



T.C.
Hitit Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İktisat Anabilim Dalı

**TEKNOLOJİNİN MAKRO İKTİSADI VE TEKNOLOJİ
POLİTİKASI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Burak YÜKSEL

Yüksek Lisans Tezi

Çorum 2015

**TEKNOLOJİNİN MAKRO İKTİSADI VE TEKNOLOJİ
POLİTİKASI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Burak YÜKSEL

Hitit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

İktisat Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı

Prof. Dr. İsmail SEYREK

Çorum 2015

KABUL VE ONAY

Burak YÜKSEL tarafından hazırlanan “**Teknolojinin Makro İktisadı ve Teknoloji Politikası: Türkiye Örneği**” başlıklı bu çalışma, **14 Mayıs 2015** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Abdulkadir ŞATIROĞLU (Başkan)

İmza

Prof. Dr. İsmail SEYREK (Danışman)

İmza

Doç. Dr. Murat SARIKAYA

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Mehmet EVKURAN

Enstitü Müdürü

T.C.
HİTİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim. (14.05.2015)



Burak YÜKSEL

ÖZET

YÜKSEL, Burak. *Teknolojinin Makro İktisadı ve Teknoloji Politikası: Türkiye Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Çorum, 2015.

Ülkelerin makro ekonomik hedeflerinin ilk sıralarında sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanabilmesi ve ekonomik büyümeyi etkileyen unsurların belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Büyüme teorilerini oluşturan iktisat ekolleri ekonomik büyüme unsurlarının belirlenmesi konusunda çalışmalar yapmaktadır. Tarihsel açıdan insanlık tarihi ile başlayan teknoloji tarihi, iktisadi olarak ise geç analiz edilmeye başlanmıştır. Solow tarafından dikkat çekilen teknoloji unsuru, sanayi devrimi ve küreselleşmenin etkisiyle geleceği toplumsal, siyasi ve ekonomik olarak çok yönlü ve birbirleriyle etkileşimli olarak etkilemektedir.

Bu çalışmada, makro ekonomik açıdan teknoloji, tarihsel gelişimi ve iktisat ekolleri bakış açılarıyla incelenerek, panel veri analizi yardımıyla teknolojik büyümenin unsurları belirlenmeye çalışılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Teknoloji, Teknoloji Tarihi, Teknoloji Politikası, Teknolojik Büyüme, Panel Veri Analizi.

ABSTRACT

YÜKSEL, Burak. *The Macroeconomics of Technology and Technology Policy: the Case of Turkey*, Master Thesis, Çorum, 2015.

To ensure sustainable economic growth and identification of factors affecting economic growth is important for countries that care macro-economic objectives. Economics approaches that include growth theories study on the determination of growth. When we look at the historical perspective, the history of technology start with the history of mankind but it has been recently analyzed in terms of economics. The technology that pointed out by Solow, affects the future in terms of social, politic and economic as a sophisticated and interactive way with the impact of globalization and industrial revolution.

In this study, the technology is examined in terms of macro economic and also we investigate its historical development and perspective of economic approaches. With the help of panel data analysis, the elements of technological growth are investigated.

Key Words: Technology, History of Technology, Technology Policy, Technological Growth, Panel Data Analysis.

TEŞEKKÜR

Bu alıőmamın hazırlanıő aőamalarında, desteklerini ve sabırlarını asla esirgemeyen annem Ülkü, babam İlhan, kardeőim Ayten Buket YÜKSEL'e, anneannem Ayten ve dedem Ahmet YUMUŐAK'a ve tüm aileme, yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren tez danışmanım Prof. Dr. İsmail SEYREK'e gönöl dolusu teşekkür ederim.

Ayrıca sosyal bilimler enstitüsünde her zaman değerli bilgilerini asla benden esirgemeyen ve her durumda yanımda bulunarak bana duyarlı yaklaőımlarıyla destek olan Prof. Dr. Mehmet EVKURAN'a, Doç. Dr. Yakup OŐTU'ya, Doç. Dr. Hakan REYHAN'a, Arő. Gör. Altuğ ORTAKCI'ya, Serap GÜNEY'e, Adnan ŐAĐBAN'a, Sinem CEYLAN'a, Sevgi YILMAZ ALAPALA'ya ve Ahmet DÜZGÜN'e ve ayrıca sabır ve destekleri için arkadaşlarım Kübra YÜKSEL ve Engin KILIÇARSLAN'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR.....	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İKSAT EKOLLERİ AÇISINDAN TEKNOLOJİ

1.1. TEKNOLOJİ: KAVRAMLAR VE TARİHSEL GELİŞİMİ.....	4
1.1.1. Teknoloji: Temel Kavramlar	4
1.1.2. Teknoloji Tarihi.....	6
1.2. İKTİSAT DÜŞÜNÇESİNDE TEKNOLOJİNİN YERİ.....	9
1.2.1. Klasik İktisatta Teknoloji	10
1.2.2. Neoklasik İktisatta Teknoloji	11
1.2.3. İçsel Büyüme Modellerinde Teknoloji.....	12
1.2.4. Evrimci İktisatta Teknoloji.....	13
1.2.5. Marksist İktisatta Teknoloji.....	14
1.2.6. Gelişme İktisadında Teknoloji	15

İKİNCİ BÖLÜM

TEKNOLOJİ EKONOMİSİ

2.1. TEKNOLOJİNİN MİKRO EKONOMİSİ.....	16
2.1.1. Firma Teorisinde Teknoloji.....	16
2.1.2. Yenilik ve Teknoloji İlişkisi.....	20
2.1.3. Teknolojik Yenilik Süreçleri	22
2.1.4. Sanayi ve Teknoloji.....	24
2.1.5. Teknoloji ve Verimlilik İlişkisi	28
2.2. TEKNOLOJİNİN MAKRO EKONOMİSİ	29

2.2.1. Teknoloji ve Büyüme	30
2.2.2. İstihdamda Teknolojinin Rolü	30
2.2.3. Uluslararası Rekabette Teknoloji	32
2.2.4. Kalkınmada Teknolojinin Rolü	32

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEKNOLOJİ POLİTİKASI

3.1. KAVRAMSAL OLARAK TEKNOLOJİ POLİTİKASI.....	34
3.2. TEKNOLOJİ POLİTİKASININ AMAÇLARI.....	36
3.3. TEKNOLOJİ POLİTİKASININ ARAÇLARI	37
3.4. ULUSAL YENİLİK SİSTEMİ	38
3.5. TÜRKİYE’DE UYGULANAN TEKNOLOJİ POLİTİKALARI.....	43
3.5.1. Kuruluş Yılları Teknoloji Politikaları	43
3.5.2. Devletçilik ve Sanayi Planları Dönemi (1930 – 1950).....	43
3.5.3. II. Dünya Savaşı Sonrası Dönem (1950-1960).....	44
3.5.4. 1960 Sonrası Uygulanan Teknoloji Politikaları	45
3.5.4.1. Beş Yıllık Kalkınma Planlarında Teknoloji Politikası	45
3.5.4.2. Türk Bilim Politikası: 1983-2003	48
3.5.4.3. Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003.....	51
3.5.4.4. ‘Vizyon 2023’ Projesi (Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası 2003-2023 Strateji Belgesi).....	52
3.5.4.5. Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016.....	54
3.5.5. Türkiye’de Teknoloji Politikalarının Etkinliği.....	55

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TEKNOLOJİ VE BÜYÜME İLİŞKİSİNİN PANEL VERİ ANALİZİ: 1960 - 2013

4.1. TEKNOLOJİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ.....	57
4.2. BÜYÜME TEORİLERİNE GENEL BAKIŞ	57
4.2.1. Egzojen Büyüme Teorileri	58
4.2.2. Endojen (İçsel) Büyüme Teorileri	60
4.3. EKONOMETRİK YÖNTEM	63
4.3.1. Panel Veri Analizi Kavramsal Çerçeve	63
4.3.2. Panel Veri Analizinin Üstün ve Zayıf Yönleri	65

4.3.3. Panel Veri Modelleri	66
4.3.3.1. Klasik Model.....	66
4.3.3.2. Sabit Etkiler Modeli.....	66
4.3.3.3. Tesadüfi Etkiler Modeli	66
4.3.4. Panel Veri Modellerinin Tahmin Yöntemleri.....	67
4.3.4.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi	67
4.3.4.2. Birinci Farklar Yöntemi.....	67
4.3.4. Panel Veri Modellerinde Testler	67
4.3.4.1. Durağanlık	68
4.3.4.2. Birim Kök Testleri.....	68
4.3.4.3. Eşbütünleşme Testleri.....	68
4.4. PANEL VERİ ANALİZİ:1960 - 2013	74
4.4.1. Literatür Taraması	74
4.4.2. Çalışmanın Amacı	75
4.4.3. Veri Seti.....	76
4.4.4. Modeller	77
4.4.5. Uygulanan Testler ve Sonuçları	79
4.4.5.1. Birim Kök Test Sonuçları.....	79
4.4.5.2. Uygulama Sonuçları	79
SONUÇ	118
KAYNAKÇA.....	121

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Genel Yenilik Türleri	20
Tablo 2: OECD-Eurostat Yenilik Türleri Tanımlaması ve Örnekleri.....	21
Tablo 3: Paul Trott'un Yenilik Türleri	22
Tablo 4: Ardışık Teknolojik Değişim Dalgaları	26
Tablo 5: Kondratieff Dalgalarının Günümüze Gelen Bir Özeti.....	27
Tablo 6: Verimlilik.....	29
Tablo 7: Ar-Ge Destekleme Araçları	37
Tablo 8 : Ulusal Yenilik Sistemi Tanımları	39
Tablo 9: İngiliz ve ABD Ulusal Yenilik Sistemlerinin Özellikleri.....	40
Tablo 10: Bazı OECD Ülkelerinin Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Ulusal Plan Özetleri	41
Tablo 11: BTYK Toplantıları.....	49
Tablo 12: Stratejik Teknoloji Alanları	53
Tablo 13: Durağan ve Durağan Olmayan Serilerin Farklılıkları	68
Tablo 14: Birinci Nesil Panel Birim Kök Testleri	70
Tablo 15: İkinci Nesil Panel Birim Kök Testleri : Kesitsel Bağımlılık Sorunu.....	72
Tablo 16: Değişkenler ve Kodları	76
Tablo 17: Çalışmada Verileri Kullanılan Ülkeler Listesi	76
Tablo 18: Değişkenlerin Seviye Sabitli Birim Kök Test Sonuçları	100
Tablo 19: Değişkenlerin Seviye Sabitli ve Trendli Birim Kök Test Sonuçları.....	101
Tablo 20: Değişkenlerin Seviye Sabitsiz ve Trendsiz Birim Kök Test Sonuçları	102
Tablo 21: Değişkenlerin Birinci Fark Sabitli Birim Kök Test Sonuçları.....	103
Tablo 22: Değişkenlerin Birinci Fark Sabitli ve Trendli Birim Kök Test Sonuçları ...	104
Tablo 23: Değişkenlerin Birinci Fark Sabitsiz ve Trendsiz Birim Kök Test Sonuçları	105
Tablo 24: Değişkenlerin Log Formatlı Sabitli Birim Kök Test Sonuçları.....	106
Tablo 25: Değişkenlerin Log Formatlı Sabitli ve Trendli Birim Kök Test Sonuçları .	107
Tablo 26: Değişkenlerin Log Formatlı Sabitsiz ve Trendsiz Birim Kök Test Sonuçları	108
Tablo 27: 1. Grup Seviye Modeller İçin Normal Tahmin Sonuçları	109

Tablo 28: 1. Grup Seviye Modeller İçin Fixed Tahmin Sonuçları	110
Tablo 29: 1. Grup Seviye Modeller İçin Random Tahmin Sonuçları	111
Tablo 30: 2. Grup Birici Fark Modeller İçin Normal Tahmin Sonuçları.....	112
Tablo 31: 2. Grup Birici Fark Modeller İçin Fixed Tahmin Sonuçları.....	113
Tablo 32: 2. Grup Birici Fark Modeller İçin Random Tahmin Sonuçları	114
Tablo 33: 3. Grup Log Formatlı Modeller İçin Normal Tahmin Sonuçları	115
Tablo 34: 3. Grup Log Formatlı Modeller İçin Fixed Tahmin Sonuçları	116
Tablo 35: 3. Grup Log Formatlı Modeller İçin Random Tahmin Sonuçları.....	117

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Firma Teknoloji Hiyerarşisi	17
Şekil 2: Teknolojik Kabiliyetlerine Göre Firma Grupları	18
Şekil 3: Teknolojik Değişim Büyüme İlişkisi	30

KISALTMALAR

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

Ar-Ge: Araştırma ve Geliştirme

BİT: Bilgi İletişim Teknolojileri

BYTK: Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu

DPT: Devlet Planlama Teşkilatı

Eurostat: Avrupa Topluluğu İstatistik Ofisi

GSMH: Gayri Safi Milli Hasıla

GSYİH: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

TAEK: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel Ve Teknik Araştırmalar Kurumu

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

GİRİŞ

İnsanlığın başlangıcından beri var olan teknoloji gelişimine ilk olarak küçük adımlarla başlamış ve sürdürmüştür. İnsanlar ilk olarak kolay şekil verebildikleri nesnelere kullanma ve geliştirme yoluna gitmişlerdir. Esin kaynağını doğadaki nesnelere oluşturduğu bu araç ve gereçlerde gelişim hızı yavaştır.

İnsanlık ve teknoloji tarihi için ilk büyük devrim ateşin keşfidir. Ateşin keşfi ve kullanılmaya başlanması insanların dayanıklı madenleri keşfini ve kullanımını kolaylaştırarak hızlandırmıştır. Demir madeninin kullanılmaya başlanması daha sağlam ve etkili araç ve gereçlerin yapılmasına imkân sağlamıştır.

İlk üretim faaliyeti ise tarımsal faaliyetlerin başlamasıdır. Tarımsal faaliyetler insanların kas gücünü kullanmasında, yeni araç ve gereçlerin geliştirilmesinde ve şekillendirilmesinde önemlidir.

Teknoloji için büyük adımların atılmaya başlanması ise sanayi devrimi ile başlamış ve büyük bir ivme kazanarak sürmüştür ve sürmektedir. Sanayileşmenin ilk adımı buhar gücüyle çalışan makinelerin 1765 yılında keşfedilerek kullanılmaya başlanmasıdır. Bu gelişme üretim miktarını ve hızını arttırmanın yanı sıra taşımacılık alanında buharlı gemilerin ve lokomotiflerin icadı ve kullanımı gibi değişik alanlarda etkili olmuştur. Sanayi devrimi ile başlayan hızlı teknolojik gelişim sürecinin ikinci büyük adımı 19. yüzyılın son çeyreğinde gerçekleşmiştir. Bu dönemde elektrik üretimi ve elektrikli makinelerin kullanımı başlamıştır.

İngiltere’de başlayarak Fransa ve Almanya başta olmak üzere tüm Avrupa’ya yayılan sanayi devrimi ve teknolojik gelişim büyük toplumsal ve politik dönüşümleri de beraberinde getirmiştir. Sanayi devrimi ve hızla gelişen teknolojinin oluşturduğu seri üretim hammadde, işçi ve pazar ihtiyacını doğurmuştur. İhtiyaç duyulan işgücü talebini karşılamak için kırsaldan kente göç başlamış, tarım ekonomisi zayıflayarak sanayi ekonomisi güçlenmiştir. Artan hammadde ve pazar arayışları sömürgecilik faaliyetlerini hızlandırmış ve ülkeler arası rekabet sömürgecilik yarışını başlatmıştır. Enerjinin öneminin hızla arttığı bu dönemde enerji kaynaklarında çeşitlenmeler ve taşımacılıkta gelişmeler hızlanmıştır.

Teknolojik gelişmenin üçüncü büyük adımı bilgisayarın 20. yüzyılda icadı ve hızlı gelişimidir. Hızla gelişen bilgisayar teknoloji öncelikle kas gücüne olan ihtiyacı azaltarak bilgili insan ihtiyacını ön plana çıkarmış ve yeni bir toplumsal değişim oluşturmuştur.

Bilgisayarın keşfi ve gelişimi ile sanayileşmede yaşanan uluslararası rekabet yepyeni bir boyuta taşınarak uzayın keşfi ve bu keşfi kolaylaştıracak araç ve teknolojileri geliştirme mücadelesi olan uzay rekabetine dönüşmüştür. Bilgisayar ve uzay araştırmaları ile birlikte teknolojik gelişme baş döndürücü bir hıza ulaşmıştır. Teknolojiyi üretmek ve yönetmek çok önemli bir uluslararası rekabet unsuru olmuştur. Teknolojinin rekabet unsuru konumuna gelmesi araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerinin, yetişmiş insan gücünün ve bilginin önemini ortaya koymuş ve bu alanlardaki çalışmalara ülkelerin verdikleri önemi arttırmıştır.

Ülkelerin makro ekonomik sorunsalı olan büyümenin sağlanması sanayi devrimi ve küreselleşmenin etkisiyle artan rekabet unsuru değişen toplumsal, siyasal ve ekonomik konjonktür teknolojik büyümenin gerçekleştirilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Teknoloji iktisatçılar tarafından geç incelenmeye başlayan bir unsurdur. Doğrudan etkilerinin gözlenmesi güçtür. Çeşitli faktörler vasıtasıyla etkisi irdelenmeye çalışılmaktadır. Bu tez çalışması “teknolojik büyümenin belirleyici unsurları nelerdir?” sorunsalı çerçevesinde teknolojik büyümenin belirleyicilerini ve teknoloji makroekonomi ilişkisini ortaya koymaya çalışmaktadır.

Çalışmanın birinci bölümünde teknolojinin tarihsel gelişimi, kavramsal çerçevesi, iktisat ekollerinin teknolojiye bakışı ve teknoloji iktisat ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde teknoloji ekonomisi mikro ve makro açıdan ayrıntılı olarak açıklanmaya çalışılmaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde politika olarak teknolojinin kavramsal gelişimi, amaç ve araçları ortaya konulacaktır. Ayrıca, Türkiye’de uygulanan teknoloji politikaları tarihsel perspektifte incelenmektedir.

Çalışmanın son bölümünde ekonometrik analiz yöntemi panel veri analizi tanıtılıp analiz yapılarak çalışma tamamlanacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İKSAT EKOLLERİ AÇISINDAN TEKNOLOJİ

1.1. TEKNOLOJİ: KAVRAMLAR VE TARİHSEL GELİŞİMİ

1.1.1. Teknoloji: Temel Kavramlar

İnsan yaşadığı çevreyi anlama, anlamlandırma ve ona hükmetme çabası içerisinde. Bu çabasını ise gözlem ve incelemeler yaparak ortaya koymaktadır. Gözlem ve incelemeler sonucu elde edilen olgular bilgi olarak adlandırılmaktadır.

İnsanın yaptığı gözlem ve incelemelerin belirli bir konuda sınırlandırılarak genel sonuçlar elde etmeye çalışması ise bilim olarak adlandırılmaktadır. Bilim tanımsal olarak denetimli gözlemler yoluyla ulaşılan olguları mantıksal düşünme yoluyla hipotez kurma ve bu hipotezi doğrulama yöntemi olarak da tanımlanabilmektedir. Sürekli kendini yenilemesi ve sınırlarının çizilememesi bilimin en temel özelliklerindedir (Yıldırım, 2010:16).

Teknoloji denildiğinde aklımıza teknik, makine ve bilgisayar gelmektedir. Teknoloji kelimesinin kökeni Yunanca “techne” ve “logos” sözcüklerinden türetilmiştir. Techne beceri, bilim ve zanaat; logos ise düşünce ve kavram anlamlarına gelmektedir. Teknolojinin literatürde kabul edilen tek bir tanımı yoktur. Ansiklopedik tanımlarda bilimin, pratik hayatın gereksinimlerini karşılayan ve sanayinin çeşitli dallarında kullanılan yöntem olarak yer almaktadır.

Teknolojinin diğer tanımlarından biri de; insanların içinde yaşadıkları ortamı değiştirmek ve denetlemek için ürettikleri bilgidir (Gürak, 2004:8-9). Teknoloji, bir amaca yönelik eylem veya uygulamalı bir bilim olarak da ifade edilebilir. Dar anlamıyla teknikler konusunda bilgi bütünü; geniş olarak ise hem bilginin kendisinin hem de fiziki üretimini kullanan işletme bünyesinde bütünleşmiş hali anlamına gelmektedir (Freeman and Soete, 2004:30).

Bilim ve teknolojiyi birbirlerinden ayrı olarak düşünmek mümkün değildir. Bilim ve teknoloji varoluşlarından itibaren bir bağ içinde gelişmişlerdir. Bu nedenle ikisi arasında kesin ayrımlar yapılamaz. Birindeki bir gelişme diğerindeki gelişmeyi etkilemekte, hatta tetiklemektedir. Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi Aristo öz bir biçimde “toplumlar gerekli pratik el sanatlarını edindikten sonraki kalan zamanlarında düşünürler kuramsal bilimi oluşturmuştur.” şeklinde açıklamaktadır (McClellan and Dorn, 2013:87). İnsanların ilk olarak uğraştığı şey birincil ihtiyaçlarını karşılamak için çaba sarf etmektir ve boş zamanları kalırsa diğer uğraşlarına ilgi gösterdikleri ve diğer konulara yöneldiği belirtilmektedir.

Teknoloji mekanik bir kavram olduğu kadar sosyolojik ve politik bir kavramdır (Şimşek ve Akın, 2003:9-10). Sosyal etkilerinin bulunması sosyolojik bir kavram olmasına, siyasi süreçlerde etkin olarak kullanılması da politik bir kavram olmasına yol açmıştır.

Dilimizde anlamsal olarak en çok karıştırılan ve birbiri yerine kullanılan iki kavram ise keşif ve icattır. Keşif, doğada var olan yeni bir bitki türünün yeni bir kıtanın bulunmasıdır. İcat ise yeni bir tekniğin, ürünün bulunmasıdır. J. Schmookler “ıcat, kendi konusunda uzman olan birinin bile bilmesi mümkün olmayan, yeni bir üretilebilir ürün veya çalıştırılabilir bir üretim reçetesidir ve buna bu yeniliğin gelecekteki faydası da eklenebilir.” şeklinde tanımlamakta icattaki küçük değişiklikleri ise alt icat olarak isimlendirmektedir (Türkcan, 2009:45). Mokyr ise icatları ikiye ayırarak tanımlamaktadır (Mokyr, 1990:13):

“Kullanımdaki mevcut tekniklerde maliyeti düşüren, biçim ve işlevi iyileştiren, daha dayanıklı, enerji ve hammadde gereklerini azaltan sürekli düzeltmeler, uyarlamalar anlamında küçük marjinal adımlar mikro icatlar; az veya çok yoktan var edilmiş, belirgin öncülü olmayan radikal yeni fikirler de makro icatlardır.”

Sözcük kökeni Latince olup “innovate, innovare, innovatus” kelimelerinden türetilen “inovasyon” kelimesi Türkçe’de “yenilik” anlamına gelmektedir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) inovasyonu şu şekilde tanımlamaktadır (OECD, 2006:50):

“Yenilik, işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir.”

İnovasyon hem süreç olarak yenilenmeyi hem de bu süreç sonucunda ortaya çıkan yeniliği kapsamaktadır.

İnsanın doğası gereği çevresini tanımlama ve inceleme süreci insanlık tarihiyle birlikte teknoloji ve ilgili kavramların doğuşuna sebep olmuştur. Öncelikle ihtiyaçlarını karşılama amacı taşıyan bu arayışlar deneyimler sonucu birikimli olarak gelişerek bilgi, bilim, teknoloji, icat, keşif ve yenilik gibi çeşitli sınıflamalara ayrılmıştır. Bu sınıflamalar birbiri ile iç içe ve sürekli etkileşim halinde gelişimlerini sürdürmektedir.

1.1.2. Teknoloji Tarihi

Teknolojinin tarihi insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanın en ilkel eylemlerinden biri tekniktir. Tekniğin ilk örnekleri olarak insanın avlanma ve yiyecek toplama yöntemleri verilebilir.

İnsanlar hayatta kalmak ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla ilk olarak doğada kolay bulunan maddeleri kullanmayı seçmiştir. Beslenme ihtiyaçlarını avcılık ve toplayıcılık ile karşılayan insan ırkı zamanla ihtiyaçları doğrultusunda basit alet yapımına başlamıştır. Tarih öncesi çağlarda aletler taş, kemik ve seramikten imal edilmiştir (McClellan and Dorn, 2013:6). Nüfus baskısının artması, besin ihtiyacının toplayıcılık ve avcılıkla karşılanamaması sonucu toplayıcılıktan tahıl bahçeciliğine ve tarıma, bazı toplumlar ise avcılıktan sürü besiciliğine ve kırsal göçebeliğe geçişi gerçekleştirmişlerdir (McClellan and Dorn, 2013:20). Bu dönemlerde gerçekleştirilen iki gelişme teknolojik olarak iki önemli dönüm noktasını oluşturur. İlki ateşin denetlenmesi sonucu yeni bir teknolojik anahtar elde edilmesi; ikincisi ise tarımda sulama olanaklarının metal kullanılarak geliştirilmesidir. Bu iki önemli nokta uygarlığın gelişmesinin önemli yapı taşlarından. Ateşin bilinçli olarak kullanılması metalin istenildiği gibi şekillendirilmesi ve metalin önceki alet hammaddelerine göre çeşitli üstünlüklere sahip olması uzun dönemde taşın yerini almasında etkili olmuştur.

Uygarlıkların gelişmesiyle birlikte insanlar iş yapmak için yeni enerji ve güç kaynaklarından faydalanmaya başlamışlardır (McClellan and Dorn, 2013:50). Çeşitli hayvanların kas gücünden tarım ve taşımada deniz ulaşımında ise rüzgâr gücü kullanılmaya başlanmıştır.

Ellul'a göre, teknik doğu kökenli olup ilk gelişiminde bilimsel temel olarak çok az özellik taşıyordu. Yunanlılar, düşünceyi özgür kıldıkları için tutarlı ilk bilimsel faaliyete sahip oldular. Kol gücüne dayalı emeğe itibar etmedikleri için teknik gelişmeye önem vermediler. Doğuda bilgi pratik amaçlarla kullanılmaya başlanmışken, Yunanistan bilginin felsefi, toplumsal ve ekonomik boyutlarının ayrı olması gerekliliğini vurgulayan bir ölküye sahipti (McClellan and Dorn, 2013:68). Eski krallıklarda bilim devlet tarafından korunurken ve katı yararlılık esaslarına sahipken, Yunan filozoflarının çalışmaları kurumsal, soyut, farklı ve tamamen ters kutuptaydı (McClellan and Dorn, 2013:79). İlk çağı inceleyen teknoloji tarihçileri, bu çağda endüstriyel devrim yaşanmamasının nedeni olarak gereksinimin olmamasını ve zamanın üretim biçimleri ve köle temelli ekonomik yapısının statükoyu yeterli ölçüde koruması olarak düşünmektedirler (McClellan and Dorn, 2013:114). Bu gerek endüstriyel gerekse teknolojik devrimin ihtiyaçlar doğrultusunda gerçekleştiğinin göstergesidir.

Orta çağda ise toplumun her alanını şekillendiren etkin bir öge din ön plana çıkmaktadır. Nasıl düşünülürse düşünülün toplulukları bir arada tutup etkinliklerini güçlendiren toplumsal teknoloji dinsel inanç ve geleneklerdir (McClellan and Dorn, 2013:9). Bu dönemde toplumsal ve bilimsel hayatın işlerliğinde dinsel inanç ve gelenekler yönlendirici ve teşvik edici unsurlardır. Dinin inanç merkezlerinin oluşturulması, dini törenler ve araştırmaların dini inançlar çerçevesinde gerçekleştirilmesi bunun göstergesidir. Bu çağda derebeylikler güç kazanarak yönetimlerini sürdürmüşlerdir. Dönemin sonlarında topun ve ateşli silahların kullanılması ile yaşanan askeri devrim, gücün feodal yapıdan merkezi krallıklara ve rekabetçi ulusal devletlere geçmesini ve sürekli teknik gelişmeyi destekleyen dinamik toplumsal mekanizmaların gelişmesini sağlamıştır (McClellan and Dorn, 2013:229).

10. yüzyıldan 14. yüzyıla kadar gelişen toplum canlı bir yapıya sahip olsa da tekniğin olmadığı bir dönemdi. 15. yüzyılda Almanya ve İtalya'da tekniğin el kitaplarının yazılmış olması bu yüzyılda tekniğe ilginin bulunduğu göstergesidir.

Tekniğin patlama noktası 18. yüzyılda yaşanan sanayi devrimidir (Ellul, 2003:32-68). Endüstri devriminin doğduğu çağ açıcı endüstri devriminin merkezinde teknolojiadaki değişiklikler yer almaktadır (McClellan and Dorn, 2013:323).

Alvin Toffler, tarihten günümüze toplumların yaşadığı değişimi dalga kuramıyla açıklıyor. Toplumların iki değişim dalgası geçirdiğini ve üçüncü dalganın gelişimi içinde olduğumuzu belirtmektedir. İlk yaşanan değişim dalgası tarım devrimi, ikinci değişim dalgası ise sanayi uygarlığının yükselişidir (Toffler and Toffler, 1996:19). Tarım devriminin 10.000 yıl önce başladığını, sanayi devriminin 300 yıl kadar önce başladığını ve üçüncü dalganın teknoloji, ekonomi, siyaset, aile hayatı, enerji kullanımı ve diğer alanlarda yaşanan büyük değişim ve ilginin üçüncü kırılma noktasının habercisi olduğunu belirtiyor (Toffler, 1997:11). Üç değişim dalgasından birinci dalga madeni ve tarımsal kaynakları, ikinci dalga ucuz emek ve seri üretimi, hızla yayılan üçüncü dalga ise bilgi, yenilik ve ileri teknolojiği ürettiği yeni yollara dayanan hâkimiyeti sağlar (Toffler and Toffler, 1994:21). Toffler, birinci dalganın teknolojisinin kas gücüne dayalı aletler olduğunu, ikinci dalganın ise bu teknolojiyi tamamen farklı bir seviyeye getirerek makineleştirdiğini ve bu makinelerin yeni makineler üretecek bir doğurganlığa sahip olduğunu belirtmektedir (Toffler, 2008:35). Toplumda yaşanan değişimleri temsil eden üç değişim dalgasının birincisini çapa, ikincisini montaj hattı, üçüncüsünü ise bilgisayar simgelemektedir (Toffler and Toffler, 1994:20).

Basalla ise teknolojinin evrimini çeşitlilik, süreklilik, yenilik ve ayıklanma olmak üzere dört temel kavram üzerinde açıklamaktadır (Basalla, 2013:47). Bu evrim süreci sırasıyla insanların ihtiyaçları doğrultusunda ama gerekenden fazla ürün çeşitliliği oluşturmaları, mevcudiyetlerini korumaları, temel araçlar oluşturmaları ve bunlar arasında seçim yapmaları olarak açıklanabilir (Basalla, 2013:47). Ayrıca “teknolojik süreklilik”, gereksinim duyulmayan ancak yaşamı kolaylaştıran icatların başlıca doğma sebebidir.

Medeniyetin temeli teknik olmuştur. Teknik, yaşamın bütün alanlarına uygulanmıştır. Aşağıdaki beş faktörün ortak birlikteliği, tekniğin artışı açıklamaktadır (Ellul, 2003:68):

- 1) Çok uzun bir teknik olgunlaşma dönemi,
- 2) Nüfus artışı,
- 3) Elverişli bir ekonomik ortam,
- 4) Tekniğin yayılmasına uygun açık toplum,
- 5) Diğer faktörleri birleştirebilen teknik bilincinin oluşmasıdır.

Teknoloji kelimesi ise İngilizceye 17. yüzyılda girmiş, 19. yüzyılın sonu 20. yüzyılın başlarında popülerlik kazanmıştır (Bülbül, 2008:9-13). Daha önce literatürde makine çağı, mekanik keşifler, mekanik icatlar gibi kelimeler kullanılmıştır.

Teknoloji insan yaşamını birçok alanda köklü değişimlere uğratmaktadır. Sanayi devrimi tekniğe yeni bir tarz kazandırdığı gibi yaşam içerisinde de yepyeni değer ve görevler kazandırmıştır (Freyer, 2014:36). İnsanlar bazı sebeplerden ötürü teknolojik yeniliklere gereksinim duymakta; gerçekleşen teknolojik değişimlerde toplumun yaşamında değişimler gerçekleştirmektedir. “Gereksinim, icadın anasıdır” (Basalla, 2013:18). Duyulan gereksinimlerin, insanları ihtiyaçlarını karşılaması için yeni arayışlara sürüklemesi sonucu icatlar ortaya çıkmaktadır. Bu teknolojinin toplumsal açıdan öneminin en temel göstergesidir. Toplumsal yaşam ve teknolojik gelişme arasında karşılıklı bir etkileşim söz konusudur.

İnsanların yaşamını sosyal, siyasal, kültürel ve iktisadi açıdan etkileyen başlıca teknolojik gelişmeleri buharlı makinenin kullanılması-demiryolu-elektrik-atom enerjisi-bilgi teknolojileri ve mikro elektronik olarak sıralamak mümkündür.

İnsanlıkla birlikte gelişen teknoloji tarihi insanların birincil ihtiyaçlarının karşılanma olanaklarının nüfus ve doğa şartları gibi sebeplerle bilinen şartlarla karşılanamaması, insanları yeni arayışlara yönlendirmiştir. Bu arayışlar sonucu yaşanan keşifler ve artan tecrübe ve bilgi birikimi teknolojinin gelişim sürecini hızlandırmıştır. Teknoloji tarihi insanlık tarihiyle birlikte gelişimini sürdürmektedir.

1.2. İKTİSAT DÜŞÜNCESİNDE TEKNOLOJİNİN YERİ

İktisat teknolojiye ciddi derecede önem atfetmesine rağmen iktisatçıların teknolojiye olan asıl ilgileri 20. yüzyılda başlamıştır. “Yeniliği görmezden gelmeyi göze alamayacak” olanların başında iktisatçılar gelmektedir (Freeman and Soete, 2004:2).

İktisatçılar teknoloji üzerine geç yoğunlaşmış ve fazla araştırma yapmamışlar teknolojiyi sabit ve herkese açık kabul etmişlerdir. Bunun sebeplerini Jewkes ve arkadaşları üç faktöre dayanarak açıklamaktadır (Freeman and Soete, 2004:3):

- (i) İktisatçıların temel bilimler ve teknoloji konusundaki bilgisizliği,
- (ii) İktisatçıların bütün zamanlarını konjonktür hareketleri ile istihdam sorunlarına ayırmaları,
- (iii) Kullanılabilir istatistiklerin olmamasıdır.

Teknolojik yenilik, klasik, neoklasik, Keynesçi veya yapısalcı olsun her düşünceden iktisatçılar için önemli kaynaklardan olmuş; ancak analitik çerçeveleri farklılık göstermiştir (Freeman and Soete, 2004:370). Bu bölümde iktisat ekollerinin teknolojiye bakışı incelenecektir.

1.2.1. Klasik İktisatta Teknoloji

İktisat alanında teknoloji geç incelenmeye başlanmış olsa da klasik iktisatta iktisadi büyüme kavramı içerisinde ilk izlerini bulmak mümkündür (Bülbül, 2008:97). Teknoloji kavramına bilimsel olarak ilk Adam Smith değinmiştir. Verimlilik artışını iş bölümünün sağlanmasına bağlayan Smith, teknolojik yeniliklerin ise içsel olduğunu ve büyümenin temel kaynağının üretimde iş bölümünün sağlanması olduğuna “Milletlerin Zenginliği” isimli eserinde şu şekilde vurgu yapmıştır (Bülbül, 2008:98):

“Hepsi gelişmenin tabii sonuçları olan daha iyi makinenin daha büyük becerinin ve daha eksiksiz bir iş bölümü ve dağılımın sonucunda belli bir parça işi yapmak için çok daha az işgücü miktarı gerekli olur.” Smith, “daha iyi makine” ifadesiyle teknolojik gelişmelere vurgu yaparak önemini belirtmiştir. Ayrıca Smith, makinelerinin gelişim sürecinde üreticiler, kullanıcılar ve düşünürlerin etkisi olduğunu belirterek Ar-Ge'nin önemini vurgulamıştır (Freeman and Soete, 2004:10).

David Ricardo ise büyümenin kaynağı olarak yatırımı görmektedir. Teknolojik yenilikleri toprak tasarrufu sağlayan yenilikler ile sermaye ve emeğin miktarını düşüren yenilikler olarak ikiye ayırmaktadır (Bülbül, 2008:98). Ricardo teknolojik yeniliğin içsel olduğunu ve rekabetin sağlanması için yeniliğin gerekliliğini belirtmiştir.

John Stuart Mill ise teknik gelişmenin uzun vadeli olduğu ve azalan getirilerin olumsuz etkilerini azaltabileceğini belirtmiştir (Bülbül, 2008:99).

Klasik iktisatta teknoloji doğrudan olmasa bile çeşitli yönleriyle ele alınmış, teknolojinin önemi ve olumlu etkileri belirtilmiştir.

1.2.2. Neoklasik İktisatta Teknoloji

Neoklasik iktisat, teknoloji kavramını üretim fonksiyonu $Q=A.F(K,L)$ çerçevesinde ele almaktadır. Neoklasik modellerin çıkış noktası uzun dönemde eksik istihdamın aşılamayacağını öne süren Keynesyen engelleri aşma düşüncesidir (Fagerberg et al, 1994:1). Üretim fonksiyonunda meydana gelen yukarı doğru kaymalar teknolojik değişimi göstermektedir.

Teknolojik yeniliğin verimlilik artışına ve büyümeye olan katkısını belirlemeye yönelik ilk çalışmalardan biri 1950'lerde Robert Solow tarafından yapılmıştır. Solow kurduğu büyüme modelinde uzun dönemde büyümeyi iki dışsal faktör nüfus artışı ve teknolojinin devam ettirebileceğini savunmuştur. Solow büyüme modelinin temel varsayımları:

- 1- Ölçeğe göre sabit getiri vardır.
- 2- Üretim faktörlerinden emek ve sermaye faktörler için azalan verimler kanunu geçerlidir.
- 3- Tasarruf oranı sabit ve dışsaldır.
- 4- Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu geçerlidir.

Neoklasik modele göre benzer nüfus artış oranına ve tasarruf eğilimine sahip olan ülkelerin verimlilik düzeylerini zamanla yakınsayacağı tahmin edilmektedir (Fagerberg et al, 1994:3).

Neoklasik üretim teorisinin işleyebilmesi için Smith'e göre teknolojik bilginin şu özelliklere sahip olması gerekmektedir (Smith, 2000:83):

- Teknolojik bilgi jeneriktir.
- Teknolojik bilgi herkesin kullanabileceği açıklığa sahiptir.
- Teknolojik bilgiye erişim ve bilginin üretim sürecine katılması maliyetsizdir.

- Bilgi içeriğinden bağımsızdır.

Burada firma için asıl sorun teknolojik yeterlilik ve organizasyon değil kâr maksimizasyonu sağlayacak hesaplamaların yapılmasına indirgenmiştir. Firma zaten bu seçimi yapmaya hazırdır.

Teknolojik yenilik faaliyetlerinde piyasa aksaklığının yaşanmasının dört nedeni vardır (Taymaz, 2001:7-8):

- 1) Teknolojik yenilik ve bilginin kamusal mal niteliğini taşıması,
- 2) Teknolojik belirsizlik ve piyasa belirsizliği,
- 3) Arrow ikilemi; yani piyasaya sürülen ürün hakkında herkesin tam bilgiye sahip olması sonucu bir bilgi alış verişinin sağlanamaması,
- 4) Teknolojik yeniliği yapan firma, yenilik faaliyetinin tüm faydasını elde edememekte, diğer firmalara da pozitif dışsallık sağlamaktadır. Bu durumda, teknolojik yenilik faaliyetinin özel getirisi toplumsal getirisinden az olduğu için bu faaliyetlere yeterli düzeyde kaynak tahsis edilemeyecektir.

Klasik ekolden daha fazla teknolojik yenilikle ilgilenen neoklasik ekol özellikle yenilik ve bilginin önemi üzerinde durmuştur. Neoklasik ekol iktisatta baskın eğilim olmasına rağmen teknoloji ve yenilik iktisadında yetersiz kalmış ve özellikle 1980'lerden sonra üstünlüğü evrimci iktisada bırakmıştır (Taymaz, 2001:5).

1.2.3. İçsel Büyüme Modellerinde Teknoloji

Teknoloji ilk olarak Solow tarafından modele dışsal olarak dâhil edilmiştir. Solow, üretimdeki artışın kullanılan üretim faktörlerindeki artışla sağlanan kısmı dışındaki bölümünü teknolojik gelişmenin katkısı olarak değerlendirmiş ve bu kısım "Solow Kalıntısı" olarak isimlendirilmiştir (Solow, 1971). İçsel büyüme modelleri neoklasik teorinin tersine teknolojiyi modele içsel olarak dâhil etmektedir. Paul Romer "İçsel Büyüme Teorisi" isimli çalışmasında teknolojiyi modele içsel olarak dâhil etmektedir. Romer'in büyüme modelinde büyümenin kaynağı olarak yeni teknolojiler kabul edilmekte, teknolojik yenilikler içsel kabul edilmekte ve yeniliklerin kullanımı kısmen engellenebilmektedir (Romer, 1994:74). Romer, büyümenin sağlanması için devletin teknolojik yenilikleri destekleyen kurumsal yapının oluşturulması ve bu

teknolojiyi kullanacak kişilerin eğitilmesinin önemi üzerinde durmaktadır. İçsel büyüme modelinde sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi için belirli koşulların sağlanması gerekmektedir (Atamtürk, 2007:92). Nüfus artış oranındaki artış sonucu beşeri ve fiziki sermaye yatırım oranları artarak büyüme üzerinde olumlu etki yapacaktır. Kamu harcama düzeyinin artırılması sürdürülebilir büyümenin sağlanmasında önemli bir diğer noktadır. İhracat oranının artırılması ve ekonominin dışa açıklığının sağlanması sürdürülebilir büyümenin önemli tetikleyicilerindedir. Siyasi istikrarın sağlanması ve patent haklarının korunması üretim ve tüketimi canlandırarak ekonomiye olan güveni sağlayarak sürdürülebilir büyümenin sağlayan önemli diğer koşullardır. Bu koşullar sağlandığı takdirde büyüme sürdürülebilir bir nitelik kazanabilir. Ekonomik büyümeyi modelin iç dinamiklerine taşıyan içsel büyüme modelleri faktörlerin baskınlığı açısından üç gruba ayrılabilir (Atamtürk, 2007:92-94):

- 1) Ar-Ge sektörüne dayalı bilgi ve teknoloji üretimini baskın kabul eden modeller: Büyümenin sürdürülebilirliğinin sağlanması için Ar-Ge faaliyetlerine önem verirler.
- 2) Nüfus artışı ve beşeri sermayeyi baskın kabul eden modeller: Beşeri sermaye bir üretim faktörü kabul edilerek büyüme oranı ile ilişkisi incelenir.
- 3) Kamu politikalarını baskın kabul eden modeller: Devlet politikalarının ekonomik büyüme oranına etkilerinin kamu harcamalarının, vergilerin ve sübvansiyonun etkisi olmak üzere üç ana bölümde inceler.

1.2.4. Evrimci İktisatta Teknoloji

Nelson ve Winter'in 1982 yılında yayımlanan "Ekonomik Büyümenin Evrimci Teorisi" adlı kitabından sonra evrimci iktisat, teknoloji ve yenilik iktisadında yaygınlık kazanmıştır (Taymaz, 2001:12). Bunun yaygınlık kazanmasında Schumpeter'in etkisinden dolayı "Schumpeterci yaklaşım" olarak da adlandırılmaktadır.

Schumpeter teknolojiyi açıklamaya çalışırken üç temel düşünceden beslenmiştir (Fagerberg, 2003:128). İlk olarak Marx'tan dinamik bakış açısını kazanmıştır. İkinci olarak teknoloji, endüstri ve kurumlarla ilişkili tarihsellik vurgusunu Alman tarih okulundan edinmiştir. Son olarak ise evrimci süreci bireysel aktör arasındaki etkileşimle açıkladığı mikro – tabanlı yaklaşımını ise neoklasik iktisatçılardan öğrenmiştir. Farklı

görüşlere sahip farklı kaynaklardan etkilenen Schumpeter'in kendi analizlerinin sonuçları da faydalandığı üç farklı geleneğin sonuçlarından farklı olmuştur. Schumpeter teknolojinin içselleştirilmesine ve geliştirilmesine önemli çalışmalarla katkıda bulunmuştur. Schumpeter'in büyüme teorisinde teknolojik rekabet, büyümenin itici gücüdür ve teknoloji ekonomiye içseldir (Fagerberg, 2004:2-7).

Evrimeci iktisat yaklaşımının neoklasik iktisat yaklaşımından en önemli farklarından biri ekonomik gelişim sürecinde teknolojik yenilik ve öğrenme süreçlerinin ön plana çıkarılmasıdır (Taymaz, 2001:12). Diğer bir farkı ise neoklasik yaklaşımdan daha dinamik ve tarihsel bir çerçeve gerektirmesidir (Fagerberg, 2003:132). Teknolojik gelişme süreci iç içe geçmiş karmaşık bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Teknoloji buluş - yenilik – yayılma süreçlerinde birbiriyle iç içe sürekli yenilikler geçirmektedir. Teknolojinin transfer edilmesi kolay değildir. Teknoloji veri kabul edilir ve teknolojik bilgiyi firmalar kullanım sürecinde değiştirerek kendi özgün teknolojilerini elde edebilirler. Böylece firma yaratıcılığı ön plana çıkmaktadır.

1.2.5. Marksist İktisatta Teknoloji

Marksist iktisat, teknoloji ve ekonomik gelişmeyi sınıflar arası ilişki kapsamında ele almaktadır. Karl Marx, teknolojik yeniliği makineleşmeyle açıklayarak bunun işçi sınıfının ayaklanmalarına karşı yapıldığı görüşünü savunmaktadır. Kapitalist sistemin evrimini firmalar arasındaki teknolojik rekabete bağlayan Marx, daha yeni ve verimli makineler kullanan firmaların kârlarını arttırarak ayakta kalacağını, buna ayak uyduramayan firmaların ise piyasadan silineceğini öne sürmüştür (Fagerberg, 2003:130).

Marx, makineleşmeyle artan fabrikalaşmayı insanları denetim altında tutma çabası olarak değerlendirirken, teknolojik buluşların boyun eğmeyen işçilere engel olmak amacıyla icat edildiğine inanıyordu (Basalla, 2013:175). Sanayi devriminin başarısını kabul ederken, insanlar üzerinde büyük bir denetim sağladığını düşünmektedir.

Marx'ın içsel büyüme modelinin özellikleri (Gürak, 2004:71):

- Yeni teknolojiler sömürüyü arttırmakta,
- Nitelikli emek – teknoloji – büyüme ilişkisi kurulamamış,

- Yeni teknolojiler var ve rekabet sonucu teknoloji içsel bir gelişmedir, şeklinde sıralanabilir.

1.2.6. Gelişme İktisadında Teknoloji

Gelişme iktisadı teknolojik yeniliğe “Bağımlılık Kuramı” çerçevesinde bakmaktadır. Dünyada her ülkenin sanayileşme ve gelişme hızı aynı olmamaktadır. Sanayileşmesi ve teknolojik yenilik hızı çevre ülkelerden fazla olan ülkeler merkez konumda yer alarak çevre ülkelere geliştirdikleri teknolojileri pazarlamaktadır. Çevre ülkelerden teknoloji transferi yöntemiyle sanayileşmeye çalışan ülkeler için teknoloji transferi büyük maliyetler doğurmaktadır. Transfer edilen teknolojinin ülke şartlarına uyarlanması da gelişmeye çalışan çevre ülkelerin önemli sorunlarındanır.

Teknoloji ülkelerin kültür değerleriyle iç içedir. Transfer edilen teknoloji ülkelerin tüketim alışkanlıklarında, kültür değerlerinde değişmelere yol açmaktadır. Teknoloji transferi yoluyla sanayileşmeye çabalayan ülkeler ağır mali yükün yanında kültürel yozlaşmaya da maruz kalabilmekte bu ülkelerde toplumsal yaralar oluşabilmektedir. Bu sorunların önlenmesi için teknoloji transferinde kültürel ve ekonomik koşulları göz önüne alarak yapılacak teknoloji transferini belirlemeleri ve kendi teknolojilerini üreterek geliştirecek politika ve uygulamaları hayata geçirmeleri gerekmektedir. Teknoloji seçimi sadece ekonomiyi etkilememekte, ülkelerin tüm geleceklerini de şekillendirmektedir.

Sözcük kökeni Yunanca olan teknoloji çevreyi şekillendirme ve bilgiyi uygulamada kullanma çabası olarak ifade edilebilir. Teknolojinin sürekli gelişimi kendi ihtiyaçlarını doğurması ve bu ihtiyaçları kendisinin giderme çabası olarak görülebilir. Tarihsel olarak insanlık tarihi kadar eski olan ve toplumsal gelişimi şekillendiren teknoloji uzun soluklu toplumsal bir süreçtir. Ancak iktisatçılar tarafından önemi geç fark edilmiş, yapılan çalışmalarda dışsal bir faktör olarak kabul edilmiştir. Toplumsal gelişim ve değişimin sağlanması için teknolojinin toplumla bütünleşmesi gerekmektedir (Freeman and Soete, 2004:484). Bu perspektifle teknolojiyi içselleştiren modellerin kurulması büyüme ve kalkınmada teknolojinin etkisini ortaya koymaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

TEKNOLOJİ EKONOMİSİ

2.1. TEKNOLOJİNİN MİKRO EKONOMİSİ

Teknolojik gelişmeler hayatın her alanını derinden etkilemektedir. Dünya sürekli ve hızlı bir değişim süreci yaşamaktadır. Bu değişimin başlangıcı mikro düzeyde yapılan yenilik ve gelişim süreçleridir. Bu bölümde teknolojinin mikro ekonomi üzerindeki etkisi firma, sanayi, verimlilik, yenilik ve yenilik süreçleri çerçevesinde incelenecektir.

2.1.1. Firma Teorisinde Teknoloji

Teknolojik gelişim ekonominin dinamosu olan firmalar üzerinde birçok yönden değişim ve gelişimlere sebep olmuştur. Standart yöntemlerle standart şekilde ürün odaklı gerçekleştirilen üretim farklılaşarak müşteri odaklı üretime dönüşmüştür. Büyümenin ana kaynağı pazar olmaktan çıkarak firma içi organizasyon ve teknolojik öğrenme ve yenilenme olmuştur. Firmanın kârlılığını arttırmanın yolu teknolojinin ekonominin her alanının yararına sunulması ile sağlanabilir (Arıkan vd., 2003:128).

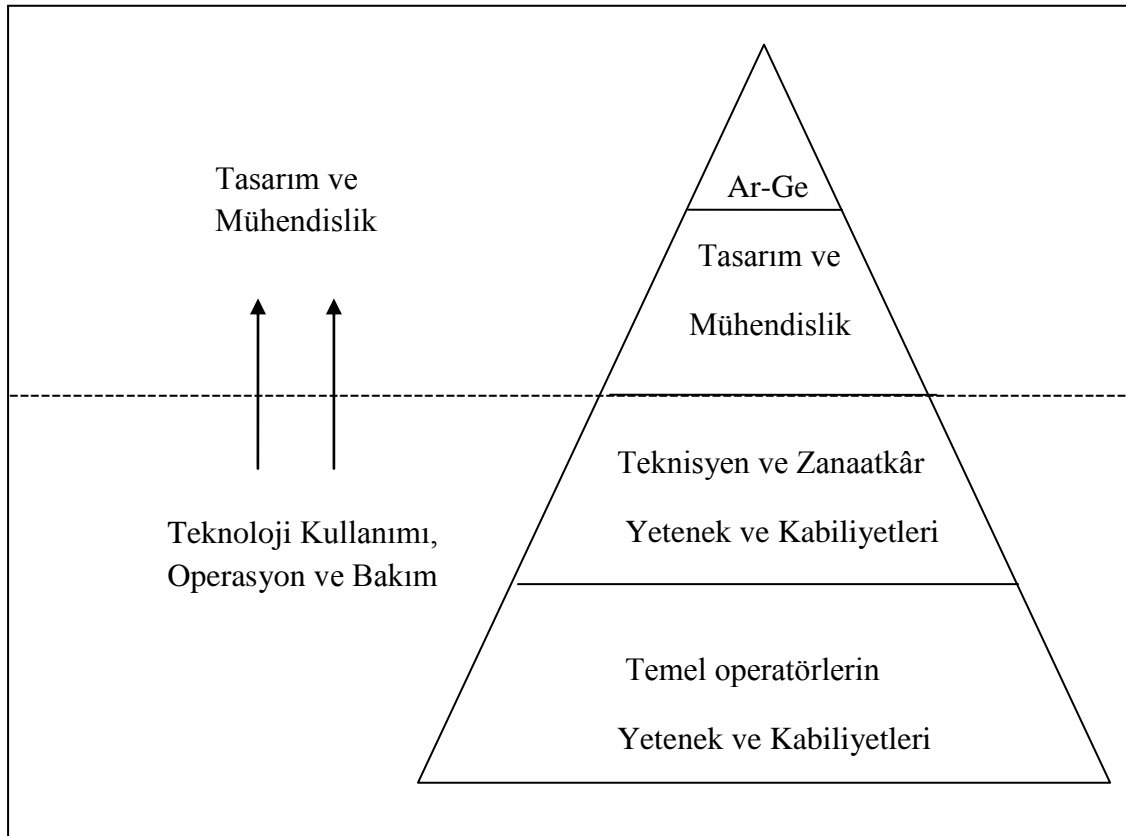
Teknolojik alanda gelişmeyi firmaların teknoloji yapısı belirlemektedir. Şekil 1'de firma teknoloji yapısının hiyerarşisi gösterilmektedir. Teknoloji ile yeni tanışmış başlangıç aşamasındaki firmalar edindikleri teknolojiyi kullanma ve koruma yönünde faaliyet gösterirler. Kabiliyetleri geliştikçe Ar-Ge faaliyetleri, teknoloji geliştirme faaliyetlerine başlarlar.

Bireysel olan icat ve yenilik yapma faaliyetleri yirminci yüzyılda profesyonelleşerek laboratuarlara kaymıştır. Firmaların kendi bünyesinde kurulan profesyonelleşmiş Ar-Ge bölümleri, bilim adamları ve mühendislerin bir arada hem araştırmayı hem de teknik işlemleri bir arada yaparak diğer araştırma kurumlarıyla temaslar kurarak bilime dayalı teknolojik değişimi bir hayat tarzına dönüştürmüşlerdir (Freeman and Soete, 2004:230). Profesyonelleşen sanayi Ar-Ge faaliyetlerinin

büyümesine ve gelişmesine yol açarak, satış yöntemleri, yönetim ve eğitim yöntemlerinde de gelişim ve değişime yol açmıştır.

Firma için teknoloji kadar bu teknolojinin yönetilme kabiliyeti de büyük önem taşımaktadır. Teknoloji kaynaklarının etkin yönetilebilmesi teknoloji stratejisine bağlıdır. Teknoloji stratejisinde firmanın teknoloji portföyü, ayırt edici teknoloji beceri ve kaynakları, teknolojik duruşu ve teknoloji kaynakları gibi bileşenleri bulunmaktadır (Arıkan vd., 2003:129). Firmalar temel yetenek, strateji, araştırma, elde etme, değerlendirme, uygulama, öğrenme, bağlantılar ve farkındalık boyutlarını ve bu değişkenler arasındaki etkileşimi tam olarak sağladıklarında en iyi teknolojik modele ulaşmış olacaklardır (Watkins and Ehts, 2008:33).

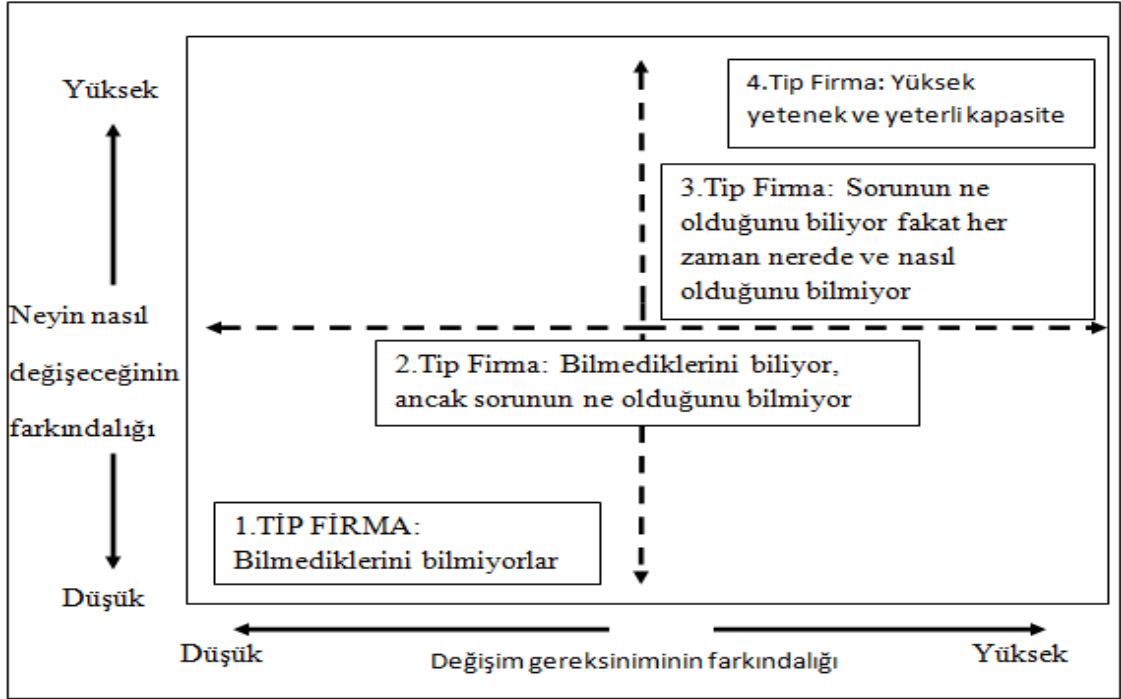
Şekil 1: Firma Teknoloji Hiyerarşisi



Kaynak: Watkins and Ehts, 2008:31.

Şekil 2’de firmaların teknolojik yeteneklerine göre sınıflandırılması verilmiştir. Dört tipe ayrılan firma yapısı firmaları değişim ve gelişmeler karşısında kendi politika ve stratejilerini şekillendirmeleri ve varlıklarını sürdürebilmeleri için önemlidir.

Şekil 2: Teknolojik Kabiliyetlerine Göre Firma Grupları



Kaynak: Watkins and Ehts, 2008:34.

Yirminci yüzyılda firmaların yapısı büyük değişim geçirmiştir. Firma yapısında yenilikçilik önemli bir unsur olarak ortaya çıkmıştır. Yenilikçi firmaların temel ortak özellikleri bulunmaktadır (Freeman and Soete, 2004:236). Ar-Ge çalışmaları firma içinde profesyonel bir birim olarak faaliyete geçmiştir. Firmaların uzun dönemde Ar-Ge harcamalarının finansmanının sağlanması ve bu çalışmalar sonucu elde edilen çıktılarının patentlerinin alınarak pazarlanması ve yüksek risk olarak rakiplerden hızlı hareket edebilme kabiliyeti önemli özellikleri arasındadır. Girişimci ruha sahip olan yenilikçi firmalar potansiyel pazarları önceden belirleyerek üretim ve pazarlamayı etkin bir biçimde gerçekleştirme olanağına sahip olmaktadır. Bu firmalarda müşterilerin eğitimi için çaba sarf etmek ve müşterilerle olduğu kadar bilim dünyasıyla da iyi iletişim kurmak önemlidir. Firmaların bu özellikleri taşıması başarılı teknolojik gelişmelerin temel şartıdır. Firmalar hayatta kalabilmek ve gelişmek için bu şartları yerine getirmek zorundadır. Teknolojik gelişimin firmalar üzerinde esneklik, talebe hızlı cevap verme, etkin üretim süreci, firelerde azalma, geleceği tahmin ve hızlı üretim çıktısı sağlanması konularında etkileri vardır (Tanış, 2005:16-17).

Firmanın teknolojik yetenekleri; pazar fırsatlarını araştıran ve pazar ile firma uyumunu sağlayan stratejik yetenekler, maddi teknoloji tabanını (ürünler, Ar-Ge, üretim donanımı) ve maddi olmayan kaynakları (fikri sermaye, yetenek, beceri, örtük bilgi) geliştiren ve yöneten firma içi yetenekler ve firmanın ihtiyacı olan tamamlayıcı değerlere ulaşımı sağlayan ve müşteri ilişkilerini yöneten firma dışı yetenekler olmak üzere üçe ayrılabilir (Arnold and Thuraux, 1997:17).

Firmanın yenilik yaparken karşılaştığı en önemli sorun risk ve belirsizliklerdir. Başarının belirleyici unsurlarından biri teknolojik belirsizliktir. Çoğu iktisatçı belirsizliği ölçülebilir belirsizlik yani risk ve ölçülemeyen belirsizlik olarak ikiye ayırmaktadır. Teknolojik yenilik ölçülemeyen belirsizliktir. Firmalar yenilik projesini aşağıdaki üç parametreyi tahmin ederek hayata geçirirler (Freeman and Soete, 2004:281):

- 1- Yapılacak yeniliğin maliyetleri ve bu harcamaların gerçekleşme zamanları,
- 2- Yenilik sonucu beklenen gelir miktarı ve zamanlaması,
- 3- Teknolojik ve ticari başarı olasılığıdır.

Firmaların yenilik yaparken büyük belirsizlikleri göze aldıkları durumlar söz konusudur (Freeman and Soete, 2004:288). Acil ulusal gereksinimler veya belirli bir ulusal bilim stratejisi nedeniyle devlet destekli yenilik yapan firmalar, varlıklarını sürdürmek için yenilik yapmak zorunda olan küçük firmalar, finansal gücü ve Ar-Ge olanakları fazla olan firmalar ve gayri resmi yürütölen kişisel projelerde araştırmacılar büyük riskleri göze almaktadır. Bu çalışmalarının yanı sıra ‘sezgi’ yoluyla bilinçsiz ve akılsızca hareket eden büyüklü küçüklü firmalar ile başarısızlığın ciddi bir tehdit oluşturmadığı, prestij amaçlı yenilik yapan firmalarda büyük belirsizlikleri göze almaktadır.

Teknolojik gelişim sürecinden firma için çıkarılabilecek sonuçlar vardır (Freeman and Soete, 2004:235). Bilimsel araştırmaları takip eden firma yeni doğan imkanları ilk algılayan olabilir. Müşteri ihtiyaçlarını iyi analiz ederek müşteri odaklı üretim ve ürün iyileştirmeleri yaparak piyasaya arz edebilir. Teknoloji ve piyasa imkânlarını birbirine ilişkilendirebilme yeteneğini kazanabilir. Firmalar hayatta kalabilmek için bu sonuçlara ulaşma hedefiyle teknolojik yeniliklere yönelirler.

2.1.2. Yenilik ve Teknoloji İlişkisi

Küreselleşme ile ekonomide siyasi sınırların ortadan kalkması yeniliğin, değişen ekonominin temel dinamiği haline getirmiştir. Rekabette üstünlük sağlamanın koşulu yeniliktir.

Yenilik, mevcut ürünün geliştirilerek yeniden sunulması, teknolojik olanaklarla üründe değişim sağlanması, bir şeyin ilk defa başarı ile uygulanması ve geliştirilmesi şekillerinde tanımlanabilir. Temelde iki taraflı olgu olan yenilik faaliyeti; bir taraftan ürün veya üretim süreci için iktisat mantığıyla piyasa talebinin anlaşılmasını diğer taraftan da kolay teknik bilgi ve özgün araştırmaların sonucu olan yeni bilimsel ve teknolojik bilgilerinde bilinmesini gerektirir (Freeman and Soete, 2004:232).

Yenilikler genelde yeniliğin sonuç ve etkilerine, sistemine ve öncelik odaklarına göre Tablo 1’de gösterildiği gibi üç şekilde sınıflandırılmaktadır (Top, 2008:216).

Tablo 1: Genel Yenilik Türleri

Sistemine göre yenilikler	Öncelik odaklarına göre yenilikler	Sonuç ve etkilerine göre yenilikler
Programlanmış	Ürün yenilikleri	Kademeli yenilikler
Programlanmamış	Süreç yenilikleri	Radikal yenilikler
	Örgütsel yapı yenilikleri	Uygulamalı yenilikler
	İnsan kaynakları yenilikleri	Teknik yenilikler

Kaynak: Top, 2008:216.

Ürün yenilikleri üründe yapılan değişim, gelişim ve yeni ürün ortaya konmasıdır. Süreç yenilikleri üretim sürecinde gerçekleştirilen yeniliklerdir. Örgütsel yapıda gerçekleştirilen yenilikler ise örgütsel yapı yenilikleri kapsamında değerlendirilir. İnsan kaynakları yenilikleri ise personel alımı ve eğitimini kapsar. Yeniliklerin çeşitli riskler sebebiyle biranda değil de kademeli olarak gerçekleştirilmesi kademeli yeniliklerdir. Bu risklerin göze alınıp iraden yapılan yenilikler ise radikal yeniliklerdir.

Schumpeter yenilik olgusunu ekonomik gelişme analizlerinin ana ögesi olarak kabul etmiştir. Schumpeter yeniliği; yeni ürünler, yeni üretim yöntemleri, yeni

kaynaklar, yeni pazarların işletilmesi ve yeni organizasyon yollarının belirlenmesi şeklinde beşe ayırmıştır (Fagerberg, 2003a:4).

OECD-Eurostat (Avrupa Topluluğu İstatistik Ofisi) firmalar için yenilik türlerini ürün yeniliği, süreç yeniliği, pazarlama yeniliği ve organizasyonel yenilik olarak dört sınıfa ayırmaktadır (OECD-Eurostat, 2006:20).

Tablo 2: OECD-Eurostat Yenilik Türleri Tanımlaması ve Örnekleri

1. Ürün yeniliği	Sahip olduğu özellikleri veya öngörülen kullanımlarına göre yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş bir mal veya hizmetin ortaya konmasıdır.
Örnekler	<ul style="list-style-type: none">- Ulaştırma kullanılan GPS- Cep telefonu kameraları- Bireysel finansal işlemleri tanımlayan ve izleyen hile önleyici yazılımlar- Bankacılık ve fatura ödeme sistemleri
2. Süreç yeniliği	Yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönetiminin gerçekleştirilmesidir.
Örnekler	<ul style="list-style-type: none">- Bilgisayar destekli ürün geliştirme- Baskı süreçlerinin dijitalleştirilmesi- Üretim kalite kontrolü için bilgisayarlı teçhizat- Yeni ve önemli derecede iyileştirilmiş bilgisayar ağları- Elektronik bilet kesme sistemi
3. Pazarlama yeniliği	Ürün tasarımı veya ambalajlaması, ürün konumlandırması, ürün promosyonu veya fiyatlandırmasında önemli değişiklikleri içeren yeni bir pazarlama yönteminin gerçekleştirilmesidir.
Örnekler	<ul style="list-style-type: none">- Filmlerde veya televizyon programlarında ürün konumlandırılmasının ilk kez kullanımı- Yeni bir marka sembolünün tanıtımı
4. Organizasyonel Yenilik	Firmanın ticari uygulamalarında işyeri organizasyonunda ve dış ilişkilerinde yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir.
Örnekler	<ul style="list-style-type: none">- Firma eğitim programları- Operasyonel yenilikler- Arz zinciri yönetimi- Araştırma faaliyetinin dış kaynaklardan sağlanması

Kaynak: Oslo Kılavuzu, Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin ilkeler, 2006:152-157.

Paul Trott yenilik türlerini ürün yeniliği, süreç yeniliği, organizasyonel yenilik, yönetsel yenilik, üretim yeniliği, hizmet yeniliği, ticari ve pazarlama yeniliği olarak Tablo 3'te gösterildiği şekilde yedi gruba ayırmıştır.

Tablo 3 :Paul Trott'un Yenilik Türleri

Ürün Yeniliği	Yeni ya da iyileştirilmiş ürünün geliştirilmesi
Süreç Yeniliği	Yeni İmalat sürecinin geliştirilmesi
Organizasyonel Yenilik	Yeni bir bölüm kurma, yeni bir içsel iletişim sistemi, yeni bir muhasebe prosedürü uygulamaya koyma
Yönetmel Yenilik	Toplam kalite sistemleri, iş süreçlerinin yeniden mühendislikten geçirilmesi
Üretim Yeniliği	Kalite çemberi, tam zamanında üretim, yeni ürün geliştirme yazılımı, yeni bir araştırma sistemi
Ticari / Pazarlama Yeniliği	Yeni finansman antlaşmaları, yeni satış yaklaşımları
Hizmet Yeniliği	İnternet temelli hizmetler

Kaynak: Troot, 2008:16.

Freeman ve Paraz ise yenilikleri; mühendislerin, üretim sürecinde görevli personelin veya kullanıcıların teklifiyle yapılan küçük yada marjinal yenilikler, Ar-Ge faaliyetleri sonucu uzun sürede gerçekleştirilen radikal yenilikler, radikal ve marjinal yeniliklerin etkisiyle bir veya daha fazla firmayı etkileyen teknolojik sistemdeki değişimler ve teknoloji sistemlerindeki bazı büyük değişmelerin oluşturduğu teknoekonomik değişmeler olarak sınıflandırmaktadır (Türkcan, 2009:46).

2.1.3. Teknolojik Yenilik Süreçleri

Teknolojik yenilik sadece yeni ürün ya da icat gerçekleştirmek değil var olan ürün, araç, gereç ve hizmetlerde de yenilik yapmayı kapsamaktadır. Bilgi birikiminin zamanla uygulamada işlerlik kazanması da teknolojik yeniliktir.

Teknolojik yenilik yapılabilmesi için öncelikle yeniliğe ihtiyaç duyulmalıdır. Bu ihtiyaç çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir: Piyasada pazar payı kaybının yaşanması, müşteri şikâyetleri, beklentilerin karşılanması gibi sıralanabilir.

Yenilik yapma süreci üç aşamalı ardışık yenilik süreçleriyle açıklanabilir (Barker, 2002:108):

- Fikir üretme ve bulma (Yaratıcılık): Bu aşamada ilk yapılacak iş bilgi üretme sürecidir. Fikrin ortaya konulması tüm yeniliklerin kaynağıdır. Fikirler özgürce ifade edilmeli ve sürekli görüş alış verişinde bulunulmalıdır.
- Fikir geliştirme ve test etme: Önceki aşamada ortaya koyulan fikir doğrultusunda toplumsal problemlerin çözümüne yönelik sistematik bilgi birikimi gerçekleştirilir. Daha sonra bu bilgi ve fikirler fiziksel donanıma, yazılıma veya hizmete dönüştürülür. Prototip üretimi ve test etme aşamasıyla süreç tamamlanır.
- Ticarileştirme veya uygulama: Ortaya konan ürünün pazara girişi, ticarileştirilmesi ve geliştirilmesi ile ilgili faaliyetler sürecidir. Hizmet ya da ürünün yaygın üretimi gerçekleştirilir, pazarlaması yapılır. Son olarak ürün veya hizmetin teknolojik değerinin artırılması, maliyetlerinin düşürülmesi ve müşterilerin istek ve şikâyetleri doğrultusunda çalışmalar yapılır.

Süreç Ar-Ge aşamasıyla başlayarak üretim aşamasıyla devam eder. Ürünün piyasaya arz edilmesiyle son bulan bu süreçte başarının sağlanması için ürünün tek olması, kolay kopyalanamaması, pazarlanabilmesi ve ürün hakkında müşteriye gerekli bilgilendirilmenin yapılması zorunludur. Piyasaların ve müşteri isteklerinin sürekli takip edilmesi önemlidir. Bu süreç bir fikrin kullanılabilir ve pazarlanabilir ürüne dönüştürülmesinin ifadesidir.

Toffler'a göre teknolojik yenilik süreci, ilk evresi yaratıcı, uygulanabilir düşünce olan ikinci evresini ilk evrenin pratik olarak uygulamasının oluşturduğu ve son olarak uygulamanın topluma yayılması ile tamamlanan çember biçimindeki üç evreden oluşur (Toffler, 2006:43). Bu evreler arasında geçen süre zamanla kısalmakta ve yenilik süreci hızlanmaktadır.

2.1.4. Sanayi ve Teknoloji

Sanayinin başlangıcı Avrupa'da 18. yüzyılda yaşanan sanayi devrimidir. Sanayi devriminin gerçekleşmesiyle seri ve kitlesel üretime geçilmiştir. Gelişen ve artan üretim miktarı teknolojik gelişimin sağlanması ve sürekliliğinin sağlanmasının önemini

arttırmıştır. Sanayi devrimini gerçekleştiren ülkeler ile gerçekleştiremeyen ya da geç gerçekleştiren ülkeler arasındaki açık sürekli genişlemektedir. Sanayileşmeyi ilk gerçekleştiren ülkeler teknolojik yenilikleri de ilk gerçekleştiren ülkelerdir ve bu teknolojileri diğer ülkelere pazarlamaktadırlar.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ilk defa siyasal özerkliklerini kazanan sanayileşmeye geç başlayan ülkeler sanayileşmiş ülkeleri bu alanda yakalama çabasına girmişlerdir. Kalkınma iktisadının doğduğu bu dönemde geç sanayileşen ülkeler sanayileşmiş ülkelerin sanayileşme evrelerini taklit ederek sanayileşme ve kalkınma çabalarına başlamışlardır. Sanayileşme ve teknoloji arasındaki ilişki bu dönemde önemli bir konuma gelmiştir. Kalkınmanın sağlanmasında itici güç sanayileşme ve bu konuda önemli nokta teknoloji olmuştur. Ekonomik kalkınmanın sağlanması için ekonomik büyüme dışında kendi kendini idame ettiren büyümenin, yapısal değişimin, teknolojik gelişimin, sosyal, politik ve kurumsal yenileşmenin ve insani gelişimin kombine bir şekilde sağlanması gerekir (Adelman and Yeldan, 1999:4).

Schumpeter Tablo 4'de gösterildiği gibi her dönemde belli başlı yaşanan gelişmeleri endüstride dalga hızları olarak adlandırmıştır (Ayhan, 2002:260-1). Schumpeter'e göre her uzun dalga döneminin teknolojik yenilik farklılıklarının yanı sıra savaşlar, kıtlıklar ya da altın madenlerinin keşfedilmesi gibi tarihi olaylarının farklılıklarıyla da birbirlerinden ayrılmaktadır (Freeman and Soete, 2004:22). Dalgaları beşe ayırarak, birinci dalga 1785 - 1845 arasını kapsayan 60 yıllık bir dönem olup su gücü, tekstil ve demir döneme damgasını vuran gelişmelerdir. İkinci dalga ise 1845 - 1900 arası 55 yıllık dönemi kapsar öne çıkan gelişmeler buhar gücü, demiryolu ve çeliktir. Üçüncü dalga 1900 - 1950 arası 50 yıllık dönemi kapsar ve öne çıkan gelişmeler elektrik, kimyasallar ve içten yanmalı motorlardır. Dördüncü dalga 1950 - 1990 arası 40 yılı kapsar ve bu dönemde petrol, elektronik ve havacılıktır. 1990-2020 yılları arası 30 yıl ise beşinci dalga olarak nitelendirilir ve bu dönemde yarı iletkenler, fiber optikler ve genetik öne çıkan gelişmelerdir. Dalgaların süresi giderek kısalmakta sanayi ve teknoloji uyumu ile yenilikler hız kazanmaktadır.

Tablo 5'te ise Kondratieff Dalgalanmalar, yapılan yenilik ekonominin öncü branşları, ulaşım ve iletişim altyapısıyla örgüt yapısında yaşanan değişimler ve tahmini dalga yükseliş ve iniş zamanlarıyla birlikte verilmiştir. Kondratieff dalgalanmalar, su

gücü, buhar gücü, elektrik, motorizasyon ve bilgisayar olmak üzere teknolojinin tarihsel gelişimini etkileyen beş önemli dönüşüm noktasına değinilmiştir. Bu dönüşüm noktalarının etkileşimleri ve oluşturdukları değişimler gösterilmiştir.

Tablo 4: Ardışık Teknolojik Değişim Dalgaları

Uzun dalgalar ve döngüler		Temel altyapının anahtar özellikleri			
Yaklaşık zaman	Kondratieff dalgaları	Bilim, teknoloji, öğretim ve eğitim	Ulaştırma, haberleşme	Enerji sistemler	Evrinsel ve ucuz temel
Birinci Dalga 1785 – 1845	Sanayi devrimi: tekstilde fabrika üretimi	Çıraklık, yaparak öğrenme, resmi din dışı akademiler, bilimsel dernekler	Kanallar, at arabası yolları	Su gücü	Pamuk
İkinci Dalga 1845- 1900	Buhar gücü ve demiryolları çağı	Profesyonel makine ve inşaat mühendisleri, teknoloji enstitüleri, kitlesel ilköğretim	Demiryolları (demir raylar) ve telgraf	Buhar gücü	Kömür, demir
Üçüncü Dalga 1900- 1950	Elektrik ve çelik çağı	Sanayi Ar-Ge laboratuvarları, kimyasallar ve elektrikli makineleri, ulusal Ar-Ge laboratuvarları, standartları	Demiryolları (çelik raylar) ve telefon	Elektrik	Çelik
Dördüncü Dalga 1950- 1990	Otomobillerde ve sentetik maddelerde kitle üretimi çağı	Büyük kamu ve özel sektör Ar-Ge'si kitlesel yüksek öğrenim	Motorlu araç yolları, radyo ve tv, havayolları	Petrol	Petrol, plastik maddeler
Beşinci Dalga 1990 – 2020	Mikroelektronik ve bilgisayar ağları çağı	Veri ağları, Ar-Ge'de küresel ağlar, hayat boyu eğitim ve öğretim	Enformasyon otoyolları, dijital ağlar	Gaz / petrol	Mikroelektronik

Kaynak: Freeman and Soete, 2004:23.

Tablo 5: Kondratieff Dalgalarının Günümüze Gelen Bir Özeti

Teknik ve örgütsel yenilikler	Çok bilinen, teknik bakımdan başarılı ve karlı yenilikler	Ekonominin öncü branşları	Ana girdiler	Ulaşım ve iletişim altyapısı	Örgütsel değişimler	Yaklaşık dalga turmanması / iniş zamanları
1.Sanayinin su gücüyle mekanizasyonu	Arkwright'ın Cromfort tesisi (17771)	Pamuklu iplik, demir mamuller, su çarkları, kumaş beyazlatma	Demir, ham pamuk, kömür	Kanallar, paralı yollar, yelkenli gemiler	Fabrika, girişimciler, ortaklıklar	1870'ler – 1815 / 1815 - 1848
2.Sanayi ve ulaşımın buhar gücüyle mekanizasyonu	Liverpool-Manchester Demiryolu (1831)	Demiryolları ve teçhizatı, buhar makineleri, alkali sanayi	Demir, kömür	Demiryolları, telgraf, buharlı gemiler	Anonim şirketler	1848 - 1873 / 1873 - 1895
3.Sanayi, ulaşım ve evlerin elektrifikasyonu	Carnegie'nin Bessemer Çelik Ray tesisi (1875)	Elektrik teçhizatı, ağır mühendislik, ağır kimya ürünleri, çelik ürünler	Çelik, bakır, metal alışımalar	Çelik raylar, çelik gemiler, telefon	Uzmanlaşmış iş-yönetimi 'Taylorizm', dev şirketler	1895 - 1918 / 1918 - 1940
4.Ulaşımın, sivil hayatın ve savaşın motorize olması	Ford'un 'Highland Park' montaj hattı (199)	Otomobiller, kamyonlar, traktör, tank, dizel motorlar, uçaklar, rafineriler	Petrol, benzin, sentetik malzemeler	Radyo, otoyollar, havaalanları, havayolu şirketleri	Kitle üretimi ve tüketimi 'Fordizm', hiyerarşik yapılar	1941 – 1973 / 1973 -
5.Tüm ekonominin bilgisayarlaşması	Mikroişlemciler (1972)	Bilgisayarlar ve programları, iletişim teçhizatı, biyoteknoloji	Yongalar (tümleşik devreler)	Enformasyon ana yolları (internet)	Yerel, ulusal ve global yapılar	??

Kaynak: Freeman and Louça, 2001:141.

2.1.5. Teknoloji ve Verimlilik İlişkisi

Teknolojik gelişim sağlanırken iktisadın temel odak noktalarından biri olan kaynakların kıtlığı önem kazanmaktadır. Gelişen teknoloji ve sanayi devrimi ile artan kaynak ihtiyacı verimliliğin sağlanmasının önemini ortaya çıkarmaktadır.

Ekonomi açısından verimlilik, dar anlamda üretimde boşluk oluşturmadan, girdilerle en yüksek üretimin sağlanması iken, geniş anlamda çıktının mümkün olan en az maliyetle üretilmesi olarak tanımlanabilir (Özgen ve Savaş, 1997:81). Verimliliği bir yaşam biçimi olarak gören Japon verimlilik merkezi verimliliği şu şekilde ifade etmektedir (Özgen ve Savaş, 1997:81):

“Verimlilik her şeyin üzerinde zihinsel bir davranış biçimidir; mevcudun devamlı değiştirilmesi, gelişim ve değişim mantalitesidir. Dünden bugüne daha iyi, yarından daha az iyi yapabilmenin güvencesidir. Ne kadar iyi görünürse görünsün; gerçekte ne kadar iyi olursa olsun mevcut durumu iyileştirme ve geliştirme arzusudur. Ekonomik ve sosyal hayatın değişen şartlara devamlı uyumlu hale getirilmesidir. Yeni metod, yeni tekniklerin devamlı uygulanma çabasıdır; insanoğlunun gelişimine olan inançtır.”

Verimliliğin önemli kaynaklarının başında teknoloji gelmektedir. Teknolojik yeniliklerin kullanılması üretimde, kalite geliştirmede ve pazarlama yöntemlerinde stratejik öneme sahiptir. Sanayide yaşanan gelişmelerle birlikte verimlilik ekonomik büyümenin önemi sürekli artan bir kaynağı haline gelmiştir. Verimlilik artışının önemli kısmı ise teknolojik yeniliklerle ve bilgi teknolojilerinin uygulanmasıyla sağlanmaktadır.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra teknolojinin sanayi devrimiyle birlikte teknolojiyi uygulayan ve teknolojik Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştiren ülkeler gelişmiş ülkeler olarak adlandırılmaktadır. Gelişmiş ülkeler teknolojik yenilikleri gerçekleştirip diğer ülkelere üretim ve kalite gibi farklı açılardan avantaj sağlamaktadır. Teknoloji transferi yoluyla gelişmiş ülkeler gelişmekte olan ülkelere teknolojik açıdan üstünlük sağlamak ve teknoloji pazarlamaktadır. Küreselleşmeyle teknolojik yenilikleri kendileri üretemeyen ülkeler gelişmiş ülkelere bağımlı konuma gelmektedir. Ülkeler

ekonomik ve siyasi olarak güçlü olmak için teknolojik yeniliklere büyük önem vermek zorundadır. Tablo 6’da farklı verimlilik tanımlarına değinilmiştir.

Tablo 6: Verimlilik

Verimlilik nedir?	Verimlilik ne değildir?
<p>Çalışanların performansını ve çalışma koşullarını gerçekleştiren tekniklerdir. Bu teknikler çalışanları daha iyi, daha çok çalışmaya özendirir.</p> <p>Nitel ve nicel üretimin kullanılan kaynaklara oranıdır. Çıktı ve girdi, ikisi de önemli faktörlerdir.</p> <p>Kâr, planlamasında yararlı bir faktördür. Girdi faktörlerini sabit tutup, verimlilik arttırılırsa sonuçta gelir artar.</p> <p>Niteliği geliştiren araçlardan biridir.</p>	<p>Çalışanları koşturarak, canından bezdirerek, robotlaştırmak için hazırlanan teknikler değildir.</p> <p>Üretim miktarını ölçen bir ölçüt değildir.</p> <p>Kârlılığın bir göstergesi değildir.</p> <p>Kaliteyle aynı şey değildir.</p>

Kaynak: Özgen ve Savaş, 1997:82.

2.2. TEKNOLOJİNİN MAKRO EKONOMİSİ

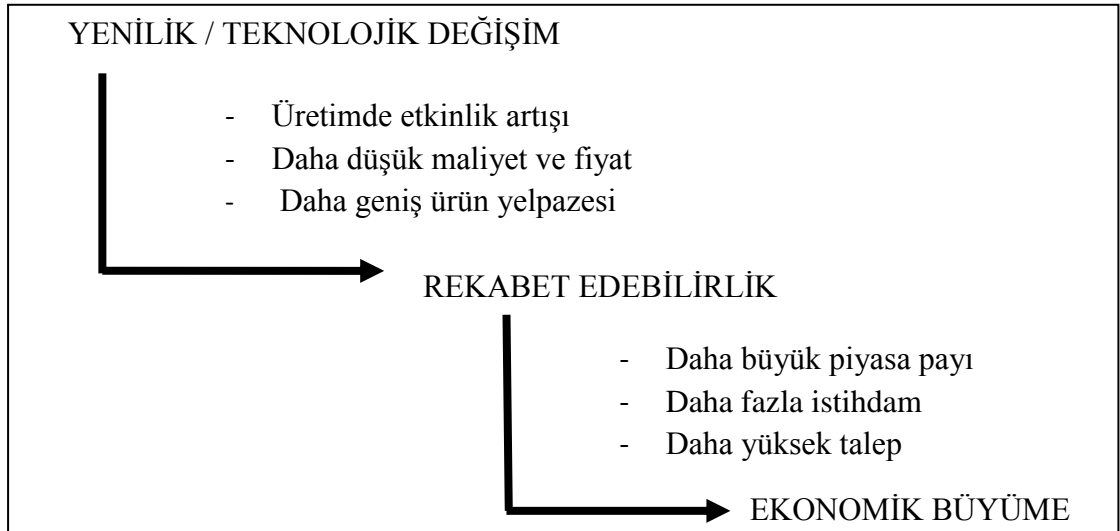
Ekonomik yapıda bilgi ve teknolojik gelişim sonucu değişim yaşanmaktadır. Bu değişim sanayi toplumundan bilgi ve teknoloji toplumuna doğru bir geçişi temsil etmektedir. Ekonomik yapıda yaşanan bu değişimle birlikte ürünler fiziki nitelikten çok bilgi ve teknoloji açısından öne çıkmaktadır. Bu bölümde teknolojinin büyümeye, uluslararası rekabete ve kalkınmaya etkileri incelenecektir.

2.2.1. Teknoloji ve Büyüme

Ekonomik büyümenin uzun dönemde ana unsurlarından biri teknolojik gelişmedir. Teknolojik gelişmenin sağlanamaması durumunda sermaye birikimi sürdürülemez, marjinal verimlilik azalır ve kişi başına gelir artışı sifıra yaklaşır (Freeman and Soete, 2004:363). Teknolojinin gelişmesi ve yeni icatların ortaya çıkması yatırım olanaklarının artmasını sağlar. Büyümenin sağlanmasında yatırım ve teknolojik değişimin birlikteliğinin sağlanması önemlidir.

Teknolojik değişimin ekonomik büyüme ile ilişkisi Şekil 3'te gösterilmektedir. Teknolojik değişimin ve yeniliğin sağlanması maliyet ve fiyatlarda düşüş sağlarken üretim ve ürün yelpazesinde artış sağlamaktadır. Böylece teknolojik değişim rekabet edebilirlik yeteneğinin kazanılmasında önemli bir etkidir. Rekabet gücünün artması talep ve dolayısıyla istihdamı artırarak pazar payını artırır ve ekonomik büyüme gerçekleşir.

Şekil 3: Teknolojik Değişim Büyüme İlişkisi



Kaynak: Balzat: 2003:11

2.2.2. İstihdamda Teknolojinin Rolü

Teknoloji ve istihdam arasındaki ilişki belirsizdir. Ricardo'nun makine ile emeğin sürekli rekabet halinde olduğunu ifade etmesi ve iktisatçıların teknolojik gelişmeye iki taraflı keskin kılıç benzetmesi yaparak yeni iş olanakları oluştururken eski

iş olanaklarını yok etmesi bu belirsizliğin göstergesidir (Freeman and Soete, 2004:449). Teknolojik gelişmenin istihdam üzerinde öngörülemeyen yaratıcı ve yıkıcı etkisi vardır.

Teknolojik ilerleme ile ortaya çıkan yeni iş alanları ve beceri düzeyleri eski işleri karşılamaması sonucu ortaya çıkan uyumsuzluk durumu yapısal işsizlik olarak ifade edilir (Freeman and Soete, 2004:449).

Teknolojik yeniliklerin istihdam üzerindeki etkisi daha çok talebi etkileyen ürün yenilikleri ve arzı etkileyen süreç yenilikleri olmak üzere iki tiptir (Taymaz, 2001:233). Yeni bir ürünün piyasaya sürülmesi veya iyileştirilerek piyasaya tekrar sürülmesi ürüne olan talebi artırarak üretimin artmasını sağlayacaktır. Böylece ürün yeniliği istihdamı artırma eğilimi gösterecektir. Teknoloji çoğu sektörde kas gücüyle yapılan işlerin makinelerle ikame edildiği süreç yenilikleri gerçekleştirerek iş gücü talebini azaltmaktadır. İş gücü talebinin azalması istihdam düşürücü etkisi olarak gösterilebilir. Ancak yeni teknolojilerin yatırımı teşvik etmesi, fiyatları ve maliyetleri düşürerek üretim miktarını arttırması yeni istihdam olanakları sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında süreç yeniliklerinin istihdam yaratıcı etkisinden bahsedilebilir. Teknolojik yenilikler esnek zamanlı ve evden çalışma gibi yeni imkânlar sunmaktadır.

Teknolojik gelişmeler sonucu yaratılan yeni istihdam alanları için aranan niteliklerde büyük değişimler yaşanmıştır. Yeni ve sürekli gelişen teknoloji ömür boyu öğrenmeyi gerektiren, uyumlu, başarıya odaklı, sorumluluk sahibi ve bu teknolojileri kullanabilecek düzeyde bilgi sahibi olmayı aranan nitelikler haline getirmiştir. Yaşanan bu gelişmeler eğitilmiş ve kendini sürekli geliştiren bireylerden oluşan bir toplumu gerekli hale getirmiştir. Bilişim toplumunun ortaya çıkması ile zengin ülkelerde dahi yeni teknolojileri kullanma yeteneğine sahip olamayan bu konuda isteksiz olan ya da eğitim ve kendini yetiştirme olanaklarına ulaşamayan birçok bireyin varlığı enformasyon fakirliğini ortaya çıkarmıştır (Freeman and Soete, 2004:464). Bu sorunun giderilebilmesi için niteliksiz işsizlere istihdam talebi olan sektörler hakkında eğitim imkânlarının sağlanması ve teşvik edilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak teknoloji ve istihdam arasındaki ilişkide olumlu, olumsuz ve dengeli olmak üzere üç görüşten söz edilebilir. Dikkat çeken nokta ise niteliksiz ve büyük oranlarda istihdam sağlayan iş alanlarının yerini nitelikli ve küçük oranlarda

istihdam sağlayan iş alanlarının alması ile yeni işsizlerin oluşması tehlikesinin bulunmasıdır.

2.2.3. Uluslararası Rekabette Teknoloji

Teknolojik yenilik faaliyetlerinin sanayiye kazanımlarından biride uluslararası rekabet avantajıdır. Teknolojik yenilik yapan firmalar daha kaliteli ürünler piyasaya sürerek rekabet güçlerini arttırabilecektir (Taymaz, 2001:214). Uluslararası rekabette teknolojik değişimin önemi konusunda iktisatçılar arasında çok az olan görüş ayrılığı gelişmiş ülkelerin bilim ve teknoloji alanından beslenen ülkelere olan ezici rekabet koşullarının bu ülkelerin yatırım ve kalkınma programlarını gerçekleştirmekte karşılaştıkları sorunlardan kaynaklanmaktadır (Freeman, 1990:5).

Sanayileşme sonucu başlayan seri üretim ile firmalar ulusal pazarlarla yetinmeyerek küreselleşme ile birlikte uluslararası pazarlara yönelmeye başlamıştır. Yeni pazarlara yayılma ve hâkim olma çabası ülke ekonomilerini doğrudan etkilemektedir. Teknoloji geliştirilmesi ve üstünlüğünün sağlanması ülke politikalarının önemli hedeflerini oluşturmaktadır. Ülke politikalarının teknoloji ile ilişkisinin yansımaları olarak uluslararası rekabet görülebilir.

2.2.4. Kalkınmada Teknolojinin Rolü

Sanayi devriminin gerçekleşmesi ile birlikte ülkeler arası refah düzeyi ve gelir seviyeleri arasındaki fark giderek artmıştır. Bu farkların giderilmesi için İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra kalkınma kavramına önem verilmeye başlanmıştır.

Sanayileşmeyi başarabilen ülkeler gelişmiş ülkeler, başarmak için çaba gösteren ülkeler gelişmekte olan ülkeler diğer ülkeler için ise az gelişmiş ülkeler tanımı kullanılmaktadır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra sömürge ülkelerin bağımsızlıklarını kazanması sonucu az gelişmiş ülke sayısında büyük artış görülmüştür.

Kalkınma, ekonomik büyüme gibi sadece milli gelir, sermaye birikimi gibi nicel artışlar değil bunlarla birlikte sosyal refah ve gelir dağılımındaki adaletin, eğitim ve sağlık olanaklarının sağlanmasıdır. Gelişmiş ülkeler sanayileşme, teknolojiye sahip olma ve geliştirme yetenekleri ile uluslararası pazarda söz sahibidir. Az gelişmiş ya da

gelişmekte olan ülkelerin kalkınmalarını sağlamak için bağımsız ve güçlü bir ekonomik yapıya sahip olmaları, hızla sanayileşmelerini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bu ancak sanayileşmenin can damarı teknoloji üretme ve geliştirme yeteneğine sahip olmakla mümkün olabilir. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin sorunlarıyla ilgilenen ilk iktisatçı Friedrich List, bunu açıkça ifade etmektedir (Freeman, 1990:5):

"Ulusların bugünkü durumları bizden önce yaşamış bütün kuşakların keşiflerinin, icatlarının, daha iyi ve daha mükemmel ulaşma çabalarının oluşturduğu bir büyük birikimin ürünüdür. Onlar bugünkü insan ırkının zihinsel sermayesini oluşturmuşlardır. Ve bugün ayrı ayrı her ulus, önceki kuşakların kazanımlarını kendisine mâl edebildiği ve kendi çabalarıyla bu kazanımları arttırabildiği oranda ve yalnızca bu koşulla üretken olabilmıştır..."

List teknoloji kazanımlarının ulusal kazanımlara dönüştürülmesi ve geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Ekonomik yapıda teknoloji etkilerine bakıldığında teknolojinin ekonomiyi mikro ve makro düzeyde etkilediği görülmektedir. Mikro düzeyde firma teorisini, yenilik kabiliyetleri ve verimlilik açısından; makro düzeyde ise büyüme, istihdam, kalkınma ve uluslararası rekabet açısından teknolojinin önemli etkileri görülmektedir. Hızlı gelişimi ve sağladığı kolaylıklar ekonomik ve toplumsal yapının temeline konumlanan teknoloji iktisadi hayatının temel unsuru konumundadır. Bireyden firmaya, firmadan sektöre, sektörden ekonomiye uzanan ve sürekli gelişen bir değişim ve gelişme ağı oluşturmaktadır. Bireysel taleplerin yarattığı değişim firmalarda Ar-Ge faaliyetlerinin önemini artmasına sektörde firmalar ve uluslararası rekabet ve yeniliğin hızlanmasını teşvik etmektedir. Gelişmiş ülke ölçütü olan sanayileşmenin yanı sıra teknolojik yetenek, üretim, gelişme ve üretilip geliştirilen teknolojiyi pazarlayabilme yeteneğinin getirilmesi teknolojinin oluşturduğu değişimin en önemli göstergesidir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEKNOLOJİ POLİTİKASI

3.1. KAVRAMSAL OLARAK TEKNOLOJİ POLİTİKASI

Ülkelerin gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşmasında ve ekonomik kalkınma süreçlerinde teknolojinin önemi giderek artmaktadır. Amaç, araç ve izlenecek yolun belirlendiği politika bir tercihtir. Küreselleşmeyle birlikte dünya ekonomisinde söz sahibi olabilmek ve uluslararası rekabette üstünlük elde edebilmek için bu tercihin en doğru şekilde yapılması gerekmektedir.

Teknoloji politikası, “teknolojik değişim sürecini etkilemek amacıyla devletin ekonomiye müdahalesini içeren politikalar bütünü” olarak tanımlanmaktadır (Taymaz, 1993:550). Lindbeck teknoloji politikasını;

“Sanayi politikası ile değişik makro ekonomik değişkenleri etkilemek için tasarlanmış genel para ve maliye politikaları dışındaki araçlarla, üretim sektörleri arasındaki gerçek kaynak tahsisini veya üretim ve kaynak tahsisinin genel mekanizmalarını değiştirmek için tasarlanmış politik faaliyetler” şeklinde tanımlamıştır (Taymaz, 1993:550-551).

Kim ve Dahlman ise teknolojik yeniliklerin kazanılması, teşvik edilmesi ve yönetilmesi amacıyla hükümetlerin kullandıkları enstrümanlar seti olarak tanımlamaktadır (Kim, 1998:12). Bu tanım sadece Ar-Ge politikalarını değil sanayi politikalarını da içerecek şekilde geniş olup üç temel bileşene ayırdıkları teknoloji politikaları;

- Bilim ve teknoloji yeteneğini arttırmak ve arz yönünü güçlendirmek,
- Teknoloji için piyasa talep yönünü güçlendirmek,
- Teknik ve ticari olarak başarılı yenilik faaliyetleri yaparak talep ve arz yönleri arasında bağlantı kurmak için oluşturulmaktadır (Salazar and Holbrook, 2004:258).

Teknoloji politikaları, firmaları ve özel kurumları etkileyecek şekilde mikro düzeyde ya da ekonominin tamamını etkileyecek şekilde makro düzeyde tasarlanabilir (Türkcan, 2009:203-204). Devlet kamu sektöründeki yenilik faaliyetlerine müdahale ettiği gibi özel sektöre de yenilikleri gerçekleştirmesi için teşvik edici ve özendirici uygulamalar gerçekleştirmelidir. Bu müdahaleyi haklı göstermek için yeniliğin ekonominin itici gücü, teknolojik ilerlemeye yol açması ve devletin ekonomik büyümeden sorumlu olduğu gösterilebilir (Audretsch et al., 2002:173). Devletlerin teknolojik yenilik faaliyetlerine müdahale etmesi ve teknoloji politikalarının giderek artan önemi bu politikalardan sorumlu resmi kurumların kurulmasını ve nitelikli personel ve çalışma ortamının sağlanması ve uluslararası alanda iş birliğinin oluşturulması gerekmektedir. Ekonominin gelişimi için girişimlerdeki yeniliği desteklemeyen ve yeniliğin etkisini göz ardı etmeyen bütünsel bir karaktere sahip teknoloji politikalarına ihtiyaç vardır (Torbianelli and Chieruzzi, 2005:241).

Teknoloji politikası; dünyadaki teknolojik seviye, ilerleme ve uygulamalar göz önüne alınarak ülke yapısına uygun olarak hazırlanmalıdır. Teknoloji politikasının belirlenmesi kadar uygulanmasının sağlanması ve değişen koşullara göre değiştirilmesi de önemlidir. Teknoloji politikasının analiz edilmesinde piyasa mekanizması, teknoloji akışı ve dinamik yaklaşım olmak üzere üç yaklaşımdan faydalanılabilir (Kim, 1997:22).

Teknolojik gelişmeyi hem talep yönlü hem de arz yönlü kapsayarak teknoloji politikalarını, piyasa ihtiyacının oluşturulması, teknoloji yeteneğinin artırılması ve talep ve arz yönü arasında etkin bir ilişki kurmayı hedefleyen politikalar olarak üçe ayıran piyasa mekanizması yaklaşımıdır (Kim, 1997:22). Piyasa odaklı olan bu yaklaşım piyasa şartlarının hazırlanmasını ve ihtiyacının karşılanmasını amaçlamaktadır.

Yabancı teknolojinin transferi, ithal edilen teknolojinin yayılması ve yerli Ar-Ge'nin ithal teknolojiyi değiştirmesi ve kendi teknolojisini oluşturması şeklinde art arda gelen üç kilit noktanın sağlanması gerekliliğini belirten teknoloji akışı yaklaşımıdır (Kim, 1997:23). Transfer edilen yabancı teknolojinin ülkeye içselleştirilmesi üzerinde önemle durmaktadır.

Piyasa mekanizması ve teknoloji akışı yaklaşımını bir araya getirerek firma için yabancı teknolojinin edinilmesi, firma ve yerli Ar-Ge içinde yayılması, piyasada talep ve arzın oluşturulması ve geliştirilmesi ve Ar-Ge kabiliyetiyle birleştirilmesi ise dinamik yaklaşımı ifade etmektedir (Kim, 1997:23).

3.2. TEKNOLOJİ POLİTİKASININ AMAÇLARI

Teknoloji politikasının temel hedefi sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanabilmesi için ülkenin teknolojik yetkinliğinin kazanılabilmesini sağlamaktır. Yaşam kalitesinin ve refah seviyesinin yükseltilmesi temel hedefler arasındadır.

Teknoloji politikasının amaçları şu şekilde sıralanabilir (Taymaz, 2001:15-16):

- Yenilik için uygun ortam oluşturularak, yeniliği teşvik etmek,
- Firmaların yenilik kültürünü geliştirmek ve yenilik süreçlerine destek olmak,
- Firmaların gerekli kaynaklara ulaşımını kolaylaştırmak,
- Teknoloji ve bilgi akışının sağlanmasını ve yaygınlaştırılmasını desteklemek,
- Gerekli kurumsal yapının kurulmasını, geliştirilmesini ve sistemli çalışmasını sağlamak ve kurumlar arası iş birliğini teşvik etmektir.

Teknoloji politikasının kilit noktası firmalara hazır teknolojiler sunmak değil, teknolojik yenilik kültürünün kazandırılarak, geliştirilmesini teşvik etmektir. Sürekli olarak ithal edilen teknolojinin kullanılması ülkelerin hedeflerine ulaşmasını engelleyerek; ülkeleri teknoloji bağımlısı haline getirerek, ekonomik çöküntüye yol açmaktadır. Transfer edilen teknolojinin ülke şartlarına göre özümsemesi önemli bir noktadır.

Siyasi bir karar süreci olan teknoloji politikası sadece temel araştırmaları, askeri veya çeşitli sanayi Ar-Ge harcamalarını desteklemek ve eksiklikleri gidermek değil, aynı zamanda farklı amaçlar arasındaki önceliklerin belirlenmesini sağlamaktır (Freman and Soete, 2004:15-16). İzlenecek politikaların belirlenmesi kadar amaçlar arasındaki önceliklere karar verilmesi de önemlidir. Önceliklerin belirlenmesinde dünyadaki teknolojik, ekonomik ve siyasi durum ve ülke şartları etkilidir.

3.3. TEKNOLOJİ POLİTİKASININ ARAÇLARI

Teknoloji politikası araçları; teknoloji ve yenilik politikaları ile teknolojik gelişme sürecinin hızı ve yönünü etkilemek amacıyla uygulanan devlet politikaları olarak tanımlanabilir (Taymaz, 2001:16). Teknoloji politikaları uygulanan diğer politikalardan etkilenmekte ve onları etkilemektedir. Tüm politikaların uyumlu olarak hazırlanması ve birlikte değerlendirilmesi önemlidir.

Teknoloji politikası çok çeşitlidir. Devletin yasal ve kurumsal düzenlemeleri, vergilendirme politikası, satın alma politikası, enformasyon ve eğitim hizmetleri, bilimsel ve teknik araştırma politikaları örnek olarak gösterilebilir.

Gerekli kurumlar kurularak büyük finansal destek gerektiren ve risk taşıyan, kâr oranı düşük konularda Ar-Ge çalışmalarının yapılmasında devlet etkin rol oynamaktadır. Belirli standartlar getirilerek tüketicilerin ürün değiştirme maliyetleri düşürülerek piyasa parçalanmışlığı azaltılır ve teknolojik değişim sürecine katkıda bulunulur (Taymaz, 1993:558).

Teknoloji politika araçlarından en çok kullanılanlardan biri olan Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesinde hem kamunun hem de özel sektörün desteklenmesi önemlidir. Tablo 7’de Ar-Ge faaliyetlerine yönelik kullanılan araçlar sınıflandırılarak listelenmiştir.

Tablo 7: Ar-Ge Destekleme Araçları

Genel Destekler	<ul style="list-style-type: none">- Ar-Ge çalışmaları için vergi indirimleri- Ar-Ge personeli için mali destek sağlanması
Seçici Öz finansmanı Olmayan Destekler	<ul style="list-style-type: none">- Proje bağışları- Proje kredilerine düşük faiz uygulanması- Ar-Ge faaliyetinin başarılı olduğu zaman ödenmesi koşuluyla verilen krediler- Kredi garantileri- Ödüller

Tablo7: Ar-Ge Destekleme Araçları (Devamı)

Seçici Öz Finansmanı Olan Destekler	<ul style="list-style-type: none">- Harca dayalı kredi garantisi- Royalty bağışları- Hisse senedi tercihli bağışlar- Hisse senedine dönüştürülebilir krediler- Öz sermaye yatırımı
--	--

Kaynak: Taymaz, 1993:560.

3.4. Ulusal Yenilik Sistemi

Teknoloji ve yenilik politikalarının 1990'lı yıllarda artan önemi ile birlikte yaygın olarak kullanılmaya başlanan “Ulusal Yenilik Sistemi” kavramı Freeman ve Lundvall tarafından önerilmiş ve diğer araştırmacılar tarafından zamanla geliştirilmiştir (Taymaz, 2001:25). Teknoloji yetkinliğinin kazanılması, korunması ve sürekli geliştirilmesi için uzun dönemli sistemli politikaların oluşturulması gerekmektedir. Çalışmaların odak noktası ülkelerin kendi teknolojik yeteneklerini kazanmalarının sağlanmasıdır. Ulusların gelişmesinde klasikleri bilim, teknoloji ve yeteneğe yeteri kadar değer vermedikleri için eleştiren Friedrich List'in “Ulusal Sistemin Politik İktisadi” (1841) eseri ulusal yenilik sistemi olarak görülebilir (Freeman and Soete, 2004:339). List, savunduğu politikalar da gelişen yeni teknolojileri öğrenmeyi ve uygulamaya koymayı savunarak günümüz “Ulusal Yenilik Sistemi” teorilerini ön görebilmiştir (Freeman and Soete, 2004:340).

Chris Freeman, ulusal yenilik sistemini dar kapsamda yeniliğin özü bilginin üretimi, bilgiye sahip olunması, bilgi üretiminin teşviki ve bilginin yayılması süreçlerini amaç edinen kurumlar olarak tanımlarken; geniş kapsamda ise bu kurumları kapsayan siyasi ve kültürel etkilere açık geniş bir sosyoekonomik sistem oluşturularak, iktisadi politikalar ışığında yenilikçi faaliyetlerin, yön, ölçek ve başarısının belirlenmesine yardımcı bir sistem olarak tanımlamaktadır (Türkcan, 2009:225). Geniş kapsamlı olan kavramın tek ve geçerli bir tanımı bulunmadığı için çeşitli tanımlamalar Tablo 8'de verilmiştir. Öğrenme, araştırma ve finansmanla ilgili kuruluşlar sistemin alt yapısını oluşturmaktadır.

Tablo 8: Ulusal Yenilik Sistemi Tanımları

Kamu ve özel sektör kuruluş ağlarının, ithal edilen yeni ve yaygın teknolojilerin uyumunu, etkinliğini ve etkileşimini başlatmak (Freeman, 1987).
Yeni ve ekonomik açıdan yararlı bilginin üretimi, yayılımı ve kullanımı veya bir ulus devlet sınırları içinde yer alan köklü elemanları ve ilişkileridir (Lundvall, 1992).
Ulusal firmaların bir dizi yenilikçi performansını belirleyen etkileşimleri (Nelson, 1993).
Bir ülkede teknolojik öğrenme hızını ve yönünü belirleyen (veya hacim değişim getirici faaliyetlerin kompozisyonu) ulusal kurum yapıları ve onların teşvik yapıları ve yetkileridir (Patel and Pavitt, 1994).
Müştereken ve müteselsilen yeni teknolojilerin geliştirilmesine ve yaygınlaştırılmasına katkıda bulunmak ve hükümetlerin inovasyon politikaları oluşturma süreçlerini etkileme ve bu çerçevede farklı kurumların uygulamalarıdır. Bilgi, beceri, eser ve yeni teknolojileri oluşturmak, tanımlamak, birbirine aktarmak ve saklamak için kurumların bir sistemidir (Metcalf, 1995).

Kaynak: OECD, 1997:10.

Ulusal yenilik sistemi ekonomideki birçok unsurla etkileşim içinde olduğundan incelenirken bu sistemin içinde yer aldığı makroekonomik ve düzenleyici bağlam, eğitim ve öğretim sistemi, iletişim alt yapısı, ürün, iş gücü ve sermaye piyasaları da incelenmelidir (Taymaz, 2001:27).

Ulusal yenilik sisteminin özelliklerinin ve ortaya çıkardığı sonuçların daha iyi anlaşılabilmesi için sanayi devriminin gerçekleştiği İngiltere'nin ve dünyanın öncü güçlerinden Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin 19. yüzyıldaki ulusal yenilik sistemlerinin özelliklerinin incelenmesi önem arz etmektedir.

Tablo 9: İngiliz ve ABD Ulusal Yenilik Sistemlerinin Özellikleri

18. ve 19. Yüzyıllarda İngiliz ulusal yenilik sisteminin özellikleri	19. yüzyılın sonu 20.yüzyılın başlarında ABD ulusal yenilik sisteminin özellikleri
Ticaretteki engellerin azaltılıyor veya tamamen kaldırılıyor.	Ticaret ve yatırım için feodal engeller yok, kapitalist ideoloji hakim.
Bilim devlet tarafından destekleniyor ve yerel kulüpler bilime ilgiyi arttırıyor.	Teknik öğretim ve bilime, federal hükümet ve eyalet yönetimleri tarafından güçlü bir teşvik sağlanıyor.
İngiliz verimliliği Avrupa ortalamasının yaklaşık iki katı seviyesindedir.	Amerikan verimliliği Avrupa'nın iki katına ulaşıyor.
Toprak sahipleri güçlü bir ulaşım alt yapısı için yatırımlar gerçekleştiriyor.	Demiryolu alt yapısı ulusal pazarın gelişmesine imkân sunuyor.
Bilimciler ve girişimciler arasında güçlü ilişkilerin kurulması sağlanmıştır.	Yetişmiş personel sıkıntısı makine ve sermaye yoğun tekniklerin gelişmesine neden oluyor.
Fikir ve sermayenin buluşmasını sağlayan örgütlenmeler oluşmuştur.	Zengin doğal kaynaklar ağır yatırımlarla üretime dâhil ediliyor.
Ticaret ve hizmet sektörlerinden elde edilen karlar fabrika üretimine yatırılmıştır.	Firma içi Ar-Ge faaliyetleri başlıyor.
İktisat politikalarının sanayileşme sürecine güçlü desteği sağlanmıştır.	Belli başlı teknolojiler ve bilimler, Avrupa'dan göçler yoluyla ithal ediliyor.
Ulusal teknolojinin korunması ve sürekli geliştirilmesi için çalışmalar sürdürülüyor.	

Kaynak: Freeman and Soete, 2004:340.

İngiltere ve ABD gibi ulusal yenilik sisteminde öncü ülkelerin özellikleri incelendiğinde bilime gerekli önemin verildiği ve sermaye sahipleri ile yenilikçi fikirlerin devlet teşvikiyle buluşturulup uygulamaya geçildiği görülmektedir. Yenilik politikalarında devletin işlevselliğini gösteren en önemli delillerden biri sanayileşme ve teknolojik gelişmede engellemelerin kaldırılmış olmasıyla bilim ve teknolojiye teşvik ve korumacılığın sağlanmasıdır. Tablo 10’da ise bazı OECD ülkelerinin bilim, teknoloji ve yenilik politikaları için geliştirdikleri ulusal planlarının özetleri yer almaktadır.

Tablo 10: Bazı OECD Ülkelerinin Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Ulusal Plan Özetleri

Ülke	Ulusal Plan	Ana Hedefler
Avustralya	Avustralya’nın yeteneğini desteklemek	Yeni fikirlerin oluşturma ve araştırma yapma gücü arttırmak, fikirlerin ticarileşmesini hızlandırmak ve bu becerileri geliştirmek
Avusturya	Araştırma ve yenilik için eylem planı	Kamu ve özel sektör aktörleri arasındaki etkileşimi güçlendirerek ulusal yenilik sistemi etkinliğini geliştirmek
Kanada	Mükemmelliğe erişmek; bilgi her şeydir	Dünyanın en yenilikçi toplumlarından ekonomilerinden biri olmak
Çek Cumhuriyeti	Ulusal Ar-Ge politikası	Araştırma sonuçlarını değerlendirme, uluslar ve bölgeler arası iş birliğini, insan kaynaklarını geliştirmek ve Ar-Ge sonuçlarının sanayiye yansımaları sağlamak
Danimarka	Büyüme için bilgi	Danimarka’nın yerini, bilgi üreten, çeken, yayan ve bilgiyi kullanan bir toplum oluşturacak şekilde desteklemek
Finlandiya	Bilgi, yenilik ve uluslararasılaşma	Yenilik, girişimcilik ve uzmanlık yoluyla toplumun ve iş hayatının başarısını arttırmak
İzlanda		Hayat kalitesini ve yaşam standartlarının sürekli artışını uluslar arası rekabet ortamında garantileyen ülkenin kültürel ve ekonomik durumuna ilişkin bilim ve teknoloji çabalarını arttırmak
İrlanda		Yeniliklerle gelişen bir ekonomi olarak Ar-Ge teşvikini sağlamak, rekabetçiliği geliştirmek; doğrudan yabancı yatırımlar için çekici kalmaya devam etmek; sosyal birliği güçlendirmek
Japonya	Bilim ve teknoloji ana planı	Fikri varlıkların ekonomik ve sosyal faydalarını arttırmak

Güney Kore		Bilim ve teknolojiye dayalı bir ulus oluşturmak
Lüksemburg		Bilim tabanını ve Ar-Ge yatırım düzeyini yükselterek rekabetçiliği arttırmak
Meksika	Bilim ve teknoloji özel programı	Firmaların yenilik ve rekabetçiliğini iyileştirmek
Yeni Zelanda	Üç I Challenge	Ulusal ihtiyaçları tespit eden, uzun vadeli araştırma yeteneğini güçlendirerek araştırmadan sağlanan ticari faydayı arttırmak
Norveç	Fikirden değere: Kapsamlı bir yenilik politikası için plan	Karlı işler geliştirmeye imkan ve fırsat verilerek dünyanın en yenilikçi ülkelerinden birisi olmak
Polonya	Bilgi, bilgisayarlaşma, rekabetçilik: Polonya'ya bilgiye dayalı bir ekonomi yolunu açmak	Bilim ve teknoloji potansiyelini geliştirmek; Avrupa alanın bir parçasını oluşturmak, bölgesel yenilik stratejisini hazırlayıp uygulamak ve bilgi toplumu oluşumunu teşvik etmek
İspanya	Bilimsel araştırma, teknolojik geliştirme ve yenilik için ulusal plan	Bilim – teknoloji - girişim sistemini geliştirerek rekabetçiliği iyileştirmek, sosyal refah ve bilgi üretimine odaklanmak
İsviçre	Eğitim, araştırma ve teknolojiyi teşvik; yenilik ve girişimciliği teşvik için eylem planı	Öğretim şekillerini yenilemek, araştırma faaliyetlerini arttırmak, yeniliği teşvik etmek; ulusal ve uluslar arası iş birliğini yoğunlaştırarak hedefler belirlemek; girişimciliği ilerletmek, bilim - sanayi ilişkisini sağlamak ve ilerletmek
İsveç		Sanayi ve araştırma politikalarını bütünleştirmek ve üniversite araştırmalarını ticarileştirmek
İngiltere	Bilim ve yenilik için yatırım çerçevesi	Dünya çapında mükemmellik merkezleri oluşturarak ve bunları sürdürmek; kamu – özel sektör – üniversite Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmek, değerlendirmek ve kendini sürdürebilir, mali açıdan güçlü laboratuvarların kurulması; halkın bilimsel araştırmalara güvenini ve ilgisi arttırmak

Kaynak: Türkcan, 2009:250-251.

3.5. Türkiye’de Uygulanan Teknoloji Politikaları

Gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşıp bu seviyenin korunabilmesi için sanayileşmenin ve teknolojik yetkinliğin sağlanması temel unsurdur. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için planlı bir politika sürecinin izlenmesi gerekmektedir. Türkiye’nin teknolojik yetkinlik kazanma süreci kuruluş yılları, devletçilik ve sanayi planları, İkinci Dünya Savaşı sonrası ve 1960 yılı sonrası uygulanan politikalar başlıkları altında incelenecektir.

3.5.1. Kuruluş Yılları Teknoloji Politikaları

Kurtuluş savaşının kazanılmasıyla yeni kurulan devletin siyasi bağımsızlığını ekonomik bağımsızlık ve güçle bütünleştirme çabalarına vakit kaybetmeden başlanmıştır. Politika belirleme çabalarından ilki cumhuriyetin ilanından önce İzmir’de çiftçi, işçi, tüccar ve sanayi temsilcilerinin katımlıyla 17 Şubat – 4 Mart 1923 tarihleri arasında gerçekleştirilen Birinci İzmir İktisat Kongresi’dir. Türkiye’nin mevcut ekonomik durumunun değerlendirildiği kongrede ilk iktisat programı hazırlanmıştır. Yerli malının kullanılması teşvik edilmiştir. Özel sektöre dayalı bir ekonomik model benimsenmiş ve yabancı sermayenin belirli koşullarla davet edilmesi öngörülmüştür (Pamuk, 2014:181). Sanayileşme çabalarını daha fazla desteklemek amacıyla 1927 yılında “Teşvik-i Sanayi Kanunu” çıkarılmıştır. Kanunun getirdiği yenilikler ölçeklere göre teşvikleri farklılaştırması ve yeni teşvik türlerini sunmasıdır (Türkcan, 2009:432). Sanayiye yatırım teşviklerle kolaylaşmıştır. 26 Ağustos 1924’te İş Bankası, 19 Nisan 1925’te Sanayi ve Maadin Bankası ve 3 Ekim 1931’de Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası kurulmuştur. Dönemin iktisadi yapısının simgesi özel sektörün gelişmesi için kurulan İş Bankası’dır (Pamuk, 2014:182). Özel sektörden beklenen gelişme alt yapı eksikliği, yetişmiş eleman eksikliği, sermaye birikimi ve teknoloji yetersizliği gibi sebeplerle gerçekleşmemiştir.

3.5.2. Devletçilik ve Sanayi Planları Dönemi (1930 – 1950)

Kuruluş döneminde uygulanan politikaları değerlendirmek, 1929 Dünya Ekonomik Krizi’nin sonuçlarını değerlendirmek, sanayi programı oluşturmak ve sanayicilerin örgütlenmesini sağlamak amacıyla 22 Nisan 1930 tarihinde Milli İktisat ve

Tasarruf Cemiyeti öncülüğünde Birinci Sanayi Kongresi Ankara'da toplanmıştır (Türkcan, 2009:434). Hangi sanayi dallarına ağırlık verilmesi gerekliliği ve çalışmaların ne şekilde yapılacağı görüşülmüştür.

1934 - 1939 döneminde uygulanan Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı ana sanayiye beş grupta toplamaktadır (Türkcan, 2009:435):

- Mensucat sanayi (pamuk, kendir, yün)
- Maden sanayi (demir, sömük kömürü, kömür müştekatı, bakır, kok kömürü)
- Selüloz sanayi (selüloz, kağıt, karton, suni ipek)
- Kimya sanayi (zac yağı, klor, sudkostik, süper fosfat)

Hammaddesi Türkiye'de bulunan veya yetişen ürünlere öncelik verilmiştir. Sermaye ve teknoloji yoksunluğu sebebiyle üretimin devlet tarafından yapılması kararlaştırılmıştır. Devletçilik politikasının uygulamaya konulduğunun göstergesidir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde teknoloji seçiminde devletin rolü önem taşımaktadır (Türkcan, 2013:416). Uygulanan bu plan sanayileşme çabalarının başlangıcı olarak kabul edilebilir.

Birinci planın başarıyla uygulanması sonucu 1935 yılında ikinci planın hazırlıklarına başlanmıştır. 20 – 24 Ocak 1936 tarihlerinde Ankara'da toplanan İkinci Sanayi Kongresi tarafından hazırlanan plan tüketim ve ihracat malları üretimi üzerinde durmaktadır. İkinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla birlikte tam olarak uygulamaya konulmasa da etkili olmuştur.

Birinci Sanayi Planı'nın uygulayıcısı 11.07.1933 tarihinde kurulan Sümerbank iken ikinci planın uygulayıcısı 02.06.1935 tarihinde kurulan Etibank'tır (Türkcan, 2009:435).

3.5.3. II. Dünya Savaşı Sonrası Dönem (1950-1960)

Liberal politikaların benimsendiği bu dönemde devlet alt yapı yatırımlarına ağırlık vermiş, teknoloji transfer yatırımlarında özel sektörü teşvik edici politikalar

uygulamıştır (Yücel, 2006:165). 1950’de kurulan Türk Sanayi Kalkınma Bankası özel sektöre gerekli kredilerin sağlanmasında aktif rol oynamıştır.

3.5.4. 1960 Sonrası Uygulanan Teknoloji Politikaları

Türkiye’de ilk olarak 1930’larda uygulanmaya çalışılan ancak İkinci Dünya Savaşı’yla kesintiye uğrayan planlı döneme 1960’larda yeniden başlanmıştır. Kalkınmanın sağlanabilmesi için izlenecek politikaların planlanmasına ve önceliklerinin belirlenmesine önem verilmiştir. Kalkınmanın hızlı ve planlı bir şekilde sürdürülebilmesi için 30 Eylül 1960 tarihinde Başbakanlığa bağlı Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) kurulmuş, 2011 yılında Kalkınma Bakanlığı’na dönüştürülmüştür. Politika belirleme sürecinde teknoloji alanında hedeflere ulaşmak için izlenecek politika arayışı bu dönemde önem kazanmaya başlamıştır.

3.5.4.1. Beş Yıllık Kalkınma Planlarında Teknoloji Politikası

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda (1963-1967) araştırma konusuna önem verilmiş ancak özel sektörde araştırma konusu ile ilgili bilgi elde edilememiştir (DPT, 1963:463). Planda kamu sektörü ve üniversite araştırma personeli ve giderleri ile ilgili mevcut durum değerlendirilerek hedefler belirlenmiştir. Araştırma konusunun Türkiye’de geliştirilmesi ve öneminin anlaşılması için dört temel tedbir alınmıştır (DPT, 1963:466-467):

- Araştırma için gerekli ortamın oluşturulması,
- Araştırmanın teşkilatlandırılması,
- Personel yetiştirilmesi,
- Kuruluş ve donatımıdır.

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda teknoloji açısından alınan en önemli karar Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurulu’nun (TÜBİTAK) kurulması kararıdır. Kurul araştırma hedeflerinin belirlenmesinde, gerçekleştirilmesinde temel oluşturmaktadır.

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda (1968-1972) Bilim ve Araştırma başlığı altında birinci planın değerlendirilmesi yapılarak teknolojik gelişmenin önemi

vurgulanmaktadır. Araştırmaların temel araştırmalarla sınırlı kaldığı uygulamalı araştırmalara önem verilmesi üzerinde durulmuştur. Bilimsel araştırmaların uzun süreçler içermesi ve kaynakların kıtlığı uluslararası bilimsel iş birliği ile doldurulmaya çalışılacaktır (DPT, 1968:199).

Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977) ilk iki plandan daha geniş bir perspektifle oluşturulmuştur. Teknolojik gelişme ve insan gücü başlığı altında ayrı bir bölüm oluşturularak teknolojik gelişme ve insan gücü verimliliğinin önemi üzerinde durulmuştur. Toplam faktör verimliliği ilk kez plana girerek ilk resmi veriler oluşturulmuştur (Türkcan, 2009:635). Kalkınmanın sağlanmasında modern teknolojilerin uygulanmasının zorunluluğu üzerinde durulurken transfer edilen yabancı teknolojilerinde yalnız kopya edilmekle kalmaması ülke şartlarına adaptasyonunun sağlanmasıyla uluslararası rekabet gücünün kazanılacağı vurgulanmaktadır (DPT, 1973:682). Yerli teknoloji üretiminin gerçekleştirilmesi ve bu konudaki sınai patent haklarının düzenlenmesi ve yerli teknoloji üretiminin özendirilmesi gerekliliği ifade edilmektedir.

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1979-1983) ilk kez teknoloji politikası yer almıştır. Teknoloji politikasının sanayi, istihdam ve yatırım politikalarıyla birlikte bir bütün oluşturması ve bazı sektörlerin kendi teknolojisini üretme ve geliştirme yeteneğini kazanması planlanmıştır (DPT, 1979:275). Yerli teknoloji üretiminin desteklenmesi ve tercih edilmesi planlanmaktadır. Teknolojinin üretimi ve özümsemesi konusunda gerekli yasal düzenlemelerin yapılması ve paket teknoloji transferi yerine gerekli kısımların transferi yönteminin benimsenmesi kararlaştırılmıştır (DPT, 1979:276). Uluslararası teknik yardım konularında sadece yardım alan değil destekte olan ülke konumuna gelinmesi amaçlanmıştır.

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1985-1989) ise Ar-Ge ve teknolojik gelişmenin ekonomik ve sosyal açıdan yön gösterici ve itici güç olduğu vurgulanarak, bu çalışmalara öncelik verilmesi kararlaştırılmıştır (DPT, 1984:159). Teknoloji transferi çalışmalarında uygun teknolojinin seçimine ve adaptasyonuna önem verilerek özel sektörün bu konuda teşvik edilmesi kararlaştırılmıştır. Bu teknoloji transferinde seçici davranılmaya başlanıldığının göstergesidir. Dünyadaki teknolojik ve bilimsel gelişmelerden geri kalmamak ve bu gelişmelere bir an önce ayak uydurabilmek için

TÜBİTAK ve Yüksek Öğretim Kurumu'nun (YÖK) koordinasyonunun sağlanarak, etkinliklerinin artırılması hedeflenmiştir. Ekonomik ve sosyal kalkınmayı hızlandırmak sektörel verimlilikleri arttırmak ve bilgi işleme sistemlerinin gelişmesine yönelik öncelikle iç kaynaklara ağırlık veren politikaların uygulanması yönünde kararlar alınmıştır.

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994) Türkiye'nin bilgi toplumu haline gelmesi ve Ar-Ge faaliyetlerini etkin kullanımı amacıyla 33 bin olan araştırmacı personel sayısının iki katına çıkarılarak, her 10 bin kişiye düşen araştırmacı personel sayısının 15 kişiye çıkarılması ve üniversitelerin kadro sayılarının artırılması hedeflenmiştir (DPT, 1989:309). Bilgi teknolojilerinin edinilip ülke genelinde etkin bir şekilde kullanımının sağlanarak, geliştirilmesini teşvik edecek kararlar alınmıştır. Bilim ve teknoloji kurumlarına işlerlik kazandırılması hedeflenmiştir.

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1996-2000) teknoloji politikası "Bilim, Teknoloji ve Atılım Projesi" ile ele alınmıştır. Projenin temel ilkesi bilgi toplumu olma amacını gerçekleştirebilmek için bilimsel ve teknolojik çalışmaların desteklenerek geliştirilmesidir (DPT, 1995:73). Ar-Ge ve teknolojinin geliştirilmesi, konuyla ilgili ulusal tüm kurumların koordinasyonunun sağlanması ve ortak projelerinin desteklenmesi hedeflenmektedir. Uluslararası Ar-Ge faaliyetlerinden, bilgi ağlarından ve teknoloji transferi ve geliştirilmesi ittifaklarından azami derecede faydalanılması planlanmıştır. Yeni fikir ve teknolojilerin korunması ve uygulanmasını sağlayacak patent kanununun çıkarılması; üniversite, Ar-Ge kurumları ve yerli ve yabancı sanayi kuruluşlarının iş birliğini sağlamak amacıyla Teknoloji Geliştirme Bölgeleri'nin oluşturulması kararlaştırılmıştır (DPT, 1995:76). Böylece yeni fikir ve teknolojiler yasal güvence altına alınacak ve teknoloji geliştirme ve uygulama paydaşlarının buluşmasına imkân sağlayan bölgeler oluşturulacaktır.

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2001-2005) bilim – teknoloji – sanayi politikalarıyla eğitim – öğretim ve Ar-Ge politikaları arasında koordinasyonun sağlanmasının önemi tekrar vurgulanmıştır. Bilgi toplumunun oluşturulması, bilimsel ve teknolojik ilerlemenin sağlanarak uluslararası düzeyde rekabet edebilme becerisinin kazanılmasına yönelik eğitim politikalarıyla desteklenen bilim ve teknoloji merkezlerinin kurulması ve geliştirilmesi kararlaştırılmıştır (DPT, 2000:126-127). Ar-

Ge faaliyetlerine GSYİH'dan ayrılan payın %1,5 seviyesine çıkarılması ve bin kişiye düşen tam zamanlı Ar-Ge personeli sayısının 20'ye çıkarılması hedeflenmektedir (DPT, 2000:126). Teknoloji ve Ar-Ge faaliyetlerinin teşvik edilmesi ve geliştirilmesi amacıyla kurumsal alt yapıyı güçlendirmek için teknopark ve teknoloji geliştirme bölgelerinin kurulması, TÜBİTAK kanununun günün şartlarına göre yeniden düzenlenerek yasal düzenlemelerin yapılması kararlaştırılmıştır (DPT, 2000:127). Planın ana unsurunu ise "Ulusal Yenilik Sistemi" kurulması kararı oluşturmaktadır (DPT, 2000:126).

Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda (2007-2013) teknolojik gelişmenin toplum üzerindeki etkisi değerlendirilerek önemine dikkat çekilmiştir. Vatandaşların ve kurumların teknolojiyi etkin olarak kullanmasının teşviki ve çağın teknolojisi uydu teknolojilerinin yurt içinde üretilmesi ve geliştirilmesinin sağlanması hedeflenmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaştırılarak, Ar-Ge ve yenilikçiliğin geliştirilmesi planlanmakta, planın vizyonu olarak bilgi toplumuna dönüşüm vurgulanmaktadır (DPT, 2006:4).

Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2014-2018) yenilikçilik ve farklılık yaratmanın önemi üzerinde durulmaktadır. Ar-Ge ve yenilik politikasının özel sektör odaklı geliştirilmesi ve yüksek rekabet gücüne sahip, yeniliğe dayalı bir ekosistem oluşturulması amaçlanmaktadır (DPT, 2013:98). Kümelene yaklaşımı ve girişimcilik yenilik sisteminde ön plana çıkan öğelerdir. Çevresel sorunlar dikkate alınarak temiz teknolojilerle katma değeri yüksek yeşil ürünler geliştirilmesinin desteklenmesi kararlaştırılmıştır (DPT, 2013:98). Üniversite – sanayi iş birliğinin sağlanması ve bu alanda teşvik ve düzenlemelerin yapılması bu planda da vurgulanmıştır.

3.5.4.2. Türk Bilim Politikası: 1983-2003

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndaki eksikliklerde göz önüne alınarak 1980'li yılların başında, ilk resmi bilim politikası niteliği taşıyan belge dönemin TÜBİTAK ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)'ndan sorumlu Devlet Bakanı Prof. Dr. M. Nimet ÖZDAŞ'ın eş güdümünde, DPT ve TÜBİTAK işbirliği ve 300 kadar bilim adamı ve uzmanın birlikte çalışması sonucu hazırlanmıştır (Göker, 2002:5).

Dönemin başbakanı Bülend USLU'ya 27.10.1983'te sunulan yazıda belge ile ilgili şunlar belirtilmiştir (Göker, 2002:5):

- Türkiye'nin araştırma ve geliştirmedeki kapasitesi, insan gücü ve harcamaları uluslararası kurallara uygun olarak ilk defa belirlenmiştir.
- İlk defa bilimsel alanda uzun vadeli hedeflerimiz belirlenmiştir.
- Ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerimize bağlı olarak ilk defa bilim ve araştırma alanındaki önceliklerimiz belirlenmiştir.
- Bilimsel alandaki hedeflerimize ulaşmak ve etkinliğini sağlamak üzere kanun hükmünde kararname ile bilim ve teknoloji yüksek kurulu ve bilim politikalarımızın uygulanması için gerekli mekanizmalar kurulmuştur.

Türk bilim politikası belgesi bilim politikası kararlarının bütünlüğünü sağlamak, bilim ve teknoloji alanında karar almak ve geliştirmek amacıyla 4 Ekim 1983 tarihinde Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun (BTYK) oluşturulmasını sağlamıştır. Hükümete bilim ve teknoloji politikaları ile ilgili gerekli yasal düzenlemelerin ve mevzuatların hazırlanmasında yardımcı olması için kurulan kurulun yılda iki defa toplanması kararlaştırılmıştır. 9 Ekim 1989 tarihinde ilk toplantısını gerçekleştiren kurul 1983-2004 döneminde ancak 9 toplantı gerçekleştirebilmiş, 2005 yılından itibaren toplantılarını yılda iki kez olmak üzere düzenli bir şekilde sürdürmektedir. Tablo 11'de BTYK'nın yapmış olduğu toplantı tarihleri ve bu toplantılarda bilim, teknoloji ve Ar-Ge alanlarında öne çıkan kararlar belirtilmiştir.

Tablo 11: BTYK Toplantıları

Toplantı Sayısı ve Tarihi	Ana Gündem / Karar
1. Toplantı 9 Ekim 1989	Türk Bilim Politikası 1983-2003 hedeflerinin öne çekilmesi
2. Toplantı 3 Şubat 1993	Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003
3. Toplantı 25 Ağustos 1997	Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM)
4. Toplantı 2 Haziran 1998	'Off-set' anlaşmalarından ülkenin teknoloji yeteneğini yükseltmesi

5. Toplantı 20 Aralık 1999	Türkiye için kritik teknolojilerinin belirlenmesi
6. Toplantı 13 Aralık 2000	Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi 2003-2023
7. Toplantı 24 Aralık 2001	Avrupa Birliği programlarına katılım
8. Toplantı 15 Nisan 2002	Türkiye'nin Avrupa Birliği Bilim ve Teknoloji Altıncı Çerçeve Programına Katılımı
9. Toplantı 6 Şubat 2003	Ulusal Bor Araştırma Enstitüsü (BOREN)
10. Toplantı 8 Eylül 2004	Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı 2005-2010
11. Toplantı 10 Mart 2005	Ulusal Bilim ve Teknoloji Vizyonu
12. Toplantı 8 Eylül 2005	Ulusal Bilim ve Teknoloji Master Planı
13. Toplantı 8 Mart 2006	Ulusal Bilim ve Teknoloji Sisteminin 2010 Hedefleri
14. Toplantı 12 Eylül 2006	2007-2010 Uluslararası Bilim ve Teknoloji Stratejisinin Hazırlanması
15. Toplantı 7 Mart 2007	Ulusal Yenilik Stratejisi 2008-2010
16. Toplantı 20 Kasım 2007	Bilim ve Teknoloji İnsan Kaynağı Stratejisi ve Eylem Planı
17. Toplantı 16 Mayıs 2008	Ulusal Uzay Araştırmaları Programı
18. Toplantı 24 Aralık 2008	Uluslararası Araştırmacılar Koordinasyon Komitesi'nin Kurulması
19. Toplantı 17 Haziran 2009	Küresel Mali Krize Karşı Ar-Ge ve Yenilik ile İlgili Tedbirler
20. Toplantı 15 Aralık 2009	Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Uygulama Planı 2011-2016'nın Hazırlanması
21. Toplantı 22 Haziran 2010	Başbakan'ın himayeleri altına aldığı enerji, su ve gıda alanlarında ulusal Ar-Ge ve yenilik stratejilerinin hazırlanması
22. Toplantı 15 Aralık 2010	Araştırma Altyapıları Yol Haritası ve Araştırma Merkezlerine İlişkin İdari ve Yasal Düzenlemeler

23. Toplantı 27 Aralık 2011	Yenilik ve Girişimcilik Sistemi ve bu sistemin daha da etkinleştirilebilmesi için atılması gereken adımlar
24. Toplantı 7 Ağustos 2012	Yenilik ve Girişimcilik Sisteminde İnsan Kaynakları ve Eğitimin Rolü
25. Toplantı 15 Ocak 2013	Türkiye e-Devlet Değerlendirmesi ve Üstün Yetenekli Bireyler
26. Toplantı 11 Haziran 2013	Türkiye'nin Enerji Teknolojileri Vizyonu
27. Toplantı 18 Haziran 2014	Sağlık ve biyoteknoloji alanında teknolojik yetkinliğin artırılması, İleri teknoloji şirketlerinin satın alınmasının teşviki ve kamu Ar-Ge ve yenilik fonlarının kullanımında izlenecek politikalar
28. Toplantı 6 Ocak 2015	Üniversitelerin Ar-Ge stratejilerinin geliştirilmesi ve doktora derecesine sahip insan kaynağının nicelik ve nitelik olarak artırılması

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

3.5.4.3. Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003

Temel amacı, Türkiye'yi bilim ve teknoloji bakımından ileri ülkeler düzeyine getirmek olan rapor 3 Şubat 1993'te BTYK'nın ikinci toplantısında TÜBİTAK tarafından hazırlanarak kurula sunulmuştur (TÜBİTAK, 1993:14). Bu raporda yer alan hedefler (TÜBİTAK, 1993:5):

- 10.000 nüfus başına düşen araştırmacı sayısını 7 den 15'e çıkarmak,
- Ar- Ge harcamalarının payını arttırmak,
- Türkiye'nin uluslararası bilim sıralamasındaki yerini otuzunculuğa çıkarmak,
- Özel sektörün Ar-Ge harcamalarındaki payını arttırmaktır.

Bu hedeflere ulaşabilmek için belirlenen öncelikli sektörler (TÜBİTAK, 1993:5):

- Bilişim sektörü,
- İleri teknoloji için gerekli malzemeler,

- Biyo-teknoloji,
- Nükleer teknoloji,
- Uzay bilimleri teknolojisidir.

Yukarıda sayılan sektörlere öncelik verilerek belirlenen hedeflere ulaşabilmek için, parasal kaynak yaratmaya yönelik, insan gücü kaynağına yönelik, özel kuruluşların Ar-Ge payına yönelik ve Türkiye'nin uluslararası bilim düzeyinin artmasına yönelik önlemler alınmıştır (TÜBİTAK, 1993:7).

3.5.4.4. 'Vizyon 2023' Projesi (Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası 2003-2023 Strateji Belgesi)

13 Aralık 2000 tarihinde yapılan BTYK'nın 6. toplantısında Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. yılı olan 2023 yılında bilim ve teknoloji alanında uluslararası alanda etkin bir şekilde söz sahibi olabilmesi için 20 yıllık bir plan hazırlanması için TÜBİTAK görevlendirilmiştir.

TÜBİTAK tarafından hazırlanan projenin ana teması (TÜBİTAK, 2003:10):

“Cumhuriyetimizin 100. yılında, Atatürk'ün işaret ettiği muasır medeniyet seviyesine ulaşma hedefi doğrultusunda bilim ve teknolojiye hâkim, teknolojiyi bilinçli kullanan ve yeni teknolojiler üretebilen, teknolojik gelişmeleri toplumsal ve ekonomik faydaya dönüştürme yeteneği kazanmış bir 'refah toplumu' yaratmak...”

olarak belirlenmiştir.

Vizyon 2023 projesini oluşturan dört alt proje (TÜBİTAK, 2004:9):

- Teknolojik öngörü
- Teknolojik yetenek
- Araştırmacılar envanteri
- Ulusal Ar-Ge altyapısı

2023 Türkiye vizyonu (TÜBİTAK, 2004:9):

- Dünya barışının sağlanması için çaba gösteren,
- Adil ve demokratik hukuk sistemi olan,
- Ülkenin geleceği ile ilgili vatandaşların söz sahibi olduğu,
- Sosyal gereksinimlerin devlet garantisinde olduğu,
- Dengeli gelir dağılımının sağlandığı,
- Bilim ve teknolojiye yetkin ve kendi beyin gücüne dayalı olan bir Türkiye'dir.

Vizyonu destekleyecek Sosyo-ekonomik hedefler (TÜBİTAK, 2004:11):

- Teknolojide rekabet üstünlüğünün kazanılması,
- Vatandaşların yaşam kalitesinin artırılması,
- Sürdürülebilir kalkınma,
- Teknolojik altyapının sağlanmasıdır.

Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri ölçülürken bilim ve teknoloji önemli bir göstergedir. Bunun farkında olan Türkiye cumhuriyetin ilanının 100. yılına denk gelen 2023 yılında önceden belirlenen hedeflere belirlediği stratejilerle ulaşmayı hedeflemektedir. Tablo 12'de belirlenen stratejik teknoloji alanları gösterilmektedir.

Tablo 12: Stratejik Teknoloji Alanları

Bilgi ve iletişim teknolojileri	Biyoteknoloji ve gen teknolojileri	Enerji ve çevre teknolojileri
Nanoteknoloji	Mekatronik	Tasarım teknolojileri
Üretim süreç ve teknolojileri	Malzeme teknolojileri	

Kaynak: TÜBİTAK, 2004:33-34.

Uluslararası rekabet gücünün kazanılması ileri teknoloji ürünlerin üretimi ve pazarlanması ile gerçekleştirilebilmektedir. Planlı ve stratejik amaçlara göre hedeflerin oluşturulduğu strateji belgesinin uygulamaya konması önem arz etmektedir. Ekonomik ve sosyal olarak hedeflerin belirlendiği politika belgesi geleceğin teknolojilerinin elde edilmesinin amaçlanmasıyla sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasını hedeflemektedir.

3.5.4.5. Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 22. Toplantısında kabul edilen strateji belgesinin vizyonu "Ürettiği bilgi ve geliştirdiği teknolojileri, ülke ve insanlığın yararına yenilikçi ürün, süreç ve hizmetlere dönüştürebilen Türkiye" (TÜBİTAK, 2010:3) olarak belirlenmiştir. Teknoloji ve bilgi üreten, geliştiren ve pazarlayan bir Türkiye'nin oluşturulması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla oluşturulmuştur.

Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi olarak, Ar-Ge ve yenilik kapasitesi güçlü alanlara hedef odaklı, güçlenmesi gereken alanlara ise ihtiyaç odaklı yaklaşımların benimsenmesi kararlaştırılmıştır (TÜBİTAK, 2010:6). Ar-Ge faaliyetlerinin çok yönlü ortaklıklarla gerçekleştirilmesi ve sonuçlarının ticari ürün ve hizmet dönüştürülmesi teşvik edilmektedir. Böylece konu ile ilgili tüm kurumların koordinasyonunun sağlanması planlanmaktadır.

Bilim ve teknolojinin giderek artan önemi ve ülkelerin uluslararası rekabet koşullarının temel belirleyicisi olması bu alanda izlenecek politikaları önemli konuma taşımıştır. Gelişmiş ülkelerin teknolojik yeteneğe sahip olmaları firma ve sektör bazlı sorunları teşkil ederken çözüm yolları da firma bazlı geliştirilebilir; ancak teknolojiyi transfer eden gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkeler açısından devletin rolü büyük önem taşımaktadır (Türkcan, 2013:415-416). Çağın gerektirdiği uygun teknolojilerin uygun koşullarda transfer edilmesi ve aynı zamanda bu teknolojilerin ülke içinde üretim, gelişim ve adaptasyon çalışmalarının yapılması büyüme, kalkınma ve uluslararası rekabetin sağlanması için hayati önem arz etmektedir. Devletler, oluşturacakları politika ve stratejilerle bu amaçla izlenecek yolu planlamak, teşvik etmek ve yasal düzenlemeleri oluşturmak durumundadır. Dünyada sürekli gelişen teknolojik yenilikleri izlemek ve kendilerinin bu yenilikleri gerçekleştirme kapasitelerini ortaya koyacak politikalar, kurumlar ve sistemler oluşturmaları gerekmektedir. Çağı şekillendiren ve gelecek çağları yönlendiren teknoloji, icat ve yenilikler gelişmiş ve ilgili tüm kurum ve kuruluşların koordinasyonlu çalışmalarıyla gelişmiş Ar-Ge laboratuvarlarında üniversite – sanayi iş birliği sağlanarak geliştirilmektedir (Türkcan, 2009:683).

Türkiye kuruluş döneminde zor şartlar altında sanayileşme alanında büyük çabalar sarf ederek büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Sanayileşme süreci başında teknoloji açığını teknoloji transferi yoluyla gidermeye çalışan Türkiye bu teknoloji üreten ülke konumuna ulaşabilmek için stratejik hedefler ve planlar belirleme çalışmalarına başlamıştır. Gelecek planlamasının yapılmasında bilimsel ve teknolojik alanda üretkenliğin kazanılması gerekmektedir.

Türkiye'nin hazırladığı kalkınma planlarına, bilim ve teknoloji politikalarına genel olarak bakıldığında teknolojinin ve Ar-Ge faaliyetlerinin öneminin farkındalığının ortaya konmaya ve gerekli yetişmiş insan gücünün sağlanmaya çalışıldığı görülmektedir. Ar-Ge faaliyetleri teknolojik ilerlemenin ana kaynağını oluşturmaktadır (Türkcan, 2013:368). Ar-Ge faaliyetlerinin tüm kurumlarca koordinasyon halinde çalışması ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)'dan ayrılan payın artırılması planlanmış ancak yeterli artış sağlanamamıştır. Ancak plan ve programlarda aşamalı bir başarının sağlanamadığı görülmektedir. Üniversite – sanayi iş birliğinin önemi sık sık vurgulanmasına rağmen bu iş birliğinin sağlanamamış olması başarılı sonuçlara ulaşılmasındaki temel engellerden biridir. Kurumsal alt yapının oluşturulmasında özverili hareket edilirken aynı öz verinin bu kurumların koordinasyonlu bir şekilde işlerlik kazandırılması sürecinde gösterilmemesi önemli bir diğer başarısızlık nedeni oluşturur. Oluşturulan plan ve stratejilerin uygulamaya konmaması temel sebebi teşkil etmektedir.

3.5.5. Türkiye’de Teknoloji Politikalarının Etkinliği

Türkiye’de bilim ve teknoloji politikası için ilk olarak kurumsal yapılanma ve izlenecek politikaların belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu süreçte TÜBİTAK ve BTYK kurumsal yapıları oluşturulmuş, özellikle kalkınma planları ve çeşitli projelerle teknoloji politikaları ve hedefleri belirlenmiştir.

Ancak belirlenen politikalar izlenememiş, hedeflere ulaşamamış, hazırlanan proje ve planlar uygulanmadan rafa kaldırılmıştır. Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikaları konusunda belirlediği hedeflere ulaşamamasının sebepleri (Göker, 2002:12-19):

- Belirlenen plan ve projelere gerek siyasi temsilciler gerek sanayiciler gerekse de diğer toplumsal katmanları tarafından sahip çıkılmaması,
- Kurumsal yapıların uzun erimli bir bakış açısı ve stratejik planlama anlayışına sahip olmaması,
- Kurumların ğrenen organizasyonlar haline getirilememesi,
- BTYK'nın etkin işletememesi,
- Kurumlar arası koordinasyonu sağlayacak bir yapının oluşturulamaması,
- Teknolojik ngörü belirleme çalışmalarına konuya taraf tüm kesimlerin katılımının sağlanamaması,

şeklinde sıralanabilir.

Türkiye'nin teknoloji konusunda atılım gerçekleştirmesi ve stratejik bir konuma ulaşabilmesi için yapması gerekenler;

- Politika belirleme süreçlerine tüm kesimlerin katılımının sağlanması,
- Teknoloji politikalarının ilgili politikalarla bütünleşmesinin sağlanması,
- Belirlenen politikalara sahip çıkılması ve uygulamaya geçirilmesi,
- Teknoloji politikalarına siyasi gündemde daha fazla yer verilmesi,
- Kurumsal yapılara işlerlik kazandırılması ve kurumlar arası koordinasyonun sağlanması,
- Teknoloji politikaların tüm kesimlerce desteklenmesinin sağlanması,
- Eğitimin nitelikli hale getirilmesi ve mesleki eğitime önem verilmesi,
- Kamu ve özel sektör Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi ve teşvik edilmesi,

şeklinde sıralanabilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TEKNOLOJİ ve BÜYÜME İLİŞKİSİNİN PANEL VERİ ANALİZİ:

1960 - 2013

4.1. TEKNOLOJİ ve EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

Ülkelerin makro ekonomik hedeflerinin başında sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanması gelmektedir. Sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanması için gerekli unsurların başında ise teknoloji gelmektedir. Özellikle gelişmiş ekonomilerde büyümenin ana belirleyicileri geliştirilmiş teknik ve ürünlerdir (Korkmaz, 2010:3321). Hızla gelişen ve değişen teknolojiye sahip olan ülke lider ülke konumuna erişebilir (Fagerberg, 2003b:7). Bu konumun korunması ve sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi için teknoloji üretme ve geliştirme yeteneğine sahip olunması gerekmektedir. Sanayi devrimi ve yaşanan küreselleşme olgusuyla birlikte ülkeler giderek daha açık ve bağımlı bir hale gelirken ekonomik büyümenin itici unsurunu teknoloji oluşturmaktadır (Ertekin, 2005:19)

Soyut bir anlam içermesine, hızlı ve sürekli bir değişim geçirmesine rağmen teknolojinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge personel sayısı, patent sayıları, ileri teknoloji ihracatı, bilgi iletişim teknolojileri (BİT) hizmet ihracatı, dolaylı bir etkiye sahip olsalar da eğitim ve sağlık harcamaları gibi ölçütler yardımıyla belirlenmeye çalışılmaktadır. Özellikle Ar-Ge yatırımları ekonomik büyümeyi verimliliğin sağlanması noktasında etkilemektedir (Korkmaz, 2010:3321).

4.2. BÜYÜME TEORİLERİNE GENEL BAKIŞ

Büyüme teorilerinin ortaya çıkışı iktisat tarihi kadar eskidir. İktisat biliminin kurucusu kabul edilen Adam Smith'in iktisadi büyümeyi ilk inceleyen iktisatçı olması bunun göstergesidir. Teknolojik yeniliğin önemini yadsımayan iktisat ekolleri teknoloji ve büyüme konusundaki farklı yaklaşımları büyüme sürecinin modellenmesinde ortaya çıkmaktadır (Freeman and Soete, 2004:370). Büyüme teorileri egzogen ve endojen büyüme teorileri olmak üzere ikiye ayrılarak incelenebilir.

4.2.1. Egzojen Büyüme Teorileri

Büyüme teorisini ilk ortaya koyan Adam Smith'tir. Smith'in 1776 yılında "Milletlerin Zenginliğinin Doğası ve Nedenleri Üzerine Bir Deneme" adlı eserinde ortaya koyduğu büyüme teorisi iş bölümü temellidir ve kurumsal yapıdan etkilenmektedir. Büyüme sonsuza kadar sürmeyecek ve sonuçta ekonomi durağan duruma gelecektir.

Thomas Robert Malthus'un nüfusla hâsıla – çıktı düzeyini ilişkilendirdiği büyüme modeli ise nüfus ve hâsıla artış hızlarının aynı olmadığını nüfus artışının kontrol altına alınmadığı sürece büyümenin sağlanamayacağını ortaya koymuştur. Teknolojik ilerlemenin çıktı düzeyi üzerinde olumlu etkisinin olmadığını savunmuştur. Malthus'a göre üretim iş gücü ve toprağın bir fonksiyonu olarak $Y = f(L, N)$ şeklinde ifade edilir.

Klasik büyüme teorisine önemli katkılar yapan ve büyümeyi gelir dağılımı üzerinden inceleyen iktisatçı David Ricardo'dur. "Politik İktisadın ve Vergilendirmenin Prensipleri" (1813) adlı eserinde ortaya koyduğu büyüme modelinde üretim arttıkça kârın azalacağını rant ve toplam üretimin ise artacağını öne sürmüştür. Ricardo modeli olarak da adlandırılan klasik büyüme modeli şu şekilde formüle edilebilir:

$$\Delta X_t / X_{t-1} = (P_t - W_t) / W_t \quad (4.1)$$

X_t : t dönemdeki üretim düzeyi

W_t : t dönemdeki ücret düzeyi

P_t : t dönemdeki çalışan işçilerin ortalama verimliliği

X_{t-1} : t-1 dönemdeki üretim düzeyi

$P_t = W_t$ ise büyüme oranı sıfırdır.

Karl Marx ise kapitalist sistemin çelişkileri üzerine inşa ettiği büyüme modelinde emeği, üretimin değerini belirleyen ve büyümenin temel unsuru olarak kabul etmektedir. Büyümenin sağlanması için sosyalist sistemin uygulanması gerektiğini savunan Marx, üretim araçlarının kamunun kullanımında olması gerektiğini ifade eder.

Marx'ın büyüme modelinde tanımladığı oranlar:

$$\text{Kâr Oranı: } r = S / (C + V) \quad (4.2)$$

$$\text{Artık Değer oranı: } s = S / V \quad (4.3)$$

$$\text{Sermayenin Bileşimi: } c = C / V \quad (4.4)$$

S : İşçi başına artı değer

C : Fiziki sermaye

V: İşçi başına ödenen ücret

Büyümede müteşebbis ve teknik ilerlemenin önemini vurgulayan Joseph Schumpeter, yeniliği büyümenin temel unsuru olarak ifade etmektedir. Yenilikler ekonomide yaratıcı yıkıma sebep olarak büyümeyi sağlamaktadır.

Keynes'in büyüme ile ilgili görüşlerini modelize ederek uzun dönemli büyümeyi inceleyen iktisatçılar Harrod ve Domar'dır. Harrod ve Domar arasındaki fark Harrod'un eksik istihdam dengesinde hareket ederek, Domar'ın ise tam istihdam dengesinden hareket ederek büyümenin yollarını araştırmasıdır. Buldukları sonuçlar paralellik gösterdiği için yöntemleri farklı olsa bile modelleri birlikte anılmaktadır. Harrod – Domar modeli sermaye – hâsıla oranını sabit olduğu varsayımıyla hareket etmektedir.

$Y = F(K,L) = \text{MIN} (K/v, L/u)$ Sabit oranlı üretim fonksiyonu geçerlidir.

$S = S_y$ Tasarruf çıktınının sabit bir oranıdır.

$$\text{Gerekli büyüme hızı: } G_w = s/v \quad (4.5)$$

$$\text{Doğal büyüme hızı: } G_n = n \quad (4.6)$$

$$\text{Fiili büyüme hızı: } G_A \quad (4.7)$$

Üç büyüme hızının birbirine eşit olması sağlanırsa altın çağ yaşanmaktadır.

Solow ise neoklasik büyüme modeli olarak da adlandırılan büyüme modelini 1956 yılında yayınlanan “İktisadi Büyüme Teorisi Bir Katkı” başlıklı makalesinde ortaya koymuştur. Teknolojik gelişmeyi dışsal bir değişken olarak kabul etse de teknolojik gelişmenin önemine farkındalığı sağlamıştır. Model dışsallıkların olmadığı, tam rekabet şartlarında ölçüğe göre sabit getiri varsayımları altında çalışmaktadır.

Solow modeli şu şekilde ifade edilebilir:

$$Y = f(K, L, A) \quad (4.8)$$

Y: Çıktı Miktarı

K: Fiziki Sermaye

L: Emek (İş Gücü)

A: Teknolojik Gelişme (Bilgi)

$$Y = K^\alpha (LA)^\beta \quad (4.9)$$

$$Y / LA = K^\alpha (LA)^\beta / LA$$

$$\text{İş Gücü Başına Hasıla Miktarı: } y = f(k) \quad (4.10)$$

$$\text{Sermaye Birikimi Politikası: } \bar{K}_t = sY_t - \delta K_t \quad (4.11)$$

Solow, teknolojik gelişmenin uzun dönemde büyümenin sağlanmasında sermaye ve işgücündeki artışlardan daha fazla etkili olduğunu belirtmiştir (Bülbül, 2008:111).

4.2.2. Endojen (İçsel) Büyüme Teorileri

Büyümenin sağlanmasındaki faktörleri içsel unsurlarda ele alması ve teknolojinin içsel bir faktör olarak kabul eden büyüme modelleridir. Endojen modeller temel olarak Schumpeter'in düşüncelerinin neoklasik modellere uygulanmasıdır (Freeman and Soete, 2004:341). Endojen büyüme teoriyle birlikte kamu harcamaları ve kamu politikaları önem kazanmıştır.

Endojen büyüme modellerinden ilk olarak AK modeli incelenecektir. AK modeli Rebelo tarafından sabit verimler çerçevesinde teknolojik gelişme veri olarak kabul edilerek oluşturulmuştur. Modelde teknoloji veri olarak kabul edilse de içselleştirilmemiştir. Model aşağıdaki şekilde oluşturulabilir:

$$\text{Üretim fonksiyonu: } Y_t = f(K_t, L_t) \quad (4.12)$$

$$\text{Üretim fonksiyonunun Cobb - Douglas tarzında ifade edilmesi: } Y_t = A K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (4.13)$$

Y_t : t dönemdeki hasıla düzeyi

A : Pozitif teknoloji sabiti

K_t : t dönemdeki fiziki ve beşeri sermaye stoku

L_t : t dönemdeki emek miktarı

Ölçeğe göre sabit getiri şartı $\alpha = 1$

$$Y_t = A K_t L_t^0 \quad (4.14)$$

$$Y_t = A K_t \quad (4.15)$$

$$\delta Y_t / \delta K_t = A K_t / K_t = A \quad (4.16)$$

sermayenin ortalama ve marjinal verimliliği sabit teknoloji düzeyine eşittir. Sermaye emek oranından bağımsızdır.

Endojen büyüme teorilerinden ikincisi ise Lucas Modeli'dir. Lucas tarafından 1988'de yayımlanan "On the Mechanics of Economic Development" isimli makalesinde beşeri sermaye ve yatırımın büyümeye olan etkisini ortaya koyan bir model oluşturmuştur. Model matematiksel olarak şu şekilde ifade edilebilir:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha [u_t h_t L_t]^{1-\alpha} h_t^\gamma \quad (4.17)$$

Y_t : t dönemdeki hasıla düzeyi

A: t dönemdeki teknoloji düzeyi

K_t : t dönemdeki fiziksel sermaye stoku düzeyi

u_t : t dönemdeki üretim için harcanan zaman

h_t : t dönemdeki beşeri sermaye

L_t : t dönemdeki iş gücü

Denklem logaritması alınıp zaman göre türevlenir.

$$\ln \gamma_t = \ln A + \alpha \ln K_t + (1-\alpha) [\ln u_t + \ln h_t + \ln L_t] + \gamma \ln h_t \quad (4.18)$$

$$d \ln \gamma_t / dt = d \ln A / dt + \alpha d \ln K_t / dt + (1-\alpha) d[\ln u_t + \ln h_t + \ln L_t] / dt + \gamma d \ln h_t / dt$$

$$d \ln \gamma_t / dt = g$$

$$d \ln A / dt = 0$$

$$d \ln K_t / dt = k$$

$$d \ln u_t / dt = 0$$

$$d \ln h_t / dt = z$$

$$d \ln L_t / dt = n$$

$$g = \alpha k + z + n - \alpha z - n + \gamma z$$

$$k - n = \alpha (k - n) + z - \alpha z + \gamma z$$

$$k - n = (1 - \alpha + \gamma / 1 - \alpha) z \quad (4.19)$$

$(k - n)$: Kişi başı sermaye stoku büyüme oranı

z : Beşeri sermaye stoku büyüme oranı

$\gamma = 0$ ise $k - n = z$ (dengeli büyüme)

$\gamma > 0$ ise $k - n > z$

Bir diğer endojen büyüme modeli ise Robert J. Barro tarafından 1990 yılında yayımlanan “Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth” isimli çalışmasında üretim fonksiyonuna kamu harcamalarını dahil ederek büyüme modelini ortaya koymuştur. 1929 Buhranı’na kadar devlet müdahalesi savunulmazken Keynes’le birlikte devlet önem kazanmıştır. Barro kamu harcamalarını modele dâhil ederek devlete büyümede önemli rol oynamıştır.

$$\text{Baro modeli matematiksel olarak şu şekilde ifade edilebilir: } Y_t = f(k_t, g_t) \quad (4.20)$$

Y_t : Kişi başı hâsıla

g_t : Kişi Başına kamu harcamaları

k_t : Kişi başına özel sektör sermaye stoku

Lucas modelinin makro ekonomik olarak IS ve LM denklemleri aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Uygur, 1983:23):

$$Y_t = Y_t^* + a (P_t - EP_t) : \text{Lucas Denklemi} \quad (4.21)$$

$$Y_t = b_j + b_2R_t + b_3G_t + b_4Z_t + u_{1t} : \text{IS Denklemi} \quad (4.22)$$

$$M_t = P_t + k_1Y_t + k_2R_t + u_{2t} : \text{LM Denklemi} \quad (4.23)$$

Y_t : Üretim

Y_t^* : Doğal üretim

P_t : Fiyat

EP_t : Beklenen fiyat

R_t : Nominal fiyat

G_t : Kamu harcamaları

Z_t : Dışsal değişkenler

u_{1t}, u_{2t} : İç bağıntılar

M_t : Para miktarı

4.3. Ekonometrik Yöntem

Çalışmada ekonometrik yöntem olarak panel veri analizi yöntemi kullanılacaktır. Ülkeleri, firmaları, hane halkları, kişileri vb. kesit gözlemlerini belirli bir zaman içerisinde bir araya getirilmesi olarak ifade edilebilen panel veri son dönemde yapılan çalışmalarda çoğunlukla tercih edilmektedir.

4.3.1. Panel Veri Analizi Kavramsal Çerçeve

Ekonometrik analizlerin en önemli bölümlerinden biri değişkenlere ait verilerin güvenilir kaynaklardan doğru ve modele uygun olarak toplanmasıdır. Bu yapılacak analizin güvenilirliğinin ortaya konmasında etkilidir. Ekonometrik analizlerde kullanılan veri türlerinden en geniş bilgi elde edilmesine olanak sağlayan analiz panel veri analizidir.

Panel veri, belirli bir dönemde birimlere ait yatay kesit gözlemlerin bir araya getirilmesi olarak tanımlanabilir. N sayıda birim ve her birime karşılık olarak T sayıda gözlem bulunmaktadır.

Panel veri analizinin matematiksel formülasyonu şu şekilde ifade edilebilir:

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + u_{it} \quad (4.24)$$

$$t = 1, 2, 3, \dots, t$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, N$$

t : Zamanı,

u: Hata terimini,

N: Birimleri ifade eder.

Panel veri analizi yapılırken her birim tüm zamanlarda gözlenmişse bu panel veri seti “dengeli panel”; bazı birimler için bazı zamanlar kayıpsa panel veri seti “dengesiz panel” olarak ifade edilmektedir. Birimin özelliklerini yansıtan değişkenler “birim etki”; zamanın özelliklerini yansıtan değişkenler ise “zaman etkisi” olarak isimlendirilir. Bağımsız değişkenler ile hata terimi arasındaki korelasyon ilişkisine göre içsellik ve dışsallıktan söz edilir. Korelasyonun olması içsellik, olmaması dışsallığı ifade eder.

Özellikle uluslararası kuruluşlar ve kamu kurumlarınca önemli analizlerde sıkça kullanılan panel veri analizlerinden bazıları şunlardır (Tatoğlu, 2003:3-4, Gujarati and Porter, 2012:591-592):

- İşgücü piyasasındaki bireylere ait detaylı verilere ulaşılabilmesi amacıyla 1960’lı yıllarda başlatılan National Longitudinal Surveys of Labor Market Experience (NLS),
- Michagan Üniversitesi Sosyal Araştırmalar Enstitüsü tarafından 1968 yılında başlanarak 6000’den fazla aile ve 1500’den fazla birey için çeşitli sosyo ekonomik ve nüfus gibi 500 değişken içeren University of Michagan’s Panel Study of Income Dynamics (PSID),

- 1984-2002 yılları arasında her yıl 1701 kişiyi doğum yılı, cinsiyet, yaşam memnuniyeti, medeni durum, kişisel emek geliri ve yıllık çalışma saati bilgilerini derleyen German Socia-Economic Panel (GESOEP),
- 1994 yılından başlanarak Eurostat tarafından derlenen Avrupa Birliği üye ülkelerinin hane halkı ve bireylerin yaşam koşullarını yansıtan sosyal gösterge verileri British Household Panel Survey (BHPS).

4.3.2. Panel Veri Analizinin Üstün ve Zayıf Yönleri

Panel veri analizinin seçilmesini nedeni diğer analiz yöntemlerine göre bazı üstünlüklere sahip olmasıdır. Bu üstünlükler şu şekilde sıralanabilir (Baltagi, 2008:6):

- Ülke, firma, hane halkı vb. zaman içinde incelendiğinden türdeş değildir. Panel veri analizi türdeş olmamayı dikkate alır.
- Diğer analiz yöntemlerine göre daha çok verinin kullanılmasına olanak sağlar.
- Değişkenler arasında çoklu bağıntı sorunu daha azdır.
- Kesit gözlem yetersizliği ve kısa zamanlı analizlere olanak sağlar.
- Karmaşık davranış modellerinin incelenmesine olanak sağlar.
- Uzun dönemli veri bulunmayan gelişmekte olan ülkelerle ilgili yapılacak analizlere kolaylık sağlar.

Panel veri analizinin zayıf yönleri ise şu şekilde sıralanabilir:

- Zor ve karmaşık modellerdir.
- Maliyetleri yüksektir.
- Verilere ulaşılması zor ve zaman alıcıdır.

4.3.3. Panel Veri Modelleri

4.3.3.1. Klasik Model

Hem sabit hem de eğim değerlerinin zamana ve birimlere göre homojen olduğu panel veri modelidir (Tatoğlu, 2013:40).

$$\text{Model genel olarak } Y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + U_{it} \text{ şeklinde ifade edilir.} \quad (4.25)$$

4.3.3.2. Sabit Etkiler Modeli

Panel veri analizi yapılırken bazı katsayıların gözlenemeyen birim etkilerinin bilinmeyen fakat her bir yatay kesit gözlem için tahmin edilen sabit bir parametrelere dönüştüğü modellere sabit etkiler modeli denilmektedir (Tatoğlu, 2013:79). Hata terimi ile bağımsız değişken arasında korelasyon olmadığı varsayımı kabul edilir.

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + u_{it} \quad (4.26)$$

$$\beta_{1it} = \beta_{1i} = \beta + u_i; \beta_{2it} = \beta_2 \quad \beta_{kit} = \beta_k$$

4.3.3.3. Tesadüfi Etkiler Modeli

Panel veri analizi uygulanırken seçilen örneklemdeki birimler bazen tesadüfi olarak belirlenmektedir; birimler arası farklılıklarda tesadüfi olmaktadır (Tatoğlu, 2013:103). Bu tür panel veri analizlerinde kullanılan modeller tesadüfi etkiler modeli olarak adlandırılmaktadır. Sabit etkiler modeline göre avantaj zaman değişmezi değişkenleri modele ilave edebilmektedir.

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + v_{it} \quad (4.27)$$

Birim etki hata payı içerisinde yer almaktadır.

$V_{it} = u_{it} + \mu_i$ hata terimini içermekte; artık hataları u_{it} ; Birim hatayı μ_i göstermektedir.

4.3.4. Panel Veri Modellerinin Tahmin Yöntemleri

Panel veri modellerinin tahmin yöntemleri havuzlanmış en küçük kareler yöntemi ve birinci farklar yöntemi bu bölümde ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

4.3.4.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi

Panel veri modellerinde kullanılan havuzlanmış en küçük kareler yönteminin önemli özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Tatoğlu, 2013:42):

- Modelde hata teriminde birim veya zaman etkileri yoksa tutarlı tahmincilere ulaşılmasını sağlar.
- Eğer hata teriminde birim veya zaman etkileri varsa, havuzlanmış en küçük kareler yönteminde hata terimi $v_{it} = \mu_{it} + \lambda_t + u_{it}$ 'dir.
- Eğer hata teriminde birim veya zaman etkileri varsa, havuzlanmış en küçük kareler tahmincileri, sadece bu etkiler bağımsız değişkenler ile korelasyonsuzsa [$E(X_{it} \mu_i) = 0$ ve $E(X_{it} \lambda_t) = 0$] tutarlıdır.

4.4.4.2. Birinci Farklar Yöntemi

Diğer tahmincilerden daha etkin ve asimptotik geçerli olan yöntemi; fark alma işlemi ile gözlem sayısı ve serbestlik derecesini azaltmaktadır (Tatoğlu, 2013:55).

Birinci farklar yönteminin özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Tatoğlu, 2013:55):

- Birinci fark dönüşümü sonucu birim etki modelden düşer.
- Sabit terim yok olmaktadır.
- Zaman değişmezi değişkenleri modelden düşer.
- Model zaman gölge değişkeni içeriyorsa, ikinci farkta zaman gölge değişkeni modelin sabit terimi haline gelir.
- Birinci fark modelinde X ve Y değişimleri arasında regresyon modeli kurulmuş olacaktır.

4.3.4. Panel Veri Modellerinde Testler

Panel veri modellerinde kullanılan durağanlık, birim kök ve eşbütünleşme testleri bu bölümde kısaca tanıtılarak test sonuçları değerlendirilecektir.

4.3.4.1. Durağanlık

Durağanlık, serinin ortalamasının, varyans ve kovaryansının sabit bir değere sahip olup yüksek seviyeli momentlerinin zamana bağlı olarak değişmemesi şeklinde ifade edilebilir (Nemlioğlu, 2005:1). Panel veri analizlerinin sağlıklı gerçekleştirilebilmesi için verilerin durağanlığının sağlanması gerekmektedir. Durağan ve durağan olmayan seriler arasındaki temel farklar Tablo 13’te özetlenmiştir.

Tablo 13: Durağan ve Durağan Olmayan Serilerin Farklılıkları

	Durağan Seriler	Durağan olmayan Seriler
Ortalama	Seri uzun dönemde aynı ortalamayı muhafaza eder.	Bir ortalama değer bulunmamaktadır.
Varyans	Sonlu varyansa sahiptir.	Zamana bağlıdır.
Korelogram	Gittikçe sifira yaklaşır ve sıfır olur.	Hemen bitmez, yavaş yavaş azalır.

Kaynak: Yazar tarafından Nemlioğlu, 2005:318’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

4.3.4.2. Birim Kök Testleri

Verilerin durağanlığını test etmek için kullanılan birinci nesil panel veri analizi birim kök testleri; Levin, Lin and Chu Testi, Im, Pesaron and Shin Testi, Fisher ADF Testi, Fisher PP Testi ve Hadri Testi şeklinde; ikinci nesil panel veri birim kök testlerini ise Pesaran Testi, Moon and Perron Testi, Bai and Ng Testleri, Chang Testi ve Harris, Leybourne and McCabe Testi şeklinde sıralanabilir (Barbieri, 2009:119-158). Birinci ve ikinci nesil panel veri birim kök testleri Tablo 14 ve Tablo 15’te özetlenmiştir.

4.3.4.3. Eşbütünleşme Testleri

Eşbütünleşme testleri ekonomik anlam olarak ekonomik değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin istatistiksel olarak ifade edilebilir (Sevütekin ve Nargeleçekenler, 2010:481). Eşbütünleşmenin bazı temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Kutlar, 2009:361-362):

- (i) Eşbütünleşme durağan olmayan değişkenlerin doğrusal bir bileşimini oluşturmaktadır.
- (ii) Tüm değişkenler aynı seviyede entegre olmalıdır.
- (iii) Zaman serisi n unsura sahip ise, $(n-1)$ kadar doğrusal eşbütünsel vektör bulunmalıdır.

Eşbütünleşme testleri, kalıntı temelli testler; McCoskey & Kao (1998), Kao (1999) ve Pedroni (1995, 1997, 1998) ve maksimum olasılık temelli testler; Larsson & Lyhagen (1995), Larsson, Lyhagen & Löthgren (2001), Groen & Kleibergen (2003) testleri olmak üzere iki farklı yaklaşım altında incelenmektedir (Örsal, 2007:2).

Tablo 14: Birinci Nesil Panel Birim Kök Testleri

Test	Hipotez Testi	Model Özellikleri	Avantajları (+)/ Dezavantajları (-)	Özellikleri
LLC Levin, Lin and Chu	Her bir birey için durağan olmayan Homojen bir alternatif	Bireysel etkiler Zaman eğilimleri Seri hatalarının korelasyon yapısı heterojen	+ Dengesiz panellere izin verir, ancak daha fazla simülasyon gereklidir. - Sonsuz sayıda grup gerektirir. - Tüm grupların stokastik olmayan bileşenlerin aynı tip olduğu varsayılır. - Kritik değerler, bireysel ADF regresyonlarda gecikme uzunlukları seçimi duyarlıdır. - Bazı grupların birim köküne izin vermez.	Havuzlanmış bir test Orta büyüklükteki panel için daha uygun ($10 < N < 250$ ve $25 < T < 250$) Tahminciler tutarlı
IPS Im, Pesaran and Shin	Her bir birey için durağan olmayan Heterojen bir alternatif	Bireysel eğilim doğrusal Hataların seri korelasyon yapısı heterojen	+ Dengesiz panellere izin verir, ancak daha fazla simülasyon gereklidir. - Sonsuz sayıda grup gerektirir. - Tüm grupların stokastik olmayan bileşenlerin aynı tip olduğu varsayılır. - Kritik değerler, bireysel ADF regresyonlarda gecikme uzunlukları seçimi duyarlıdır. - Bazı grupların birim köküne izin vermez.	Ortalama t testi Zaman eğrileri dahil edildiğinde güç kaybı var. Genellikle LLC ve Fisher tipi testlerden daha güçlüdür.

Kaynak: Barbieri, 2009:157.

Tablo 14: Birinci Nesil Panel Birim Kök Testleri (Devamı)

Test	Hipotez	Model Özellikleri	Avantajları (+)/ Dezavantajları (-)	Özellikleri
Fisher tipi test Maddala, Wu and Choi	Her bir birey için durağan olmayan Heterojen bir alternatif	Bireysel etkiler sabit ve trendli Hataların seri korelasyon yapısı heterojen	+ Dengesiz panellere izin verilir. + Türetilmiş herhangi bir birim kök testi için yapılır. + Bireysel ADF regresyonlarda farklı gecikme uzunlukları kullanmak mümkündür. - P değeri Monte Carlo simülasyonları tarafından elde edilmek zorundadır.	Kombinasyon bir test Zaman eğrileri dahil edildiğinde güç kaybı var. Kesit hataları ile ilişki LLC' den daha güçlüdür.
Hadri	Tüm bireyler için durağan Heterojen bir	Belirli varyanslı ve korelasyonlu bireysel modeller	+ N için büyük boyutlu testleri önler fakat T için asimtotik + Üretilen test dağılımı asimtotik	LM temeli bir test

Kaynak: Barbieri, 2009:157.

Tablo 15: İkinci Nesil Panel Birim Kök Testleri : Kesitsel Bağımlılık Sorunu

Test	Hipotez Testi	Model Özellikleri	Avantajları (+)/ Dezavantajları (-)	Özellikleri
Pesaran	Her bir birey için durağan olmayan Heterojen bir alternatif	Sabit etkiler Zaman eğilimleri Kesit bağımlılığı ve / veya seri korelasyon	+ Dengesiz panellere izin verilir.	
Moon and Perron	Her bir birey için durağan olmayan Heterojen bir alternatif	Tek yönlü hata bileşen modeli Özdeş panel bileşimi Heterojen kısıtlamalar	+ Dengesiz panellere izin verilir.	Test ortak faktörleri kesit bağımsızlığı bulunduğunda bozulmaya uğrar. Çok güçlü ve iyi bir boyutu vardır. Sadece bir deterministik sabit modele dahil edilmiştir. Önerilen birkaç ortak faktör nedeniyle kesit bağımlılığı bulunması beklenir.
Bai and Ng	Her bir birey için durağan olmayan Heterojen bir alternatif	Bireysel etkileri sabit Zaman trendleri	+ Dengesiz panellere izin verilir. + Yaygın veya kendine has bir kaynaktan durağan olmayan bir veri gelirse belirlemek mümkündür. + İşlem büyüklüğü bozulma sorununu çözer. + Bu havuzlanmış test, tek değişkenli birim kök testinden daha güçlüdür.	İyi sonlu örneklem özellikleri (hatta küçük N)

Kaynak: Barbieri, 2009:158.

Tablo 15: İkinci Nesil Panel Birim Kök Testleri : Kesitsel Bağımlılık Sorunu (devamı)

Test	Hipotez Testi	Model Özellikleri	Avantajları (+)/ Dezavantajları (-)	Özellikleri
Chang	Her bir birey için duragan olmayan Heterojen bir alternatif	Sabit etkiler Zaman eğilimleri	+ Dengesiz panellere izin verilir. + N herhangi bir değer olabilir, büyük veya küçük - Yalnızca orta kesit bağımlılığı için geçerlidir, $\infty \rightarrow T$, N sabit	Bir doğrusal olmayan enstrümantal değişken yaklaşımı İyi sonlu örnekleme özellikleri Özellikle, küçük paneller için, IPS daha güçlü
Bai and Ng	Her bir birey için duragan Heterojen bir alternatif	Bireysel etkileri sabit Zaman trendleri	+ Dengesiz panellere izin verilir. + Yaygın veya kendine has bir kaynaktan duragan olmayan bir veri gelirse belirlemek mümkündür. + O, o zaman tek değişkenli birim kök testi daha güçlü bir havuzlanmış testtir	Test boyutu çarpıtmalara uğrar ve duraganlık hipotezini-reddetmek eğilimindedir
Harris, Leybourne and McCabe	Her bir birey için duragan Heterojen bir alternatif	Genel deterministik modeller	+ Hesaplamak için basit + Donatılmış deterministik model, her seri için farklı olabilir - N sabit, $T \rightarrow \infty$ ise geçerlidir + Gerek kritik değerlerini hesaplamak için	Faktör modeli tahmini uygulandığında test daha güçlü

Kaynak: Barbieri, 2009:158.

4.4. Panel Veri Analizi: 1960 - 2013

4.4.1. Literatür Taraması

Teknoloji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi teknoloji kavramının soyutluğundan dolayı Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge personeli, patent, BİT hizmetleri, eğitim ve sağlık harcamaları vb. değişkenlerle incelemeye çalışan birçok çalışma literatür de bulunmaktadır.

Neoklasik iktisat ekolünün temsilcilerinden Robert Solow'un 1950'lerde teknolojiyi dışsal bir değişken kabul ederek ekonomik büyümeye etkilerini incelemesi ve teknolojiyi içsel bir değişken olarak kabul eden Paul Romer'in 1930'lardaki çalışması teknolojinin ekonomik büyüme ilişkisi üzerine yapılan çalışmaların teorik ve ampirik temelini oluşturmaktadır.

Grossman ve Helpman (1994) tarafından ortaya konulan çalışmada içsel büyüme teorileri içerisinde yenilik kavramı incelenerek, uzun dönem ekonomik büyüme ve yenilik kavramı incelenmiştir (Grossman and Helpman, 1994:23-44).

Yang ve Brynjolfsen (2001) tarafından ortaya konulan çalışmada bilgi teknolojileri yatırımlarının faktör verimliliğine olumlu katkı yaptığı sonucuna ulaşmışlardır (Yang and Brynjolfsen, 2001:1-36).

Pradhan (2002) ortaya koyduğu çalışmada BİT'in sosyo -ekonomik kalkınma üzerindeki etkisine dikkat çekerek, ülkelerin sosyal, kültürel, siyasi ve ekonomik faktörlerine uygun BİT strateji geliştirmelerinin ve uygulamalarının önemi vurgulamıştır (Pradhan, 2002:1-11).

Ülkü (2004) ortaya koyduğu Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyüme ilişkisini 20'si OECD üyesi 30 ülkenin 1981-1997 dönemi verilerini panel veri analizi yöntemiyle incelediği çalışmasında kişi başı GSYİH ve yenilik arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit etmiştir (Ülkü, 2004:1-36).

Özsoy (2009) Türkiye'nin 1923-2005 dönemi verileri ile eğitim ve büyüme arasındaki ilişki VAR modeli ile incelemiş, eğitim ve büyüme arasında uzun dönemli ve

istikrarlı bir ilişki olduğunu belirterek mesleki ve teknik eğitimin önemini vurgulamıştır (Özsoy, 2009:71-83).

Erdoğan ve Yıldırım (2009) tarafından Türkiye için 1983-2005 dönemi verileri kullanılarak yapılan ekonometrik çalışmada toplam eğitim harcamalarının büyüme pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Erdoğan ve Yıldırım, 2009:11-22).

Samimi ve Alerasoul (2009) tarafından gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Türkiye’de kapsayan 30 gelişmekte olan ülkenin 2000-2006 dönemi verilerini panel veri analizi yöntemiyle yaptıkları araştırmada Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisi bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Samimi and Alerasoul, 2009:3464-9).

Genç ve Atasoy (2010) Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki ilişkiyi 34 ülke için 1997-2008 dönemine ait yıllık verilerle yaptıkları panel veri analizi sonucu Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Genç ve Atasoy, 2010:27-33).

Bozkurt’un (2010) 1980-2005 verileri kullanılarak Türkiye için eğitim, sağlık ve büyüme ilişkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda sağlıktaki gelişmelerin uzun dönemde büyüme olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Bozkurt, 2010:7-27).

Yapraklı ve Sağlam (2010) tarafından 1980-2008 dönemi verileri kullanılarak Türkiye için BİT ve ekonomik büyüme ilişkisi analizinde pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yapraklı ve Sağlam, 2010:575-596).

4.4.2. Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı “Teknolojik büyümenin belirleyicileri nelerdir?” sorunsalı çerçevesinde ekonomik büyüme ve teknoloji ilişkisini, teknolojik gelişmenin ölçümünde kullanılan değişkenlerin ekonomik büyüme ve teknoloji politikaları üzerindeki etkilerini ortaya koymaktır.

4.4.3. Veri Seti

Çalışmada kullanılan veri seti Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan 1960 – 2013 dönemini kapsayan 14 adet değişken ve 19 ülkenin Eviews paket programında kolaylık sağlanması için kullanılan kodlarla birlikte sırasıyla Tablo 16’de ve Tablo 17’de listelenmiştir.

Tablo 16: Değişkenler ve Kodları

KOD	AÇIKLAMA	KOD	AÇIKLAMA
PT	FİKRİ MÜLKİYET ÜCRETLERİ (BOP,\$)	Y	GAYRİ SAFİ MİLLİ HASILA (GSMH) (\$)
K	SERMAYE (\$)	S	SAĞLIK HARCAMALARI (%GDP,\$)
T	BİT HİZMET İHRACATI (BOP,\$)	L	EMEK (\$)
P	PATENT (YURT İÇİ + YURT DIŞI)	RP	AR-GE PERSONELİ
E	EĞİTİM HARCAMALARI (\$)	N	NÜFUS
NG	MİLLİ GELİR (\$)	H	YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI (\$)
A	KİŞİ BAŞI MİLLİ GELİR (\$)	RY	AR-GE/Y (% GDP, \$)

Tablo 17: Çalışmada Verileri Kullanılan Ülkeler Listesi

KOD	İSİM	KOD	İSİM
TR	TÜRKİYE	US	ABD
CH	ÇEK CUMHURİYETİ	HD	HOLLANDA
UK	İNGİLTERE	EG	MISIR
IR	İRLANDA	FR	FRANSA
RU	RUSYA	KR	KORE
RM	ROMA	CA	KANADA
PR	PORTEKİZ	ES	ESTONYA
HR	HIRVATİSTAN	BL	BELÇİKA
SP	İSPANYA	BU	BULGARİSTAN
DE	ALMANYA		

4.4.4. Modeller

Çalışmada kullanılan modeller; birinci grup seviyede, ikinci grup birinci farkı alınmış ve üçüncü grup log (logaritması alınmış) formatındaki değişkenlerden oluşmak üzere üç grup halinde oluşturulmuştur.

Birinci Grup Modeller:

1. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + u_1$
2. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 E_{it} + \beta_4 S_{it} + u_2$
3. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 T_{it} + \beta_4 PT_{it} + \beta_5 RP_{it} + \beta_6 H_{it} + \beta_7 RY_{it} + u_3$
4. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 N_{it} + \beta_4 NG_{it} + u_4$
5. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 N_{it} + \beta_4 NG_{it} + \beta_5 P_{it} + \beta_6 RY_{it} + u_5$
6. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 A_{it} + \beta_4 PT_{it} + \beta_5 N_{it} + u_6$
7. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 S_{it} + \beta_4 RY_{it} + \beta_5 A_{it} + u_7$
8. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 RY_{it} + \beta_4 E_{it} + \beta_5 S_{it} + u_8$
9. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 N_{it} + \beta_4 E_{it} + \beta_5 S_{it} + u_9$
10. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 PT_{it} + \beta_4 T_{it} + \beta_5 P_{it} + \beta_6 E_{it} + \beta_7 NG_{it} + \beta_8 A_{it} + \beta_9 S_{it} + \beta_{10} RP_{it} + \beta_{11} N_{it} + \beta_{12} H_{it} + \beta_{13} RY_{it} + u_{10}$

İkinci Grup Modeller:

1. $Y_{itd1} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + u_1$
2. $Y_{itd1} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + \beta_3 E_{it} D1 + \beta_4 S_{it} D1 + u_2$
3. $Y_{itd1} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + \beta_3 T_{it} D1 + \beta_4 PT_{it} D1 + \beta_5 RP_{it} D1 + \beta_6 H_{it} D1 + \beta_7 RY_{it} D1 + u_3$

4. $Y_{it} d1 = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + \beta_3 N_{it} D1 + \beta_4 NG_{it} D1 + u_4$
5. $Y_{it} d1 = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + \beta_3 N_{it} D1 + \beta_4 NG_{it} D1 + \beta_5 P_{it} D1 + \beta_6 RY_{it} D1 + u_5$
6. $Y_{it} d1 = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + \beta_3 A_{it} D1 + \beta_4 PT_{it} D1 + \beta_5 N_{it} D1 + u_6$
7. $Y_{it} d1 = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + \beta_3 S_{it} D1 + \beta_4 RY_{it} D1 + \beta_5 A_{it} D1 + u_7$
8. $Y_{it} d1 = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + \beta_3 RY_{it} D1 + \beta_4 E_{it} D1 + \beta_5 S_{it} D1 + u_8$
9. $Y_{it} d1 = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + \beta_3 N_{it} D1 + \beta_4 E_{it} D1 + \beta_5 S_{it} D1 + u_9$
10. $Y_{it} d1 = \beta_0 + \beta_1 K_{it} D1 + \beta_2 L_{it} D1 + \beta_3 PT_{it} D1 + \beta_4 T_{it} D1 + \beta_5 P_{it} D1 + \beta_6 E_{it} D1 + \beta_7 NG_{it} D1 + \beta_8 A_{it} D1 + \beta_9 S_{it} D1 + \beta_{10} RP_{it} D1 + \beta_{11} N_{it} D1 + \beta_{12} H_{it} D1 + \beta_{13} RY_{it} D1 + u_{10}$

Üçüncü Grup Modeller:

1. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + u_1$
2. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 E_{it} + \beta_4 S_{it} + u_2$
3. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 T_{it} + \beta_4 IPT_{it} + \beta_5 IRP_{it} + \beta_6 IH_{it} + \beta_7 RY_{it} + u_3$
4. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 N_{it} + \beta_4 ING_{it} + u_4$
5. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 N_{it} + \beta_4 ING_{it} + \beta_5 IP_{it} + \beta_6 RY_{it} + u_5$
6. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 A_{it} + \beta_4 IPT_{it} + \beta_5 N_{it} + u_6$
7. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 S_{it} + \beta_4 RY_{it} + \beta_5 A_{it} + u_7$
8. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 RY_{it} + \beta_4 E_{it} + \beta_5 S_{it} + U_8$

$$9. IY_{it} = \beta_0 + \beta_1 IK_{it} + \beta_2 IL_{it} + \beta_3 IN_{it} + \beta_4 IE_{it} + \beta_5 IS_{it} + u_9$$

$$10. IY_{it} = \beta_0 + \beta_1 IK_{it} + \beta_2 IL_{it} + \beta_3 IPT_{it} + \beta_4 IT_{it} + \beta_5 IP_{it} + \beta_6 IE_{it} + \beta_7 ING_{it} + \beta_8 LA_{it} + \beta_9 IS_{it} + \beta_{10} IRP_{it} + \beta_{11} IN_{it} + \beta_{12} IH_{it} + \beta_{13} IRY_{it} + u_{10}$$

4.4.5. Uygulanan Testler ve Sonuçları

4.4.5.1. Birim Kök Test Sonuçları

Çalışmada ele alınan verilerin durağan olup/olmadıklarının belirlenmesi ve durağanlıklarının sağlandığı seviyenin belirlenmesi için Levin, Lin & Chu testi ve Fisher tipi testler (ADF- Fisher ve PP- Fisher) Eviews paket programı kullanılarak uygulanmış ortaya çıkan sonuçlar seviye, log formatında ve birinci farklı veriler için sabitli, sabitli ve trendli, sabitsiz ve trendsiz olmak üzere ayrı ayrı tablolaştırılarak sunulmuştur.

4.4.5.2. Uygulama Sonuçları

Çalışmada Eviews paket programı uygulanarak modellerden elde edilen sonuçlar ayrı ayrı tablolaştırılarak yorumlanmıştır. Oluşturulan tablolarda her sütun bir modeli, her satır bir değişkeni ve son üç satır sırasıyla F, R² ve Durbin Watson (DW) test sonuçlarını göstermektedir. Parantez içindeki değerler ilgili katsayının standart hatasını göstermektedir. ***, ** ve * sırasıyla 0,01, 0,05 ve 0,1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 27’de 1. Grup seviye modellerin normal tahmin sonuçları gösterilmiştir. Tablo 27’ye göre 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 ve 10. modeller istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. 1. ve 6. modeller ise istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır.

1. Modele göre GSMH bağımlı değişkenini sermaye değişkeni pozitif yönde emek değişkeni ise negatif yönde etkilemekte olup, iki değişkende istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır.

2. Modele göre GSMH bağımlı değişkenini sermaye değişkeni pozitif yönde; emek, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenlerinin ise negatif yönde etkilediği görülmekte olup; sermaye ve sağlık harcamaları değişkenlerinin 0,01 anlamlılık düzeyinde, emek değişkeninin 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ancak eğitim harcamaları değişkeninin istatistiksel olarak anlamlılık taşımadığı görülmektedir. 2. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 5’ i modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

3. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini emek, fikri mülkiyet ücretleri, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde; sermaye, BİT hizmet ihracatı ve Ar-Ge personeli değişkenlerinin ise negatif yönde etkilemekte olduğu görülmektedir. Ayrıca BİT hizmet ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri 0.01 anlamlılık düzeyinde; emek ve sermaye değişkenleri ise 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı iken diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 3. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 54’ ünün modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

4. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve sermaye değişkenleri pozitif yönde etkilerken nüfus ve milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. Ayrıca sermaye ve milli gelir değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıyken diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 4. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 7’ sinin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

5. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, nüfus, patent ve Ar-Ge harcamaları değişkenlerini pozitif yönde etkilerken, emek ve milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. Tüm değişkenler ve model 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 5. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 79' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

6. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek ve fikri mülkiyet ücretleri değişkenleri pozitif yönde etkilerken, kişi başı milli gelir ve nüfus değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. Modelde sadece kişi başı milli gelir değişkeni 0,1 oranında istatistiksel olarak anlamlılık taşımaktadır. 6. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 3' ünün modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

7. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, emek, sağlık harcamaları ve kişi başı milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. Model ve tüm değişkenler istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. 7. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 58' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

8. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, emek, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri ise negatif yönde etkilemektedir. 8. Model ve modelde yer alan tüm değişkenler istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. 8. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 56'sını modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

9. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve emek değişkenleri pozitif yönde; nüfus, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. Sermaye ve sağlık harcamaları değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde, nüfus değişkeni 0,05 anlamlılık düzeyinde ve emek değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 9. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki

değişimlerin % 7' sinin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

10. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, BİT hizmet ihracatı, patent, sağlık harcamaları, nüfus, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde, emek, fikri mülkiyet ücretleri, eğitim harcamaları, milli gelir, kişi başı milli gelir ve Ar-Ge personeli değişkenleri ise negatif yönde etkilemektedir. Sermaye, emek, BİT hizmet ihracatı, patent, eğitim harcamaları, milli gelir, nüfus ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde, fikri mülkiyet ücretleri ve kişi başı milli gelir değişkenleri 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıyken diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 10. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 93' ünün modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 28'de 1. grup seviye modeller için fixed tahmin sonuçları gösterilmiştir. Tablo 28'de tüm modellerin 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

1. Modele göre GSMH bağımlı değişkenini sermaye değişkeninin pozitif yönde emek değişkeninin ise negatif yönde etkilemekte olduğu görülmektedir. 1. Modelde iki değişkende istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır. 1. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 98' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

2. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini sermaye, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde, emek değişkeni ise negatif yönde etkilemekte olup; sadece sağlık harcamaları değişkeninin 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ancak diğer değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlılık taşımadığı görülmektedir. 2. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 98' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

3. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini emek, fikri mülkiyet ücretleri, yüksek teknoloji ihracatı, Ar-Ge personeli ve Ar-Ge harcamaları değişkenlerinin pozitif yönde; sermaye ve BİT hizmet ihracatı değişkenlerinin negatif yönde etkilemekte

olduğu görülmektedir. Ayrıca Ar-Ge harcamaları değişkeninin 0.01 anlamlılık düzeyinde; yüksek teknoloji ihracatı değişkeni ise 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı iken diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 3. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unu modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

4. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve sermaye değişkenleri pozitif yönde etkilerken nüfus ve milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. Ayrıca hiçbir değişken istatistiksel olarak anlamlı değildir. 4. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 98' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

5. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek, patent ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, nüfus ve milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. Emek değişkeni dışındaki değişkenler ve 5. Model 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 5. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unu modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

6. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek ve fikri mülkiyet ücretleri, kişi başı milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilerken, nüfus değişkeni ise negatif yönde etkilemektedir. Modelde hiçbir değişken istatistiksel olarak anlamlı değildir. 6. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unu modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

7. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, sağlık ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, emek ve kişi başı milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 7. Modelde sermaye değişkeni 0,05 anlamlılık düzeyinde, Ar-Ge harcamaları ve kişi başı milli gelir değişkenleri ise 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 7. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 98' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

8. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, eğitim ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, emek ve sağlık harcamaları değişkenleri ise negatif yönde etkilemektedir. 8. Modelde emek ve sermaye değişkenleri istatistiksel olarak 0,1 anlamlılık düzeyinde, Ar-Ge harcamaları değişkeni ise 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. 8. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 98' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

9. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde; nüfus değişkeni negatif yönde etkilemektedir. Nüfus değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde, sağlık harcamaları değişkeni ise 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 9. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 98' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

10. modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek, fikri mülkiyet ücretleri, patent, kişi başı milli gelir, sağlık harcamaları, nüfus, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde, BİT hizmet ihracatı, eğitim harcamaları, milli gelir değişkenleri ise negatif yönde etkilemektedir. Patent, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri 0,05 anlamlılık düzeyinde; Ar-Ge harcamaları değişkeni ise 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıyken diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 10. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unu modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 29'da birinci grup seviye modeller için random test sonuçları gösterilmiştir. Tablo 29'da 2, 3, 5, 7, 8, 9 ve 10. modeller istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlı iken diğer modeller istatistiksel olarak anlamlı değildir.

1. Modele göre GSMH bağımlı değişkenini sermaye değişkeni pozitif yönde emek değişkeni ise negatif yönde etkilemekte ve iki değişkende istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır.

2. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini sermaye, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde, emek değişkeni ise negatif yönde etkilemekte

olup; sadece sağlık harcamaları değişkeni 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ancak diğer değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlılık taşımadığı görölmektedir. 2. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 4' ünü modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

3. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini emek, fikri mülkiyet ücretleri, yüksek teknoloji ihracatı, Ar-Ge personeli ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde; sermaye ve BİT hizmet ihracatı değişkenlerinin ise negatif yönde etkilemekte olduğu görölmektedir. Ayrıca Ar-Ge harcamaları 0.01 anlamlılık düzeyinde; yüksek teknoloji ihracatı değişkeninin ise 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı iken diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 3. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 23' ünü modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

4. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve sermaye değişkenleri pozitif yönde etkilerken nüfus ve milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. Ayrıca 4. Modelde hiçbir değişken istatistiksel olarak anlamlı değildir. 4. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 1' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

5. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek, patent ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, nüfus ve milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilenmektedir. Emek değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde diğer değişkenler ve 5. Model 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 5. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 35' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

6. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve fikri mülkiyet ücretleri, kişi başı milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilerken, sermaye ve nüfus değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 6. Modelde hiçbir değişken istatistiksel olarak anlamlı değildir. 6. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 4' ünü modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

7. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, sağlık ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, emek ve kişi başı milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 7. Modelde Ar-Ge harcamaları değişkeni 0,01 anlamlılık düzeyinde, emek, sermaye ve kişi başı milli gelir değişkenleri ise 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 7. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 23' ünü modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

8. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, eğitim ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, emek ve sağlık harcamaları değişkenleri ise negatif yönde etkilemektedir. 8. Modelde sadece eğitim harcamaları değişkeni istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. 8. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 21' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

9. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde; nüfus değişkeni ise negatif yönde etkilemektedir. Nüfus ve sağlık harcamaları değişkenleri 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 9. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 5' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

10. Modelde sermaye, emek, fikri mülkiyet ücretleri, patent, kişi başı milli gelir, sağlık harcamaları, yüksek teknoloji ihracatı, BİT hizmet ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde; eğitim harcamaları, milli gelir ve nüfus değişkenleri ise negatif yönde etkilemektedir. 10. Modelde patent, eğitim ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri 0,05 anlamlılık düzeyinde; sermaye değişkeni 0,05 anlamlılık düzeyinde ve sağlık harcamaları değişkeni de 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıyken diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 10. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 41' ini modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 30 ikinci grup birinci fark modeller için normal tahmin sonuçlarını göstermektedir. Tablo 30'a göre 5. Model 0,01 anlamlılık düzeyinde, 7. ve 8. Modeller 0,05 anlamlılık düzeyinde ve 10. Modelde 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 1, 2, 3, 4, 6 ve 9. Modeller ise istatistiksel olarak anlamlı değildir.

1. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve emek değişkenleri pozitif yönde etkilemekte ve iki değişkende istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır.

2. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini sermayenin emek, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenlerinin pozitif yönde etkilediği görülmekte olup; değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlılık taşımadığı görülmektedir.

3. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek, fikri mülkiyet ücretleri, yüksek teknoloji ihracatı, Ar-Ge personeli ve Ar-Ge harcamaları değişkenlerinin pozitif yönde; BİT hizmet ihracatı değişkeninin negatif yönde etkilemekte olduğu görülmektedir. Ayrıca Ar-Ge harcamaları değişkeninin 0.05 anlamlılık düzeyinde; yüksek teknoloji ihracatı değişkeni ise 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı iken diğer değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 3. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 10'unun Modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

4. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek, sermaye ve milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilerken nüfus değişkeni negatif yönde etkilemektedir. Ayrıca değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir.

5. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek, milli gelir, patent ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, sermaye ve nüfus değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. Patent ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyine, nüfus değişkeni ise 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 5. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 8'inin Modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

6. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek, fikri mülkiyet ücretleri ve kişi başı milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilerken, nüfus değişkeni negatif yönde etkilemektedir. 6. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlılık

taşımamaktadır. 6. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 1' ini Modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

7. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, Ar-Ge harcamaları, emek, kişi başı milli gelir ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir.7. Modelde sadece Ar-Ge harcamaları değişkeni istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. 7. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 5' ini Modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

8. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, Ar-Ge harcamaları, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilerken, emek değişkeni ise negatif yönde etkilemektedir. 8. Modelde Ar-Ge harcamaları değişkeni istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. 8. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 4' ünün Modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

9. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde; nüfus değişkeni negatif yönde etkilemektedir. 9. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 9. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 1' inin Modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

10. Modelde emek, fikri mülkiyet ücretleri, patent, milli gelir, kişi başı milli gelir, sağlık harcamaları, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde; sermaye, BİT hizmet ihracatı, eğitim harcamaları, Ar-Ge personeli ve nüfus değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 10. Modelde patent değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde, Ar-Ge harcamaları değişkeni ise 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 10. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 17' sinin Modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 31’de ikinci grup birinci fark denklemlerin fixed test sonuçları gösterilmiştir. Tablo 31’e göre tüm modeller 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

1. Modele göre GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve emek değişkenleri pozitif yönde etkilemekte ve iki değişkende istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır. 1. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 71’ inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

2. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve emek değişkenlerinin pozitif yönde etkilediği, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenlerinin negatif yönde etkilediği görülmekte olup; değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlılık taşımadığı görülmektedir. 2. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 71’ inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

3. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini BİT hizmet ihracatı, fikri mülkiyet ücretleri, Ar-Ge personeli ve yüksek teknoloji ihracatı değişkenleri pozitif yönde, sermaye, emek ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 3. Modelde sadece yüksek teknoloji ihracatı değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 3. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 65’ inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

4. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilerken sermaye ve nüfus değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 4. Modelde milli gelir değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 4. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 71’ inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

5. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilerken sermaye, nüfus, Ar-Ge harcamaları ve patent değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 5. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 5.

Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 70' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

6. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus değişkeni negatif yönde etkilerken, sermaye, emek, kişi başı milli gelir ve fikri mülkiyet ücretleri değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 6. Modelde değişkenleri istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır. 6. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 67' sinin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

7. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sağlık ve Ar-Ge harcamaları değişkenlerini negatif yönde etkilerken, sermaye, emek ve kişi başı milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 7. Modeldeki değişkenler istatistiksel olarak anlamlılık değildir. 7. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 70' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

8. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve sermaye değişkenleri pozitif yönde etkilerken, Ar-Ge, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 8. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır. 8. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 70' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

9. Modelde ise emek ve sermaye değişkenleri GSMH bağımlı değişkenini pozitif yönde etkilerken, nüfus, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 9. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır. 9. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 71' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

10. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek, fikri mülkiyet ücretleri, patent, milli gelir, kişi başı milli gelir, sağlık harcamaları ve yüksek teknoloji ihracatı değişkenleri pozitif yönde; sermaye, BİT hizmet ihracatı, eğitim harcamaları, Ar-Ge personeli, nüfus ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 10. Modelde sermaye, milli gelir ve yüksek teknoloji ihracatı değişkenleri 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 10. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan

GSMH değişkenindeki değişimlerin % 69' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 32'ye ikinci grup birinci fark modellerin random test sonuçları gösterilmiştir. Tablo 32'de sadece 10. Model 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlam olduğu görülmektedir.

1. Modele göre GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve emek değişkenleri pozitif yönde etkilemekte ve iki değişkende istatistiksel olarak anlamlılık taşımamaktadır.

2. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve emek değişkenlerinin pozitif yönde etkilediği, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenlerinin negatif yönde etkilediği görülmekte olup; değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlılık taşımadığı görülmektedir.

3. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini sermaye, BİT hizmet ihracatı, fikri mülkiyet ücretleri, Ar-Ge personeli ve yüksek teknoloji ihracatı değişkenleri pozitif yönde, emek değişkeni ise negatif yönde etkilemektedir. 3. modelde yüksek teknoloji ihracatı değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 3. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 5' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

4. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilerken sermaye ve nüfus değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 4. Modelde Milli gelir değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 4. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 1' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

5. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek patent ve milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilerken sermaye, nüfus ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 5. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 5. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 1' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

6. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus değişkeni negatif yönde etkilerken diğer değişkenler pozitif yönde etkilemektedir. 6. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 6. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 3' ünün modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

7. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sağlık ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilerken; emek, sermaye ve kişi başı milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 7. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir. 7. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 1' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

8. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve sermaye değişkenleri pozitif yönde etkilerken, Ar-Ge, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 8. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir.

9. Modelde ise emek ve sermaye değişkenleri GSMH bağımlı değişkenini pozitif yönde etkilerken; nüfus, eğitim ve sağlık harcamaları değişkenler negatif yönde etkilemektedir. 9. Modelde değişkenler istatistiksel olarak anlamlı değildir.

10. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek, fikri mülkiyet ücretleri, patent, milli gelir, kişi başı milli gelir, sağlık harcamaları, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde; sermaye, BİT hizmet ihracatı, eğitim harcamaları, Ar-Ge personeli ve nüfus değişkenleri negatif yönde etkilemektedir. 10. Modelde kişi başı milli gelir, sağlık harcamaları ve Ar-Ge personeli değişkenleri 0,05 anlamlılık düzeyinde, Ar-Ge harcamaları değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 10. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 17' sinin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 33'te üçüncü grup log formatlı modeller için normal tahmin sonuçları gösterilmiştir. Tablo 33'e göre tüm modeller 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

1. Modelde göre GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve emek değişkenleri pozitif yönde etkilemekte ve iki değişkende istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlılık taşımaktadır. 1. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 55' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

2. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini sermaye, emek ve eğitim harcamaları değişkenlerinin pozitif yönde, sağlık harcamaları değişkeninin ise negatif yönde etkilediği görülmektedir. 2. Modelde sermaye, emek ve sağlık harcamaları değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 2. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 57' sinin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

3. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve BİT hizmet ihracatı değişkenleri negatif yönde etkilerken; emek, fikri mülkiyet ücretleri, Ar-Ge personeli, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 3. Modelde Ar-Ge personeli değişkeni istatistiksel olarak anlamlılık taşımazken, fikri mülkiyet ücretleri değişkeni 0,05 anlamlılık düzeyinde; sermaye, emek, ileri teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri ise 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık taşımaktadır. 3. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 68' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

4. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus ve milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilerken; sermaye ve emek değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup tüm değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 4. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 64' ünün modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

5. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek ve milli gelir değişkenleri negatif yönde; sermaye, nüfus, patent ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup tüm değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 5. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki

değişimlerin % 80' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

6. Modelde GSMH bağımlı değişkenini kişi başı milli gelir ve nüfus değişkenleri negatif yönde etkilerken; sermaye, emek ve fikri mülkiyet ücretleri değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup tüm değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 6. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 68' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

7. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek, sağlık harcamaları ve kişi başı milli gelir değişkenleri negatif yönde etkilerken; sermaye ve eğitim harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup tüm değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 7. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 75' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

8. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sağlık harcamaları değişkeni negatif yönde etkilerken sermaye, emek, Ar-Ge ve eğitim harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup, emek, Ar-Ge ve sağlık harcamaları değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 8. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 70' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

9. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus ve sağlık harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilerken; sermaye, emek ve eğitim harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup, eğitim harcamaları değişkeni dışındaki değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 9. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 61' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

10. Modelde GSMH bağımlı değişkenini BİT hizmet ihracatı, milli gelir ve sağlık harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilerken; sermaye, emek, fikri mülkiyet ücretleri, patent, eğitim harcamaları, kişi başı milli gelir, Ar-Ge personeli, nüfus, ileri teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 10.

Modelde sermaye, BİT hizmet ihracatı, eğitim harcamaları, milli gelir, sağlık harcamaları, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde; fikri mülkiyet ücretleri ve nüfus değişkenleri ise 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 10. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 89' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 34'te üçüncü grup log formatlı modellerin fixed tahmin sonuçları gösterilmiştir. Tablo 34'e göre tüm modeller 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

1. Modele göre GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve emek değişkenleri pozitif yönde etkilemekte ve iki değişkende istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlılık taşımaktadır. 1. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

2. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini eğitim harcamalarının negatif yönde; sermaye, emek ve sağlık harcamaları değişkenlerinin pozitif yönde etkilediği görülmektedir. 2. Modelde sağlık harcamaları değişkeni 0,05 anlamlılık düzeyinde, emek ve sermaye değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 2. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

3. Modelde GSMH bağımlı değişkenini emek, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde etkilerken; sermaye, BİT hizmet ihracatı, fikri mülkiyet ücretleri ve Ar-Ge personeli değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 3. Modelde sermaye, BİT hizmet ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık taşımaktadır. 3. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

4. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus değişkeni negatif yönde etkilerken; sermaye, emek ve milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup nüfus değişkeni dışındaki değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak

anlamlıdır. 4. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

5. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde; sermaye, emek, milli gelir ve patent değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup, patent ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri dışındaki değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 5. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

6. Modelde GSMH bağımlı değişkenini kişi başı milli gelir ve nüfus değişkenleri negatif yönde; sermaye, emek ve fikri mülkiyet ücretleri değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup, sermaye ve fikri mülkiyet ücretleri değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde, nüfus değişkeni 0,05 anlamlılık düzeyinde ve kişi başı milli gelir değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 6. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

7. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sağlık ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde, sermaye, emek ve kişi başı milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup, sağlık ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri dışındaki değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 7. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

8. Modelde GSMH bağımlı değişkenini eğitim harcamaları değişkeni negatif yönde, sermaye, emek, Ar-Ge ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup; emek ve sermaye değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 8. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

9. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus ve eğitim harcamaları değişkenleri negatif yönde, sermaye, emek ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde

etkilemekte olup; eğitim harcamaları değişkeni dışındaki değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 9. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

10. Modelde GSMH bağımlı değişkenini fikri mülkiyet ücretleri, kişi başı milli gelir, nüfus, yüksek teknoloji ihracatı, sağlık ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde, sermaye, emek, BİT hizmet ihracatı, patent, eğitim harcamaları, milli gelir, kişi başı mili gelir ve Ar-Ge personeli değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. Modelde sermaye, BİT hizmet ihracatı, milli gelir, kişi başı milli gelir ve nüfus değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 10. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 99' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 35'te üçüncü grup log formatındaki modellerin random test sonuçları gösterilmiştir. Tablo 35'e göre tüm modeller 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

1. Modele göre GSMH bağımlı değişkenini sermaye ve emek değişkenleri pozitif yönde etkilemekte ve iki değişkende istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlılık taşımaktadır. 1. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 82' sinin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

2. Modelde ise GSMH bağımlı değişkenini eğitim harcamaları değişkeninin negatif yönde; sermaye, emek ve sağlık harcamaları değişkenlerinin pozitif yönde etkilediği görülmektedir. 2. Modelde emek ve sermaye değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 2. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 78' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

3. Modelde GSMH bağımlı değişkenini yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları negatif yönde; sermaye, emek, BİT hizmet ihracatı, fikri mülkiyet ücretleri ve Ar-Ge personeli değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 3. Modelde sermaye, BİT hizmet ihracatı ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde

istatistiksel olarak anlamlılık taşımaktadır. 3. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 43' ünün modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

4. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus değişkeni negatif yönde etkilerken; sermaye, emek ve milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup nüfus değişkeni dışındaki değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 4. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 83' ünün modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

5. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde; sermaye, emek, milli gelir ve patent değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup, sermaye, emek ve milli gelir değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde, nüfus değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 5. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 81' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

6. Modelde GSMH bağımlı değişkenini kişi başı milli gelir ve nüfus değişkenleri negatif yönde; sermaye, emek ve fikri mülkiyet ücretleri değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup, emek ve nüfus değişkenleri dışındaki değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 6. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 26' sının modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

7. Modelde GSMH bağımlı değişkenini sağlık ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde; sermaye, emek ve kişi başı milli gelir değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 7. Modelde sağlık ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri dışındaki değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 7. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 81' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

8. Modelde GSMH bağımlı değişkenini eğitim harcamaları değişkeni negatif yönde; emek, sermaye, Ar-Ge ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemekte olup, emek ve sermaye değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel

olarak anlamlıdır. 8. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 81' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

9. Modelde GSMH bağımlı değişkenini nüfus ve eğitim harcamaları değişkenleri negatif yönde; sermaye, emek ve sağlık harcamaları değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 9. Modelde eğitim harcamaları değişkeni 0,1 anlamlılık düzeyinde, diğer değişkenler 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 9. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 79' unun modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

10. Modelde GSMH bağımlı değişkenini kişi başi milli gelir, sağlık harcamaları, nüfus ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri negatif yönde; sermaye, emek, fikri mülkiyet ücretleri, BİT hizmet ihracatı, patent, eğitim harcamaları, milli gelir, Ar-Ge personeli ve ileri teknoloji ihracatı değişkenleri pozitif yönde etkilemektedir. 10. Modelde sermaye, BİT hizmet ihracatı, milli gelir ve kişi başi milli gelir değişkenleri 0,01 anlamlılık düzeyinde, sağlık harcamaları ve nüfus değişkenleri 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. 10. Modelin R^2 değeri bağımlı değişken olan GSMH değişkenindeki değişimlerin % 48' inin modelde yer alan açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Tablo 18: Değişkenlerin Seviye Sabitli Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		Levin, Lin & Chu t*	ADF - Fisher Chisquare	PP - Fisher Chisquare
PT	Seviye Sabitli	-144.170 (0.0747)	30.4483 (0.7296)	41.9109 (0.2298)
K		4.64914 (1.0000)	5.64181 (1.0000)	6.39174 (1.0000)
T		-515.482 (0.0000)	37.8054 (0.3868)	3.63345 (1.0000)
P		1.09598 (0.8635)	57.0472 (0.0142)	45.4486 (0.1344)
E		8.26087 (1.0000)	0.91717 (1.0000)	0.80163 (1.0000)
NG		7.76975 (1.0000)	2.69481 (1.0000)	1.67444 (1.0000)
A		8.16208 (1.0000)	0.51466 (1.0000)	0.74158 (1.0000)
Y		-0.82904 (0.2035)	7.92732 (1.0000)	7.58699 (1.0000)
S		-0.07208 (0.4713)	22.5234 (0.9611)	22.6712 (0.9591)
L		-228.138 (0.0113)	48.3682 (0.0816)	41.8491 (0.2318)
RP		1.54829 (0.9392)	39.7524 (0.3065)	66.5107 (0.0015)
N		0.59613 (0.7245)	41.7895 (0.2338)	94.4352 (0.0000)
H		1.76905 (0.9616)	15.1768 (0.9991)	14.5679 (0.9994)
RY		2.58282 (0.9951)	25.2621 (0.9096)	22.3182 (0.9639)

Tablo 18’de değişkenlerin seviyede yapılan sabitli durağanlık testlerinde durağan olmadıkları görülmektedir.

Tablo 19: Değişkenlerin Seviye Sabitli ve Trendli Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		Levin, Lin & Chu t*	ADF - Fisher Chisquare	PP - Fisher Chisquare
PT	Seviye Sabitli ve Trendli	-360.346 (0.0002)	32.1532 (0.6522)	46.8442 (0.1065)
K		1.10661 (0.8658)	48.9784 (0.0731)	19.6181 (0.9880)
T		-614.557 (0.0000)	21.1425 (0.9768)	30.1501 (0.7425)
P		-0.08598 (0.4657)	60.1221 (0.0071)	42.3736 (0.2152)
E		0.78399 (0.7835)	36.6504 (0.4385)	11.0000 (1.0000)
NG		1.06352 (0.8562)	59.9339 (0.0074)	16.2239 (0.9982)
A		0.95362 (0.8299)	14.7737 (0.9993)	18.2640 (0.9939)
Y		0.04948 (0.5197)	38.1393 (0.3724)	28.8146 (0.7969)
S		-360.954 (0.0002)	55.2851 (0.0209)	36.6874 (0.4368)
L		-283.160 (0.0023)	55.4912 (0.0200)	61.4542 (0.0052)
RP		-265.213 (0.0040)	49.4416 (0.0671)	61.8943 (0.0046)
N		2.14959 (0.9842)	70.6609 (0.0005)	21.8526 (0.9695)
H		-140.704 (0.0797)	37.2553 (0.4111)	32.4166 (0.6398)
RY		-106.986 (0.1423)	25.2750 (0.9093)	18.5501 (0.9929)

Tablo 19’da değişkenlerin seviyede yapılan sabitli ve trendli durağanlık testlerinde durağan olmadıkları görülmektedir.

Tablo 20: Değişkenlerin Seviye Sabitsiz ve Trendsiz Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		Levin, Lin & Chu t*	ADF - Fisher Chisquare	PP - Fisher Chisquare
PT	Seviye Sabitsiz ve Trendsiz	4.7273 (1.0000)	12.9641 (0.9999)	6.36023 (1.0000)
K		6.79363 (1.0000)	3.07177 (1.0000)	6.56388 (1.0000)
T		7.38637 (1.0000)	4.80514 (1.0000)	3.63345 (1.0000)
P		0.23298 (0.5921)	59.3025 (0.0085)	53.6943 (0.0292)
E		11.0117 (1.0000)	0.82135 (1.0000)	0.50476 (1.0000)
NG		9.85445 (1.0000)	2.35458 (1.0000)	0.96811 (1.0000)
A		10.1363 (1.0000)	0.32180 (1.0000)	0.43944 (1.0000)
Y		11.7915 (1.0000)	2.50483 (1.0000)	2.87230 (1.0000)
S		5.65978 (1.0000)	4.83148 (1.0000)	3.59354 (1.0000)
L		9.60290 (1.0000)	12.9837 (0.9999)	14.9509 (0.9992)
RP		0.54744 (0.7080)	55.2975 (0.0208)	39.7731 (0.3057)
N		2.14959 (0.9842)	10.0029 (1.0000)	2.69491 (1.0000)
H		7.27295 (1.0000)	6.98657 (1.0000)	6.55582 (1.0000)
RY		4.25073 (1.0000)	9.08406 (1.0000)	8.84928 (1.0000)

Tablo 20'de değişkenlerin seviyede yapılan sabitsiz ve trendsiz durağanlık testlerinde durağan olmadıkları görülmektedir.

Tablo 21: Değişkenlerin Birinci Fark Sabitli Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		Levin, Lin & Chu t*	ADF - Fisher Chisquare	PP - Fisher Chisquare
PTd1	Birinci Fark Sabitli	-911.405 (0.0000)	78.5107 (0.0001)	98.8585 (0.0000)
Kd1		-157.810 (0.0000)	284.032 (0.0000)	276.313 (0.0000)
Td1		-842.322 (0.0000)	53.1319 (0.0327)	63.6104 (0.00309)
Pd1		-183.668 (0.0000)	462.930 (0.0000)	360.778 (0.0000)
Ed1		-125.467 (0.0000)	225.759 (0.0000)	264.163 (0.0000)
NGd1		-128.174 (0.0000)	230.820 (0.0000)	237.187 (0.0000)
Ad1		-184.082 (0.0000)	324.081 (0.0000)	319.007 (0.0000)
Yd1		-119.770 (0.0000)	232.240 (0.0000)	257.994 (0.0000)
Sd1		-125.198 (0.0000)	148.229 (0.0000)	167.764 (0.0000)
Ld1		-125.171 (0.0000)	174.176 (0.0000)	173.155 (0.0000)
RPd1		-106.811 (0.0000)	133.524 (0.0000)	157.812 (0.0000)
Nd1		-0.50521 (0.3067)	70.3417 (0.0005)	72.3676 (0.0003)
Hd1		-136.871 (0.0000)	214.937 (0.0000)	241.036 (0.0000)
RYd1		-721.722 (0.0000)	94.3872 (0.0000)	107.944 (0.0000)

Tablo 21’de değişkenlerin birinci farkta yapılan sabitli durağanlık testlerinde durağanlıklarının sağlandığı görülmektedir.

Tablo 22: Değişkenlerin Birinci Fark Sabitli ve Trendli Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		Levin, Lin & Chu t*	ADF - Fisher Chisquare	PP - Fisher Chisquare
PTd1	Birinci Fark Sabitli ve Trendli	-158.336 (0.0000)	54.9343 (0.0225)	97.5690 (0.0000)
Kd1		-135.749 (0.0000)	251.595 (0.0000)	264.483 (0.0000)
Td1		-827.903 (0.0000)	27.8040 (0.8341)	45.9997 (0.1228)
Pd1		-188.139 (0.0000)	374.398 (0.0000)	569.936 (0.0000)
Ed1		-111.538 (0.0000)	262.088 (0.0000)	355.250 (0.0000)
NGd1		-107.239 (0.0000)	224.794 (0.0000)	231.968 (0.0000)
Ad1		-180.338 (0.0000)	300.760 (0.0000)	311.450 (0.0000)
Yd1		-935.465 (0.0000)	188.781 (0.0000)	208.522 (0.0000)
Sd1		-115.832 (0.0000)	114.411 (0.0000)	144.628 (0.0000)
Ld1		-105.212 (0.0000)	131.761 (0.0000)	150.838 (0.0000)
RPd1		-674.465 (0.0000)	104.015 (0.0000)	140.166 (0.0000)
Nd1		-0.32811 (0.3714)	77.5729 (0.0001)	68.7101 (0.0008)
Hd1		-110.681 (0.0000)	214.937 (0.0000)	261.630 (0.0000)
RYd1		-886.399 (0.0000)	102.667 (0.0000)	113.419 (0.0000)

Tablo 22’de değişkenlerin birinci farkta yapılan sabitli ve trendli durağanlık testlerinde durağanlık sağladıkları görülmektedir.

Tablo 23: Değişkenlerin Seviye Sabitsiz ve Trendsiz Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		Levin, Lin & Chu t*	ADF - Fisher Chisquare	PP - Fisher Chisquare
PTd1	Birinci Fark Sabitsiz ve Trendsiz	-730.392 (0.0000)	102.370 (0.0000)	112.788 (0.0000)
Kd1		-180.348 (0.0000)	363.797 (0.0000)	367.955 (0.0000)
Td1		-750.430 (0.0000)	98.2955 (0.0000)	86.4311 (0.0000)
Pd1		-203.394 (0.0000)	590.614 (0.0000)	649.262 (0.0000)
Ed1		-128.745 (0.0000)	232.598 (0.0000)	322.721 (0.0000)
NGd1		-121.931 (0.0000)	243.889 (0.0000)	286.427 (0.0000)
Ad1		-162.515 (0.0000)	369.766 (0.0000)	379.659 (0.0000)
Yd1		-935.465 (0.0000)	159.526 (0.0000)	229.556 (0.0000)
Sd1		-123.230 (0.0000)	195.943 (0.0000)	211.554 (0.0000)
Ld1		-864.079 (0.0000)	152.009 (0.0000)	158.648 (0.0000)
RPd1		-916.971 (0.0000)	148.006 (0.0000)	165.636 (0.0000)
Nd1		-0.32811 (0.3714)	65.5616 (0.0019)	78.9192 (0.0000)
Hd1		-135.787 (0.0000)	228.826 (0.0000)	268.191 (0.0000)
RYd1		-924.060 (0.0000)	145.867 (0.0000)	172.655 (0.0000)

Tablo 23'te değişkenlerin birinci farkta yapılan sabitsiz ve trendsiz durağanlık testlerinde durağan oldukları görülmektedir.

Tablo 24: Değişkenlerin Log Formatı Sabitli Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		Levin, Lin & Chu t*	ADF - Fisher Chisquare	PP - Fisher Chisquare
IPT	Log Formatında Sabitli	-345.618 (0.0003)	37.2328 (0.4121)	59.8514 (0.0075)
IK		-564.298 (0.0000)	37.6993 (0.3914)	38.8825 (0.3412)
IT		-846.770 (0.0000)	56.3331 (0.0167)	99.4231 (0.0000)
IP		-103.846 (0.1495)	176.200 (0.0000)	58.5692 (0.0101)
IE		-526.978 (0.0000)	33.1906 (0.6029)	31.2519 (0.6938)
ING		-957.983 (0.0000)	64.0391 (0.00279)	68.5967 (0.0009)
IA		-732.174 (0.0000)	41.5623 (0.2413)	34.6770 (0.5315)
IY		-895.451 (0.0000)	67.6827 (0.0011)	91.7602 (0.0000)
IS		-0.83546 (0.2017)	27.0933 (0.8579)	26.8012 (0.8671)
IL		-358.293 (0.0002)	55.9580 (0.0181)	46.3867 (0.1151)
IRP		-0.97898 (0.1638)	40.0708 (0.2943)	68.3622 (0.0009)
IN		-465.829 (0.0000)	56.7927 (0.0151)	179.059 (0.0000)
IH		-364.249 (0.0001)	32.5234 (0.6347)	55.7167 (0.0190)
IRY		2.64680 (0.9959)	22.6675 (0.9591)	21.8013 (0.9701)

Tablo 24'te değişkenlerin log formatında yapılan sabitli durağanlık testlerinde durağan olmadıkları görülmektedir.

Tablo 25: Değişkenlerin Log Formatı Sabitli ve Trendli Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		Levin, Lin & Chu t*	ADF - Fisher Chisquare	PP - Fisher Chisquare
PT	Log Formatlı Sabitli ve Trendli	-374.101 (0.0001)	27.6753 (0.8386)	41.5927 (0.24039)
K		0.60762 (0.7283)	47.4260 (0.0964)	18.7473 (0.9921)
T		-653.154 (0.0000)	20.6229 (0.9813)	35.8036 (0.4779)
P		6.57671 (1.0000)	44.6772 (0.1521)	286.263 (0.0000)
E		-123.782 (0.1079)	60.6744 (0.0062)	34.5630 (0.5369)
NG		-115.598 (0.1238)	65.5647 (0.0019)	24.4380 (0.9283)
A		1.88398 (0.9702)	32.6524 (0.6286)	17.6841 (0.9955)
Y		-0.52844 (0.2986)	24.4093 (0.9289)	25.9047 (0.8931)
S		-374.192 (0.0001)	58.3304 (0.0107)	40.6156 (0.2742)
L		-226.630 (0.0117)	59.4308 (0.0083)	62.9213 (0.0036)
RP		-229.634 (0.0108)	50.2546 (0.0576)	62.7123 (0.0038)
N		-0.34584 (0.3647)	62.7375 (0.0038)	64.4891 (0.0025)
H		-206.831 (0.0193)	44.5483 (0.1552)	41.7421 (0.2353)
RY		-193.456 (0.0265)	31.3945 (0.6873)	22.4731 (0.9618)

Tablo 25'te değişkenlerin log formatlı yapılan sabitli ve trendli durağanlık testlerinde durağan olmadıkları görülmektedir.

Tablo 26: Değişkenlerin Log Formatlı Sabitsiz ve Trendsiz Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler		Levin, Lin & Chu t*	ADF - Fisher Chisquare	PP - Fisher Chisquare
PT	Log Formatlı Sabitsiz ve Trendsiz	5.48720 (1.0000)	10.9513 (1.0000)	5.00788 (1.0000)
K		8.87661 (1.0000)	1.50606 (1.0000)	1.17603 (1.0000)
T		8.34240 (1.0000)	2.83910 (1.0000)	2.26247 (1.0000)
P		0.69795 (0.7574)	46.4415 (0.1140)	40.2026 (0.2894)
E		13.4367 (1.0000)	0.63976 (1.0000)	0.50345 (1.0000)
NG		11.8708 (1.0000)	0.75079 (1.0000)	0.61539 (1.0000)
A		9.66160 (1.0000)	0.37880 (1.0000)	0.42570 (1.0000)
Y		16.8231 (1.0000)	1.39943 (1.0000)	1.54097 (1.0000)
S		5.76768 (1.0000)	3.76688 (1.0000)	3.15390 (1.0000)
L		9.85769 (1.0000)	11.3828 (1.0000)	12.9517 (0.9999)
RP		2.31501 (0.9897)	26.2883 (0.8824)	21.0579 (0.9776)
N		2.11670 (0.9829)	9.21539 (1.0000)	2.57037 (1.0000)
H		9.04843 (1.0000)	1.62133 (1.0000)	1.10056 (1.0000)
RY		3.21831 (0.9994)	25.2121 (0.9108)	20.4436 (0.9827)

Tablo 26’da değişkenlerin log formatında yapılan sabitsiz ve trendsiz durağanlık testlerinde durağan olmadıkları görülmektedir.

Tablo 27: 1. Grup Seviye Modeller için Normal Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	3.92E+13 ^{***} (0.0027)	2.77E+14 ^{***} (0.0000)	-2.41E+14 ^{***} (0.0000)	3.92E+13 ^{***} (0.0035)	-9.75E+13 ^{***} (0.0000)	1.91E+14 ^{***} (0.0047)	2.33E+14 ^{***} (0.0000)	3.72E+14 ^{***} (0.0000)	3.31E+14 ^{***} (0.0000)	8.33E+13 [*] (0.0868)
β_1	22.92236 (0.5548)	182.1507 ^{***} (0.0037)	-184.5721 ^{**} (0.0142)	925.3169 ^{***} (0.0000)	387.0955 ^{***} (0.0000)	89.20022 (0.4018)	224.5866 ^{***} (0.0000)	193.5986 ^{***} (0.0000)	171.0604 ^{***} (0.0061)	570.2223 ^{***} (0.0000)
β_2	-281623.2 (0.6428)	-1493942. [*] (0.0765)	2364780. ^{**} (0.0340)	1298220. (0.6263)	-9314846. ^{***} (0.0000)	7023155. (0.2469)	-2657970. ^{***} (0.0000)	-2162093. ^{***} (0.0003)	6131776. [*] (0.0663)	-10896426 ^{***} (0.0000)
β_3		-5.86E+12 (0.7249)	-5305.082 (0.0000)	-751662.6 (0.5542)	4401206. ^{***} (0.0000)	-4.29E+09 [*] (0.0514)	-6.23E+13 ^{***} (0.0000)	2.63E+14 ^{***} (0.0000)	-3798674. ^{**} (0.0185)	-3002.015 ^{**} (0.0135)
β_4		-2.68E+13 ^{***} (0.0016)	3731.579 (0.1221)	-215.6865 ^{***} (0.0000)	-265.5073 ^{***} (0.0000)	3519.814 (0.3345)	2.88E+14 ^{***} (0.0000)	-3.17E+13 ^{***} (0.0081)	-1.03E+13 (0.5362)	4376.880 ^{***} (0.0000)
β_5			-2903222. (0.4489)		4.89E+09 ^{***} (0.0000)	-4475757. (0.1422)	-4.49E+09 ^{***} (0.0000)	-6.98E+13 ^{***} (0.0000)	-2.97E+13 ^{***} (0.0005)	5.33E+09 ^{***} (0.0000)
β_6			1003.732 (0.1369)		1.18E+14 ^{***} (0.0000)					-4.37E+13 ^{***} (0.0001)
β_7			2.52E+14 ^{***} (0.0000)							-347.8490 ^{***} (0.0000)
β_8										-2.84E+09 ^{**} (0.0154)
β_9										2.84E+12 (0.6540)
β_{10}										-35988.61 (0.9811)
β_{11}										5060231. ^{***} (0.0000)
β_{12}										38.81120 (0.8959)
β_{13}										1.29E+14 ^{***} (0.0000)
F	0.181985 (0.833684)	4.456115 ^{***} (0.001622)	21.65165 ^{***} (0.000000)	8.440997 ^{***} (0.000002)	188.3143 ^{***} (0.000000)	0.916291 (0.472466)	80.51498 ^{***} (0.000000)	74.82117 ^{***} (0.000000)	4.737889 ^{***} (0.000346)	131.7173 ^{***} (0.000000)
R ²	0.000923	0.053717	0.544086	0.079489	0.798570	0.032132	0.582956	0.565024	0.070360	0.934000
DW	0.001653	0.007110	0.068679	0.019215	0.093292	0.003539	0.065152	0.071450	0.008693	0.250766

Tablo 28: 1. Grup Seviye Modeller için Fixed Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	3.70E+13* (0.0984)	-4.10E+12 (0.9002)	-1.18E+14 (0.1028)	3.82E+13 (0.1437)	7.10E+13* (0.0561)	-1.66E+13 (0.8175)	1.69E+11 (0.9953)	8.45E+12 (0.7807)	1.68E+13 (0.6250)	-1.19E+14 (0.2651)
β_1	16.06359 (0.3428)	14.98242 (0.4908)	-25.94536 (0.4083)	33.18206 (0.2384)	75.60504*** (0.0048)	2.528343 (0.9507)	51.97590** (0.0121)	34.70438* (0.0801)	15.97499 (0.4608)	68.22087 (0.2531)
β_2	-129701.9 (0.8972)	-527107.4 (0.6969)	4748005. (0.1085)	1391684. (0.3378)	951679.3 (0.5339)	8013305. (0.1008)	-2594731. (0.0384)	-2134137.* (0.0920)	1607844. (0.3636)	2163338. (0.6788)
β_3		4.37E+12 (0.2527)	-367.3980 (0.1586)	-724773.2 (0.2772)	-2509974.* (0.0017)	3.85E+08 (0.6048)	3.75E+12 (0.1121)	5.59E+13*** (0.0000)	-1478159.* (0.0631)	1380.496 (0.1308)
β_4		5.04E+12** (0.0287)	873.7736 (0.2967)	-5.103417 (0.4601)	-38.77085*** (0.0000)	987.6652 (0.2100)	5.90E+13*** (0.0000)	7.82E+11 (0.8211)	3.44E+12 (0.3705)	-262.4080 (0.3922)
β_5			73602.74 (0.8446)		9.09E+08*** (0.0000)	-2703183. (0.2544)	-8.42E+08*** (0.0093)	-2.50E+11 (0.9073)	6.03E+12** (0.0106)	1.43E+09** (0.0151)
β_6			454.7352** (0.0129)		5.28E+13*** (0.0000)					-1.48E+13** (0.0452)
β_7			3.39E+13*** (0.0001)							-41.50962 (0.0885)
β_8										1.50E+08 (0.8296)
β_9										9.01E+12** (0.0273)
β_{10}										123486.1 (0.7334)
β_{11}										315413.9 (0.9276)
β_{12}										446.0487** (0.0253)
β_{13}										3.40E+13*** (0.0005)
F	1152.674*** (0.000000)	854.1682*** (0.000000)	1381.228*** (0.000000)	1041.928*** (0.000000)	1188.997*** (0.000000)	1038.561*** (0.000000)	1052.528*** (0.000000)	1026.431*** (0.000000)	822.3081*** (0.000000)	1217.766*** (0.000000)
R ²	0.983077	0.983712	0.996693	0.983194	0.990295	0.994732	0.988432	0.988141	0.983901	0.997161
DW	0.097361	0.106146	0.513979	0.098757	0.226118	0.286444	0.186010	0.161537	0.106553	0.725763

Tablo 29: 1. Grup Seviye Modeller için Random Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	6.26E+13 (0.2479)	1.23E+13 (0.8482)	-1.98E+13 (0.7535)	6.40E+13 (0.1967)	1.80E+13 (0.5141)	3.09E+13 (0.7310)	-5.12E+10 (0.9989)	1.01E+13 (0.8082)	2.76E+13 (0.6777)	5.37E+13 (0.2387)
β_1	16.48268 (0.2890)	14.77477 (0.4652)	-30.05919 (0.3341)	34.84565 (0.2145)	88.80461*** (0.0009)	-7.666645 (0.8400)	44.00832** (0.0158)	28.16149 (0.1078)	13.25719 (0.5122)	111.9213** (0.0249)
β_2	-157054.7 (0.8589)	-472461.6 (0.6763)	781177.0 (0.5674)	1381904. (0.3201)	2398443.* (0.0781)	6966523. (0.1335)	-1753071.** (0.0403)	-1408867. (0.1105)	1806240. (0.2851)	1068165. (0.7771)
β_3		4.36E+12 (0.2527)	-266.3041 (0.2726)	-742032.2 (0.2558)	-1864259.*** (0.0061)	5.46E+08 (0.4311)	2.59E+12 (0.2678)	5.88E+13 (0.1105)	-1419126.* (0.0684)	1418.512 (0.1081)
β_4		4.87E+12 (0.0328)	725.1787 (0.3791)	-5.364313 (0.4236)	-53.60981*** (0.0000)	1133.029 (0.1375)	6.22E+13*** (0.0000)	5.88E+13*** (0.0000)	3.53E+12 (0.3567)	193.4677 (0.5141)
β_5			100481.6 (0.7887)		1.03E+09*** (0.0000)	-3069903. (0.1707)	-8.25E+08** (0.0105)	7.45E+11 (0.8285)	5.73E+12* (0.0136)	2.68E+09*** (0.0000)
β_6			445.7952** (0.0134)		5.50E+13*** (0.0000)			-1.19E+12 (0.5739)		-2.02E+13*** (0.0049)
β_7			3.78E+13*** (0.0000)							-94.79925*** (0.0000)
β_8										6.45E+08 (0.3245)
β_9										7.36E+12* (0.0557)
β_{10}										144745.6 (0.6890)
β_{11}										-2150231. (0.2775)
β_{12}										302.2342 (0.1081)
β_{13}										4.24E+13*** (0.0000)
F	1.652103 (0.192971)	4.043948*** (0.003266)	5.604162*** (0.000012)	1.496793 (0.202386)	26.32387*** (0.000000)	1.360416 (0.243009)	17.44229*** (0.000000)	16.05460*** (0.000000)	3.941385*** (0.001762)	6.537319*** (0.000000)
R ²	0.008317	0.048991	0.235994	0.015082	0.356577	0.046975	0.232433	0.217971	0.059232	0.412579
DW	0.091397	0.099332	0.415677	0.091268	0.187152	0.256189	0.156041	0.140173	0.099926	0.582678

Tablo 30: 2. Grup Birinci Fark Modeller için Normal Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	1.11E+12** (0.0112)	1.26E+12** (0.0369)	4.04E+11 (0.7488)	1.24E+12*** (0.0071)	1.06E+12* (0.0999)	1.74E+12 (0.1315)	4.51E+11 (0.5137)	7.20E+11 (0.2719)	1.37E+12** (0.0245)	7.18E+09 (0.9956)
β_1	10.37919 (0.2775)	12.50586 (0.2691)	6.411062 (0.7680)	2.623728 (0.8758)	-4.174309 (0.8323)	2.455779 (0.9035)	9.060866 (0.4854)	16.46338 (0.1537)	14.85845 (0.1956)	-34.59204 (0.4381)
β_2	209218.0 (0.7860)	198415.6 (0.8525)	883421.9 (0.7550)	808912.2 (0.3715)	518634.8 (0.6830)	2311655. (0.5002)	132409.4 (0.9053)	-14950.21 (0.9893)	990284.6 (0.4298)	5362447. (0.2315)
β_3		6.39E+11 (0.7479)	-7.961196 (0.9716)	-1090511. (0.1752)	-2430184.* (0.0369)	3.10E+08 (0.4436)	6.01E+11 (0.6788)	2.09E+13*** (0.0007)	-1066855. (0.2307)	313.9220 (0.6604)
β_4		1.07E+12 (0.4509)	421.9244 (0.5478)	4.460435 (0.4947)	2.329996 (0.7711)	379.4370 (0.5557)	2.16E+13*** (0.0005)	5.16E+11 (0.8020)	4.68E+11 (0.8140)	-187.9112 (0.4638)
β_5			7185.975 (0.9628)		3.59E+08*** (0.0038)	-1500531. (0.4304)	3.27E+08 (0.2196)	4.43E+11 (0.7659)	1.51E+12 (0.3049)	6.03E+08* (0.0690)
β_6			169.5158* (0.0910)		1.90E+13*** (0.0021)					-2.51E+12 (0.6090)
β_7			2.13E+13** (0.0138)							6.881539 (0.7066)
β_8										7.13E+08 (0.1311)
β_9										3.92E+12 (0.1786)
β_{10}										-6211.624 (0.9676)
β_{11}										-4258860. (0.1829)
β_{12}										178.8992 (0.1072)
β_{13}										1.96E+13** (0.0251)
F	0.865806 (0.421549)	0.511716 (0.727170)	1.738554 (0.107412)	0.892381 (0.468506)	3.925872*** (0.000891)	0.482773 (0.788553)	3.058213** (0.010558)	2.753218** (0.019119)	0.698487 (0.624973)	1.654061* (0.082473)
R ²	0.004584	0.006868	0.100436	0.009479	0.081916	0.019719	0.053787	0.048684	0.011700	0.172709
DW	0.825773	0.855164	1.354893	0.822979	1.092457	1.035479	1.031228	1.034587	0.860969	1.362829

Tablo 31: 2. Grup Birinci Fark Modeller için Fixed Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	1.12E+12 ^{***} (0.0000)	1.53E+12 ^{***} (0.0000)	1.47E+12 (0.1155)	1.15E+12 ^{**} (0.0143)	1.62E+12 ^{**} (0.0192)	2.37E+12 [*] (0.0564)	1.52E+12 ^{***} (0.0003)	1.67E+12 ^{***} (0.0000)	1.70E+12 ^{***} (0.0042)	2.23E+11 (0.8804)
β_1	8.292385 (0.1251)	7.685854 (0.2391)	-2.428281 (0.8839)	-5.247389 (0.5869)	-6.422954 (0.6193)	2.036225 (0.8771)	2.184607 (0.7792)	6.765777 (0.3267)	7.718281 (0.2379)	-93.53829 ^{**} (0.0200)
β_2	269795.5 (0.5823)	188904.0 (0.7902)	-306517.1 (0.9024)	420123.9 (0.4011)	553862.8 (0.4822)	500718.0 (0.8263)	318795.3 (0.6765)	280697.4 (0.7140)	232991.7 (0.7466)	5686506. (0.1017)
β_3		-2.04E+11 (0.8565)	151.5528 (0.4252)	-734776.0 (0.5091)	-885842.9 (0.5904)	3.41E+08 (0.1956)	-3.37E+11 (0.7004)	-4.53E+12 (0.2480)	-538904.4 (0.7115)	406.7295 (0.4723)
β_4		-4.19E+11 (0.6111)	527.3599 (0.3412)	6.889304 [*] (0.0925)	7.392571 (0.1631)	391.3500 (0.4167)	-4.03E+12 (0.3049)	-2.38E+11 (0.8456)	-2.11E+11 (0.8520)	-7.099816 (0.9721)
β_5			4174.663 (0.9678)		-9768890 (0.9192)	-2255534. (0.4881)	1.94E+08 (0.2179)	-3.26E+11 (0.7176)	-3.91E+11 (0.6376)	4.42E+08 (0.1126)
β_6			116.8215 [*] (0.0949)		-4.15E+12 (0.2911)					-3.14E+12 (0.3580)
β_7			-1.82E+12 (0.7877)							32.27886 ^{**} (0.0404)
β_8										2.64E+08 (0.4285)
β_9										2.28E+12 (0.2873)
β_{10}										-11319.42 (0.9115)
β_{11}										-3682753. (0.3715)
β_{12}										152.6690 ^{**} (0.0477)
β_{13}										-1.61E+12 (0.8105)
F	47.62311 ^{***} (0.000000)	33.25898 ^{***} (0.000000)	7.422251 ^{***} (0.000000)	43.25310 ^{***} (0.000000)	25.85114 ^{***} (0.000000)	9.726196 ^{***} (0.000000)	27.51373 ^{***} (0.000000)	27.28506 ^{***} (0.000000)	31.65524 ^{***} (0.000000)	6.562343 ^{***} (0.000000)
R ²	0.715945	0.714560	0.659428	0.718425	0.706503	0.675055	0.706055	0.704319	0.714701	0.695974
DW	2.896673	2.932643	3.132438	2.892683	2.955344	3.106759	2.940647	2.947063	2.931267	3.132982

Tablo 32: 2. Grup Birinci Fark Modeller için Random Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	2.01E+12 (0.2474)	2.10E+12 (0.2679)	1.50E+12 (0.4419)	2.07E+12 (0.2081)	2.09E+12 (0.1167)	2.15E+12 (0.4026)	1.99E+12 (0.1516)	2.16E+12 (0.1165)	2.28E+12 (0.2415)	7.18E+09 (0.9934)
β_1	8.369123 (0.1214)	7.875422 (0.2271)	0.107585 (0.9947)	-4.933368 (0.6084)	-7.472239 (0.5518)	2.582629 (0.8425)	2.724788 (0.7258)	7.580244 (0.2707)	7.957607 (0.2232)	-34.59204 (0.2434)
β_2	272016.8 (0.5780)	196970.8 (0.7802)	-314057.0 (0.8949)	432048.2 (0.3876)	559111.1 (0.4756)	582978.5 (0.7969)	298772.9 (0.6922)	251440.0 (0.7394)	258409.2 (0.7198)	5362447. (0.0725)
β_3		-1.78E+11 (0.8744)	109.2335 (0.5475)	-824377.6 (0.4147)	-1050685. (0.3952)	3.29E+08 (0.2055)	-2.75E+11 (0.7528)	-2.32E+12 (0.5501)	-577191.6 (0.6561)	313.9220 (0.5081)
β_4		-3.66E+11 (0.6561)	501.7914 (0.3534)	6.772706* (0.0958)	7.457490 (0.1507)	388.3821 (0.4137)	-1.86E+12 (0.6342)	-1.73E+11 (0.8872)	-1.89E+11 (0.8669)	-187.9112 (0.2702)
β_5			4164.419 (0.9679)		38084778 (0.6629)	-1672339. (0.5137)	2.06E+08 (0.1902)	-2.76E+11 (0.7579)	-3.28E+11 (0.6918)	6.03E+08 (0.0067)
β_6			124.9146* (0.0723)		-1.63E+12 (0.6754)					-2.51E+12 (0.4411)
β_7			2.35E+12 (0.7199)							6.881539 (0.5706)
β_8										7.13E+08** (0.0238)
β_9										3.92E+12** (0.0437)
β_{10}										-6211.624 (0.9512)
β_{11}										-4258860.** (0.0459)
β_{12}										178.8992 (0.0160)
β_{13}										1.96E+13*** (0.0009)
F	1.623685 (0.198550)	0.654879 (0.623853)	0.888702 (0.518086)	1.578567 (0.179316)	0.742224 (0.616082)	0.892596 (0.488447)	0.821240 (0.535420)	0.502786 (0.774058)	0.561878 (0.729208)	1.654061* (0.082473)
R ²	0.008563	0.008772	0.053991	0.016647	0.016589	0.035858	0.015035	0.009259	0.009434	0.172709
DW	2.705564	2.721537	2.548118	2.670667	2.457775	2.771824	2.517614	2.515804	2.721629	1.362829

Tablo 33: 3. Grup Log Formatındaki Modeller için Normal Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	2.388064** (0.0347)	-1.430502 (0.3708)	19.39045*** (0.0000)	7.369885*** (0.0000)	21.73704*** (0.0000)	14.25048*** (0.0000)	18.13148*** (0.0000)	11.81865*** (0.0000)	3.375228* (0.0503)	6.501544* (0.0808)
β_1	0.589160*** (0.0000)	1.037062*** (0.0000)	-1.594411*** (0.0001)	3.200356*** (0.0000)	3.947867*** (0.0000)	4.219403*** (0.0000)	2.775190*** (0.0000)	0.139086 (0.3178)	0.890396*** (0.0000)	3.311012*** (0.0000)
β_2	0.611872*** (0.0000)	0.375846*** (0.0069)	2.439541*** (0.0000)	2.866336*** (0.0000)	-1.674729*** (0.0099)	4.606228*** (0.0002)	-1.635370*** (0.0000)	1.065350 (0.0000)	4.489177*** (0.0000)	1.127679 (0.3824)
β_3		0.777187 (0.1546)	-0.564612*** (0.0065)	-1.937317*** (0.0003)	3.013123*** (0.0000)	-5.280767*** (0.0000)	-1.614938*** (0.0000)	2.258062*** (0.0000)	-3.933756*** (0.0000)	0.438713* (0.0136)
β_4		-2.297283*** (0.0000)	0.370561** (0.0363)	-2.804836*** (0.0000)	-4.583748*** (0.0000)	0.958781*** (0.0000)	3.015597*** (0.0000)	0.253330 (0.6033)	0.523655 (0.3137)	-0.570119** (0.0092)
β_5			0.199622 (0.1905)		0.367474*** (0.0000)	-8.061388*** (0.0000)	-3.257968*** (0.0000)	-3.088504*** (0.0000)	-2.642936*** (0.0000)	0.013299 (0.9412)
β_6			0.509504*** (0.0043)		2.273271*** (0.0000)					3.569950*** (0.0009)
β_7			1.931021*** (0.0000)							-8.290492*** (0.0001)
β_8										3.820643 (0.1062)
β_9										-2.342220*** (0.0000)
β_{10}										0.136606 (0.1256)
β_{11}										5.180068* (0.0931)
β_{12}										0.603267*** (0.0000)
β_{13}										1.426952*** (0.0000)
F	245.2362*** (0.000000)	105.0381*** (0.000000)	39.69336*** (0.000000)	178.3992*** (0.000000)	195.0980*** (0.000000)	59.23974*** (0.000000)	177.6800*** (0.000000)	135.5723*** (0.000000)	100.2692*** (0.000000)	81.52835*** (0.000000)
R ²	0.554537	0.572296	0.686306	0.646025	0.804203	0.682173	0.755185	0.701821	0.615643	0.897533
DW	0.003009	0.017332	0.124543	0.040785	0.121540	0.064980	0.075912	0.033074	0.021255	0.404382

Tablo 34: 3. Grup Log Formatındaki Modeller için Fixed Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	10.08420*** (0.0000)	14.87897*** (0.0000)	26.03757*** (0.0000)	12.39151*** (0.0000)	20.92704*** (0.0000)	40.65822*** (0.0000)	15.84712*** (0.0000)	14.69379*** (0.0000)	23.07762*** (0.0000)	34.85830*** (0.0000)
β_1	0.320675*** (0.0000)	0.314085*** (0.0000)	0.165290*** (0.0000)	0.149566*** (0.0000)	0.122640*** (0.0011)	0.219572*** (0.0004)	0.140083*** (0.0005)	0.304180*** (0.0000)	0.290644*** (0.0000)	0.194991*** (0.0026)
β_2	0.551813*** (0.0000)	0.265456*** (0.0007)	-0.381953*** (0.1315)	0.523476*** (0.0001)	0.671450*** (0.0000)	0.394461*** (0.4532)	0.361820*** (0.0000)	0.296993*** (0.0002)	0.842015*** (0.0000)	0.461198*** (0.3452)
β_3		-0.069201 (0.1903)	0.146182*** (0.0002)	-0.176954*** (0.3816)	-0.807909*** (0.0009)	-0.192009* (0.0634)	-0.041077 (0.4124)	0.032115 (0.2621)	-1.002940*** (0.0005)	-0.020030 (0.6228)
β_4		0.105987** (0.0482)	0.005337 (0.8852)	0.207065*** (0.0000)	0.226796*** (0.0000)	0.132333*** (0.0004)	-0.038942 (0.2241)	-0.062247 (0.2000)	-0.105276 (0.0468)	0.217077*** (0.0000)
β_5			0.004949 (0.5009)		0.010000 (0.3393)	-1.527184** (0.0267)	0.215479*** (0.0000)	0.070775 (0.1710)	0.192587*** (0.0010)	0.036418 (0.2197)
β_6			-0.004922 (0.7785)		-0.037827 (0.2153)					0.137956 (0.3509)
β_7			-0.139971*** (0.0066)							0.962213*** (0.0010)
β_8										-1.193341*** (0.0002)
β_9										-0.089107 (0.5020)
β_{10}										0.006199 (0.3957)
β_{11}										-2.272610*** (0.0010)
β_{12}										-0.001801 (0.9224)
β_{13}										-0.037284 (0.3145)
F	13034.49*** (0.000000)	10848.64*** (0.000000)	9158.205*** (0.000000)	12618.00*** (0.000000)	13565.03*** (0.000000)	6607.094*** (0.000000)	13534.57*** (0.000000)	12751.34*** (0.000000)	10753.02*** (0.000000)	7839.993*** (0.000000)
R ²	0.998480	0.998698	0.999500	0.998591	0.999142	0.999168	0.999091	0.999035	0.998750	0.999558
DW	0.378556	0.431923	1.653997	0.388779	0.688112	1.117398	0.643734	0.621961	0.457287	1.827636

Tablo 35: 3. Grup Log Formatındaki Modeller için Random Tahmin Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	10.03313*** (0.0000)	14.42066*** (0.0000)	16.72762*** (0.0000)	11.30568*** (0.0000)	16.37426*** (0.0000)	18.18763*** (0.0000)	14.68846*** (0.0000)	13.97955*** (0.0000)	19.79903*** (0.0000)	13.82201*** (0.0000)
β_1	0.320123*** (0.0000)	0.313969*** (0.0000)	0.159137*** (0.0000)	0.161048*** (0.0000)	0.154791*** (0.0000)	0.314125*** (0.0000)	0.156746*** (0.0001)	0.304484*** (0.0000)	0.297632*** (0.0000)	0.251360*** (0.0001)
β_2	0.565237*** (0.0000)	0.301188*** (0.0001)	0.207572*** (0.2857)	0.486132*** (0.0002)	0.529702*** (0.0006)	0.232218*** (0.6505)	0.425646*** (0.0000)	0.346881*** (0.0000)	0.713814*** (0.0001)	0.449292*** (0.3487)
β_3		-0.069835 (0.1861)	0.129198*** (0.0008)	-0.064975 (0.7340)	-0.393280* (0.0687)	-0.335447*** (0.0008)	-0.047939 (0.3383)	0.029581 (0.2992)	-0.689049*** (0.0097)	0.002008 (0.9603)
β_4		0.097895 (0.0673)	0.017397 (0.6361)	0.193820*** (0.0000)	0.191488*** (0.0000)	0.147218*** (0.0001)	-0.036245 (0.2569)	-0.062559 (0.1976)	-0.095154* (0.0715)	0.215500*** (0.0000)
β_5			0.004417 (0.5475)		0.009170 (0.3784)	-0.137504 (0.8085)	0.194154*** (0.0001)	0.059604 (0.2475)	0.154201*** (0.0068)	0.066122 (0.0246)
β_6			-0.003316 (0.8494)		-0.034907 (0.2519)					0.170009 (0.2492)
β_7			-0.165186** (0.0012)							1.071535*** (0.0002)
β_8										-1.400988*** (0.0000)
β_9										-0.270654** (0.0351)
β_{10}										0.006653 (0.3615)
β_{11}										-1.196226** (0.0467)
β_{12}										0.007871 (0.6686)
β_{13}										-0.029233 (0.4283)
F	931.9006*** (0.000000)	289.4448*** (0.000000)	14.19943*** (0.000000)	488.5653*** (0.000000)	215.7856*** (0.000000)	10.06782*** (0.000000)	262.1692*** (0.000000)	255.0595*** (0.000000)	236.7322*** (0.000000)	8.651842*** (0.000000)
R ²	0.825494	0.786653	0.439036	0.833281	0.819588	0.267279	0.819870	0.815774	0.790868	0.481741
DW	0.356214	0.399837	1.264942	0.353828	0.547031	0.847044	0.544086	0.550502	0.409690	1.167892

SONUÇ

Teknolojinin kavramsal doğuşu ve tarihsel sürecinin incelenmesi, insanlık tarihi kadar eski olduğunu ve teknoloji ile insanlık tarihinin etkileşimli olarak birlikte geliştiğini ve gelişmeye devam ettiğini göstermiştir. Kas gücünün önemi ile başlayan tarihsel sürecin bilgi ve Ar-Ge gücüyle hızlı bir şekilde devam ettiği belirtilmiştir.

Teknoloji, iktisadi olarak incelenmeye geç başlanmasına rağmen iktisadi büyümeye olan etkisi ve taşıdığı potansiyel ve çok yönlü güç ile en önemli unsurlardan biri konumuna ulaşmıştır. İktisat ekollerinin teknolojinin etkisine her zaman farkındalığının olduğu ortaya konmuştur. İlk olarak dışsal bir faktör olan teknolojinin öneminin artması ve etkisinin daha fazla anlaşılması ile içselleştirildiği görülmektedir. Ekonominin temel yapı taşı olan bilginin oluşturduğu yeni ekonomik düzende bilgiyi uygulamaya dönüştürmede ve bilgiye sahip olmada teknoloji büyük önem taşımaktadır.

Teknolojinin bilgi ekonomisiyle sahip olduğu önem giderek artarken; teknolojiye sahip olunmasının yanı sıra sürekli geliştirilmesi ve korunmasının toplumsal, siyasi ve ekonomik açılarından önemi de ülkeler için oldukça büyüktür. Teknolojinin ekonomi üzerindeki etkisi mikro ve makro açıdan ayrıntılı olarak gösterilerek önemi vurgulanmıştır. Ülkelerin makro ekonomik hedeflerini gerçekleştirebilmeleri ve küreselleşme ile artan rekabet ortamının ekonomik büyümelerinin sağlanması için teknoloji yatırımlarının sağlanması, yüksek teknolojiye yönelik üretimlerin gerçekleştirilmesi, korunması ve pazarlanması önemlidir. Uluslararası rekabetin unsurlarının başında teknoloji rekabeti yer almaktadır. Teknoloji yatırımları konusunda ülkelerin kültürel ve toplumsal yapılarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Yapılan panel veri analiz çalışmasında kullanılan verilerin durağanlığının sağlandığı ikinci grubu oluşturan birinci fark verilerin incelenmesi sağlıklı sonuçlara ulaşılmasında önem arz etmektedir. Birinci fark modeller incelendiğinde normal tahmin sonuçlarında 5, 7 ve 8. modellerin 0.05 anlamlılık düzeyinde, 10. modelin ise 0.1 anlamlılık düzeyinde fixed tahmin sonuçları incelendiğinde oluşturulan tüm modellerin 0.01 anlamlılık düzeyinde, random tahmin sonuçları incelendiğinde ise sadece 10. modelin 0.1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Birinci fark verilerin

tüm değişkenleri kapsayan 10. modelinin incelenmesi faydalı olarak görülmektedir. Normal, fixed ve random tahmin sonuçları incelendiğinde GSMH'yı sermaye, BİT hizmet ihracatı, eğitim harcamaları, Ar-Ge personeli ve nüfus değişkenlerinin olumsuz emek, fikri mülkiyet ücretleri, patent, milli gelir, kişi başi milli gelir, sağlık harcamaları, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamalarının olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Fikri mülkiyet ücretleri ve patent değişkenlerinin olumlu etkisi yeniliğe ve onun korunmasının önemini ortaya koymaktadır. İcat ve keşiflerin korunması emeğe olan saygıyı arttırmakta mucitlerin çalışmalarını teşvik etmektedir. Ar-Ge harcamalarının olumlu etkisi araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin önemini ortaya koymaktadır. Çalışmalar sonucu üretilen bilgi ve yeniliklerin koruma altına alınmasının ve geliştirilmesi, araştırmanın ve araştırmanın korunmasının önemini vurgulamaktadır.

Yeniliğin en önemli unsurlarından Ar-Ge harcamaları yüksek teknolojili ürünlere yönlendirilmesi gerekliliği ekonometrik çalışma sonucunda ortaya konmuştur. Ayrıca Ar-Ge personel sayısını olumsuz etkisinin personelin sayıca fazlalığının önemli olmadığı, asıl önem arz edenin sahip olunan Ar-Ge personelinin niteliksel yeterliliğinin sağlanması olduğu düşünölmektedir. Yüksek teknoloji ihracatının pozitif etkisi teknolojik gelişmenin sağlanması yanı sıra bunun uluslararası rekabet unsuru olarak pazarlanma kabiliyetinin önemini vurgulamaktadır.

Eğitim harcamalarının olumsuz etkisinin ise eğitimin sonuçlarının uzun vadede ortaya çıkması olarak değerlendirilmekte ve uzun vadede olumlu etkisi olduğu düşünölmektedir.

Türkiye'nin teknoloji geliştirme konusunda aktif olarak yaptığı planlar uygulama aşamasında çeşitli sebeplerle tam olarak gerçekleştirilemediği için olumlu sonuçlar alınamamıştır. Plan ve programların oluşturulması ve hedeflerin belirlenmesi kadar bunların sağlıklı bir biçimde yürütölerek gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Kurumsal yapılar hantal işleyişten kurtarılarak etkin bir denetim ve teşvik mekanizmasıyla işler hale getirilmelidir. Eğitim sistemi sağlıklı bir şekilde gözden geçirilerek araştırma odaklı bir sistem oluşturulmalı ve beyin göçü önlenmelidir. Üniversite-sanayi ve kamu işbirliği sağlanarak Ar-Ge'ye destek verilmeli ve gerekli

koruma sağlanmalıdır. Teknolojik hamlelerin toplumsal boyutları göz ardı edilmemeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır.

Genel olarak teknoloji ve insanın iç içe geçmiş ve yoğun şekilde etkileşim içinde olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu etkileşimin oluşturduğu değişim sadece ulusal düzeyde değil küresel düzeyde de etkili olduğu bilinmektedir. Teknoloji politikası ulusların stratejik politikalarının başında yer almakta ve birçok politikalarını da etkilemektedir.

KAYNAKÇA

- Adelman Irma. Erinç Yeldan. 1999, “**The End of Developmental State?**”, 2nd Annual GATP Conference, Odense Denmark.
- Arıkan, Cemil. Müfit Akyos. Metin Durgut. Aykut Göker. 2003, **Ulusal İnovasyon Sistemi Kavramsal Çerçeve, Türkiye İncelemesi ve Ülke Örnekleri**, İstanbul: TÜSİAD.
- Arnold, Erik. Ben Thuraux. 1997, **Developing Firms’ Technological Capabilities**, Brighton, UK.: Technopolis Co.
- Atamtürk, Burak. 2007, “Büyüme Teorileri ve IMF Politikaları”, **Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, C.XXII, S.1, ss.89-103.
- Audretsch, David B. Barry bozeman, Kathryn L. Combs. Maryann feldman. Albert N. Link, Doanald S. Siegel. Paula Stephan. Gregory Tassej. Charles Wessner. 2002, “The Economics of Science and Technology”, **The journal of Technology Transfer**, Vol. 27, Num. 2, pp. 155-203.
- Ayhan, Ahmet. 2002, **Dünden Bugüne Türkiye’de Bilim – Teknoloji ve Geleceğin Teknolojileri**, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Baltagi, Badi H. 2008, **Econometric Analysis of Panel Data**, Fourth Edition, West Sussex, John Wiley & Sons Ltd., United Kingdom.
- Balzat, Markus. 2003, **Benchmarking in the Context of National Innovation Systems: Purpose and Pitfalls**, Augsburg: University of Augsburg.
- Barbieri, Laura. 2009, “Panel Unit Root Tests Under Cross-Sectional Dependence: An Overview”, **Journal of Statistics: Advances in Theory and Applications**, Vol. 1, Num. 2, pp. 117-158.
- Barker, Alan. 2002, **Yenilikçiliğin Simyası**, Çev. Ahmet Kardam, İstanbul: MESS Yayınları.

Basalla, George. 2013, **Teknolojinin Evrimi**, Çev. Cem Soydemir, Ankara: Doğu Batı Yayınları.

Bozkurt, Hilal. 2010, “Eğitim, Sağlık ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkiler: Türkiye İçin Bir Analiz”, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, C. 5, S. 1, ss. 7-27.

Bülbül, Yaşar. 2008, **TEKNONOMİ Tarihsel Açıdan Teknoloji – Ekonomi İlişkisi**, İstanbul: Kitabevi Yayınları.

DPT. 1963, **Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967)**, Kaynak:

<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/9/plan1.pdf>,
(Erişim Tarihi: 31.10.2013)

DPT. 1968, **İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972)**, Kaynak:

<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/8/plan2.pdf>
(Erişim Tarihi: 31.10.2013)

DPT. 1973, **Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977)**, Kaynak:

<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/7/plan3.pdf>
(Erişim Tarihi: 31.10.2013)

DPT. 1979, **Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983)**, Kaynak:

<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/6/plan4.pdf>
(Erişim Tarihi: 31.10.2013)

DPT. 1984, **Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989)**, Kaynak:

<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/5/plan5.pdf>
(Erişim Tarihi: 31.10.2013)

DPT. 1989, **Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)**, Kaynak:

<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/4/plan6.pdf>
(Erişim Tarihi: 31.10.2013)

DPT. 1995, **Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)**, Kaynak:

<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/3/plan7.pdf>
(Erişim Tarihi: 31.10.2013)

- DPT. 2000, **Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005)**, Kaynak:
<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/2/plan8.pdf>
(Erişim Tarihi: 31.10.2013)
- DPT. 2006, **Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013)**, Kaynak:
<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/1/plan9.pdf>
(Erişim Tarihi: 31.10.2013)
- DPT. 2013, **Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)**, Kaynak:
http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu_Kalk%C4%B1nma_Plan%C4%B1.pdf(Erişim Tarihi: 31.10.2013)
- Ellul, Jacques. 2003, **Teknoloji Toplumu**, Çev. Musa Ceylan, İstanbul: Bakış Yayınları.
- Erdoğan, Seyfettin. Durmuş Çağrı Yıldırım. 2009, “Türkiye’de Eğitim – İktisadi Büyüme İlişkisi Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme”, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, C. 4, S. 2, ss. 11-22.
- Ertekin, Meriç Subaşı. 2005, “Yenilik ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”, **Mevzuat Dergisi**, S. 92, ss. 19-29.
- Fagerberg, Jan. 2003, “Schumpeter and Revival of Evolutionary Economics: An Appraisal of the Literature”, **Journal of Evolutionary Economics**, Vol. 13, pp. 125-159.
- Fagerberg, Jan. 2003a, “İnnovation: A Guide to the Literature”, **The Oxford Handbook of Innovation**.
- Fagerberg. Jan. 2003b, “The Dynamics of Technology, Growth And Trade: A Schumpeterian Perspective”, Centre For Technology, İnnovation And Culture University of Oslo, Working Paper Nr. 25/2003.

- Fagerberg, Jan. Bart Verspagen and Nick von Tunzelmann. 1994, “The Economics of Convergence and Divergence: an Overview”, **The Dynamic of Technology Trade and Growth**, Ed. Jan Fagerberg, Bart Verspagen and Nick von Tunzelmann, England: Edward Elger, pp. 1-20.
- Freeman, Chris. 1990, “Yeni Teknoloji Ve Yetişme Sorunu”, Çev. Aykut Göker, **Mühendis Ve Makine**, C. 31, S. 368, ss. 5-14.
- Freeman, Chris. Luc Soete. 2004, **Yenilik İktisadı**, Çev. Ercan Türkcan, Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Freeman, Chris. Francisco Louça. 2001, **As Time Goes By: From The Industrial Revolutions To The Information Revolution**, Oxford: Oxford University Press.
- Freyer, Hans. 2014, **Sanayi Çağı**, Çev. Bedia Akarsu ve Hüseyin Batuhan, Ankara: Doğu Batı Yayınları.
- Genç, Murat Can. Yeşim Atasoy. 2010, “Ar&Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”, **The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management**, Vol. V, Fall, p.p. 27-34.
- Göker, Aykut. 2002, **Türkiye’de 1960’lar ve Sonrasındaki Bilim ve Teknoloji Politikası Tasarımları Niçin [Tam] Uygula[ya]madık?**, ODTÜ Öğretim Elemanları Derneği, ‘Ulusal Bilim Politikası Paneli’ ODTÜ, Ankara, KAYNAK:
<http://www.inovasyon.org/yazardetay.asp?YazarID=1> (Erişim Tarihi: 01.03.2013)
- Gossmann, M. Gene. Elhanan Helpman. 1994, “Endogenous Innovation in the Theory of Growth”, **Journal of Economic Perspectives**, Vol. 8, No:1, pp.23-44.
- Gujarati, Damodar N. Dawn C. Porter. 2012, **Temel Ekonometri**, Çev. Ümit Şenesen ve Gülay Günlük Şenesen, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Gürak, Hasan. 2004, **Emek - Teknolojik Yenilik ve Büyüme**, İstanbul: Değişim Yayınları.

- Hauknes, Johan. 1999, “Technological Infrastructures and Innovation Policies”, **STEP Report**, No. R-09.
- Kim, Linsu. 1997, **Imitation To Innovation: The Dynamics Of Korea’s Technological Learning**, Boston: Harvard Business School Press.
- Kim, Linsu. 1998, “Technology Policies and Strategies for Developing Countries: Lessons from the Korean Experience”, **Technology Analysis and Strategic Management**, Vol. 10, Issue 3, pp. 311-323.
- Korkmaz, Suna. 2010, “Türkiye’de Ar-Ge Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli ile Analizi”, **Journal of Yaşar University**, S. 20(5), ss. 3320-3330.
- Kutlar, Aziz. 2009, **Uygulamalı Ekonometri**, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Levin, Andrew. Chien-Fu Lin. Chia-Shang James Chu. 2002, “Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic And Finite-Sample Properties”, **Journal of Econometrics**, Vol. 108, Is. 1, pp. 1-24.
- McClellan, James E. Harold Dorn. 2013, **Dünya Tarihinde Bilim ve Teknoloji**, Çev. Haydar Yalçın, Ankara: Akılçelen Kitaplar.
- Mokyr, Joel. 1990, **The Lever Of Richness: Technological Creativity and Economic Progress**, Oxford: Oxford University Press.
- Nenlioğlu, Karun. 2005, **Birim Kök Analizinin Temelleri**, İstanbul: Beşir Kitabevi.
- OECD. 1997, **National Innovation Systems**, Paris: OECD Publications.
- OECD – Eurostat. 2006, **Oslo Kılavuzu, Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler**, Çev. TÜBİTAK, y.y. : OECD-Eurostat Yayınları.
- Örsal, Deniz Dilan Karaman. 2007, “Comparison of Panel Cointegration Tests”, Berlin : SFB 649 Discussion Paper No: 29, Kaynak: <http://edoc.hu-berlin.de/series/sfb-649-papers/2007-29/PDF/29.pdf>, (Erişim Tarihi: 20.01.2015).

- Özgen, Hüseyin. Halil Savaş. 1997, “Verimlilik ve Kalite Arasındaki İlişkinin Toplam Kalite Yönetimi Anlayışı Açısından Analizi”, **Standart**, S. 422,ss. 80- 89.
- Özsoy, Ceyda. 2009, “Türkiye’de Eğitim Ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin VAR Modeli ile Analizi”, **The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management**, Vol. IV, Spring, p.p. 71-83.
- Pamuk, Şevket. 2014, **Türkiye’nin 200 Yıllık İktisadi Tarihi**, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Pradhan, Junelee. 2002, “Information Technology in Nepal: What Role for the Government?”, **The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries**, No:8, Kaynak: <http://www.ejisdc.org/ojs2/index.php/ejisdc/article/download/42/42>, (Erişim Tarihi: 20.01.2015).
- Romer, Paul Michael. 1990, “Endogenous Technological Change” **Journal Of Political Economy**, Vol. 98, October, p.p. 71-102.
- Salazar, Monica. Adam Holbrook. 2004, “A Debate on Innovation Surveys”, **Science and Public Policy**, Vol. 31, Num. 4, pp. 254–266.
- Samimi, Ahmad Jafari. Seyede Monireh Alerasoul. 2009, “R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries”, **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, Vol. 3, Num. 4, pp. 3464-3469.
- Sevüktekin, Mustafa. Mehmet Nargeleşkenler. 2010, **Ekonometrik Zaman Serileri Analizi Eviews Uygulamalı**, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Smith, Keith. 2000, “Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy”, **Enterprise & Innovation Management Studies**, Vol. 1, Num. 1, pp. 73-102.
- Solow, Robert. 1971, “Technical Change and The Aggregate Production Function”, **The Economics of Technological Change**, Ed. Nathan Rosenberg, Harmondsworth: Penguin Books, pp. 344-363.

- Şimşek, M. Şerif. H. Bahadır Akın. 2003, **Teknoloji Yönetimi ve Örgütsel Değişim**, Konya: Çizgi Kitabevi.
- Tanış, V. Naci. 2005, **Teknolojik Değişim ve Maliyet Muhasebesi: 500 Büyük Firma Üzerinde Bir Araştırma**, Adana: Nobel Kitabevi.
- Tatoğlu, Ferda Yerdelen. 2013, **Panel Veri Ekonometrisi**, İstanbul: Beta.
- Tatoğlu, Ferda Yerdelen. 2013a, **İleri Panel Veri Analizi**, İstanbul: Beta.
- Taymaz, Erol. 1993, “Sanayi ve Teknoloji Politikaları: Amaçlar ve Araçlar”, **ODTÜ Gelişme Dergisi**, C. 20, S. 4, ss. 549-580.
- Taymaz, Erol. 2001, **Ulusal Yenilik Sistemi: Türkiye İmalat Sanayinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri**, Ankara: TÜBİTAK/TTGV/DİE.
- Toffler, Alvin. 1992, **Yeni Güçler Yeni Şoklar**, Çev. Belkıs Çorakçı, İstanbul: Altın Kitaplar Basımevi.
- Toffler, Alvin. 1997, **Dünyayı Nasıl Bir Gelecek Bekliyor?**, Çev. Murat Çiftkaya, İstanbul: İz Yayıncılık.
- Toffler, Alvin. 2006, **Gelecek Korkusu Şok**, Çev. Selami Sargut, İstanbul: Koridor Yayıncılık.
- Toffler, Alvin. 2008, **Üçüncü Dalga**, Çev. Selim Yeniçeri, İstanbul: Koridor Yayıncılık.
- Toffler, Alin. Heidi Toffler. 1994, **21. Yüzyılın Şafağında Savaş ve Savaş Karşısı Mücadele**, Çev. Mehmet Harmancı, İstanbul: Gençlik Yayınları.
- Toffler, Alvin. Heidi Toffler. 1996, **Yeni Bir Uygarlık Yaratmak Üçüncü Dalganın Politikası**, Çev. Zülfü Dicleli, İstanbul: İnkılâp Kitabevi.
- Top, İsmet. 2008, **İşletmelerde Yenilik ve Yaratıcılık Yönetimi**, İstanbul: Beta Yayın Dağıtım.
- Torbianelli, Vittorio A. Francesca Chieruzzi. 2005, “From Transition To Innovation: Policy Issues In A Knowledge-based Economy”, **Transition Studies Review**, Vol. 12, Num. 2, pp. 240–253.

- Trott, Paul. 2008, **Innovation Management and New Product Development 4th Edition**, USA: Prentice Hall Inc.
- TÜBİTAK. 1993, **Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003**, Kaynak: http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/2/2btyk_karar.pdf (Erişim Tarihi: 27.04.2013).
- TÜBİTAK. 2004, **Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi**, Ankara, 2 Kasım 2004, Kaynak: http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf (Erişim Tarihi: 25.04.2013).
- TÜBİTAK. 2010, **Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016**, Kaynak: http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files//BTYPD/btyk/22/BTYK22_Ek4_UBTYS_2011-2016.pdf (Erişim Tarihi: 15.04.2014).
- Türkcan, Ergun. 2009, **Dünya’da ve Türkiye’de Bilim, Teknoloji ve Politika**, İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Türkcan, Ergun. 2013, **Tarihten Teknolojiye**, İstanbul: Destek Yayınları.
- Uygur, Ercan. 1983, **Neoklasik Makro İktisat ve Fiyat Bekleyişleri Kuram ve Türkiye Ekonomisine Uygulama**, Ankara: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları.
- Ülkü, Hülya. 2004, “R&D, Innovation and Economic Growth: an Empirical Analysis”. **IMF Working Paper**, No: 04/185, pp. 1-36, Kaynak: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2004/wp04185.pdf>, (Erişim Tarihi: 20.01.2015).
- Watkins, Alfred. Michael Ehst. 2008, **Science, Tecnology and Innovation Capacity Building For Sustainable Growth and Poverty Reducation**, Washington, D.C.:The World Bank.
- Yang, Shinkyu. Erik Brynjolfsson. 2001, “Intangible Assets and Growth Accounting: Evidence from Computer Investments”, **Advances in the Measurement of Intangible Capital Conference**, May 17, New York: New York University,

Kaynak: <http://ebusiness.mit.edu/erik/itg01-05-30.pdf>, (Erişim Tarihi: 20.01.2015)

Yapraklı, Sevda. Tuncay Sağlam. 2010, “ Türkiye’de Bilgi İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz”, **Ege Akademik Bakış**, C.10, S. 2, ss. 575-596.

Yıldırım, Cemal. 2010, **Bilim Felsefesi**, İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yücel, İsmail Hakkı. 2006, **Türkiye’de Bilim Teknoloji Politikaları ve İktisadi Gelişmenin Yn**, Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları.

