün vizyonu ışığında bir devlet olmanın ancak ekonomik bağımsızlıkla mümkün olabileceği hâkimdir. Cumhuriyet’in kuruluşu ile birlikte ekonomi alanında gerçekleştirilen en önemli faaliyet İzmir İktisat Kongresi olmuştur. Kongrenin iki temel hedefi bulunmaktadır. Birincisi; işçi, çiftçi, tüccar ve sanayi kesimlerinin kendilerine has sorunlarını ve isteklerini bir bütünlük içerisinde yasal yönetim tarafından dikkatle ele alınmasını sağlamaktır. İkincisi ise yabancı sermayenin ülke ekonomisindeki niteliğini belirlemektir. Ayrıca kongrenin temel amaçlarından biri de milli ekonomi için gerekli olan altyapıyı tesis etmektir (Kepenek ve Yentürk, 2007:34-35). Bu kapsamda, kongrede Türkiye ekonomisinin sorunlarının nasıl çözüleceği bizzat Atatürk tarafından ifade edilmiştir. Atatürk’ün ekonomik kalkınma modeli bütünsel bir kalkınma modelidir. Bu

kalkınma modelinde, batıdan sadece teknoloji alımı değil, teknolojinin arkasındaki biliminde alınması gerekmektedir. Ayrıca teknoloji, bilim, sanat ve kültür bir bütün olarak ele alındığı zaman ekonomik verimlilik sağlanabilir. Atatürk, bütünsel kalkınma modeli ile hem ekonomik hem de toplumsal kalkınmayı içermektedir. Bu model, bir toplumun her alanda teknoloji üretebilmesi; bilinç ve ekonomik altyapısının bu hedeflere ulaşmak için dönüştürülmesini zorunlu kılmaktadır (Akşin, 2009:224).

Türkiye ekonomisinde en önemli dönüşümlerden biri, 1929 Dünya Ekonomik Buhranı ile devlet öncülüğünde ekonomi politikalarının uygulanmasıdır. 1929 Dünya Ekonomik Buhranı emtia fiyatlarındaki düşüş gibi tarımsal ürünlerin fiyatını da düşüştüğü için olmuştur. Bu dönemde Türkiye ekonomisinin ihracatını tarımsal ürünlerden meydana gelmesi ihracat gelirlerinde düşüştüğü dolayısıyla dış ticaret dengelerinin bozulmasına yol açmıştır. Bu bağlamda, bütçe gelirlerinin azalması ile birlikte yoksul olan toplum daha da fakirleştirmiştir. Türkiye ekonomisi dış ticaret ve bütçe dengesini sağlamak için devletçi politikalar uygulamıştır. Ekonomide uygulanan devletçi politikalar; özel sektörü merkeze almakla birlikte özel sektörün yetersiz kaldığı

sektörlerde toplumun refahını artırmak için uygulanan politikalar şeklindedir (Duman, 2011:75).

Devletçi ekonomi politikalarının uygulamaya konulması 1932 yılında Sovyetler Birliği ve ABD’li uzmanlar tarafından hazırlanan raporlar dâhilinde I. Beş Yıllık Sanayi Planı ile olmuştur. Planın temel hedefi, ithalatta yerli kaynak kullanımını ikame edecek fabrikaları teknik ve ekonomik açıdan uygun koşullarla kurmaktır. Bu dönemde, Türkiye ekonomisinin ilk sanayi tesisleri ve destekleyen kuruluşlar ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda; çimento, kâğıt, seramik, cam, kimya, yün, kendir, bakır, demir-çelik, altın, kükürt, elektrik üretimi ve petrol gibi üretim kollarını kapsamaktadır. Bu plan sayesinde diğer sektörlerde de önemli gelişmeler olmuştur. Maden Teknik Arama, Etibank ve Sümerbank gibi kuruluşlar; teknolojik gelişmeler, sanayi girdi, nitelikli iş gücü yetişmesi açısından önem arz etmiştir (Kepenek ve Yentürk, 2007:70).

1936 yılında hazırlanan ve 1938 yılında uygulanması planlanan II. Beş Yıllık Sanayi Planını birinci sanayi planına göre daha kapsamlıdır. Bu planda, 100 kadar fabrikanın kurulması planlanmaktadır. Fakat II. Dünya Savaşının etkilerinden dolayı plan uygulanamamıştır. Kurulması düşünölen fabrikaların bir kısmı daha sonraki yıllarda hayata

geçirilmiştir. Bu yıllarında Türkiye ekonomisi bütçeyi savunma harcamalarına kaydırmıştır. Bu durum sosyal, siyasi sıkıntılarının yanı sıra ekonomik planlarında askıya alınmasına neden olmuştur. Bu dönem Türkiye ekonomisi açısından ekonomik büyüme ve gelişme anlamında bir kesinti dönemi olarak tanımlanmaktadır (Boratav, 2003:81).

II. Dünya Savaşının bitmesi ile birlikte Türkiye'de siyasi ve ekonomik anlamda önemli değişimler meydana gelmiştir. Siyasi iradenin değişmesi ve ekonomi alanında uluslararası serbest politikaların uygulanmaya çalışılması dış dengeyi olumsuz yönde etkilemiştir. Bu dönemde (1946-1950) hazırlanan planlar finans desteği bulamadığı için uygulanamamıştır. Örneğin, Marshall Planı'nın uygulamasına yönelik Semih Baran Planı uygulamaya hiç konulmamıştır. 1950'den sonra liberal ekonomi politikası uygulamaya konmuştur. Liberal politikalar, kamu ve ödemeler dengesini olumsuz etkilediği için 1958 istikrar politikası uygulanmıştır. 1950-1960 yılları Türkiye ekonomisi açısından altyapı yatırımcılığı olarak tanımlanabilir. Ancak bu dönemde, ekonomide makro değişkenlerin uyum sorunu ortaya çıkmıştır(TCKB, 1960:1). 1946-1960 yılları arasında hem II. Dünya Savaşı hem de ilk liberal ekonomi politikası deneyimi

sonucunda teknolojik gelişme sağlanamamıştır. Türkiye ekonomisinde meydana gelen ekonomik, sosyal ve siyasi istikrarsızlıkların toplum üzerindeki etkileri azaltmak ve istikrarı sağlamak için 1960 yılından sonra planlı kalkınma dönemine geçilmiştir (Kepenek ve Yentürk, 2007: 91).

3.1.1.1963-1983 Dönemindeki Teknoloji Politikaları

I. ve II. Beş Yıllık Sanayi Planlarının temel yapısı kalkınma planları ile şekillenmiştir. I. Beş Yıllık Kalkınma Planının (1963-1967) temeli; alt yapı yatırımlarına, istihdam sorununun çözümüne ve yeniden düzenlenme konularına dayanmaktadır. Bu kalkınma planında ekonominin dengeli ve istikrarlı bir yapıda gelişmesi ve belirli bir olgunluğa erişmesi için ithal ikameci politikalar uygulanmıştır. Planda sanayinin rekabet gücünün korunması gerektiği vurgulanmıştır (Kepenek ve Yentürk, 2007:148-151).

Bu kalkınma planında teknoloji ve insan kaynaklarının geliştirilmesi için birtakım uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Örneğin bu dönemde üniversiteler öğretim üyeleri yetiştirebilmek için yurt dışına yollamışlardır. Bir diğer önemli uygulama 1963 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'ın kurulmasıdır. Bu kurum bir takım

bilimsel araştırma yapmanın yanı sıra teknoloji üretebilmek amacıyla kurulmuştur (TCKB, 1963:205).

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planında teknoloji politikaları çerçevesinde; araştırmaların ekonomi, sanayi ve teknolojik ilerlemeyi destekleyen en etkili yöntemlerden biri olduğu vurgulanmaktadır. Bu planda Türkiye’de araştırma çalışmalarının geliştirilmesi için bazı önlemler alınmıştır. Bunlar; araştırma için gerekli ortamın oluşturulması, araştırmacının örgütlü bir şekilde yayılması, akademik personel yetiştirilmesi, kuruluş ve donanımlardan meydana gelmektedir. Araştırmaları özendirmek ve organize etmek için 1967 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Dokümantasyon Merkezi (TÜRDOK) kurulmuştur (TCKB, 1963:466). Bu yıllarda tarıma dayalı olan Türkiye ekonomisinde teknolojik ilerlemeden bahsetmek mümkün değildir. Ancak TÜBİTAK’ın kurulması ilerleyen dönemlerde teknoloji politikası açısından önemli bir gelişme olduğu söylenebilir.

II. Beş Yıllık Kalkınma Planında (1968-1972) birinci planda yer alan hedeflerin devamını niteliğinde olup ayrıca araştırma ve bilim konusu için birtakım düzenlemeler içermektedir. Planda, sanayi sektörü ekonominin lokomotif ve özel sektöre sanayi anlamında öncelik tanınması

vurgulanmıştır. Ancak bu dönemde hem sanayi gereken önem verilememiş hem de üretim teknolojileri hakkında net bir politika uygulanmamıştır (Kepenek ve Yentürk, 2007:151).

Bu planda, araştırma ve ekonomik refah arasındaki ilişkiye vurgu yapılarak, araştırmaların desteklenmesi ve kurumsal altyapının oluşturulması hedeflenmektedir. Ekonomi, sanayi, teknoloji ve bilimsel alanlarda yapılan çalışmalar araştırmayı destekleyen en önemli unsurlar olarak kabul edilmiştir. Bilimsel araştırmaların teknolojik gelişmeleri desteleyerek verimlilik artışına yol açacağı belirtilmiştir. Sanayi sektörünün gelişmesi için Sanayi Araştırmaları Enstitüsünün kurulması ve sosyal-ekonomik kalkınmayı desteklemek amacıyla Türkiye İktisadi ve Sosyal Araştırma Kurumu kurulması hedeflenmiştir (TCKB, 1968:197-198). Bu planda, teknoloji transferi konusu ele alınmış. Teknoloji politikalarının plan doğrultusunda uygulanması için Bilim ve Teknoloji Dairesi kurulmuştur. Fakat plan dönemi içinde etkin bir çalışma sergileyememiştir (Göker, 2008:3).

III. Beş Yıllık Kalkınma Planında (1973-1977) değişen dünya şartları dikkate alınarak gelir ve üretim seviyesi belirlenerek, mevcut potansiyelin en düzeyde değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu planda özellikle gelir seviyesinin

artırılması, sanayide yatırım ve ara malı imal eden sektörlerin desteklenmesi ve ithalata bağımlılığın azaltılması amaçlanmıştır (Kepepek ve Yentürk, 2007:155). Bu planın on birinci bölümünde teknolojik ilerlemeler; işgücü verimliliği ve bu konu ile alakalı sosyo-ekonomik ilişkiler açısından değerlendirilmiştir. Teknolojik ilerlemeler için, teknoloji transferinin etkinliği üzerinde durulmuştur. Etkin bir teknoloji transferin koşullarının iyi planlanması ve gerekli alt yapının kurumlar arasında organize edilmesinin önemi vurgulanmıştır. Ayrıca planda teknoloji üretimin uzun dönem ekonomik büyüme, rekabet ve dışa bağımlılığı azaltması açısından önemli olduğu belirtilmiştir. Teknoloji üretimi için gerekli olan; nitelikli işgücü, bilgi, yatırım ve alt yapının üniversiteler araştırma kurumları tarafından gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda, etkin teknoloji transferiyle bir yandan teknolojik üretime girdi sağlanırken diğer yandan uluslararası işbirliğinin geliştirilmesi hedeflenmiştir (TCKB, 1973:681).

IV. Beş Yıllık Kalkınma Planında (1979-1983); teknoloji politikaları, sanayi sektörü, istihdam, yatırım ve teknoloji üretebilen yeni sanayi kollarının geliştirilmesi gibi konular üzerinde durulmuştur. Ayrıca kamu kesimi ağırlıklı sanayileşme politikalarının yanı sıra ödemeler dengesinin

sağlanması ve ekonominin kendine yeterli hale getirilmesi amaçlanmıştır. 1983 yılında Bilim ve Teknoloji yüksek kurulu (BTYK) kurulmuştur. BTYK'nın faaliyet alanları; uzun vadeli teknoloji politikalarının belirlenmesi, ar-ge alanlarının ve hedeflerinin saptanması, teknoloji ile ilgili yasa ve mevzuatların hazırlanması, teknoloji politikaları çerçevesinde faaliyet gösteren kuruluşların koordinasyonunun sağlanması, nitelikli beşerî sermayenin yetiştirilmesi ve araştırma alanlarında görevlendirilmesi şeklinde sıralanabilir (Eğe, 2002:175-176).

Bu planda, teknoloji üretimine yönelik politikalar içerisinde önemli bir yeri olan ar-ge faaliyetlerine ayrılan kaynağın yetersiz olduğu belirtilmektedir. Ayrıca ar-ge harcamalarının GSYH'ya oranının düşük olması yerli teknoloji üretim politikalarında belirsizliğe işaret etmektedir. Bu durumda sanayi sektörü için gerekli olan teknolojilerin ithal edilmesi firmalar için maliyetler konusunda daha kârlı olmaktadır. Bu durum Türkiye ekonomisinin makro anlamda daha fazla fırsat maliyetler yüklemiştir (TCKB, 1979:48). Dönemin devlet bakanı M. Nimet Özdaş tarafından plandaki sorunlar nedeniyle Türkiye'nin teknoloji envanterinin oluşturulması gündeme gelmiştir. Bakan tarafından 1983 yılında “Türk Bilim

Politikası 1983-2003” başlıklı bir rapor hazırlanmıştır. Bu raporda, ülkenin mevcut ar-ge kapasitesi, beşerî sermayesi, kamu harcamaları, bilim ve teknoloji alanında uzun vadeli hedefler belirlenmiştir. Bu olumlu gelişmelere rağmen, ülkenin içinde bulunduğu siyasi ve sosyal durum nedeniyle raporda öngörülen hedeflere ulaşlamamıştır(Özdaş, 2000:50-51).

3.1.2. 1985-2005 Dönemindeki Teknoloji Politikaları

V. Beş Yıllık Kalkınma Planında (1985-1989) ekonominin dışa açılması ve ihracata yönelik kalkınma politikaları uygulanmıştır. Ekonomiye devlet müdahalesi en az düzeye indirilmesi, liberal dış ticaret politikası, bölgesel farklılıkların azaltılması ve alt yapı yatırımlarının artırılması öngörülmüştür. Planda teknoloji politikaları çerçevesinde; ar-ge ile teknoloji konusunda uyarlanması ve kullanılması açısından öncelikli sektörler tespit edilerek imkânların bu sektörlerle yoğunlaştırmak hedeflenmiştir(TCKB, 1985:159).

Dünya da meydana gelen teknolojik gelişmelere kullanabilmek için bilimsel ve teknolojik gelişmeler yakından takip edilmesi önemli bir konudur. Üniversiteler ve TÜBİTAK arasında koordinasyon sağlanarak YÖK’ün bu çalışmalarda politikalar belirlemesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda uzun

dönemli plana uygun politikalarla ekonomik ve sosyal kalkınma için teknolojik bir temel plan hazırlanmıştır. Bu temel plan 1983-2003 Türk Bilim Politikası'dır. Hem temel hem de uygulamalı araştırmalar açısından sektörleri cazibe merkezi haline getirmek ve üniversite-sanayi iş birliği teşvik edilmesi planlanmıştır. Ayrıca 1987 yılında Bilim Araştırma-Teknoloji Ana Planı Özel İhtisas Komisyonu kurulmuştur. Komisyon tarafından 1888 yılında yayınlanan raporda, ülkenin teknoloji politikalarına ilişkin önemli tespitlerde bulunulmuştur (Göker, 2002:7).1988 yılında yayınlanan raporda Türkiye'nin teknoloji alanında temel hedefleri şöyle sıralanabilir: Dünyadaki teknolojik gelişmelere ayak uydurmak, ülkenin bilim ve teknoloji planının yapılması, üniversite –sanayi işbirliğinde etkinliğin sağlanması, ekonomik büyüme sürecinde gelişen teknolojiye uygun yeni üretim alanlarının oluşturulması, patent haklarının korunması, ar-ge faaliyetlerini teşvik ederek teknoloji üretimine geçilmesidir (Özcanalp, 2006:37-38).

Türkiye ekonomisinde bu yıllarda sanayi sektörünün teknoloji transferiyle faaliyet göstermesi ve paket halinde ithal edilmesinden dolayı dışa bağımlılığın arttığı belirtilmiştir. Bu kapsamda, teknoloji transferi politikalarının yetersiz olduğu ve

uygun teknoloji seçiminin yapılamadığı bir dönem olmuştur. Bunun temel nedenleri; korumacı kalkınma politikaları ve düzensiz teknoloji ithalatıdır. Bu olumsuz gelişmelere rağmen, KİT'ler ve ar-ge merkezleri kurulmuştur. Başlıca ar-ge merkezleri; Etibank, Sabancı Holding, Koç Holding, Şişe Cam Sanayi ve Petkim olarak sıralanabilir. Ayrıca bu plan döneminde, Üniversiteler ve Araştırma Kurumları Ağı'nın (TÜVEKA) Avrupa Üniversiteler ve Araştırma Kurumları Ağı'na (EARN) bağlaması ile 12 Üniversite ve TÜBİTAK Avrupa Bilgi Merkezine erişebilme hakkı kazanmıştır (Arslan, 2007:122- 123).

VI. Beş Yıllık Kalkınma Planında (1990-1994) teknoloji politikaları açısından somut amaçlar ortaya çıkarılmıştır. Teknolojik gelişmelerin transferi ile gerçekleşeceği, fakat temel ilke olarak teknoloji üretimi için ar-ge faaliyetlerinin teşvik edileceği belirtilmiştir. Teknoloji üretimi ile ekonomide kalite ile uluslararası piyasada rekabet gücünün artırılması hedeflenmiştir. Mikro elektronik, telekomünikasyon, enformasyon, uydu, nükleer, biyo-teknoloji ve yeni üretim araçları gibi ileri teknoloji gerektiren alanlardaki her türlü ar-ge faaliyetlerini destekleneceği vurgulanmıştır. Ayrıca planda, teknoparkların kurulması, 33.000 olan araştırmacı sayısının iki

katına çıkarılması, ar-ge faaliyetlerinde araştırmacı sayısının her 10.000 çalışan nüfus başına 15'e yükseltilmesi ve ar-ge harcamalarının GSYİH'nın %1'e çıkartılması gibi somut makroekonomik hedefler belirlenmiştir. Üniversite -sanayi işbirliğinde faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlar tam bir koordinasyon içinde olmaları için gerekli ortamın oluşturulması planlanmaktadır (TCKB, 1990:309).

Plan döneminde, Türk Patent Enstitüsü ve Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) kurulmuştur. BTYK'na işlerlik kazandırılarak, TÜBİTAK tarafından Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003 isimli rapor hazırlanmıştır. Bu rapor Türkiye'nin teknoloji politikalarının temeli oluşurmaktadır. Bu raporda, ülkenin teknolojiye temel hedeflere ulaşmak için alınacak tedbirler ve teknoloji ilişkin göstergelere yer verilmiştir. Raporda yer alan politikalar VI. Beş Yıllık Kalkınma Plan'ında yer alan hedeflerin benzeridir (TCKB, 1994:83-86).

Bu planda teknoloji konusunda somut hedefler gerçekleştirilememiştir. Örneğin 10.000 kişilik istihdam içinde araştırmacıların sayısı sadece 7,5 ar-ge harcamalarının GSYİH' oranı ise %0,5 seviyesinde kalmıştır. Bu durum, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın (1996-2000) teknoloji

politikalarındaki mevcut eksikliklerin giderilmesi üzerine odaklanmasına neden olmuştur. Bu kapsamda, Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi yürürlüğe girmiştir. Bu projede, Türkiye'nin yukarıdaki politikalar kapsamında kapasitesinin nasıl artırılacağı vurgulanmıştır. Ayrıca proje kapsamında, Türkiye'de üretilen teknolojiye ticari değer kazandırma ve ekonominin üretim yeteneğine kavuşması hedeflenmektedir (TÜBİTAK, 1997:12-13).

VII. Kalkınma Planında (1996-2000) teknolojinin ekonomi içerisindeki artan önemine değinilmiştir. 1970'li yılların ortasından itibaren gelişmiş ülkelerin büyük bir çoğunluğunda teknolojik ilerlemeyi yavaşlatan ülkelerle ekonomik darboğazların yaşandığı vurgulanmıştır. Bunun en büyük nedeni müdahaleci devlet anlayışı olduğu belirtilmiştir. Bu durumda müdahaleci devlet anlayışı politikalarının küreselleşmenin hızlandığı bu dönemde rekabetçi uluslararası ekonomide sürdürülemeyeceği ifade edilmiştir. Ayrıca planda, bölgesel entegrasyona katılımın bir zorunluluk olduğu ve bu gelişime ayak uyduramayan ülke ekonomilerin küçüleceği belirtilmiştir. Bu kapsamda, AB veya uluslararası ekonomilerle bütünleşme sürecinde ortaya çıkacak sorunları aşmak için yapısal ve kurumsal nitelikte tedbirler almak önem arz

etmektedir (TCKB, 1996:63).

Bu plan temel olarak yukarıdaki anlayışla hazırlanmıştır. Bu kapsamda hazırlanan Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi'nde; bilim ve teknolojinin artırılması, nitelikli iş gücü için eğitim-öğretim sisteminin geliştirilmesi ve gelişmiş teknolojik uygulamaların kullanımının yayılması hedeflenmektedir. Bu projede yer alan üniversiteleri birbirine bağlayacak olan bilgi ağı projesi gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK'a bağlı olarak Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) kurulmuştur. Bu bağlamda; hem uluslararası teknolojik işbirliğinin ve bilgi alt yapısının kurulması hem de üniversite-sanayi işbirliğini teşvik etmek amacıyla teknoparkların, teknoloji enstitüsü ve merkezlerin kurularak ülkenin teknolojik alt yapısı oluşturulmak amaçlanmıştır. Bu projede, ar-ge harcamalarının GSYH'nın %1,5'e yükseltmek ve her 10.000 kişiye düşen araştırmacı sayısının 15'e yükseltilmesi hedeflenmektedir. Bu planda, patent kanununun çıkarılmasına olanak tanıyan yasal düzenlemelerde yer almıştır (TCKB, 1996:65).

Bu dönemdeki önemli bir gelişme de 25 Ağustos 1997 tarihinde BTYK'nın üçüncü toplantısında meydana gelmiştir. Bu toplantı da ekonomik, sosyal ve siyasi konuların sistemsel

bir bütünlük ve süreklilik içerisinde ele alınmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Ayrıca toplantıda, Türkiye ekonomisini ve sosyal gelişimini dikkate alarak değişen dünya politikalarına uygun perspektifi irdelenmiştir (TÜBİTAK, 1997:94-98).

VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planında (2001-2005); ekonomik istikrarın sağlanması, ülkenin rekabet gücünün artırılması, bilgi ekonomisine geçişin alt yapısının oluşturulması, teknoloji üretimi ve bölgesel planlamalara öncelik verilmesi hedeflenmiştir. Bu hedefler doğrudusunda Türkiye'nin ulusal teknolojik altyapısının güçlendirilmesi ve teknoparklar ile risk sermayesi uygulamasının teşvik edilmesi öngörülmektedir. Ayrıca ekonomik büyüme ve sosyal gelişme için; teknolojik politikalarına katkı sağlayacak fiziki, beşeri ve hukuki alt yapının zorunlu olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda, ar-ge harcamalarının GSYH'ye oranının %1,5'e ve çalışan her 10.000 kişiye düşen araştırmacı sayısının 20'e yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Türkiye ekonomisinde teknoloji stratejileriyle uluslararası piyasada rekabet üstünlüğünü sağlayabileceği ve ekonomik büyümenin en önemli belirleyicisi olduğu vurgulanmaktadır (TCKB,2000:126-127).

Beşerî sermayenin gelişmesi, eğitim politikalarının hızla değişen teknolojiye uyumu ve nitelikli insan gücü

yetiştirilmesi plan dâhilinde önem arz etmektedir. Bu kapsamda, nitelikli akademisyen, öğretmen, mühendis ve ara elemanı yetiştirilmesi önemlidir. Bu nedenle üniversitelerin eğitimlerinin uluslararası bir donanım alt yapısına kavuşturulması amaçlanmaktadır. Üniversitelerin bu alandaki bilimsel araştırmaları, teknolojik gelişmeye sağlayacakları katkıları ve buluşları teşvik edilecektir. Bununla birlikte kamu-özel kesimin koordinasyonu ile ar-ge girişimleri desteklenmesi hedeflenmektedir (TCKB, 2000:128-130).

Bu dönemde teknoloji politikaları açısından ortaya çıkan önemli bir gelişme vardır. BTYK'nın 13 Aralık 2000 tarihinde gerçekleştirdiği toplantıda politikalarda etkinliği sağlamak üzere TÜBİTAK'ın 2003-2023 yılları için Türkiye'nin bilim ve teknoloji stratejileri belgesini hazırlamakla görevlendirmiştir (TÜBİTAK, 2000:13). Vizyon 2023 olarak isimlendirilen bu projenin temeli; bilim ve teknoloji kullanabilen-üretebilen, teknolojik ilerlemelere ticari değer kazandırabilen bir refah toplumu oluşturmaya dayanmaktadır. Bu vizyon dört alt projeden meydana gelmektedir. Bunlar; teknoloji öngörüsü, ulusal teknoloji envanteri, araştırmacı bilgi sistemi (ARBİS) ve TÜBİTAK ulusal araştırma alt yapısı bilgi sistemi (TARABİS)

projelerinden oluşmaktadır. Vizyon 2023 hedeflerinin gerçekleştirilmesi için aşağıdaki hususlar dikkate alınmıştır (TÜBİTAK, 2004:7).

Teknoloji öngörüsü gruplarının ortaya koyduğu veriler dâhilinde, temel unsur paneller olmak üzere öncelikli teknolojik gelişme alanlarını 8 gruba ayırmıştır. Bunlar; biyogen teknolojileri, nanoteknoloji, bilgi-iletişim teknolojileri, üretim-süreç teknolojileri, enerji-çevre teknolojileri, malzeme teknolojileri, tasarım teknolojileri ve mekatronik olarak sıralanmaktadır. Bu teknolojilerin uzmanlarından oluşan stratejik teknoloji grupları hedefe ulaşabilmek için politikalar oluşturmuşlardır (TÜBİTAK, 2004:17-24).

3.1.3. 2007-2018 Dönemindeki Teknoloji Politikaları

Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) küresel rekabetin ve belirsizliklerin çok fazla olduğu bir döneme denk gelmiştir. Bu dönemde teknoloji politikalarının yanı sıra küreselleşme de her alanda etkili olmuştur. Ayrıca bu alanlarda değişimin çok hızlı yaşanması bireyler, firmalar ve devletler açısından fırsat ve risklerin artmasına neden olmuştur. Türkiye bu planda; ekonomik, sosyal ve kültürel alanlardaki değişimleri bütüncül olarak ele almış ve strateji belirlemiştir.

Dokuzuncu Kalkınma Planının Stratejisi; istikrarlı büyüyen, uluslar arası piyasada rekabet edebilen ve gelirini daha adil dağıtabilen bir Türkiye vizyonu ile uzun vadeli olarak belirlenmiştir (TCKB, 2006: 3).Tablo2'de plandaki strateji verilmektedir.

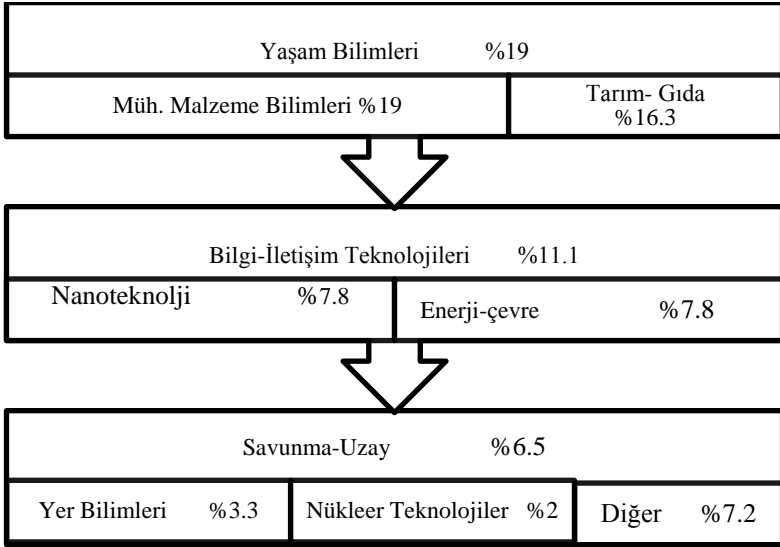
Tablo 2: Dokuzuncu Kalkınma Planı Stratejisi

Rekabet Gücünün Artırılması	İstihdamın Artırılması	Beşeri ve Sosyal Gelişme	Bölgesel Gelişme	Kamu Hizmetinde Etkinlik
Ekonomik istikrar İş ortamının iyileştirilmesi	İşgücü piyasasının Geliştirilmesi	Eğitim sisteminin Geliştirilmesi	Politikalarda merkezîyetçilik	Kurumlarda yetki devri
Ekonomi kayıt dışılığın azaltılması	Eğitimin işgücü talebine uyarlanması	Sağlık sisteminin etkinleştirilmesi	Yerel dinamiklere dayalı gelişme	Politika oluşturma ve kapasitesini artırılması
Finansal sistemin Geliştirilmesi	Aktif işgücü politikalarının geliştirilmesi	Gelir dağılımının iyileştirilmesi	Yerel düzeyde kurumsal kapasitenin artırılması	Kamuda insan kaynaklarının geliştirilmesi
Enerji ve ulaştırma altyapısının geliştirilmesi		Sosyal güvenlik sisteminde etkinliğinin artırılması	Kırsal kesimde kalkınma	e-Devlet uygulamalarının etkinleştirilmesi
Çevrenin korunması ve Kentsel altyapı		Kültürel ve toplumsal diyalogun güçlendirilmesi		Adalet sisteminin iyileştirilmesi
Ar-ge Geliştirilmesi				Güvenlik hizmetlerinin etkinleştirilmesi
Bilgi ve iletişim Teknolojilerinin Yaygınlaştırılması				
Tarımsal Yapının Etkinleştirilmesi				
Sanayi ve hizmetlerde Katma değerli üretimin yapılması				

Kaynak: TCKB, 2006:4

Planda; araştırmacı insan gücü geliştirilerek özel sektörde araştırmacı istihdamını desteklenmesi hedeflenmiştir. Bu planda ilk kez inovasyon strateji belgeleri yer almıştır. UİS içerisinde yer alan kurum ve kuruluşların faaliyet alanları incelenerek kurumlar arasında koordinasyonu sağlayacak etkin bir düzenlemeyle yapısal sorunların zm planlanmıştır. Üniversite - sanayi işbirliği kapsamında sosyal, ekonomik ve kültürel gelişime katkı sağlayacak düzenlemeler yapılacaktır. Bu bağlamda, Teknoloji Geliştirme Bölgeleri'nin altyapıları tamamlanarak bu alanlarda üniversitelerin uzmanlaşmaları teşvik edilecektir (TCKB, 2006:29-30). Ayrıca planda ileri araştırma merkezlerinin çalışma faaliyetleri de desteklenecektir (Arıkan, 2011: 4-5). Bu ileri araştırma merkezlerinin çalışma alanları grafik 16'da verilmiştir. Bu merkezlerde,ar-ge çalışmaları ve teknoloji üretimi desteklenerek ülkenin rekabet gücünün artırılması hedeflenmektedir.

Grafik 16: İleri Araştırma Merkezlerinin Çalışma Alanlarına Göre Dağılımı



Kaynak: Arıkan, 2011:6.

Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), Türkiye ekonomisini 2023 hedefleri doğrultusunda refah toplumuna ulaşması için önem arz etmektedir. Bu plan küresel ekonomide belirsizlik ve risklerin devam ettiği, ekonomik ve sosyal hayatta hızlı değişimlerin ortaya çıktığı ve uluslararası güç dengelerinin değiştiği bir ortamda hazırlanmıştır. Plan, istikrarlı ekonomik büyümenin yanı sıra bilgi toplumuna geçiş, insani gelişmişlik, uluslararası rekabet gücü, kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve çevre korunması gibi konuları

kapsayacak şekilde belirlenmiştir (TCKB, 2013: 29).

Planın temel politikası, ekonomini özel sektör öncülüğünde rekabetçi üretim yapısı geliştirilerek istikrarlı büyümenin gerçekleştirilmesidir. Bu kapsamda üniversite ile sanayi işbirliğinin güçlendirilmesi bu politikanın temelini oluşturmaktadır. Bu kapsamda teknoloji politikalarında verimlilik artışıyla birlikte ekonomik büyüme performansının artırabilmesi önemlidir. Ayrıca planda; patent ve ileri teknoloji sektörlerine ilişkin göstergeler, ar-ge ve bilgiye dayalı üretimde rekabet gücünün istenilen seviyeye ulaşmadığı belirtilmiştir. Bu durumda üretim sektöründe büyük ve küçük işletmelerin verimlilikleri arasında ciddi farklar oluşmaktadır. Türkiye ekonomisinin hedeflerini gerçekleştirebilmesi için özellikle bu alanlarda gelişmeye ihtiyaç duymaktadır (TCKB, 2013:56-57).

Bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının ekonomide mevcut sektörlerin verimliliklerini artırmada başrol üstlenmektedir. Bu politikaların başarısında en önemli unsur inovasyon ve inovasyona elverişli ortamın oluşturulmasıdır. Bu çerçevede uygulanacak olan politikaların bilgi ve iletişim teknolojileri, fikri ve sınâî mülkiyet, teşvik ve KOBİ'lerle uyum içerisinde olması gerektiği belirtilmiştir (TCKB,

2013:58). Teknolojik sistemi oluşturan üç temel yapı taşından bahsetmek mümkündür. Bu yapı taşları aşağıda sırasıyla incelenecektir.

3.2. Türkiye'de Teknolojik Sisteminin Yapı Taşları

TÜBİTAK tarafından 2012 yılında yayınlanan, Türkiye Bilim, Teknoloji, Yenilik Sistemi ve Performans Göstergeleri adlı çalışma teknoloji faaliyetlerini gerçekleştiren ve bu faaliyetlere kaynak sağlayan kurum ve kuruluşlar tablo 3'de gösterilmektedir. Teknoloji politikalarının uygulanmasında bazı yapı taşlarından söz edilebilir. Bu yapı taşları çeşitli kurum ve kuruluşların faaliyetlerinden meydana gelmektedir. Teknoloji sistemi içerisinde bu kurum ve kuruluşların faaliyetleri ayırt edebilmek için sınıflandırılabilir. Bu sınıflar; temel, finansmana ve teknolojik yeniliğe yönelik kurum ve kuruluşlar olmak üzere üç sınıfa ayrılabilir. (TÜBİTAK, 2012:6). Tabloda teknoloji sistemi içerisindeki kurum ve kuruluşlar verilmektedir. Bu doğrultuda tabloda değinilen bazı bileşenler aşağıdaki kısımda değinilecektir.

Tablo 3.: Türkiye'nin Teknoloji Sistemi

Girişimciliğin Desteklenmesi	Bilginin Üretimi	Bilginin Yayımları	İnovasyona Yön verilmesi	Piyasa Oluşumu	Kaynakların Geliştirilmesi
BTYK Başbakan Başkanlığında 21 Daimi Üye (Sistem İçindeki En Üst Düzeyde Politika Belirleme Organi) Diğer Paydaşlar					
Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı					
Teknogirişim TÜBİTAK (Özel sektör ar-ge ve Yenilik destekleri) KOSGEB (KOBİ'lerin rekabetçiliğinin desteklenmesi)	Özel Sektör Firmaları		TÜBİTAK		Teknogirişim ve SAN-TEZ
	Özel Sektör Ar-ge Merkezleri		TARAL koordinatörlüğü ve BTYK sekreteryası		TÜBİTAK (Ar-ge yenilik faaliyetleri, ağları, bilim ve toplum için destekler)
	OSB'ler	Bakanlıklar			Maliye Bakanlığı Kalkınma Bakanlığı
		TPE	Sektörlerde piyasa oluşumu, bilgi yayılımı ve inovasyona yön verme		
TEKMER'ler		Kalkınma Bakanlığı Kalkınma planları ve Teknolojik araştırma	Düzenleyici Kurumlar Rekabet Kurumu, EPDK vb.		
TEKNOPARKLAR			Ekonomi Bakanlığı	TPE	Hazine Müsteşarlığı (MB ile finansal kay. Desteği)
Maliye Bakanlığı (Vergi indirimi ve destekler)	YÖK		Hazine Müsteşarlığı	Sistemde patent ve marka oluşturma	YÖK TÜBA KOSGEB
	Teknoloji Transfer Ofisleri		Milli Savunma Bakanlığı	TSE	
Risk Sermaye Kurumları (Teknoloji yatırım A.Ş.)	TOBB		Savunma Sanayi ar-ge ve inovasyon	Yeni standartlar oluşturma	TTGV Milli Savunma Bakanlığı
	Fuar, ABİGEM ve KOBİ Hizmeti		YÖK	TÜRKAK	
TTGV (Teknoloji yatırım A.Ş.)	TÜBİTAK MAM ve ENSTİTÜ		BTYK Geçici Üyeleri	Her türlü deney ve ölçümlerin değerlendirilmesi	MEB Gıda, Tarım Hayvancılık Bakanlığı
	Ar-ge ve yenilik faaliyetleri	STK'lar STO, TİM TÜSİA D vb.		TÜBİTAK-UME	
Kalkınma Ajansları (Girişimcilik eğitimleri)	Diğer Kamu Araştırma Enstitüleri	Teknoloji Platformları		Teknik düzenlemelere uyumluluğu sağlamak amacıyla ölçüm bilim altyapısını oluşturmak	Enerji-Tabi Kaynaklar Bakanlığı Bankalar
	TÜİK Çeşitli sektörlerde ar-ge stratejileri oluşturmak				

Kaynak: TÜBİTAK, 2012:7

3.2.1. Temel Kurumlar

Teknoloji politikalarının oluşturulmasında ve işlevlik kazanmasında kamu sektörü önem arz etmektedir. Bu çerçevede, Türkiye’de politikaların oluşturulmasında etkin rol alan temel kurumların bazıları şöyledir:

3.2.1.1. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)

TÜBİTAK’ın faaliyet alanı; fen bilimlerinde temel ve uygulamalı araştırmaları teşvik etmek ve araştırmacıları desteklemektir. Kurum faaliyetlerini yerine getirmek amacıyla; temel bilimler, mühendislik, tıp, tarım ve hayvancılık alanları (2017 itibariyle on alan) ile bilim adamı yetiştirme gruplarından oluşmaktadır (TÜBİTAK, 2017a). TÜBİTAK’a bağlı enstitüler araştırma ve geliştirme alanında teknolojik faaliyetleri yürütmektedir. Bu enstitülerin faaliyet gösterdiği alanlarda üniversitelerle işbirliği halindedirler. Ayrıca kurumun bünyesinde ar-ge faaliyetlerini yürüten birimler bulunmaktadır. Bu doğrultuda kuruma bağlı ar-ge birimleri şöyledir (TÜBİTAK, 2017b):

- ✓ Marmara Araştırma Merkezi (MAM) -Gebze
- ✓ Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojileri

Araştırma Merkezi (BİLGEM) -Gebze, Ankara

- ✓ Savunma Sanayii Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (SAGE) -Ankara
- ✓ Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (UZAY) -Ankara
- ✓ Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) -Gebze
- ✓ Türkiye Sanayii Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE) Gebze
- ✓ TEKSEB ve TEKNOPARK -Gebze
- ✓ Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) -Ankara
- ✓ Bursa Test ve Analiz Laboratuvarı (BUTAL) -Bursa
- ✓ TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) –Antalya

3.2.1.2. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)

Yukarıdaki politikaları çerçevesinde; ekonomik kalkınma–büyüme, milli güvenlik hedefleri belirlenmesi, kurumlar arası koordinasyonun sağlanması vizyonuyla Başbakan'a bağlı BTYK'ya 4 Ekim 1983 yılında kurulmuştur. Kurumun temel amaçları aşağıda sıralanmaktadır (TÜBİTAK, 2017:3):

- ✓ Uzun dönemde bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarında hükümete yardımcı olmak

- ✓ Bu politika alanlarında araştırma ve geliştirme hedeflerini tespit etmek
- ✓ Öncelikli alanları belirleyerek, bunlarla ilgili plan hazırlamak
- ✓ Ar-ge alanında kamu kuruluşlarını görevlendirmek ve gerektiğinde özel sektörle işbirliği içerisinde sektöre yönelik destekleyici düzenlemeler yapmak
- ✓ Bilim, teknoloji ve inovasyon sisteminin etkinleştirilmesi için yasa tasarısı ve mevzuatı hazırlamak
- ✓ Ar-ge personelin yetiştirilmesi ve verimli çalışabilmesi için önlemler almak
- ✓ Özel sektörün araştırma merkezleri kurması için gerekli faaliyet düzenlemeleri yapmak, takip etmek, değerlendirmek ve yönlendirmek
- ✓ Hangi sektörlerde ar-ge yatırımı yapılması gerektiğini tespit etmek.

BTYK toplantıları 2004-2015 yılları arasında düzenli olarak yılda iki kez toplanırken, 1983-2004 yılları arasında sadece 9 kez toplanabilmiştir. Ayrıca 2004 yılı itibariyle BTYK toplantıları 120 üye (kamu-özel sektör, üniversite ve üst düzey bürokrat-diplomat) ile yapılmaktadır.

3.2.1.3. Marmara Araştırma Merkezi (MAM)

1972 yılında kurulan TÜBİTAK- MAM, alışmalarını TÜBİTAK GEBZE Yerleşkesinde devam etmektedir. Ar-ge ile teknoloji üreterek dünya lideri olmayı hedefleyen kuruluş bünyesinde her biri geniş yetkileri olan 7 enstitü bulunmaktadır. Bunlar; enerji, gıda, kimya, gen ve biyoteknoloji, evre ve temiz üretim, yer ve deniz bilimleri ve malzeme enstitülerinden oluşmaktadır. Kuruluş sahip olduğu araştırma kapasitesi ve altyapısı ile ileri teknoloji üretimi gerçekleştirmektedir. TÜBİTAK-MAM; kamu, savunma ve özel sektör kurum ve kuruluşları ile akademik kurumlara özgün çözümler üretmektedir. Bu çözümler; temel ve uygulamalı ar-ge, teknoloji transferi, sistem ve tesis kurma, profesyonel eğitim ve danışmanlık hizmetlerinden meydana gelmektedir (TÜBİTAK-MAM, 2017a).

Bu doğrultuda kuruluşun amaçları şöyledir: Ulusal öncelikleri teknoloji politikalarına göre belirlenmesine katkı sağlamak. Ulusal ve kurumsal öncelikleri destekleyecek şekilde kaynaklarını geliştirmek ve yönetmek. Türkiye'nin ihtiyaçlarını karşılayacak teknoloji politikalarıyla çözüm üretecek faaliyetleri yürütmek. Ulusal ve uluslararası bilimsel ve teknolojik işbirliğini geliştirmek. Geliştirilen politikalar ile

katma değer oluşturmak. Kurumu ilgilendiren gelişim felsefesini benimsemek. Bu bağlamda, ulusal ve uluslararası iş etiği, sağlığı, güvenliği ile kalite ilke ve standartları doğrultusunda politikalar belirlemek (TÜBİTAK-MAM, 2017b).

3.2.1.4. Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojileri Araştırma Merkezi (BİLGEM)

TÜBİTAK-BİLGEM, 1968 yılında Elektronik Araştırma nitesi olarak 5 araştırmacı ile çalışmaya başlamıştır. 2017 yılında ise 1.800 kişiye aşan insan kaynağının %80'inden fazlası ar-ge personeli olmak üzere; bilişim teknolojileri, bilgi güvenliği ve ileri elektronik alanlarında faaliyet göstermektedir. Kurum 50 yıllık bilgi birikimi ile Türkiye'nin en büyük ar-ge merkezi olma özelliği taşımaktadır. (TÜBİTAK-BİLGEM, 2017a). Türkiye'nin en büyük ar-ge merkezi olma özelliğini taşıya TÜBİTAK-BİLGEM, bünyesinde faaliyet gösteren 13 enstitü mevcuttur. Bunlar; Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma, Bilişim Teknolojileri, İleri Teknolojiler Araştırma, Siber Güvenlik, Yazılım Teknolojileri Araştırma, Temel Bilimler Araştırma, evre ve Temiz retim, Enerji, Gen Mühendisliği ve Biyo-

teknoloji, Gıda, Kimya, Yer ve Deniz Bilimleri ve Malzeme Enstitüleridir. Bu enstitüler bilgi güvenliği, yazılım ve telekomünikasyon alanlarında başarılı projelere imza atmışlardır. Türkiye, kurum tarafından geliştirilen teknoloji sayesinde uluslararası piyasada rekabet edebilme özelliği kazanmıştır (TÜBİTAK-BİLGEM, 2015:1-3).

Bu enstitülerin çalışma alanları şöyledir: Bilgi güvenliği, kriptoloji, haberleşme, elektronik, mikroelektronik, siber güvenlik, e-devlet, bilişim teknolojileri, lazer sistemleri, patlayıcı tespit sistemleri, radar sistemleri, antenler ve ölçüm altyapısı, raylı ulaşım sistemleri, sivil havacılık, biyo-enformatik ve biyoelektronik, elektro-optik, sualtı savunma sistemleri, simülasyon teknolojileri, yazılım teknolojileri, aviyonik sistemler, otonom sistemler, sensör sistemleri ve test ve değerlendirme faaliyetlerinde bulunmaktadır(TÜBİTAK-BİLGEM, 2017:11).

3.2.1.5. Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (SAGE)

TÜBİTAK SAGE, Türk Silahlı Kuvvetleri ve ulusal savunma sanayi kuruluşlarının belirlediği gereksinimleri karşılamak amacıyla; gerektiğinde yurtiçi ve yurtdışı

kuruluşlar ile işbirliği yaparak ar-ge çalışmaları yapmak üzere, 1972 yılında GÜDÜMLÜ Araçlar Teknoloji ve Ölçüm Merkezi (GATÖM) adıyla kurulmuştur.1988 yılında Savunma Sanayii Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (SAGE) adını almış ve bugünkü yapısı ile faaliyet göstermeye başlamıştır (TÜBİTAK-SAGE, 2017a).

TÜBİTAK-SAGE'nin temel işlevi; savunma sistemlerinin temel araştırması ile kavramsal tasarımları hazırlamaktır. Bu sistemlerin mühendislik ve prototip üretimleri ar-ge faaliyetlerini yürütmektir. Ayrıca sanayi kuruluşlarıyla uyum içinde çalışarak, savunma sanayide rekabet gücü ve katma değeri yüksek teknoloji, ürün ve hizmetleri ar-ge yoluyla sağlamaktır. Bu kapsamda, Türkiye'yi savunma teknolojileri alanında bağımsız bir ülke kılmayı hedeflemektedir (TÜBİTAK-SAGE, 2017a).

3.2.1.6. Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME)

11 Ocak 1992 tarihinde, Milli Fizik ve Teknik Ölçme Standartları Merkezi olarak kurulmuş ve 1 Ocak 1997 tarihinde ise UME TÜBİTAK adıyla faaliyetlerine devam etmektedir. UME'nin temel görevi; ülkenin yaşam kalitesinin ve rekabet gücünün artmasına katkı sağlamaktır. Ayrıca ölçüm birliği ve

güvenirliğini sağlamak için; uluslararası kabul gören referans ölçüm standartları ve tekniklerini oluşturmak, geliştirmek ve yaygınlaştırmak için faaliyette bulunmaktadır (TÜBİTAK UME, 2017:39).

TÜBİTAK-UME; fizik, kimya ve mekanik grupları altında bulunan 40'tan fazla laboratuvar ve 200'ün üzerinde uzman personel ile faaliyetlerine devam etmektedir. TÜBİTAK UME, yapmakta olduğu yeni yatırımlarla Türkiye'de yoğun olarak kullanılan kimyasal, çevre, biyometroloji, EMC, akustik, yüksek gerilim deneyleri ve güneş enerjisi panelleri ile ilgili deneyler vb. alanlarında ölçümlerin izlenebilirliklerini ve uluslararası ölçüm sistemine entegrasyonunu sağlayan uluslararası düzeyde bir kurum haline gelmiştir (TÜBİTAK UME, 2017). UME'nin amaç ve görevleri şöyledir (TÜBİTAK UME, 2013:40-41):

- ✓ Ulusal ölçüm standartlarını oluşturmak,
- ✓ Ulusal Metroloji Sistemi'ni kurmak,
- ✓ Ölçme birimlerinin ulusal referans standartlarını geliştirmek ve korumak,
- ✓ Türkiye'nin bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının geliştirilmesine katkıda bulunmak,

✓ Metroloji alanlarında uluslararası ar-ge çalışmalarına katılmak,

✓ Kamu ve özel sektörde faaliyet gösteren kalibrasyon, deney, analiz ve ölçüm laboratuvarlarına eğitim hizmetleri vermek ve belgelendirmek şeklinde sıralamak mümkündür.

3.2.1.7. Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM)

ULAKBİM, üniversiteler ve araştırma kurumları arasında araştırma ve eğitim amaçlı ağlar kurmak, işletmek, bu ağların yurt içi ve yurt dışındaki ağlarla bağlantısını sağlamak, bilgi üretimine yardımcı olacak nitelikte bilgi teknolojileri desteği sağlamak amacıyla 1996 yılında kurulmuştur. Ayrıca, kurum Cahit Arf Bilgi Merkezi vasıtasıyla ülke genelinde bilgi ve belge ulaşım hizmetleri vermektedir (TÜBİTAK-ULAKBİM, 2018).Bu çerçevede, ULAKBİM'in bazı görevleri şunlardır (TÜBİTAK- ULAKBİM, 2018:2-3):

✓ Kurumsal kullanıcıları birbirine bağlayan etkileşimli, yüksek hızlı ve yeni teknolojilere açık bir bilgisayar ağı kurmak ve işletmek,

✓ Bu ağın yurt dışındaki benzer ağlarla bağlantılarını sağlamak ve Türkiye'yi uluslararası platformlarda temsil etmek,

✓ Üniversiteler ve araştırma kurumlarının bilgi üretimine yardımcı olacak şekilde bilgi toplama ve derleme çalışmalarını yürütmek,

✓ Ağı uygun bir teknolojik düzeyde tutarak ağ işletimini ve bilgi hizmetlerini sağlamak,

✓ Bilgisayar ağlarında üretkenlik, esneklik ve kârlılık aracı olarak bilgi birikimi sağlamak,

✓ Bilgi hizmetlerinin ulusal ölçekte yaygınlaştırılması yolunda çalışmalar yürütmek ve işbirliğine yönelik girişimlerde bulunmak,

✓ Kurumun yurt dışında işbirlikleri geliştirmek ve uluslararası platformlarda ulusal enformasyon merkezleri düzeyinde temsil etmek gibi görevleri üstlenmiştir.

3.2.1.8. Yükseköğretim Kurulu (YÖK)

Yükseköğretim kurulu, 1981 yılında çıkarılan 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu ile Türkiye genelindeki tüm yükseköğretim kurumları YÖK çatısı altında toplanmış, akademiler üniversitelere, eğitim enstitüleri eğitim fakültelerine dönüştürülmüş, konservatuarlar ve meslek yüksekokulları üniversitelere bağlanmıştır. Bu durumda, özerkliğe ve kamu tüzel kişiliğine sahip bir kuruluş olan YÖK,

bütün yükseköğretimden sorumlu tek kuruluş haline gelmiştir (YÖK, 2018a). Bu doğrultuda YÖK'ün temel görevleri aşağıdaki gibidir (YÖK, 1981:5350-54):

- ✓ Yükseköğretim kurumları arasında bütünleştirici ve sürekli bir işbirliği sağlamak,
- ✓ Üniversitelerin ihtiyaçlarını doğrultusunda akademisyen kadrolarını tespit etmek,
- ✓ Yükseköğretim kurumları olarak yüksek düzeyde bilimsel çalışma ve araştırma yapmak, bilgi ve teknoloji üretmek, ulusal alanda gelişme ve kalkınmaya destek olmak,
- ✓ Üniversitelerin faaliyet alanlarında etkinliği sağlamak,
- ✓ Yükseköğretim kurumlarının geliştirilmesi ve bütün yurda yaygınlaştırılması amacına yönelik olarak yenilerinin açmak,
- ✓ Öğretim elemanlarının yurt içinde ve dışında yetiştirilmeleri ve görevlendirilmeleri, üretim-insan gücü - eğitim unsurları arasında dengeyi sağlamak,
- ✓ Türkiye de örgün, yaygın, sürekli ve açık eğitim - öğretimi de kapsayacak şekilde planlar hazırlamak ve gerçekleştirmek,

✓ Yükseköğretim kurumları içinde bölüm, anabilim ve ana sanat dalları ile uygulama ve araştırma merkezi açılması, birleştirilmesi veya kapatılması ilgili olarak doğrudan veya üniversitelerden gelecek öneriler üzerine karar vermek,

✓ Eğitim-öğretim plan ve programları, bilimsel ve teknolojik esaslara, ülke ve bölge ihtiyaçlarına göre kısa ve uzun vadeli olarak hazırlanıp sürekli olarak geliştirmektir.

Yükseköğretimden araştırmacı yetiştirilmesi ve bilgi toplumunun temelini oluşturması beklenmektedir. Bilgi toplumunun üç temel dayanağı olan; ar-ge, teknoloji ve girişimcilik sonucu üretilen bilginin ekonomik büyümenin itici gücünü oluşturmaktadır. Günümüz ekonomik sisteminde; üniversite-sanayi işbirliği sayesinde yeni ilişki biçimleri gelişmektedir (Çetinsaya, 2014:27-28). Bu kapsamda, 2018 yılı itibariyle Türkiye’de YÖK’e ait veriler tablo 4’de gösterilmektedir.

Tablo 4: 2018 Yılı İtibariyle Üniversitelerin, Faaliyet Alanlarının, Akademik Görevlilerin ve Öğrencilerin Sayısı

ÖĞRENCİ	DEVLET	VAKIF	TOPLAM
ÖNLİSANS	2.627.450	134.146	2.768.757
I. Öğrenim	674.353	96.085	775.476
II. Öğrenim	283.392	35.430	320.945
Açık öğretim	1.636.624	0	1.636.624
Uzaktan Eğitim	33.081	2.631	35.712
LİSANS	3.880.575	361.266	4.241.841
I. Öğrenim	1.474.491	360.701	1.835.192
II. Öğrenim	428.724	280	429.004
Açık öğretim	1.949.592	0	1.949.592
Uzaktan Eğitim	27.768	285	28.053
Y.LİSANS370.29584.378454.673			
Tezli	319.840	72.889	392.729
Tezsiz	39.176	60	39.236
Uzaktan Eğitim	11.279	11.429	22.708
DOKTORA	85.583	9.517	95.100
TOPLAM	6.963.903	589.307	7.560.371
Temel Alan	Devlet	Vakıf	Toplam
Üniversite Sayısı	112	74	186
Fakülte Sayısı	1.266	428	1.694
Enstitü Sayısı	479	206	685
Yüksekokul Sayısı	362	105	529
MYO Sayısı	876	105	981
Bölüm Sayısı	15.091	3.074	18.165
AkademikGörevler	Devlet	Vakıf	Toplam
Profesör	21.742	2.898	24.640
Doçent	12.987	1.463	14.450
Dr. Öğr. Gör.	32.237	5.283	37.520
Araştırma Görevlisi	43.249	2.749	45.998
Öğretim Görevlisi	31.238	4.246	35.484
Toplam	138.527	19.565	158.092

Kaynak: YÖK, 2018:9-10.

3.2.1.9. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA)

Türkiye Bilimler Akademisi, 02 Eylül 1993 tarih ve 21686 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 497 sayılı “Türkiye Bilimler Akademisi’nin Kurulması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname” ile kurulmuştur. Kurucu 10 üyenin Bakanlar Kurulu tarafından atanması, bu 10 üyenin diğer 10 üyeyi seçmesiyle ilk genel kurulun oluşturulması, akademi başkanı ve akademi konseyinin seçilmesi ile akademi başkanının atanması sonuçlandırıldıktan sonra akademi, 7 Ocak 1994’te çalışmalarına başlamıştır (TÜBA, 2014:13). Bu bağlamda TÜBA’ nın temel görev ve amaçları aşağıdaki gibidir (TÜBA, 2018:34-35):

- ✓ Bilim politikalarına yön vermek ve danışmanlık hizmeti sunmaya yönelik çalışmalar yapmak,
- ✓ Bilim ve araştırma standartlarının uluslararası düzeye çıkartılmasına yardım etmek,
- ✓ Bilim insanlarını ve eserlerini bilimsel ahlaka dayalı olarak takdir ve teşvik etmek,
- ✓ Türkiye'deki bilim insanlarının toplumsal statülerinin yükseltmek,

- ✓ Toplumda bilimsel yaklaşım ve düşüncelerin yayılmasına rehberlik etmek,
- ✓ Dünya bilim topluluğunun etkin bir ortağı olmak,
- ✓ Türkçenin bilim dili olarak kullanılmasında etkin görev almak,
- ✓ Kurumsal yöneti(ş)i m anlayışını başarıyla uygulayan bir akademi olmak.

3.2.1.10. Türk Patent Enstitüsü (TPE)

Kurum 544 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile 24 Haziran 1994 tarihinde kurulmuştur. 544 Sayılı KHK'nın günümüz koşullarına uyumlu hale getirilmesi ve kanunlaştırılması amacıyla 19 Kasım 2003 tarihinde "5000 Sayılı Türk Patent Enstitüsü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun" yürürlüğe girmiştir. Bu kanunda TPE'nin amaçları şöyledir (TPE, 2018a):

- ✓ Türkiye'nin teknolojik ilerlemeleri katkıda bulunmak,
- ✓ Ülke içinde serbest rekabet ortamının oluşması, ar-ge faaliyetlerinin artırılması ve sınaî mülkiyet haklarının tesisi ile korumanın sağlanmak,

✓ Sınaî mülkiyet haklarına ilişkin yurt içi ve yurt dışında var olan bilgi ve dokümantasyonu toplumun hizmetine sunmak, olarak belirlenmiştir.

Ayrıca TPE, Türkiye'nin "Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) Kuruluş Anlaşması" ve eki "Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Hakları Antlaşmasından" (TRIPS) ve Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği'nden kaynaklanan yükümlülüklerini yerine getirmesi amacıyla; patent, marka, endüstriyel tasarım ve coğrafi işaretler alanlarında faaliyet göstermektedir (TPE, 2018a). Bu doğrultuda, TPE Türkiye'nin bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarıyla endüstriyel gelişmelere katkıda bulunmak için bazı görevler üstlenmiştir. Bu görevleri aşağıdaki gibidir (TPE, 2003:1-2):

✓ Patent, markalar ve endüstriyel tasarımlar ile diğer kanunlarla koruma altına alınmış olan sınaî mülkiyet haklarının tescilini ve bu hakların korunması ile ilgili işlemleri yapmak,

✓ Zorunlu lisans işlemlerinde arabuluculuk faaliyetlerinde bulunmak ve mahkemelerde bilirkişilik yapmak,

✓ Lisans ve devir anlaşmalarını tescil etmek,

✓ Buluşların kullanımını takip eder, yeni teknolojilerin değerlendirilmesi ile teknoloji transferinin yönlendirilmesi ve arşivlenmesi işlemlerini yapmak,

✓ Yurt dışında benzer kuruluşlar ve uluslararası kuruluşlarla işbirliğinde bulunmak,

✓ Türkiye'yi uluslararası kuruluşlar nezdinde temsil etmek,

✓ Sınaî mülkiyet hakları ile ilgili olarak çeşitli yayınlar yapmak ve Türk Sınaî Mülkiyet Gazetesini periyodik olarak yayınlamak,

✓ Sınaî mülkiyet hakları konularında yurt içinde kişi ve kuruluşların bilgilendirilmesi ve yönlendirilmesi için gerekli çalışmaları yapmak,

✓ Görev alanına giren konularla ilgili akademik çalışmaları desteklemektir.

3.2.1.11. Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK)

TÜRKAK; “laboratuvar, belgelendirme ve muayene ve hizmetlerini yürütecek yurt içi ve yurt dışındaki kuruluşları akredite etmek, bu kuruluşların belirlenen ulusal ve uluslararası standartlara göre faaliyetlerde bulunmalarını ve bu suretle ürün/hizmet, sistem, personel ve laboratuvar belgelerinin

ulusal ve uluslararası alanda kabulünü temin etmek amacıyla kurulmuştur. Ayrıca, tüzel kişiliği haiz ve kâr amacı gütmeyen bir kurumdur (TÜRKAK, 2018a:1). Bu bağlamda kurumun temel görevleri şunlardır (TÜRKAK, 2018b:1-2):

Akreditasyon: TÜRKAK tarafından; laboratuvarların, muayene ve belgelendirme kuruluşlarının ulusal ve uluslararası kabul görmüş teknik ölçütlere göre değerlendirilmesi,

Denetleme: Bir kuruluşun faaliyetlerinin, kullandığı laboratuvar, cihaz, sistem ve personelinin tanımlanmış düzenlemelere ve/veya standartlara uygun olup olmadığının belirlenmesi,

Standart: Kabul edilmiş bir kuruluşun ürününün özellikleri, işleme ve üretim yöntemleri, bunlarla ilgili terminoloji, sembol, ambalajlama, işaretleme, etiketleme ve uygunluk değerlendirmesi işlemleri hususlarından biri veya birkaçını belirten ve uyulması zorunlu olan düzenlemeleri yapmak,

Uygunluk Değerlendirmesi: Ürünün, ilgili teknik düzenlemeye uygunluğunun test edilmesi, muayene edilmesi ve/veya belgelendirmesine ilişkin her türlü faaliyeti gerçekleştirmektedir.

TÜRKAK, aşağıda belirtilen uygunluk değerlendirme faaliyeti yürüten kuruluşları; deney, tıbbi ve kalibrasyon laboratuvarları, muayene, sistem belgelendirme, ürün/hizmet belgelendirme ve personel belgelendirme kuruluşlarını akredite etmektedir.

3.2.1.12. Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB)

TGB; ileri teknolojide mal ve hizmet üretmek isteyen girişimcilerin ve akademisyenlerin sınaî ve ticari faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi kurulmuş akademik, sosyal ve kültürel sitelerdir. Böylelikle TGB'lerinin misyonu, üniversitelerin araştırma kurum ve kuruluşları ile üretim sektörleri arasında koordinasyon sağlanarak ülke sanayinin uluslararası rekabet edebilir düzeye getirmek. Bu çerçevede TGB'lerinin amaç ve hedefleri aşağıdaki gibidir (BTGM, 2018:1-2).

- ✓ Sürdürülebilir ekonomik kalkınma ve büyüme için Türkiye'nin ar-ge potansiyeline ve teknoloji üretebilme kapasitesine katkıda bulunmak,
- ✓ Türkiye'nin teknoloji üretiminin ve birikiminin yönlendirilmesine sektör önceliklere göre yönlendirmek,
- ✓ İleri teknoloji ürünlerinin ihraç edilerek ve yabancı sermayeyi Türkiye'ye çekmek,

- ✓ Ürün ve üretim yöntemlerinde teknolojik bilgi üretmek,
- ✓ Ürünün kalitesini ve verimliliği artırarak üretim maliyetleri düşürmek,
- ✓ Teknoloji yoğun yatırımları destekleyerek bilginin ticarileşmesini sağlamak ve teknoloji transferine katkıda bulunmak Türkiye'de bu doğrultuda kurulmuş 81 TGB, tablo 5' te verilmiştir.

Tablo 5: Türkiye'de TGB'leri ve Performans Endeksk Sonuçları

TGB Adı	Finansman, Teşvikler ve Altyapı(0.15)	Ar-ge Faaliyeti (0.21)	Kuluçka (0.13)	İşbirliği Faaliyeti (0.16)	Fikri Mülkiyet (0.09)	Ar-ge Sonuçları (0.26)
ODTÜ Teknokent	7,25	12,41	8,1	10,8	6,6	22,05
İTÜAnı Teknokent	6,27	8,97	7,68	11,33	4,18	19,99
Ankara(Cyberpark)	5,46	9,91	6,29	11,62	2,45	19,27
İzmir (İYTE)	7,08	10,14	9,12	9,37	1,35	16,61
ErciyesÜni.Teknopark	8,51	9,8	6,82	8,82	3,8	15,61
MersinÜni.Teknopark	7,75	8,34	8,84	9,91	1,05	15,99
Dokuz Eylül Üni.	5,63	9,5	6,07	8,06	0,7	19,07
UludağÜni.Teknopark	6,74	10,8	5,1	7,89	2,9	15,16
Yıldız Teknik Üni.	6,9	8,88	4,69	9,53	2,7	14,55
GaziÜni.Teknopark	7,53	5,78	8,68	8,6	1,98	14,66
EskişehirÜni.Teknopark	8,43	11,21	5,91	7,97	0,67	12,54
İstanbul Üni.TGB	5,12	11,55	6,33	8,75	2,67	11,77
GOSB Teknopark	6,69	6,84	5,61	8,69	1,34	16,89
Selçuk Üni. TGB	9,21	9,72	7,53	6,05	5,09	8,26
BatıAkdeniz Teknokent	5,65	11,35	8,19	6,65	0,62	13,34
Kahramanmaraş TGB	9,43	11,5	6,24	6,57	2,56	7,66

Sakarya Üni. TGB	9,69	8,3	4,1	7,71	0,69	12,88
Ankara Üni. TGB	5,76	10,53	3,31	8,66	0,64	14,34
Dicle Üniversitesi TGB	9,82	13,23	6	7,39	1,17	5,33
Tübitak-Marmara TGB	6,67	7,06	1,26	4,35	1,17	21,96
Hacettepe Üni. TGB	3,2	7,21	3,44	11,68	0,66	15,24
SüleymanDem.Üni. TGB	10,96	8,03	8,01	6,38	0,76	6,68
Fırat Üni.TGB	6,98	11,93	6,08	6,48	0,93	6,92
Namık Kemal Üni. TGB	4,99	11,26	0,86	5,98	0,93	15,16
Dumlupınar Üni. TGB	9,73	10,29	5,36	9,44	0	3,81
Çukurova Üni. TGB	4,28	11,12	6,15	7,08	0,78	9,16
Atatürk Üni. TGB	9,02	6,57	6,3	5,64	0	10,33
İnönü Üni.TGB	10,45	9,6	3,68	5,43	0	7,77
KaradenizTek.Üni. TGB	6,97	5,54	8,24	5,02	0	10,94
Kocaeli Üni. TGB	4,7	8,44	4,06	5,17	0	14,05
Boğaziçi Üni. TGB	5,62	10,24	1,45	3,6	0,87	13,68
İzzet Baysal Üni. TGB	7,29	9,46	1,18	1,43	0	12,3
Düzce Üni. Teknopark	5,89	3,07	7,64	7,52	0	6,52
Pamukkale Üni. TGB	5,51	7,2	5,95	5,18	0	6,7
Gaziantep Üni. TGB	9,77	9,28	4,34	3,59	0	3,19
Trakya Üni. TGB	5,45	6,57	5,47	2,88	0	7,07
Cumhuriyet Üni. TGB	4,92	7,53	2,68	4,28	1,5	5
Faaliyette Gerçekleştiren ama Performans Endeks Hesaplamasına Katılmayan TGB'ler						
Bozok Üni TGB	Harran Üni. TGB	.Marmara Üni. TGB	. Ege Üni. TGB			
Çanakkale Üni. TGB	.İstanbul TGB	19 Mayıs Üni. TGB	. İzmir TGB			
Yüzüncü Yıl Üni. TGB	Kırıkkale Üni. TGB	46.Tokat Teknoparkı				
Faaliyette Olmayan TGB'ler						
Ankara Teknopark TGB	.Finans Teknopark TGB	Karaman TGB	Çorum TGB			
Aso Teknopark TGB	. Ostim Ekopark TGB	Konya TGB				
Balıkesir Üni. TGB	Niğde Üni. TGB	Makü Baka TGB				
	Celal Bayar Üni. TGB	Hatay TGB	Muallimköy TGB			

Kaynak: BTGM, 2018:12-15.

Tablodan da görüleceği üzere; 37 tane TGB'sinin performans endeksi Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü

tarafından oluşturulmuştur. TGB'lerin performans endeksi göstergeleri; girdi % 15, süreç % 50 ve çıktı % 35 olarak hesaplanmıştır. Girdi göstergeleri; finansman, teşvikler ve altyapı oluşmaktadır. Süreç göstergeleri; ar-ge, kuluçka ve işbirliği faaliyetlerinden meydana gelmektedir. Çıktı göstergeleri ise; fikri mülkiyet, ar-ge sonuçları faktörlerinden dikkate alınarak hesaplanmıştır. Türkiye'de toplam 81 TGB'nin; 58 tanesi faaliyet gösterirken, 23 tanesi faaliyete geçmemiştir.

3.2.1.13. Teknoloji ve İşletme Geliştirme Merkezleri (TEKMER)

TEKMER'ler, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Destekleme İdaresi Başkanlığı'nın (KOSGEB) işbirliği ile üniversiteler de küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin (KOBİ) bir araya gelerek ar-ge faaliyetlerini oluşturdukları ortak bir platformdur. Teknoloji sürecinde yeni bir ürünün tasarlanması, üretilmesi veya mevcut ürünün kalitesinin artırılması kapsamlı bir ar-ge desteği gerekmektedir. Küresel kapsamda, üretim ve dağıtım kapasiteleri geniş olan büyük firmalarla KOBİ'lerin rekabet edebilmesi için TEKMER'lerin oluşturulması gerekmektedir. Bu çerçevede, TEKMER'lerin amaç ve görevleri şunlardır(KOSGEB, 2018:1-4):

✓ Kamu ve özel kurumlar arasında koordinasyon ile teknoloji politikaları oluşturmak,

✓ Bir taraftan mevcut işletmelere teknoloji desteği sağlanırken diğer taraftan yeni kurulacak olan işletmelerde etkin teknoloji kullanımını isteyen işletmeleri tercih etmek,

✓ Üniversitelerde teknolojik ilerlemeler için analiz laboratuvarları oluşturmak ve üniversiteleri var olan bilimsel ve teknolojik birikimlerini ekonomiye yönlendirmek,

✓ Ar-ge faaliyetlerinin desteklenmesi için Teknoloji Merkezleri, Teknoparklar, Danışmanlık Merkezleri, Enstitüler ve benzeri birimlerin kurulmasını sağlamak,

✓ Üniversitelerin imkânlarından yararlanarak yeni ve gelişmiş teknolojiye dayalı bilgilerin derlendiği, geliştirildiği ve uygulamaya yönelik üretime hazır hale getirilerek işletmelerin kullanımına sunulduğu Teknoloji Merkezleri ve Teknoparkları kurmak,

✓ Girişimcilik kültürünün ve ortamının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için girişimcileri desteklemek,

✓ KOSGEB, üniversite ve KOBİ'ler arasında üçlü sarmalla iş birliğini geliştirmek, yerli veya yabancı sermaye katkısı ile gerçekleştirilecek ortak yatırımların oluşturulmasını

desteklemek, yatırım ortamının gelişmesi için destekler sağlamak.

Bu doğrultuda Türkiye'de başta üniversiteler olmak üzere birçok ilde TEKMER'ler kurulmuştur. Tablo 6'da Türkiye'de KOSGEB içinde faaliyet gösteren 66 tane TEKMER verilmektedir.

Tablo 6: Türkiye'de ki Mevcut TEKMER'ler

Adana	Istanbul İkitelli
OSTİM	Istanbul (İMES)
Sincan	İTÜ
Siteler	Boğaziçi Üniversitesi
ODTÜ	Yıldız Teknik Üniversitesi
Ankara Üniversitesi	Istanbul Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi	Fatih Üniversitesi
Gazi Üniversitesi	Ege Üniversitesi EBSO
Aydın	İzmir
Balıkesir	Dokuz Eylül Üniversitesi
Bursa	Karaman
Çorum	Kahramanmaraş
Pamukkale Üniversite	Kayseri
Denizli	Erciyes Üniversitesi
Diyarbakır	Konya
Eskişehir	Selçuk Üniversitesi
Erzurum	Kütahya
Gaziantep	Malatya
Gaziantep Üniversite	Manisa
Gebze	Mersin
Gebze YTE	Nevşehir
Süleyman Demirel Üniversitesi	Ordu
Samsun 19 Mayıs Üniversitesi	Trabzon
Şanlıurfa	K.Teknik Üniversitesi
Van	Tekirdağ
Zonguldak	

Kaynak: TESK, 2018:1-2.

Teknoloji politikalarının oluşturulmasında ve uygulanmasında TGB'leri ve TEKMER'ler yapıları itibariyle

destekleyici nitelikte olan kurum ve kuruluşlardır. Bu bağlamda, yukarıdaki kurum ve kuruluşların politikaların uygulanması için sağladıkları finansman destekleri incelenecektir.

3.2.2. Finansman Desteği Sağlayan Kurum ve Kuruluşlar

Türkiye'de bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının yanı sıra girişimcilik faaliyetlerinin de etkin olabilmesi için özel sektörün inovasyon eksenli araştırma ve girişimlerinin desteklenmesi gerekmektedir. Özel sektörün teknoloji geliştirme kapasitesinin, teknoloji kültürünün yaygınlaşması ve firmaların rekabet gücünün artırılması amacıyla; Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK, KOSGEB, TTGV ve Kalkınma Ajansları gibi kuruluşlar finansal açıdan destek sağlamaktadır. Bu kuruluşların sağladığı destekler aşağıda incelenecektir.

3.2.2.1. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının Sağladığı Destekler

Bakanlığın ar-ge ve teknolojiye sağladığı destekler beşe ayrılmaktadır. Bunlar; teknoloji bölgeleri geliştirme, sanayi tezleri programı (SAN-TEZ), ar-ge merkezleri, teknogirişim sermaye ve teknolojik ürün tanıtım ve pazarlama programı

destekleridir (BTGM, 2018b) .

TGB'leri destekleri, bölge için gerekli olan ar-ge ve teknoloji faaliyetleri desteklemeye yönelik; kuluçka programları, teknoloji transfer ofisi ve teknoloji işbirliği programına ilişkin giderlerin belli bir kısmının Bakanlık tarafından ödenmesidir. Kanun kapsamında verilen bu destekler yardım niteliğinde olduğu için karşılıksızdır. TGB'leri desteklerinin amaçları şöyledir (BTGM, 2018b:16-17):

- ✓ Türkiye'de girişimcilik ve teknoloji faaliyetleri geliştirmek,
- ✓ Üniversite-sanayi işbirliğine katkıda bulunmak,
- ✓ Firmaların ileri teknoloji kullanması ve üretmesini sağlamak,
- ✓ Mevcut kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlamak,
- ✓ İleri teknoloji alanlarında faaliyet gösterecek firmalar için uygun ortamı oluşturmak,
- ✓ İhracata yönelik katma değeri yüksek gelişmiş teknolojiye uygun şirketlerin kurulması ve küçük firmaların büyümesine imkân sunmak,

- ✓ Üniversite-sanayi işbirliğinin ülke geneline yayılması ve kurumsallaşmasını sağlamak,
- ✓ Türkiye ekonomisinde katma değer oluşturacak yeni ürün ve üretim yöntemlerinin geliştirmek,
- ✓ Üniversitelerde sanayinin ihtiyaçları kapsamında yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarını desteklemek ve sonuçlarının değerlendirmek amacıyla bu destekler ekonominin hizmetine sunulmaktadır. Böylelikle, üniversiteler sağlanan bilgi birikiminin ticarileşmesini sağlamak.

Türkiye'de ar-ge faaliyetlerinin geliştirilmesi için; organizasyon içinde ayrı bir birim şeklinde örgütlenmiş, yurt içinde en az 30 ar-ge personeli istihdam eden ve yeterli ar-ge birikimi ve yeteneği olan birimlerdir. Ar-ge birimlerinde çalışacak personel; araştırmacı, teknisyen ve destek personelinden oluşmaktadır. Ar-ge merkezi olan firmaların gerçekleştirdikleri ar-ge ve inovasyon harcamaları için; ar-ge indirimi, gelir vergisi stopajı teşviki, sigorta primi desteği ve damga vergisi istisnası şeklinde desteklenmektedir. Türkiye'de toplam faaliyette olan 961 tane ar-ge merkezi bulunmaktadır. Tablo 7'de Türkiye'de faaliyette olan ar-ge merkezlerinin sektörel dağılımı ve yüzdeler dilimleri verilmektedir (BTGM, 2018d).

Tablo 7: Faaliyette Olan Ar-ge Merkezlerinin Sektörel Dağılımı

SEKTÖR	AR-GE MERKEZİ SAYISI	SEKTÖR	AR-GE MERKEZİ SAYISI
Makine ve Teçhizat İmalatı	137	Telekomünikasyon	13
Otomotiv Yan Sanayi	100	Bankacılık ve Finans	11
Yazılım	94	Havacılık	10
Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri	70	Ulaştırma ve Lojistik	10
Elektrik-Elektronik	61	Ambalaj	8
Tekstil	61	Kozmetik	7
Kimya	60	Dökümcülük	7
Gıda	47	Denizcilik	6
Savunma Sanayi	33	Petrol ve Petrol Ürünleri	5
İlaç	29	İnşaat	5
Demir ve Demir Dışı Metaller	24	Kağıt ve Kağıt Ürünleri	5
Enerji	23	Otomotiv Tasarımı ve Mühendislik	5
Dayanıklı Tüketim Malları	20	Madencilik	4
Otomotiv	19	Çimento ve Çimento Ürünleri	4
Sağlık	19	Mühendislik Faaliyetleri	4
Plastik-Kauçuk	17	Perakendecilik	3
İklimlendirme	16	Hayvancılık	2
Tarım	14	Medya-İletişim	2
Cam ve Seramik Ürünleri	14	Tıbbi Cihazlar	2
Mobilya	14	Deri Teknolojileri	1
		Silah ve Mühimmat	1

Kaynak: BTGM, 2018c: 10-11

Teknogirişim sermayesi destek programı; eğitimi ve nitelikli gençlerin teknolojiye y6nelik iş fikirlerinin nitelikli istihdam ve katma değer potansiyeline d6nuşt6rebilmeleri için; desteklenmesi, sonuçlandırılması ve sonuçların değerlendirilmesi gibi faaliyetlerden oluşmaktadır. Destek b6tesi en fazla 100.000 TL ve % 100 hibe şeklinde dir (BTGM, 2018d). Bu destek programının amaçları ve hedefleri SAN-TEZ destek programının amaçlarıyla 6rtuşmektedir.

Teknolojik 6r6n tanıtım ve pazarlama programı yurt içinde yerleşik kuruluşların; kamu kurum ve kuruluşları ile ve uluslararası fonlar tarafından desteklenen ar-ge projeleri sonucunda meydana gelen teknolojik 6r6nlerin yurt içi ve yurt dışında tanıtım ve pazarlama faaliyetleri desteklemektedir. Programın amacı; T6rkiye sanayisinin rekabet g6c6n6 arttırarak dinamik bir yapıya kavuşmasını sağlamaktır. Destek kapsamına giren projeler şu şekilde sıralanabilir: SAN-TEZ, ar-ge destekleri, ulusal bor araştırma enstit6s6, AB destekli ar-ge, teknogirişim sermayesi projeleri, girişimcilik aşamalı destek, 6ncelikli alanlar ar-ge destek, ar-ge, inovasyon ve end6striyel uygulama destek programları ve diğer kamu destekli ar-ge projelerinin yurt dışındaki tanıtım ve pazarlama faaliyetleri için 50.000 TL, yurt içi tanıtım ve pazarlama

faaliyetleri için 25.000 TL hibe olarak desteklenmektedir (BTGM, 2018e).

3.2.2.2. TÜBİTAK Finansman Destekleri (TEYDEB)

Ekonomik büyümenin kaynağı ar-ge ye dayalı teknoloji yatırım yapmak 1990 yılından bu yana dünya ekonomilerinin kullandığı en etkili yöntemdir. Bu amaç doğrultusunda AB'nin stratejik hedefleriyle uyumlu olarak, ar-ge faaliyetleri ile ülke ekonomisinin refahının yükselmesi için destekleme politikaları belirlemiştir. Bu destekleme politikaları, Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından yürütülmektedir. Bu kapsamda, TEYDEB'in temel hedefleri şunlardır (TÜBİTAK, 2018:6-7):

- ✓ Özel sektörde ar-ge ve yenilikçilik faaliyetlerini desteklemek,
- ✓ Özel sektör üniversiteler ve araştırma kurumlarıyla ulusal/uluslararası işbirliği geliştirilmesi ve teknoloji transfer mekanizmaları oluşturmalarına katkıda bulunmak,
- ✓ Girişimcilik faaliyetlerine sadece maddi olarak değil, eğitim, iş rehberliği, finans kaynaklarına erişim gibi maddi olmayan destekler vermek, yeni kurulan KOBİ'lere girişim sermayesi fonların oluşturmak,

✓ Teknolojik ilerlemeyi hedefleyen ar-ge projeleriyle sanayinin uluslararası rekabet gücünü geliştirmek.

Bu kapsamda TEYDEB'in sağladığı finansman destekleri tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 8: TEYDEB'in Finansman Destek Programları

Üniversitelerin ar-ge potansiyelini artırmaya yönelik destek programları	Akademik Destekler
Bilimsel ve teknolojik araştırma projelerini destekleme programları	
Öncelikli alanlar ar-ge destekleme programları	
Ulusal yeni fikirler araştırma destek programları	
Kamu kurumları ar-ge projeleri destekleme programları	
Uluslararası bilimsel projelere katılma programı (UBAP)	
Üniversite-sanayi işbirliği destekleme programları	
Teknoloji transfer ofisleri destekleme programları	
Başlangıç ar-ge projeleri destekleme programları	
Kariyer geliştirme programı	
İkili proje destekleri (ERA-NET, COST)	
Teknogirişim sermaye desteği programı (BIGG)	Sanayi Destekleri
Bilimsel ve teknolojik işbirliği ağları ve platformu kurma girişimi prg.	
TÜBİTAK Sanayi ar-ge projeleri desteleme programı	
Proje pazarları destekleme programı	
TÜBİTAK KOBİ ar-ge başlangıç destek programı	
TÜBİTAK Öncelikli alanlar ar-ge destekleme programları	
TÜBİTAK patent destekleme programı	
Öncül ar-ge laboratuvar destekleme programı	
Girişim sermayesi destekleme programı	

AB 7. çevre programı	
Kamu kurumları ar-ge projeleri destekleme programları	Kamu Destekleri
Bilimsel ve teknolojik işbirliği ağları ve platformu kurma girişimi prg.	
Teknogirişim sermaye desteği programı	
Girişimcilik ve yenilikçilik yarışmaları programı	Girişimcilik Destekleri
Yenilik alanlarında kapasite artırma destekleme programı	
Girişimcilik ve yenilikçilik alanlarında eğitim destekleme prg.	
Girişimcilik sermayesi destekleme programı	
Bilimsel eğitim etkinliklerini destekleme programı	
Proje eğitimi etkinliklerini destekleme programı	
Yurt içi bilimsel etkinlik düzenleme desteği	Bilimsel Etkinlik Destekleri
Çok katımlı uluslararası etkinlik düzenleme desteği	
İşbirliği ve öncelikli alanlarla ilgili etkinlik düzenleme desteği	
Bilim şenliği destekleme programı	
Bilim merkezi kurulması destek programı	Bilim-Toplum Destekleri
TÜBİTAK bilim fuarları destekleme programı	

Kaynak: <http://www.tubitak.gov.tr>, adresinden yazar tarafından oluşturulmuştur.

3.2.2.3. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'nın Finansman Destekleri

TTGV, 1991 yılında sivil toplum kuruluşu olarak kurulmuştur. Kuruluş, Türk ekonomisinin rekabet gücünün artırmak için teknolojiye yönelik yenileşim alanlarının tamamını desteklemeyi hedeflemektedir. TTGV, özellikle sanayi sektörünün teknoloji geliştirme projelerine destek sağlamaktadır. Bu sektörün ihtiyaç duyduğu konularda faaliyet alanlarında teknoloji hizmet merkezlerinin, teknokentlerin ve

teknoparkların kurulmasında ilk adımı atmıştır (TTGV, 2018a).

TTGV, ülke ekonomisinde inovasyon kültürünün yayılması ve sistemin sürecine yönelik destekleme araçlarını geliştirmektedir. Bu araçların oluşturulması aşamasında kurumun üyesi olduğu AB komisyonu tarafından da kabul görmüş olan bilginin ticarileşmesi (valoration of knowledge) projesi model olarak alınmıştır. Bu proje modelinde geliştirilen bir fikrin veya firmanın gelişmişlik düzeyi hakkında bazı aşamalar mevcuttur. Bu aşamalar şöyledir (TTGV, 2018b):

Tanımlama: Ekonomik fikrin ortaya çıktığı aşamadır. Kavramın kanıtlama (proof of concept) aşamasında ise bitmektedir.

Beslenme (Breeding): Ekonomik fikrin iş planında prototip aşamasına ve ilk üretim aşaması da dahil geçen süreyi kapsamaktadır.

Büyüme (Growing up): Firmanın hızla büyüdüğü süreyi temsil etmektedir. Bu aşamalarda firma veya fikrin gelişmişlik seviyeleri bağlı olarak ilgili dönemlerde yapılan çalışma destekleri şunlardır:

- ✓ Firma da yaşanan gelişmeleri dâhilinde destekler,

✓ Altyapı için gereken fiziksel ve kurumsal organizasyon destekleri,

✓ Proje veya üründe aşama itibariyle yapılan çalışma destekleri,

✓ Finansman gerektiren kaynaklara yönelik destekler,

✓ Girişimcilik faaliyetleri ve eğitim kapsamında sağlanması gereken destekler şeklinde özetlemek mümkündür.

Bu doğrultuda, TTGV'nin destek programları şunlardır: Ar-ge proje destekleri programı; teknoloji geliştirme projeleri, ticarileştirme projeleri ve ileri teknoloji proje desteklerinden meydana gelmektedir. Vakfın bir diğer destekleme programı olan çevre desteği ile enerji verimliliği, sürdürülebilir ve temiz bir üretim için sanayi kuruluşları tarafından uygulanan projelere finansman desteği verilmektedir. Bu bağlamda, sanayi sektöründe çevre performansını artırıp üretim maliyetlerini düşüren ve rekabet gücünü artıran projeler desteklenmektedir. Vakıf, ülkede mevcut sanayi yapısı, teknoloji ve beşerî sermaye birikimi ve rekabet üstünlüğünü esas alarak, hangi alanlarda teknolojik faaliyetlerin yürütülmesi ve yaygınlaşması gerektiğini belirleyen stratejik odak konulu projeleri de desteklemektedir. Böylelikle, ülkede

katma değeri yüksek teknolojik ürünlerin belirlenmesine katkıda bulunmaktadır.

3.2.2.4. KOSGEB Finansman Destekleri

KOSGEB 1990 yılında Türkiye'nin ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarını karşılamak, verimliliğini artırmak, rekabet seviyesini yükseltmek ve sanayi sektöründe bütünleşmeyi sağlamak amacıyla kurulmuştur. Ayrıca kuruluş, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'na bağlı olup, tüzel kişiliği haiz ve bütün işlemlerinde özel hukuk hükümlerine tabidir (KOSGEB, 1990: 1). Kuruluşun sağladığı destek programları aşığıdaki gibidir (KOSGEB, 2018a):

KOBİ Proje Destek Programı: Program kapsamında, firmalara has sorunların projelendirilerek desteklenmesi, KOBİ'lerde proje kültürünün oluşturulması ve proje kapasitesinin geliştirilmesi amaçlamaktadır. Kuruluş firmaların; üretim, pazarlama, yönetim- organizasyon, insan kaynakları, dış ticaret, bilgi yönetimi, mali ve finans konularında destekler sunmaktadır.

Tematik Proje Destek Programı:Programın amaçları; KOBİ'lerin kendi firmalarını geliştirmeleri ve daha fazla proje hazırlamalarını teşvik edilmesi, makro strateji alanında öncelikli olan bölgesel ve sektörel ihtiyaçların karşılanması ve

KOBİ'lerin uluslararası önceliklere uyumunun sağlanması şeklinde sıralanabilir. Programda desteklenecek olan giderler; personel net ücretleri ve seyahat giderleri, yeni makine, yazılım ve donanım kiralanması veya alınması, hizmet alım giderleri ve genel idari giderler geri ödemesiz 150.000 liraya kadar desteklenmektedir.

İşbirliği Destek Programı:KOBİ'lerin işbirliği bağlamında; ortak imalat, tasarım, tedarik, pazarlama, hizmet sunumu gibi konularda orta-ileri teknoloji alanlarında hazırlayacakları işbirliği projelerinin desteklenmesi hedeflenmektedir. Programda, orta-yüksek teknoloji alanlarında yapılacak ortak imalatta üst limit 1.500.000 lira olup, bunun 300.000 lirası geri ödemesiz 1.200.000 lirası ise 24 ay faizsiz olarak finansman desteği verilmektedir.

Ar-ge, İnovasyon ve Endüstriyel Uygulama Destek Programı:Program kapsamında; bilim ve teknolojiye dayalı yeni fikirlere sahip KOBİ ve girişimcilerin desteklenmektedir. KOBİ'lerde ar-ge bilincinin ve kapasitesinin artırılması, ar-ge ve yenilik faaliyetlerinin desteklenmesiyle ar-ge ve inovasyon proje sonuçlarının ticarileşmesi ve endüstriyel uygulamalara yönelik destek mekanizmasının oluşturulması hedeflenmektedir.

Genel Destek Programı: Programın amacı; proje hazırlama kapasitesi düşük olan KOBİ'lerin de var olan KOSGEB desteklerinin faydalanmasını sağlamaktır. KOBİ'lerin kaliteli ve etkin bir şekilde mal ve hizmet üretmesine katkıda bulunarak, firmaların gelişimine destek vermek ve KOBİ'lerin yurt içi ve yurt dışı piyasa payları ile rekabet güçlerini artırmak amacıyla tanıtım ve pazarlama faaliyetlerini geliştirilmiştir. Bu çerçevede, KOBİ'lere 10.000 lira ile 50.000 lira arasında çeşitli konularda destek sağlanmaktadır.

Girişimcilik Destek Programı: Program kapsamında; girişimciliğin desteklenmesi, ülke geneline yayılması, başarılı ve devamlılık arz eden firmaların kurulması, iş geliştirme merkezlerinin kurulması ve istihdamın artırılması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede; kuruluş tarafından uygulamalı girişimcilik eğitim desteği, yeni girişim desteği ve iş geliştirme merkezi (İŞGEM) desteği verilmektedir. Yeni girişimci desteği 50.000 lira geri ödemesiz 100.000 lira geri ödemeli olmak üzere toplamda 150.000 lira olmak üzere finansman desteği sunmaktadır. İş geliştirme kuruluş desteği 750.000 lira, iş geliştirme merkezi işletme desteği 100.000 lira geri ödemesiz

olmak üzere girişimcilere toplam da 850.000 destek vermektedir.

Gelişen İşletmeler Piyasası KOBİ Destek Programı:

Programın amacı; büyüme potansiyeline sahip firmaların İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) de işlem görmesini sağlamak ve sermaye piyasalarından fon temin etmesine imkân tanımaktır. Program kapsamında; piyasa danışmanlık hizmet bedeli, Sermaye Piyasası Kurulu kayıt ücreti, İMKB liste kabul ücreti ve aracı kuruluşu ödenecek komisyonlar geri ödemesiz olmak üzere kuruluş tarafından desteklenmektedir. Kuruluş tarafından destek üst limiti 100.000 liradır.

Faiz Desteği: KOBİ'lere uygun koşullarda finansal destek temin edilerek; firmaların üretim süreçlerinin geliştirilmesi, rekabet güçlerinin artırılması, kredi probleminin çözümü ve istihdam kapasitesini yükseltmek amacıyla sağlanan desteklerdir.

Laboratuvarlar Hizmetleri Destek Programı: Program kapsamında KOSGEB bünyesinde bulunan 12 laboratuvar vardır. Firmaların ürün kapasitesinin artırılması, katma değeri yüksek teknolojik ürün üretmesi ve ürünlerin yurt içinde üretilmesi amacıyla teknik anlamda desteklenmesi

hedeflenmektedir. Ayrıca kuruluş bünyesinde ki laboratuvarlar TS EN ISO/IEC 17025:2005 standartlarına göre TÜRKAK tarafından akredite edilmiştir.

3.2.2.5. Kalkınma Ajansları

Türkiye’de 26 Kalkınma Ajansı; bölgesel gelişmenin yanı sıra ar-ge, bilim, teknoloji politikalarına yönelik proje ve faaliyetlere finansal açıdan katkıda bulunmaktadır. Kalkınma Ajanslarının temel görevi; bölgedeki kamu ve özel sektör ile sivil toplum kuruluşları arasında koordinasyonu sağlamaktır. Ayrıca, ajanslar bölge de mali ve teknik destek ile bölgenin tanıtımı ve yatırım potansiyelini ortaya çıkarmaktadır(TEPAV, 2018:22).Kalkınma Ajanslarının bölgesel kapsamda sağladığı mali destekler; doğrudan finansman destekleri, faiz desteği, faizsiz kredi desteği olmak üzere üçe ayrılmaktadır (SERKA, 2018:13-17):

Doğrudan Finansman Desteği:Kalkınma Ajansının belirlediği kurallar doğrultusunda projelere yönelik yapılan karşılıksız desteklerdir. Bu destek programı; doğrudan faaliyet ve güdümlü proje desteği biçiminde gerçekleşmektedir. Doğrudan faaliyet desteği; bölgenin rekabet gücünün artırılması, bölgesel kalkınma-büyümenin gerçekleşmesi ve

bölgeye yönelik tehditlerin ortadan kaldırılması için yapılan desteklemelerdir. Doğrudan faaliyet desteğine; yerel yönetimler, üniversiteler, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, birlikler, kooperatifler ve diğer kamu kurum ve kuruluşları başvurabilir. Güdümlü proje desteği; bölgedeki girişimcilik ve inovasyon kapasitesini geliştirecek nitelikteki iş geliştirme merkezleri, teknoparklar, teknoloji geliştirme merkezleri gibi önem taşıyan projelerin kalkınma ajansı tarafından doğrudan mali ve teknik desteklenmesidir.

Faizsiz Kredi Desteği: Gerçek ve tüzel kişilerin projelerine verilmektedir. Ajans tarafından; KOBİ, serbest meslek sahipleri, çiftçi ve çiftçi grupları bu destekten faydalanabilir.

Faiz Desteği: Kâr amacı güden gerçek ve tüzel kişilerin ilgili aracı kuruluş ile Kalkınma Ajansı arasında imzalanacak protokolde belirtilen nitelikteki projeleri için, bankalar vb. kurumlardan alacakları krediler karşılığında ödeyecekleri faiz giderlerinin, Ajans tarafından karşılanmasını öngören karşılıksız yardımlardır. Faizsiz kredi desteğinden faydalananlar bu destekten de yararlanabilir. Mevcut 26 kalkınma ajansları ve bölgeleri tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9: Kalkınma Ajansları ve Bölgeler

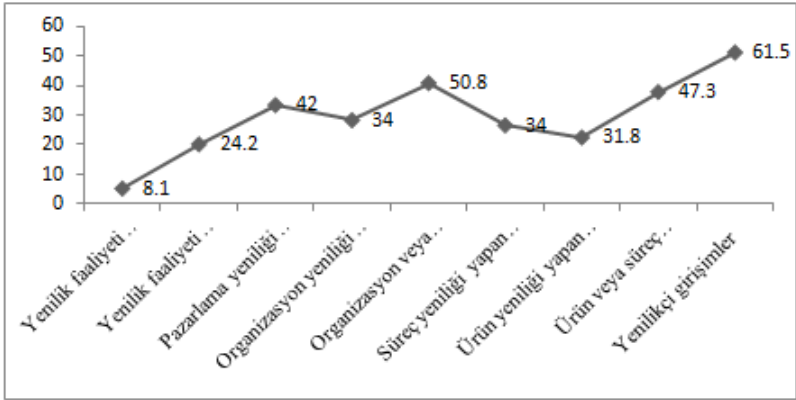
KALKINMA AJANSI	BÖLGE
Ahiler (AHİKA)	Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir, Niğde, Nevşehir
Ankara (ANKARAKA)	Ankara
Batı Akdeniz (BAKA)	Antalya, Burdur, Isparta
Batı Karadeniz (BAKKA)	Bartın, Karabük, Zonguldak
Bursa Eskişehir Bilecik (BEBKA)	Bursa, Eskişehir, Bilecik
Çukurova (ÇKA)	Adana, Mersin
Doğu Akdeniz (DOĞAKA)	Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye
Doğu Anadolu (DAKA)	Bitlis, Hakkari, Muş, Van
Doğu Karadeniz (DOKA)	Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Trabzon
Doğu Marmara (MARKA)	Bolu, Düzce, Kocaeli, Sakarya, Yalova
Dicle (DİKA)	Batman, Mardin, Şırnak, Siirt
Fırat (FKA)	Bingöl, Elazığ, Malatya, Tunceli
Güney Ege (GEKA)	Aydın, Denizli, Muğla
Güney Marmara (GMKA)	Balıkesir, Çanakkale
İpekyolu (İKA)	Adıyaman, Gaziantep, Kilis
İstanbul (İSTKA)	İstanbul
İzmir (İZKA)	İzmir
Karacadağ	Diyarbakır, Şanlıurfa
Kuzey Anadolu (KUZKA)	Çankırı, Kastamonu, Sinop
Kuzey Doğu Anadolu (KUDAKA)	Bayburt, Erzincan, Erzurum
Zafer	Afyonkarahisar, Kütahya, Manisa, Uşak
Mevlana (MEVKA)	Konya, Karaman
Orta Anadolu (ORAN)	Kayseri, Sivas, Yozgat
Orta Karadeniz (OKA)	Amasya, Çorum, Samsun, Tokat
Serhat (SERKA)	Ağrı, Ardahan, Iğdır, Kars
Trakya (TRAKYAKA)	Edirne, Kırklareli, Trakya

Kaynak: TCAB Bakanlığı, 2018:1-2.

3.2.3. Teknoloji Üreten Firmalar

Teknoloji üreten firmaların dereceleri; bir takım inovasyon faaliyetleri ve bu çerçevede gerçekleştirdikleri ar-ge harcamalarıyla değerlendirmek mümkündür. TÜİK tarafından gerçekleştirilen “yenilik araştırma” kapsamında Türkiye’deki girişimlerin inovasyon faaliyetleri incelenecektir. TÜİK tarafından yapılan araştırmada 2016 yılı esas alınmış ve 2014-2016 yıllarını kapsayan üç yıllık döneme ilişkin sonuçlar grafik 17’de verilmiştir (TÜİK, 2018a).

Grafik 17: Temel Yenilik Göstergeleri (2014-2016)



Kaynak: TÜİK, 2018a

Yenilik araştırmasının analitik çerçeve, kapsam, tanım ve sınıflandırmaları OECD metodolojine uygun olarak

hazırlanmıştır. Yenilik istatistikleri girişimlerin yürüttükleri inovasyon faaliyetlerinin yanı sıra bu faaliyetler için gerekli olan bilgi kaynakları, işbirliği ve maliyetler gibi konularda Oslo kılavuzuna dayanan Topluluk Yenilik Anketi Model Soru Kâğıdının uyarlamasıyla iki yılda bir üçer yıllık dönemler ilişkin düzenlenmektedir. Türkiye'de üç yıllık dönemde; 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin %61.5'ü yenilik faaliyetinde bulunmuştur. İnovasyon faaliyetleri çalışan sayısı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Bu doğrultuda 10-49 çalışanı olan girişimlerin %49,3'ü, 50-249 çalışanı olan girişimlerin %57,5'i ve 20 ve daha fazla olan girişimlerin %65'i yenilik faaliyetinde bulunmuştur. Sanayi sektöründe yenilikçi girişimlerin oranı %54,2 iken hizmet sektöründe bu oran %47,8 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2018a). Yenilik türleri bağlamındaki girişimlerin %47.3'i (devam eden ve sonuçsuz kalan inovasyon faaliyetleri dahil) ürün veya süreç yeniliği faaliyetinde bulunmuştur. Bu dönem içerisinde inovasyon faaliyeti sürdüren girişimlerin oranı %24.2 ve sonuçsuz kalan girişimlerin oranı ise %8.1 olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde girişimlerin %50.8'i organizasyon veya pazarlama inovasyon faaliyetinde bulunmuştur. Bu bağlamda girişimlerin %34'i organizasyon

inovasyon iken %42'sı pazarlama inovasyonu gerçekleştirmiştir (TÜİK, 2018a).

Ürün ve süreç yeniliği gerçekleştiren (devam eden ve sonuçsuz kalan yenilik faaliyetleri de dâhil) girişimlerin %20.5'si diğer girişim veya kuruluşlar ile işbirliği yapmıştır. İşbirliğinde bulunan girişimler en fazla %89 ile makine, teçhizat, malzeme ve yazılım sağlayıcıları ile ürün ve süreç yeniliği için işbirliğinde bulunmuştur. İşbirliği yapılan kişi ve kuruluşların ülkeleri dikkate alındığında %95.5'si yurtiçinden, %32.3'i AB, %8.1 ABD'den, %16.7 Çin ve Hindistan'dan, %20.8'i diğer ülkelerdendir. Bu dönemde Türkiye'deki ürün veya süreç yeniliğini gerçekleştiren (devam eden ve sonuçsuz kalan yenilik faaliyetleri de dâhil) girişimlerin %30.5'i finansal olarak desteklenmiştir. Finansal destek alan firmaların %95.2'si merkezi kamu kurum/kuruluşları tarafından finansal destek verilirken, %15.3'ü yerel veya bölgesel kamu kuruluşları ve %5.4'üne ise Avrupa Birliği Kurumları destek vermiştir (TÜİK, 2018a).

Bu dönemde Türkiye ekonomisinde gerçekleşen ar-ge harcamaları sonuçlara göre; ticari kesim, toplam ar-ge harcamalarının içinde birinci sıradadır. 2016 yılında harcamaların %52.8'i ticari kesim, %38.2'i yükseköğretim

kesimi ve %9'u kamu kesimi tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir önceki yıl ticari kesim %47 ile yine ilk sırada yer alırken, bunu %43 ile yükseköğretim, %13 ile kamu kesimi takip etmiştir. Bu dönemde; ar-ge harcamalarının %50.4'u ticari kesim tarafından finanse edilirken bunu %25 ile kamu kesimi, %18.6 ile yükseköğretim kesimi, %4.8 ile yurtiçi diğer kaynaklar ve %1.2 ile yurtdışı kaynaklar şeklinde sıralanmaktadır. Ayrıca inovasyona yönelik gerçekleşen bu faaliyetler kapsamında inovasyon firmaların oluşturduğu ticari kesim, Tam Zaman Eşdeğeri (TZE) cinsinden toplam 130.431kişi ar-ge personeli olarak çalışmıştır. Bir önceki yıla göre TZE cinsinden ar-ge personeli sayısındaki artış %4.2 olarak gerçekleşmiştir. Ar-ge personelinin sektörler itibarı ile dağılımına bakıldığında ise, TZE cinsinden toplam 2016 yılında %56.5'i ticari kesimde, %32.5'si yükseköğretim kesiminde ve %11'i kamu kesiminde yer almıştır (TÜİK, 2018b). Aşağıdaki tabloda bazı ülkelerin ar-ge harcamalarının GSYH içindeki payı verilmiştir. AR-GE harcamalarının GSYH içindeki payı göz önüne alındığında, ilk beş İsrail 4.124, İsveç 3.384, Finlandiya 3.324, Güney Kore 3.216 ve Japonya 3.180 şeklinde sıralanmaktadır. Türkiye ise 40 ülke arasında 0.690 puanla 33. Sırada yer almaktadır.

Tablo 10: Bazı Ülkelerin AR-GE Harcamalarının GSYH İçindeki Payı

Ülkeler	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Ort.
Arjantin	0,452	0,46	0,47	0,587	0,564	0,569	0,639	0,62	0,592	0,619	0,53	0,498
ABD	2.550	2.627	2.767	2.819	2.740	2.770	2.689	2.725	2.734	2.740	2.744	2,663
Almanya	2.456	2.446	2.597	2.726	2.714	2.796	2.868	2.821	2.873	2.917	2.932	2,626
Avustralya	2.007	2,08	2.249	2,32	2.186	2.118	2,1	2.098	1,95	1.879	1,85	1,024
Avusturya	2.359	2.418	2.569	2.597	2.726	2.669	2.915	2.955	3.069	3.048	3.087	2,498
Belçika	1.814	1.844	1.924	1.985	2.051	2.155	2.273	2.334	2.387	2.466	2.488	1,945
Çek Cumhuriyeti	1.232	1.302	1.239	1.294	1.337	1.556	1.782	1.900	1.973	1.929	1.678	1,412
Çin	1.369	1.373	1.445	1.662	1.710	1.775	1.906	1.990	2.021	2.056	2.108	1,419
Danimarka	2.403	2.515	2.773	3.055	2.917	2.945	2.981	2.970	2.914	2.957	2.871	2,552
Estonya	1.117	1.069	1.260	1.395	1.582	2.307	2.123	1.722	1.451	1.488	1.281	1,527
Finlandiya	3.338	3.346	3.547	3.749	3.726	3.639	3.419	3.287	3.169	2.896	2.746	3,324
Fransa	2.051	2.025	2.061	2.212	2.179	2.192	2.227	2.237	2.276	2.267	2.248	2,156
Güney Afrika	0,898	0,883	0,89	0,836	0,737	0,735	0,734	0,73	0,771	0,798	0,78	0,785
Hollanda	1.757	1.686	1.643	1.685	1.725	1.903	1.939	1.953	2.001	2.004	2.032	1,831
İsrail	4.143	4.429	4.348	4.134	3.942	4.013	4.161	4.152	4.200	4.269	4.251	4,124
İtalya	1.087	1.133	1.164	1.221	1.223	1.210	1.271	1.308	1.343	1.341	1.286	1,170
İngiltere	1.586	1.627	1.631	1.691	1.669	1.675	1.603	1.648	1.666	1.674	1.688	1,632
İrlanda	1.198	1.233	1.388	1.608	1.593	1.550	1.571	1.580	1.526	1.196	1.177	1,312
İspanya	1.172	1.234	1.317	1.351	1.350	1.325	1.288	1.269	1.235	1.220	1.185	1,221
İsveç	3.500	3.257	3.495	3.450	3.216	3.249	3.281	3.306	3.146	3.265	3.255	3,382
İzlanda	2.922	2.572	2.522	2.639	2	2.483	2	1.755	1.999	2.170	2.075	2,054
Japonya	3.278	3.340	3.337	3.231	3.137	3.245	3.209	3.315	3.400	3.278	3.141	3,180
Kanada	1.949	1.909	1.860	1.922	1.830	1.791	1.777	1.710	1.718	1.649	1.604	1,740
G.Kore	2.831	3.000	3.123	3.293	3.466	3.744	4.026	4.149	4.289	4.217	4.227	3,216
Letonya	0.651	0.554	0.581	0.453	0.611	0.697	0.664	0.612	0.689	0.626	0.443	0,55
Lüksemburg	1.667	1.591	1.623	1.677	1.503	1.463	1.273	1.303	1.260	1.271	1.244	1,309

Macaristan	0.981	0.957	0.98	1.132	1.139	1.189	1.264	1.389	1.353	1.365	1.206	1.255
Meksika	0.369	0.426	0.471	0.517	0.533	0.511	0.487	0.499	0.53	0.524	0.487	0.41
Norveç	1.456	1.564	1.553	1.723	1.649	1.625	1.619	1.650	1.712	1.931	2.032	1.651
Polonya	0.551	0.562	0.599	0.661	0.721	0.746	0.881	0.871	0.94	1.004	0.965	0.673
Portekiz	0.955	1.124	1.445	1.580	1.533	1.457	1.378	1.326	1.290	1.243	1.266	1.117
Romanya	0.451	0.508	0.55	0.448	0.456	0.496	0.483	0.39	0.383	0.488	0.48	0.437
Rusya	0.996	1.036	0.97	1.162	1.049	1.013	1.027	1.025	1.070	1.099	1.097	1.092
Singapur	2.133	2.337	2.621	2.159	2.013	2.146	1.994	1.986	2.160			2.117
Slovakya	0.476	0.448	0.46	0.473	0.616	0.663	0.805	0.82	0.88	1	0.79	0.646
Slovenya	1.533	1.424	1.626	1.816	2.058	2.424	2.573	2.580	2.367	2.197	2.002	1.817
Tayvan	2.429	2.475	2.676	2.838	2.804	2.896	2.952	3.005	3.001	3.044	3.156	2.594
Türkiye	0.557	0.692	0.69	0.809	0.799	0.8	0.832	0.82	0.861	0.882	0.95	0.690
Y. Zelanda		1.157		1.253		1.231		1.154		1.263		1.178
Yunanistan	0.561	0.577	0.662	0.626	0.598	0.672	0.7	0.811	0.833	0.966	1.007	0.63

Kaynak: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>,
E.T:04.10.2018.

4. SONUÇ

Sanayi Devrimi ile birlikte ekonomik büyüme ve teknoloji konusu tarihsel süreç içerisinde gelişmeye başlamıştır. Özellikle İngiltere’de ekonomik, sosyal, siyasi ve bilimsel faktörler sanayi devriminin meydana gelmesinde önemli rol oynamıştır. Ekonomi bilimi sanayi devrimi ile birlikte hem ulusal hem de uluslararası ekonomiye yön vermiştir. Bunun yanı sıra günümüz dünyası bilgi

toplumlarında ise; bilim ve teknolojik ilerlemenin ekonomik büyümeye katkısını tartışmak tuhaf gelebilir. Fakat iktisadi düşünceler tarihinde hemen hemen bütün iktisatçılar teknolojinin toplum hayatındaki yeri ve önemine değindikleri görülecektir. Teknolojik gelişim insanları sadece ekonomik yönden değil aynı zamanda sosyal ve kültürel yönden de etki altına almaktadır. Bu kapsamda, özellikle iktisatçıların ekonomik büyüme ve uluslararası rekabetin temeli olan teknolojik ilerlemeleri göz ardı etmesi mümkün değildir. Bu bağlamda ekonomik karar birimlerinin iktisadi büyümeyi sağlamaya yönelik ortaya koyduğu çabalar bu çalışmanın meşruluk kazanmasına neden olmaktadır. Teknoloji ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik çalışmalar, özellikle 1950 yılından sonra artmıştır.

Günümüz dünyasında bilgi ve teknolojiyi yoğun bir şekilde kullanan ülkeler iktisadi büyüme için etkili bir araç olan teknolojik katma değeri yüksek ürün sistemlerini ortaya çıkarmıştır. Bu yaklaşım temelde; kapitalist ekonomik sistem içerisinde farklılaşan üretim süreçlerine, tüketim toplumlarının sonsuz ihtiyaçlarına ve üretim süreçlerinde teknolojik ilerlemeye duyulan ihtiyaçlara dayanmaktadır. Bu ihtiyaçlar kapsamında; insan kaynakları, araştırma sistemleri, yatırım-

kredi-destekler, nüfus, enerji, bilgi iletişim teknolojileri, sağlık, ulaştırma, kültür, girişimcilik, ticaret-mali araçlar, yenilikler, ekonomik ve bilimsel çıktılar ile toplumsal refah gibi değişkenler önem arz etmektedir. Bu önem değişkenlerin hem ekonomik hem de teknolojik sistem içerisinde önemli bir rekabet faktörü olmasından kaynaklanmaktadır. Ulusal ve bölgesel rekabet üstünlüğüne etkileyen bu faktörler, teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte iktisadi büyümeyi de olumlu yönde etkilemektedir.

Teknoloji; ekonomik büyümenin bir yandan temelini oluştururken diğer taraftan uzun vadede firmaların ve ülkelerin uluslararası piyasada rekabetçi yapıya kavuşmasında önemli bir değişkendir. Bu değişken son yıllarda ekonomik büyüme çalışmalarını, ülkeler arasındaki gelişmişlik farklılıklarını azaltmanın yanı sıra, bilginin sektörler arasındaki dağılımını kolaylaştırmıştır. Bu bağlamda, ülkelerdeki sektörler arasındaki koordinasyon ve dayanışma artmıştır. Ülkeler, rekabetin itici güçlerinden biri olan teknolojik süreçlerinin artmasını sağlayacak araştırma-geliştirme (ar-ge) faaliyetleri üzerine yoğunlaşmaktadırlar. Tüm ekonomiler mevcut küresel ortamda teknolojik süreçleri teşvik etmeye odaklanmışlardır. Ayrıca teknolojik gelişmeler, az gelişmiş ekonomilerin

ekonomik kalkınmasına ve büyümesine katkı sağlamaktadır. Bu durumda teknolojik gelişim; hem sosyal, politik ve ekonomik değişimleri bünyesinde barındıran bir olgu, hem de firmaların kâr maksimizasyonunu ve rekabet güçlerini artırma hususunda zorunlu bir unsur olarak görülmektedir.

Teknolojideki gelişmelerin tarihine bakıldığında, bazı teknolojiler ekonomik ve sosyal faaliyet alanlarında köklü değişimlere neden olduğu görülmektedir. Buhar teknolojisi bu tür teknolojilerin en önemli örneğidir. Sonraki dönemlerde, elektrik ve içten yanmalı motor teknolojileri de üretim sürecinde önemli rol üstlenmişlerdir. Bu kapsamda yeni teknolojilerin üretim sürecinde verimlilik artışına belli bir noktaya kadar katkı sağlayabilir. Üretim sürecinde bu noktanın daha üst seviyeye taşınabilmesi sürdürülebilir teknolojik gelişmelere bağlıdır. Teknolojik gelişmelere ayak uydurabilen ülkeler uluslararası ticarete rekabet üstünlüğüne sahip olmakta ve ulusal refahlarında hızlı artışlar gerçekleştirmektedirler. Ayrıca ekonomik büyümeyi etkileyen ar-ge sektöründeki iş gücü istihdamı önemli bir etkiye sahiptir. Bu kapsamda, ar-ge sektöründeki nitelikli ve uzmanlaşmış iş gücü istihdamı faiz oranındaki azalmayla birlikte; her bir teknolojik gelişme oranındaki artışla ekonomik büyümeyi arttırır. Faiz

oranlarındaki azalma, tekelci rantların bugünkü değerini arttırarak ar-ge sektörünün kazancının yükselmesine yol açar ve bu durum ekonomik büyüme oranını artırır. Ayrıca ar-ge sektöründeki nitelikli ve uzmanlaşmış işgücünün bilgi düzeylerindeki artışlar maliyetleri azaltarak net kârın artmasına yol açar. Bu durum ekonomik büyüme oranını belirleyen faktörün ar-ge sektöründeki teknolojiler olduğunu vurgulamaktadırlar. Ekonomik büyüme oranının korunması için teknolojinin sürekli bir şekilde geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedirler.

Ekonomik karar birimlerinin refah, kazanç ve fayda seviyeleri esas olarak bilim, teknoloji ve ar-ge politikaları ile belirlenmektedir. Ekonomik karar birimlerinin rekabet üstünlüğünü sürdürebilmeleri teknolojik gelişmelere bağlıdır. Ayrıca ülkeler günümüz rekabet koşullarında, sosyal-siyasal-askeri ve ekonomik yapıda sürekli değişen çevre koşullarıyla dinamik bir ortamda bu gelişmeler sayesinde varlıklarını sürdürmektedirler.

Türkiye ekonomisinin katma değeri yüksek teknolojik ürünler üretebilmesi için nitelikli bir üretim yapısına sahip olmasıyla mümkün olabilir. Türkiye'nin ekonomik büyümede istikrarı sağlayabilmesi için sadece teknolojiyi kullanması

yeterli değildir ayrıca teknoloji üretme anlayışını geliştirmesi gerekmektedir. Nitelikli bir üretim gerçekleştirebilmek için bu anlayış doğrultusunda bilim, teknoloji ve ekonomi politikaları oluşturularak bütüncül bir kalkınma ortaya koyabilir. Ekonomideki sektörlerin bütüncül olarak kalkınması ise yapısal yeniliklerden kaynaklanmaktadır.

Teknolojiyi geliştirip üretemeyen bir ülkenin gelişmiş ülkeler arasına girebilmesi mümkün değildir. Ayrıca ülkeler arasında kişi başına düşen milli gelir, toplumsal refah ve nitelikli insan düşüklüğünün ana sebeplerinin temelinde teknolojik ilerlemeyi sağlayamamak yatmaktadır. Türkiye ekonomisinin bütün sektörlerinde ve toplumun niteliğinin artırılabilmesi için teknoloji alanında yapısal reformlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Özet olarak birey, firma ve ülke düzeyinde; faydanın ve kârın artırılması rekabetin ve verimliliğin yükseltilmesi, istikrarlı ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanması, yaşam standartlarının yükselmesi için teknolojik gelişim vazgeçilmez bir unsurdur. Ülkelerin ve firmaların teknolojiye verdikleri önem ölçüsünde ekonomik yapıları dinamik hale gelecek ve başarıya ulaşabileceklerini söylemek mümkündür. Bu değerlendirmeler üzerine teknolojik gelişim; ekonomi, ar-ge,

bilgi ve yenilik arasındaki bağı temsil eden karmaşık pek çok faaliyeti de içeren bir süreç ve bu sürecinde sürekli değişkenlik gösteren bir yapı olduğu şeklinde ifade edilebilir. Sonuç olarak bilim ve teknoloji politikaların gerçekleştirilmesi için kalkınma planlarında önemli hedefler ortaya konmuştur. Ancak istenen hedeflere (onuncu kalkınma planı hariç) ulaşamamıştır. Bu bağlamda, politikalar açısından sadece kalkınma planlarının yapılması yeterli değildir. Bilim, teknoloji ve inovasyon alanında etkinlik sağlayabilmek için, küresel, ulusal ve bölgesel anlamda, ekonomik-sosyal-siyasi alanlarda tüm toplumun bu politikaların vazgeçilmez olduğuna inanması gerekmektedir. Ayrıca günümüz rekabet koşulları altında bu politikalar sayesinde uzun dönemli bir ekonomik büyüme ve toplumsal refah sağlanabilir.Özet olarak Vizyon 2023 Strateji Belgesi, Türkiye ekonomisinin teknoloji temelli rekabet gücünün artması için atılan en önemli adımlardan biridir. Fakat uygulama aşamasında karşılaşılan sorunların çözümü hedeflere ulaşabilmek için zorunluluk teşkil etmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, Yalçın. (2002), İktisadi Büyüme ve Büyüme Modelleri, Beşinci Baskı, Bursa: Dora Yayıncılık,
- Aghion, Philippe ve Howitt, Peter (1990). A Model Of Growth Through Creative Destruction, *National Bureau Of Economic Research, 1050 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02138, Working Paper No. 3223, January 1990.*
- Akşın, Sina (2009). Kısa Türkiye Tarihi, Dördüncü Baskı, İstanbul: İş Bankası Kültür Yayını.
- Akyüz, Yılmaz (1980), Sermaye Bölüşüm Büyüme, İkinci Basım, Ankara: Ankara Üniversitesi Yayıncılık.
- Albeni Mesut ve Karagöz Murat (2003), Ekonomik Kalkınma ve Modern Yenilik Teorisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi, C:8 S:3, 27-48.*
- Ansal, Hacer (2004). Teknoloji (Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği), *Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü* TMMOB, Ankara: Kozan Ofset, s: 35-59.
- Arıkan, Cemil (2011). Ulusal İnovasyon Girişimi ve Türkiye'de İnovasyon Alanında Gelişmeler, Sabancı Üni.- Rekabet Forumu- Ulusal İnovasyon Girişimi.

http://ref.sabanciuniv.edu/sites/ref.sabanciuniv.edu/files/rk_2011_sunum_arikan.pdf, Erişim Tarihi: 14.10.2018.

Arslan, Sadık (2007). *Türkiye’de Bilgiye Dayalı İktisadi Büyümeğe Geçiş*, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Politikası Bilim Dalı, Eskişehir.

Asheim, T. Bjorn and Isaksen, Arne (1997). *Location, Agglomeration and Innovation: Towards Regional Innovation Systems in Norway?* *The Economic Journal*.

Basalla, G. (2008). *Teknolojinin Evrimi*. (Çev. Cem Soydemir). Ankara: TÜBİTAK Yayınları, ss: 145-150

Berber, Metin. (2006). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*. Trabzon: Derya Kitabevi Yayınları, ss: 180-185.

Bilgin, Derya. (2012). *İçsel Büyüme Modelleri ve 1980 Sonrası Türkiye’de Kalkınma Politikaları*, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2012, Uşak.

Boratav, Korkut. (2003). *Türkiye İktisat Tarihi 1908-2002*, İstanbul: İmge Kitabevi, 2003.

Breschi, S., Malerba, F. ve Orsenigo, L. (2000). *Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation*, *The Economic Journal*, 110, ss. 388-410.

BTGM, (2014a). Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü,
Teknoloji Geliştirme,

http://sagm.sanayi.gov.tr/userfiles/file/tgb%20yeni/2015/TGB%20HAKKINDA%20GENEL%20B%20C4%B0LG%20C4%B0%2018_02_2015.pdf,

Erişim Tarihi: 12.12.2015.

BTGM, (2014b). Teknoloji Geliştirme Bölgeleri
Uygulama Yönetmeliği,

[http://sagm.sanayi.gov.tr/userfiles/file/TGB%20g%C3%BCnce%20d%C3%B6k%C3%BCmanlar/Teknoloji%20Geli%C5%9Firme%20B%C3%B6lgeleri%20Uygulama%20Y%C3%B6netmeli%C4%9Fi%20\(YEN%C4%B0%C4%B0\).pdf](http://sagm.sanayi.gov.tr/userfiles/file/TGB%20g%C3%BCnce%20d%C3%B6k%C3%BCmanlar/Teknoloji%20Geli%C5%9Firme%20B%C3%B6lgeleri%20Uygulama%20Y%C3%B6netmeli%C4%9Fi%20(YEN%C4%B0%C4%B0).pdf), Erişim Tarihi: 12.12.2015.

BTGM, (2018a). Teknoloji Geliştirme Bölgeleri 2018
Yılı Performans Endeksi, Ekim 2018,

[http://sagm.sanayi.gov.tr/userfiles/file/TGB%20g%C3%BCnce%20d%C3%B6k%C3%BCmanlar/ekim%202015/2014%20y%C4%B1l%C4%B1%20Endeks%20Bilgi%20Notu%20\(3\).pdf](http://sagm.sanayi.gov.tr/userfiles/file/TGB%20g%C3%BCnce%20d%C3%B6k%C3%BCmanlar/ekim%202015/2014%20y%C4%B1l%C4%B1%20Endeks%20Bilgi%20Notu%20(3).pdf), Erişim Tarihi: 12.10.2015.

BTGM, (2018b). Hizmetlerimiz, Ar-ge Destekleri,

<http://sagm.sanayi.gov.tr/ServiceList.aspx?catID=998>, Erişim Tarihi: 12.10.2018.

BTGM, (2018c). Hizmetlerimiz, Ar-ge Destekleri, Ar-ge Merkezleri Genel Bilgiler ve Başvuru Koşulları, <http://sagm.sanayi.gov.tr/userfiles/file/ar-ge-istatistik/ar-ge-istatistik.pdf>,

Erişim Tarihi: 12.10.2018.

BTGM, (2018d). Hizmetlerimiz, Ar-ge Destekleri, Teknogirişim Sermaye Desteği Genel Bilgiler, <https://www.sanayi.gov.tr/Files/Attachments/OtherFiles/genel-bilgiler-492013094024.pdf>, Erişim Tarihi: 12.10.2018.

BTGM, (2018e). Hizmetlerimiz, Ar-ge Destekleri, Teknolojik Ürün Tanıtım ve Pazarlama Destek Programı, http://sagm.sanayi.gov.tr/userfiles/file/Tan%C4%B1tm%20Pazarlama/1-TeknoPazar_Genel_Bilgiler.pdf, Erişim Tarihi: 12.10.2018.

Çakmak, E. ve Gümüş, S. (2005), Türkiye’de Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz (1960-2002), *Ankara Üniversitesi SiyasalBilgiler Fakültesi Dergisi*, 60(1), 59-72.

Cantner, U. ve Meder, A. (2009). Regional Effects on Cooperative Innovation Activities and Related Variety of Regional Knowledge Bases. *Jena Economic Research*

- Papers. Friedrich – Schiller – University and the Max Planck Institute of Economics. Paper No:2009 – 064,
- Cappelin, R. ve Wink (2009). International Knowledge and Innovation Networks, Northampton, USA.
- Caraça, J.,Ferreira, J. L. ve Mendonça, S. (2007). A Chain-Interactive Innovation Model for the Learning Economy: Prelude for a Proposal.
<http://pascal.iseg.utl.pt/~depeco/wp/wp122007.pdf>,
Erişim Tarihi: 10.08.2014.
- Çetinsaya, Gökhan (2014). Büyüme, Kalite, Uluslararasılaşma: Türkiye Yükseköğretimi İçin Bir Yol Haritası.
- Çelik, N. (2006). *Küreselleşme Sürecinde Gelişmekte Olan Ülkelerde Teknolojik Gelişmeye Devletin Rolü: Yeni Sanayileşen Ülkeler Deneyimi ve Türkiye Örneği*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, İktisat Politikası Bilim Dalı, Doktora tezi.
- Çiftçi, H. (2004). “Türkiye’nin Bilim ve Teknoloji Stratejisi”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 13 Sayı: 1, 2004, s. 66.

- Deliktaş E. (2001), Malthusgil Yaklaşımdan Modern Ekonomik Büyüme, *Ege Akademik Bakış*, Cilt:1, Sayı:1,s.92-114.
- Domar, D. Evsey (1946), “Capital Expansion, Rate of Growth, And Employment”, *Econometrica*, Vol.14, No. 2, pp. 137-147.
- DPT (2000). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bölgesel Gelişme Özel İhtisas Komisyonu Raporu,<http://ekutup.dpt.gov.tr/bolgesel/oik523.pdf>,Erişim Tarihi:02.09.2018.
- Duman, E. (2011). Krizlerin Anatomisi: 1929 Ekonomik Buhranı ve 2008 Küresel Krizin Karşılaştırılması, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, SBE, İktisat ABD, Yüksek Lisans, Karaman, 2011.
- Durna, U. (2003), Yenilik Yönetimi, Nobel yayınları, Ekim, Ankara.
- Drejer, A. (2002). Towards a Model for Contingency of Management of Technology, *Technovation*, 22 (6). 363-370.
- Edquist, C. (1997). Introduction. Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations, London: Pinter,1-35.

Eğe, A., Ahmet (2002). OECD Ülkelerinde Yenilik Sistemleri ve Türkiye İçin Durum Değerlendirmesi, DPT Yayınları:2662,Ankara, 2002.

Encinar, M. I., and Muńoz, F. F. "On novelty and economics: Schumpeter's paradox", Journal of Evolutionary Economics, (16: 3), 2006, p. 255.

Ercan N. Y. (2002), İçsel Büyüme Teorisi: Genel Bir Bakış ,*Planlama Dergisi Özel Sayı: DPT' nin Kurulusunun 42. Yılı*, ss: 129-139

<http://tr.scribd.com/doc/129943320/planlama-dergisi-ozel-say%C4%B1s%C4%B1#>, Erişim Tarihi: 01.03.2018.

Erdal, M. (2008). İşletme Yenilik Süreçlerinin Tarihsel Gelişimi ve Yaratıcı Örgüt Yapısı.
<http://www.tedarikzinciri.org/UserFiles/File/Teknoloji%20Yonetimi/YenilikYonetimi.doc>, Erişim Tarihi: 01.02.2014.

Freeman, C. (1982). Innovation And Long Cycles of Economic Development, International Seminar on Innovation and Development at the IndustrialSector,
http://www.globelicsacademy.org/pdf/JoseCassiolato_2.pdf, Erişim Tarihi: 23.07.2018.

- Freeman, C. (2010). Formal Scientific and Technical Institutions in the National System of Innovation. http://www.globelicsacademy.org/2011_pdf/FreemanNSIhistorialperspective.pdf, Erişim Tarihi: 23.07.2014.
- Freeman C.ve Soete L. (2003). Yenilik İktisadı.(Çev. Ergun Türkcan) Ankara: TÜBİTAK Yayınları. ss: 2-40.
- Fritsch, Michael ve Slavtchev, Viktor (2011). Determinants of the Efficiency of Regional Innovation Systems, *Regional Studies, Regional Studies, Vol. 45.7, 905 –918, July 2011*.
- Göker, Aykut. (2001). Bilim ve Teknoloji Politikalarına Giriş İçin Enformasyon Toplumu Üzerine Kavramsal Bir Yaklaşım Denemesi. *Mülkiye Dergisi, Cilt XXV:230, 27-66*.
- <http://www.inovasyon.org/pdf/AYK.Mulkiye.Der.Ag.01.pdf>, Erişim Tarihi:02.11.2014.
- Göker, Aykut (2002). Türkiye’de 1960’lar ve Sonrasındaki Bilim ve Teknoloji Politikaları Neden Uygulayamadık? ODTÜ Öğretim Elemanları Derneği, “Ulusal Bilim Politikası” Paneli, Haziran 2002, ODTÜ, Ankara.
- http://www.inovasyon.org/pdf/AYK.ODTUog_uye_der_Haz_02.pdf,

Erişim Tarihi: 02.10.2018.

Göker, Aykut. (2008). "Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Politika Tasarımlarında Üniversite-Sanayi İşbirliği Ulusal Kongresi, Çukurova Üniversitesi, 26-27 Haziran 2008. <http://www.inovasyon.org/pdf/AYK.Cukurova.Uni.Haz.2008.pdf>, Erişim Tarihi: 02.09.2018.

Greenhalgh, C. ve Rogers, M. (2010). Innovation, Intellectual Property, and Economic Growth.

http://www.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=hxLGq8NwciAC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Innovation,+Intellectual+Property,+and+Economic+Growth&ots=jsKcyCqtv5&sig=BdMpokXY6vq6tMcVWuFW2cndHMk&redir_esc=y#v=onepage&q=Innovation%20Intellectual%20Property%20and%20Economic%20Growth&f=false,
Erişim Tarihi: 23.11.2018.

Greiner, A. Semmler, W. and Gong, G. (2005). The Forces of Economic Growth: A Time Series Perspective, (Princeton University Press, Princeton ve Oxford, 2005) ss.1-3.

Grossman, G.M., E. Helpman (1990). "Trade, Innovation and Growth", The American Economic Review, Vol.80, No. 2, May, 1990, 86-91.

- Grossman, G.M., E. Helpman (1991). "Quality Ladders and Product Cycles", *Review of Economic Studies*, 1991, V:58, PP:43-61.
- Grossman, G.M., Helpman, E. (1993). "Endogenous Innovation In The Theory Of Growth", National Bureau Of Economic Research, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, November, 1993, s. 1-35.
- Güleş, K. H. ve Bülbül H. (2004). Yenilikçilik, Nobel Yayınları, Yayın No: 328, Ankara, 2004, s. 44-132.
- Hagemann, H. (2013). "Schumpeter's Theory of Economic Development" International Workshop, "Marshall, Schumpeter, and Social Science", March 2013, s:25
- Harrod, F. Roy (1939), "An Essay In Dynamic Theory", *The Economic Journal*, Vol. 49, No. 193, 1939, pp.14-33.
- Hemert P. Van ve Peter N. (2010), Knowledge Investments, Business R&D and Innovativeness of Countries: A Qualitative Meta-Analytic Comparison.
- Hiç, M. (1981), *Büyüme ve Gelişme Ekonomisi*, Sermet Matbaası, İstanbul, 1981.
- Hobikoğlu, H. E. (2009). Yeni Ekonomide İnovasyon ve Sürdürülebilir Rekabetin Yarattığı Katma Değerin Bilgi

- Toplumuna Etkisi, İstanbul Üni. SBE, İktisat ABD,
Doktora Tezi, İstanbul.
- Hoffmann, V. (2007), Knowledge and Innovation
Management, *Regional Studies*, Vol. 35, 90-102.
- Huggins, Robert (2003). Creating a UK Competitiveness
Index: Regional and Local Benchmarking. *Regional
Studies*, Vol. 37, 89-96.
- Iraz, R. (2010). Yaratıcılık ve Yenilik Bağlamında Girişimcilik
ve KOBİ'ler. Konya: Çizgi Kitabevi.
- İmamoğlu, Z., S. (2002). *Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde
(KOBİ) Yenilik Çabaları ve Kobi'lerde Ürün Yeniliği
Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Gebze Yüksek
Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze,
2002, s. 23-68.
- İncekara, A. ve Tatoğlu, Y. F. (2008), Türkiye Ekonomisinde
Son Yıllarda Yaşanan Yüksek Oranlı Büyüme
Rakamlarının İç Piyasa Üzerindeki Etkileri, İstanbul,
İstanbul Ticaret Odası, *Türkiye Ekonomisi Yayınları*,
Yayın No: 2008-56, s: 22-35.
- İnsel, A. ve Sarıdoğan, E. (2009). "İktisat Denizinde Fırtına:
Yaratıcı Yıkım ve İnovasyon Dalgaları", İstanbul: Vira
Dergisi, Haziran.

- Jones, H.G. (1975) An Introduction to Modern Theories of Economic Growth.
- Jones, I. C.(1996). Human Capital, Ideas, and Economic Growth, Department of Economics Stanford University, Stanford, CA 94305, 1996, s. 1-29.
- Jones, C. (2001). İktisadi Büyüme Giriş, Çev. Şanlı A. ve Tuncer,İ. İstanbul : Literatür Yay. , s.145-155.f
- Johannessen, J. A. (2009). A Systemic Approach to Innovation: the Interactive Innovation Model. *Kybernetes*, 38(1), 158 - 176. Erişim Tarihi: 20.07.2014.
- Kasza, A. (2004). Innovation Networks, Policy Networks, and Regional Development in Transition Economies: A Conceptual Review and Research Perspectives. Paper for EPSNET Conference,18-19,June,,Prague.
- Karagül, M. (2003), Beşeri Sermayenin Ekonomik Büyümeyle İlişkisi ve Etkin Kullanımı, *Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi*, 3(5), 79-90.
- Kazgan, G. (2000). İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi, Remzi Kitabevi, 11. Basım, İstanbul, 2000.
- Kepenek, Y. ve Yentürk, N. (2007), Türkiye Ekonomisi, Remzi Kitabevi, İstanbul:2007.

- Keskin, A. (2011), Ekonomik Kalkınmada Beşeri Sermayenin Rolü ve Türkiye, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4), 125-153.
- Kibritçioğlu, A. (1998), İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri, *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 53(1-4), 207-230.
- King, C. R.(1990). Public Policy and Economic Growth: Developing Neoclassical İmplication.
- KOSGEB, (2017). 2017 Yılı Performans Programı, file:///C:/Users/lab1pc16/Downloads/KOSGEB%202015%20YILI%20PERFORMANS%20PROGRAMI%20(1).pdf, Erişim Tarihi: 25.10.2018.
- KOSGEB, (2018a). Destekler, 8http://www.kosgeb.gov.tr/Pages/UI/Destekler.aspx?ref=37, Erişim Tarihi: 25.10.2018.
- Kurz, H. D. (2006). Schumpeter on Innovations and Profits The Classical Heritage. http://www.lib.hit-u.ac.jp/service/tenji/amjas/Kurz.pdf, Erişim Tarihi: 25.05.2014.
- Langvik, Age, Trond (2005). Innovation and Regional Development.

- Lucas, R.E. (1988). On the Mechanics of Economic Development, University of Chicago, Journal of Monetary Economics 22 (1988) 3-42.
- Lundvall, B-Å.(1992). National Systems of Innovation – Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning.
- Lowe, R. ve Marriott, S. (2006). Innovation Management: Enterprise, Entrepreneurship and Innovation, Concepts, Contexts and Commercialization.
- Mankiw, N.G. D. Romer; D.N. Weil (1992) “A Contribution to the Empirics of Economic Growth” *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
- Marks, K. (1867). Capital A Critique of Political Economy, Volume I, Part VIII, Primitive Accumulation, German. <https://www.marxists.org/archive/marx/works/download/pdf/Capital-Volume-I.pdf>, Erişim Tarihi: 12.03.2015.
- Narin, N. (1999), *Rekabet Üstünlüğünün Kaynağı Olarak Teknolojik Yenilikler*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 1999, s. 47-60.

- Nelson, R. ve Winter, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.
- OECD (2018). *OECD Factbook, Science and Technology*.
<https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>, Erişim Tarihi: 20.10.2018.
- OECD ve Eurostat (1996). *The Measurement of Scientific and Technological Activities, Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*.
- Oğuztürk, B.S. (2003). Yenilik Kavramı ve Teorik Temelleri, Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi. 8 (2). s: 253-273.
- Özceylan, A. (2006). *Ağ Ekonomisinde Teknoloji ve Rekabet İlişisinin Analizi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı. Doktora Tezi, , İzmir, 2006, s. 47-60.
- Özdaş, N. Mehmet (2000), *Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye*, <http://www.inovasyon.org/pdf/nimetbook.pdf>, Erişim Tarihi: 14.10.2014.

- Romer, D. (1996). *Advanced Macroeconomics*, Mc Grow – Hill advanced series in economics, New York pp: 20-35.
- Romer, P.M. (1985). *Increasing Returns and Long-Run Growth*, *Journal of Political Economy*, Working Paper No: 27,1985, pp: 5-15.
- Romer, P.M. (1987). "Growth Based On Increasing Returns Due To Specialization" *American Economic Review*, 77.2. pp:56-62.
- Romer, P.M. (1990). "Endogenous Technological Change", *Journal Of Political Economy*, 98.5. pp:71-101.
- Sarıdoğan, E. (2010). *Küresel Rekabet Gücünü Etkileyen Faktörler ve Stratejiler*, İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları, ss: 20-60.
- Savaş V. (1996), *İktisadın Tarihi*, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Schumpeter, Joseph Alois (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Schumpeter, J.A. (1939). *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York, Toronto, London: Mc Graw-Hill Book Company,

- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Brothers.
- SERKA, (2018). 50 Soruda Kalkınma Ajansları, <http://www.serka.gov.tr/store/file/common/e6d99ad3a1cece331e245e650e631bdb.pdf>, Erişim Tarihi: 23.10.2018.
- Solow, R.M. (1956) "A Contribution to the Theory of Economic Growth" *Quarterly Journal of Economics*, S: 70, ss: 56-94,
- Solow, A Robert M. (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function" *The Review of Economics and Statistics*, S. 39, ss. 312-320.
- Sweezy, M. P. (1943). "Professor Schumpeter's Theory of Innovation" *Rev. Eco. Sts.* Vol. 25, No. 1 ss. 93-96.
- Taban, S. ve Kar, M. (2004). *Kalkınma Ekonomisi Seçme Konular*. Bursa: Ekin Kitabevi, s: 34-40.
- Taban S. (2008), *İktisadi Büyüme: Kavram ve Modeller*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Taymaz, E. (2001), *Ulusal Yenilik Sistemi, Türkiye İmalat Sanayinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri*, Ankara: TUBITAK/TTGV/SIS. Şubat.
- TCAB Bakanlığı (2018). *Avrupa Birliği Bakanlığı Kalkınma Ajansları*,

<http://www.ab.gov.tr/index.php?p=45921&l=1>, Erişim Tarihi:
22.12.2015.

TCKB, 1960 Öncesi Dönemde Planlama,
<http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/60OncesiDonem>,
Erişim Tarihi: 12.6.2018.

TCKB, (1963). Kalkınma Planı (Birinci Beş Yıl) 1963- 1967,
Ocak
1963,<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/9/plan1.pdf>, Erişim Tarihi: 25.08.2018.

TCKB, (1968). Kalkınma Planı (İkinci Beş Yıl) 1968- 1972,
Ocak
1968,<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/8/plan2.pdf>, Erişim Tarihi: 26.08.2018.

TCKB, (1973). Kalkınma Planı (Üçüncü Beş Yıl) 1973- 1977,
Ocak
1973,<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/7/plan3.pdf>, Erişim Tarihi: 26.08.2018.

TCKB, (1979). Kalkınma Planı (Dördüncü Beş Yıl) 1979-
1983,
Ağustos1978,<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/6/plan4.pdf>, Erişim Tarihi:
26.08.2018.

- TCKB, (1985). Kalkınma Planı (Beşinci Beş Yıl) 1985- 1989,
Temmuz
1984,<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/5/plan5.pdf>, Erişim Tarihi:
27.08.2018.
- TCKB, (1990). Kalkınma Planı (Altıncı Beş Yıl) 1990-1994,
Haziran1998<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/4/plan6.pdf>, Erişim Tarihi:
28.08.2018.
- TCKB, (1994). 1994 Yılı Yatırım Programı, Ocak 1994,
http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/KamuYatirimProgramlari/Attachments/20/1994_Y%C4%B11%C4%B1_Yat%C4%B1r%C4%B1m_Program%C4%B1.pdf, Erişim Tarihi: 28.08.2018.
- TCKB, (1996). Kalkınma Planı (Yedinci Beş Yıl) 1996-2000,
Temmuz1995,<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/3/plan7.pdf>,Erişim Tarihi:
29.08.2018.
- TCKB, (2000). Kalkınma Planı (Sekizinci Beş Yıl) 2001-2005,
Haziran2000,<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/2/plan8.pdf>, Erişim Tarihi:
29.09.2018.

TCKB, (2006). Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013,
Temmuz
2006,<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkinma%20Planlar/Attachments/1/plan9.pdf>, Erişim Tarihi: 29.10.2018.

TCKB, (2013). Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018, Temmuz
2013,<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkinma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu%20Kalk%C4%B1nma%20Plan%C4%B1.pdf>,

Erişim Tarihi: 03.11.2015.

TEPAV, (2018). Bölge Kalkınma Ajansları,
http://www.tepav.org.tr/upload/files/1271245092r8246.Bolgesel_Kalkinma_Ajanslari.pdf, Erişim Tarihi: 09.10.2018.

TESK, (2018). KOSGEB Hizmet Merkezlerinin
Adresleri,
<http://www.tesk.org.tr/tr/guncel/kredidestek/kosgebhizmet.pdf>,
Erişim Tarihi: 15.10.2018.

Tiryakioğlu, M. (2004). “Yenilikçi Rekabet Stratejileri
Açısından Türk İmalat Sanayii ve Yenilikçilik”, 3. Ulusal
Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, 25-26 Mayıs,
Osmangazi Üniversitesi İİBF, Eskişehir, 2004, s. 511-
525.

TPE, (2018a). Türk Patent Enstitüsü, Tarihçe,

<http://www.tpe.gov.tr/TurkPatentEnstitusu/commonContent/History>, Erişim Tarihi: 03.10.2018.

TPE, (2003). Türk Patent Enstitüsü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun, 6/11/2003Kabul Tarihli Kanun, Cilt: 42, Sayı: 25294,

<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5000.pdf>, Erişim Tarihi: 03.12.2015.

Turanlı, R. ve Sarıdoğan, E. (2010-2013). Bilim-Teknoloji-İnovasyon Temelli Ekonomi ve Toplum, İstanbul: İTO, Akademik Yayınlar.

TÜBA, (2014). Türkiye Bilimler Akademisi Stratejik Planı 2014-2018,

<http://www.tuba.gov.tr/upload/files/TU%25cc%2588BA%2520STRATEJI%25cc%2587K%2520PLANI%25202014-2018.pdf>, Erişim Tarihi: 29.10.2015

TÜBİTAK, (1997). Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası, Strateji ve Politika Çalışmaları TÜBİTAK BTP 97/04, Ağustos 1997.

https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/3/3btyk_karar.pdf, Erişim Tarihi: 25.10.2018.

TÜBİTAK, (2000). Altıncı Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Toplantısı, 13 Aralık 2000, Kararlarla İlgili Dökümanlar

http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/6/6btyk_karar.pdf,Erişim Tarihi: 25.10.2018.

TÜBİTAK, (2004). "Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikalar 2003-2023 Strateji Belgesi

"http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf, Erişim Tarihi: 25.04.2018.

TÜBİTAK. (2006). Oslo Kılavuzu, Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler.

http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/Oslo_3_TR.pdf, 3. Baskı, Ankara, Erişim Tarihi: 25.03.2018.

TÜBİTAK, (2015). Bilim ve Teknoloji Yüksek Kuruluna İlişkin 77 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname,

http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files//BTYPD/BTYK/btyk_kurulusu.pdf, Erişim Tarihi: 25.12.2018.

TÜBİTAK,(2018a).TÜBİTAK

Tarihçe,<http://www.tubitak.gov.tr/tr/icerik-hakkimizda>, Erişim Tarihi: 25.09.2018.

TÜBİTAK, (2018b). TÜBİTAK Merkez ve Enstitüler,

<http://www.tubitak.gov.tr/tr/icerik-merkez-ve-enstituler>,Erişim Tarihi: 25.09.2018.

TÜBİTAK-BİLGEM, (2015). Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojileri Araştırma Merkezi,
http://bilgem.tubitak.gov.tr/sites/images/tr-bilgem_kaynaksunum_05_ekim2015.pdf, Erişim Tarihi: 29.10.2015.

TÜBİTAK-BİLGEM, (2018a). Kurumsal BİLGEM,
<http://bilgem.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/bilgem>, Erişim Tarihi: 29.10.2018.

TÜBİTAK-MAM, (2018a).TÜBİTAK-MAM Hakkımızda,
<http://mam.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/hakkimizda>,Erişim Tarihi: 29.09.2018.

TÜBİTAK-MAM, (2018b).TÜBİTAK-MAM Kurumsal Yönetim Politikamız,
<http://mam.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/yonetimpolitikamiz>,Erişim Tarihi: 29.09.2018.

TÜBİTAK-SAGE, (2018a). Savunma Sanayi, Enstitüsü, Hakkımızda,
<http://www.sage.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/hakkimizda-0>, Erişim Tarihi: 30.10.2018.

TÜBİTAK-UME (2013).

Metroloji,http://www.ume.tubitak.gov.tr/sites/images/ume/metroloji_kitabi.pdf,Erişim Tarihi: 30.10.2015.

TÜBİTAK-UME (2018). Kurumsal Tarihçe,

<http://www.ume.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/tarihcesi>,Erişim Tarihi: 01.11.2018.

TÜBİTAK-ULAKBİLİM, (2018a). Kurumsal Hakkımızda,

<http://ulakbim.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/hakkimizda>, Erişim Tarihi: 01.11.2018.

TÜBİTAK-ULAKBİLİM, (2018). Yönetmelik,

http://ulakbim.tubitak.gov.tr/sites/images/Ulakbim/tubitak_ulusal_akademik_ag_ve_bilgi_merkezi_yonetmeligi.pdf,
Erişim Tarihi: 01.11.2018.

TÜİK, (2018a). TÜİK Yenilik Araştırması, 2016,

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18662>,
Erişim Tarihi: 31.10.2018.

TÜİK, (2018b). TÜİK Araştırma-Geliştirme Araştırması, 2014,

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18661>,
Erişim Tarihi: 31.10.2018.

- TÜRKAK, (2018a). Türk Akreditasyon Kurumu Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, Sayı: 28344,
<http://www.turkak.org.tr/TURKAKSITE/docs/6337.pdf>,
Erişim Tarihi: 01.10.2018.
- TÜRKAK, (201b). Uygunluk Değerlendirme Kuruluşlarının Akreditasyonu Hakkında Yönetmelik, Sayı: 28201,
<https://secure.turkak.org.tr/docs/Regulations/Y10-01---.pdf>,
Erişim Tarihi: 01.10.2018.
- TTGV, (2018a). Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Kısaca TTGV,
<http://www.ttgvl.org.tr/tr/kisaca-ttgvl>, Erişim Tarihi:
20.10.2018.
- TTGV, (2018b). Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Destekleme Yaklaşımı,<http://www.ttgvl.org.tr/tr/destekleme-yaklasimi>, Erişim Tarihi: 20.10.2018.
- Türker, T.M., (2009). İçsel Büyüme Teorilerinde İçsel Büyümenin Kaynağı Ve Uluslararası Ticaret Olgusuyla İlişkisi, Dumlupınar Üni. Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 25, Aralık 2009.

- Trott, P. (2005). *Innovation Management and New Product Development*. Harlow: Pearson Education Limited,.
- Uzkurt, C. (2008). Pazarlamada Değer Yaratma Aracı Olarak Yenilik Yönetimi ve Yenilikçi Örgüt Kültürü, İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Vaitsos, V. C. (2003). Growth Theories Revisited: Enduring Questions With Changing Answers, *UNU/INTECH Discussion Paper*, 2003-9, October 2003.
- Yardımcı P. (2006), İçsel Büyüme Modelleri ve Türkiye Ekonomisinde İçsel Büyümenin Dinamikleri, *Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı 10, Yıl 9, Haziran-2006, s.96-115.
- Yıldırım, S.(2009). Aghion-Howitt Büyüme Modeli Çerçevesinde Ekonomik Özgürlük Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi, *Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı:25, Aralık, 2009, ss:259-268.
- YÖK, (1981). Yükseköğretim Kanunu, 2547 Kanun Numarası, 4/11/1981 Kabul tarihli, Cilt: 21,
- YÖK, (2018). Yükseköğretimde Kalite İçin,

http://www.yok.gov.tr/documents/10279/2922270/yukse_kogretimde+kalite_30.6.14_son.pdf/2d6a6896-3ae9-4890-8eec-e15d1759e2e9, Erişim Tarihi: 02.10.2018.

Zawislak A.P. ve Dalmarco G. (2010), The Silent Run: New Issues and Outcomes for University-Industry Relations in Brazil, *Journal of Technology Management & Innovation J. Technol. Manag. Innov.* 2011, Volume 6, Issue 2.

Zerenler, M., Necdet T. & Esen ř. (2007), Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (AR-GE) ve Yenilik İlişkisi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 17, ss: 653-667.



978-605-7923-22-6

