



**T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**TEKNOLOJİ TRANSFERİ VE EKONOMİK BÜYÜME
İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÜZERİNE AMPİRİK BİR
İNCELEME**

İpek ÇAPCI

Zonguldak, 2021

**T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**TEKNOLOJİ TRANSFERİ VE EKONOMİK BÜYÜME
İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÜZERİNE AMPİRİK BİR
İNCELEME**

Hazırlayan

İpek ÇAPCI

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE

Zonguldak, 2021

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans Tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını taahhüt ederim.

İpek ÇAPCI

... / ... / 2021



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün İktisat Anabilim Dalı 185282102012 numaralı İpek Çapcı'nın hazırladığı “Teknoloji Transferi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir İnceleme” konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 08.09.2021 Çarşamba günü saat 14:30’da yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezinin onayına OYBİRLİĞİYLE/OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

Başkan _____
Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE (Danışman)

Üye _____
Doç. Dr. Murat Ozan BAŞKOL

Üye _____
Dr. Öğr. Üyesi Bersu BAHTİYAR

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.....//2021

Prof. Dr. Ertuğrul YILDIRIM
Enstitü Müdürü

ÖZET

Kurum : ZBEÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı
Tez Başlığı : Teknoloji Transferi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Üzerine
Ampirik Bir İnceleme
Tez Yazarı : İpek ÇAPCI
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE
Tez Türü, Yılı : Yüksek Lisans Tezi, 2021
Sayfa Adedi : 111

Küreselleşen dünyada teknolojik gelişmişlik düzeyi, ülkelerin ekonomik ve siyasi konumlarını belirlemede başlıca faktörlerden biridir. Günümüzde bazı ülkeler teknoloji yarışında başarıya ulaşmış, kendi teknolojik yeniliklerini üretecek konuma erişmiştir. Bazı ülkeler ise ihtiyaç duydukları teknolojileri, teknoloji üretiminde öncü ülkelere transfer ederek temin etmektedir. Teknoloji transferinde en yaygın kullanılan yöntemler ise, doğrudan yabancı yatırımlar (DYY'ler) ve yüksek teknoloji mal ithalatıdır.

Bu çalışmada, teknoloji transferi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki Türkiye ekonomisi özelinde ampirik olarak analiz edilmiştir. 1989:Q1-2019:Q3 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada, teknoloji transferinin göstergesi olarak DYY'ler, ekonomik büyümenin göstergesi olarak ise gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYİH) değişkenleri alınmıştır. Ayrıca, dışa açıklık ve yüksek teknoloji mal ithalatı diğer içsel değişkenler olarak analize dahil edilmiştir. Gerçekleştirilen Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Analizi sonuçlarına göre, GSYİH'daki pozitif şoklardan DYY'lerdeki pozitif şoklara, GSYİH'deki negatif şoklardan DYY'lerdeki negatif şoklara ve DYY'lerdeki pozitif şoklardan GSYİH'deki pozitif şoklara nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçları test etmek için gerçekleştirilen ve Rossi (2005) tarafından önerilen zamana göre değişen nedensellik analizi ile ulaşılan bulgular sonucunda da, DYY girişleri, yüksek teknoloji mal ithalatı ve ekonomik büyüme arasında zamana göre değişen bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Özetle, Türkiye'de teknoloji transferinin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak, bu kısa vadeli ve dışa bağımlılığa yol açan bir etkidir. Dolayısıyla, Türkiye'nin öncelikli hedefi teknoloji üretiminde yetkinleşmek olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Transferi, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Yüksek Teknoloji Mal İthalatı, Ekonomik Büyüme, Asimetrik Nedensellik Analizi

ABSTRACT

Institution : ZBEU, Institute of Social Sciences, Department of Economics
Title : The Relationship Between Technology Transfer and Economic Growth: An Empirical Investigation on Turkey
Author : İpek ÇAPCI
Adviser : Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE
Type of Thesis, Year : MSc.Thesis, 2021
Total Number of Page : 111

The level of technological development is one of the most important factors in determining the economic and political positions of countries in the globalized world. Today, some countries have achieved success in the technology race and have been able to produce their own technological innovations. Some countries provide the technologies they need by transferring them from leading countries in technology production. The most common method used in technology transfer is foreign direct investment (FDI).

In this study, the relationship between technology transfer and economic growth in the Turkish economy is analyzed empirically. In the study using the 1989:Q1-2019:Q3 period data, FDIs were taken as an indicator of technology transfer and gross domestic product (GDP) variables were taken as an indicator of economic growth. In addition, openness and high-tech goods imports are also included in the analysis as other endogenous variables. According to the results of the Hatemi-J Asymmetric Causality Analysis, a causal relationship was found from positive shocks in GDP to positive shocks in FDI, from negative shocks in GDP to negative shocks in FDI, and from positive shocks in FDI to positive shocks in GDP. As a result of the empirical findings reached by the time-varying causality analysis proposed by Rossi (2005), which was carried out to test the results obtained, a time-varying causality relationship was determined between FDI inflows, high-tech goods imports and economic growth. In summary, it is concluded that technology transfer has a positive effect on economic growth in Turkey. However, this is a short-term effect that leads to foreign dependency. Therefore, Turkey's primary goal should be to become competent in technology production.

Keywords: Technology Transfer, Foreign Direct Investment, High Tech Goods Import, Economic Growth, Asymmetric Causality Analysis

ÖN SÖZ

Tezimin hazırlanmasında ilk aşamadan son aşamaya kadar her konuda yardım ve desteğini esirgemeyen, engin tecrübelerini benimle paylaşan danışmanın Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE'ye, tezimin ekonometrik analiz kısmında değerli zamanını ayırarak yardımcı olan Doç. Dr. Tezcan ABASIZ'a,

Hayatımın her aşamasında bana sonsuz güvenen, desteğini hep arkamda hissettiğim sevgili babam Emrullah ÇAPCI'ya, bir baba gibi arkamda duran ağabeylerim Berkay ÇAPCI, Gökhan ÇAPCI ve Bahri KABAKÇI'ya, sevgili annelerim Hafize ve Asiye ÇAPCI'ya,

Tez sürecinde babamı kaybettiğimde, yorulup vazgeçecek gibi olduğumda hep yanımda olup beni cesaretlendiren, destekleyen sevgili kız kardeşim Rukiye YILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
GİRİŞ	1
1. GENEL OLARAK TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ TRANSFERİ.....	3
1.1. Teknoloji ve Teknoloji ile İlgili Bazı Kavramlar.....	3
1.1.1. Teknoloji Kavramı	3
1.1.2. Bilgi, İcat, Yenilik, Ar-Ge.....	4
1.1.3. Teknolojik Gelişme	8
1.2. Teknoloji Transferi	9
1.2.1. Teknoloji Transferi Kavramı.....	9
1.2.2. Teknoloji Transferinin Nedenleri.....	12
1.2.3. Teknoloji Transferinin Aşamaları	13
1.2.3.1. Teknolojinin Edinilmesi.....	13
1.2.3.2. Teknolojinin İçselleştirilmesi ve Uyarlanması.....	14
1.2.3.3. Teknolojinin Geliştirilmesi.....	15
1.2.4. Teknoloji Transfer Yöntemleri.....	15
1.2.4.1. Doğrudan Yabancı Yatırımlar.....	15
1.2.4.2. Yüksek Teknolojili Malların İthalatı.....	17
1.2.4.3. Lisans Anlaşmaları.....	18
1.2.4.4. Teknoloji Transfer Sözleşmeleri	19
1.2.4.5. Dolaylı Teknoloji Transferi Yöntemleri	20
1.2.5. Teknoloji Transferi Üzerindeki Engeller	22
2. İKTİSADİ BÜYÜME, BÜYÜME TEORİLERİ VE TEKNOLOJİ.....	24
2.1. İktisadi Büyümenin Tanımı ve Kaynakları	24
2.2. İktisadi Büyüme Teorileri	27

2.2.1. Klasik Büyüme Teorileri.....	28
2.2.1.1. Adam Smith	28
2.2.1.2. David Ricardo	29
2.2.2. Harrod-Domar Modeli.....	30
2.2.3. Solow Modeli	33
2.2.4. İçsel Büyüme Modelleri	36
2.2.4.1. Romer Modeli	36
2.2.4.2. Lucas Modeli.....	37
2.2.5. İktisadi Büyüme Teorilerinde Teknolojinin Yeri.....	38
2.2.5.1. Klasik Büyüme Teorileri ve Teknoloji	38
2.2.5.2. Neoklasik Büyüme Teorileri ve Teknoloji.....	40
2.2.5.3. Schumpeter ve Teknoloji	42
2.2.5.4. İçsel Büyüme Teorileri ve Teknoloji	44
2.2.5.4.1. Arrow- Romer Yapararak Öğrenme Modeli	44
2.2.5.4.2. Rebelo AK Modeli	45
2.2.5.4.3. Barro Kamu Harcamaları Modeli.....	46
3. TÜRKİYE’DE TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ TRANSFER	
POLİTİKALARI.....	47
3.1. Türkiye’ de Teknoloji Politikaları.....	47
3.1.1.1980 Öncesi Türkiye’de Teknoloji Politikaları.....	49
3.1.2.1980 Sonrası Teknoloji Politikaları.....	55
3.1.3.Günümüzde Teknoloji Politikaları	60
3.2. Türkiye’de Teknoloji Transfer Uygulamaları	67
3.2.1.Türkiye’nin Yüksek Teknolojili Mal İthalatı	68
3.2.2.Türkiye’de Teknoloji Transferinde DYY’lerin Rolü	70
4. EKONOMETRİK ANALİZ.....	75
4.1. Literatür Taraması	75
4.2. Model ve Veri Seti	81
4.3. Yöntem.....	82
4.3.1. ADF Birim Kök Testi.....	82
4.3.2. Zivot-Andrews Birim Kök Testi	83
4.3.3. Johansen Eşbütünleşme Testi.....	84
4.3.4. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi	85
4.3.5. Hatemi-J Nedensellik Analizi	86

4.3.6. Zamana Göre Nedensellik Analizi	88
4.4. Ampirik Bulgular	89
4.4.1. Birim Kök Test Sonuçları	89
4.4.2. Eşbütünleşme Testi Sonuçları	91
4.4.3. Nedensellik Testleri Sonuçları	91
SONUÇ	94
KAYNAKÇA.....	97
ÖZ GEÇMİŞ	111



TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1: Teknoloji Politikası Araçlarının Sınıflandırılması	49
Tablo 4.1: ADF Birim Kök Testi Sonuçları	89
Tablo 4.2: Zivot Andrews Birim Kök Testi Sonuçları	90
Tablo 4.3: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları.....	91
Tablo 4.4: Toda-Yomomoto Nedensellik Testi Sonuçları.....	91
Tablo 4.5: Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Testi Sonuçları.....	92



ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1: Bilgi, Enformasyon, Veri Hiyerarşisi	4
Şekil 1.2: Teknolojik Gelişme Lineer Modeli	8



GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa

Grafik 2.1: Temel Solow Diyagramı	35
Grafik 3.1: Türkiye’ de Yüksek Teknolojili Mal İthalatı	68
Grafik 3.2: Türkiye’ de Yüksek Teknolojili Mal İthalatı ve İhracatının Karşılaştırması	69
Grafik 3.3: Türkiye’de İthal Edilen İleri Teknoloji Ürünlerin Dağılımı	69
Grafik 3.4: Türkiye’de DYY Girişleri	71
Grafik 3.5: Türkiye’de DYY Girişlerinin Sektörlere Göre Dağılımı	73
Grafik 3.6: Türkiye’ de DYY Girişlerinin Ülkelere Göre Dağılımı	74
Grafik 4.1: DYY’ dan Büyümeye Zamana Göre Nedensellik Testi Sonucu.....	92
Grafik 4.2: İthalattan Büyümeye Zamana Göre Nedensellik Testi Sonucu	93

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AGÜ	: Az Gelişmiş Ülke
ARBİS	: Türk Araştırmacılar Envanteri Projesi
Ar-Ge	: Araştırma-Geliştirme
BTYK	: Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
ÇUŞ	: Çok Uluslu Şirket
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırım
GOÜ	: Gelişmekte Olan Ülke
GSMH	: Gayrisafi Milli Hasıla
GSYİH	: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
GÜ	: Gelişmiş Ülke
IMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
KHK	: Kanun Hükmünde Kararname
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
ODTÜ	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
TARABİS	: Ulusal Ar-Ge Altyapısı Projesi
TARAL	: Türkiye Araştırma Alanı
TDK	: Türk Dil Kurumu
TGB	: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri
TTO	: Teknoloji Transfer Ofisi
TÜBA	: Türkiye Bilimler Akademisi
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜRDOK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Dokümantasyon Merkezi
TZE	: Tam Zamana Eşdeğer
UBİTEK	: Uzay Bilim ve Teknoloji Komitesi
ULAKBİM	: Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Trade and Development)
UYS	: Ulusal Yenilik Sistemi
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu

GİRİŞ

Küreselleşen dünyada teknolojik gelişmişlik, sağladığı rekabet üstünlüğü, maliyet avantajı, verimlilik ve refah artışı gibi ayrıcalıklar dolayısıyla, ülkelerin elde etme hususunda kıyasıya rekabet içinde oldukları bir konudur. Teknolojiyi temin etmenin iki yolu mevcuttur. İlk yol ülkelerin kendi içsel dinamikleri ile yürütmüş oldukları Ar-Ge çalışmaları neticesinde teknolojik ürünlerin üretilmesidir. İkinci yol ise, teknolojik yeniliklerin bu hususta öncü konumda bulunan yabancı ülkelere transfer edilerek ülke ekonomisine dâhil edilmesidir. Teknoloji üretimi riskli, yüksek maliyetli ve belli ölçüde fiziki ve beşeri sermaye birikimi gerektiren bir süreçtir. Dolayısıyla, yeterli altyapı ve sermaye birikimine sahip olmayan gelişmekte olan ülkeler, gerekli teknolojiyi yabancı ülkelere transfer yoluyla temin etmektedir. Türkiye, son yıllarda teknoloji hususunda önemli ilerlemeler kaydetmesine karşın, ihtiyaç duyduğu teknolojiyi büyük ölçüde dışarıdan transfer eden bir ülke konumunda bulunmaktadır.

Teknoloji transferi yalnızca teknolojinin edinimini değil, edinilen teknolojilerin içselleştirilip özümzenerek yeni çıktılara dönüştürülebilmesini içeren bir süreçtir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye' nin transfer ettiği teknolojik yenilikleri içselleştirebilme ve üretim süreçlerine entegre edebilme yeteneğinin ampirik olarak analiz edilmesidir. Bu doğrultuda, temel teknoloji transfer yöntemlerinin başında gelen doğrudan yabancı yatırımlar ve yüksek teknoloji mal ithalatı ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Yabancı sermaye sıfırdan yatırım yaparak veya mevcut bir üretim tesisini satın alarak teknoloji kapasitesinin artırılmasını sağlıyor ise yatırım yaptığı ülkeye sahip olduğu ileri teknoloji ürünlerini ve yöntemlerini taşımakta, dolaylı olarak ileri teknoloji mal ithal etmektedir. Bu durumun gerçekleşmesi için ülkenin dış ticaret akımları üzerinde bir kısıtlama olmamalıdır ki, bu ise dışa açıklıkla sağlanmaktadır. Bu çalışmada DYY ve ekonomik büyüme ilişkisi, yüksek teknoloji mal ithalatı ve dışa açıklık üzerinden dolaylı etki ile ortaya konulmuştur. Çalışma bu yönüyle diğer çalışmalardan farklılaşmaktadır.

Teknoloji transferi kavramı geniş kapsamlı bir kavram olup, birçok makroekonomik büyüklükle doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilidir. Çalışmada

bu büyüklüklerden ekonomik büyümeyle teknoloji transferinin ilişkisi Türkiye örneğinde ampirik olarak incelenmiştir. Teknoloji transferiyle ilgili yabancı literatürde çeşitli çalışmalar bulunmasına karşın yerli literatürde fazla çalışma bulunmamaktadır. Üretimde dışa bağımlılığı azaltarak dış açıklarını giderebilmek amacı doğrultusunda teknoloji düzeyini geliştirmek zorunda olan ülkemiz için, bunun en azından kısa vadedeki en önemli yolu teknoloji transferidir. Bu bağlamda teknoloji transferiyle ilgili bu tür çalışmaların sayısının artması, kalkınma çabası içinde olan Türkiye için bu konuda oluşması gereken akademik literatüre katkı sağlama anlamında önem arz etmektedir.

Çalışmada Türkiye’de teknoloji transferi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ekonometrik analiz yoluyla ortaya konulmuştur. Analizde DYY, yüksek teknoloji mal ithalatı, dışa açıklık ve gayrisafi yurtiçi hasıla verileri kullanılmıştır. Kullanılan veriler 1989:Q1- 2019:Q3 dönemine ait çeyreklik verilerdir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin tespit edilmesi amacıyla Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi ve Zamana Göre Nedensellik Analizi yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde teknoloji, teknolojik gelişme ve teknoloji transferi kavramları tanımlanmıştır. Ayrıca bu bölümde teknoloji transferinin nedenleri, aşamaları ve yöntemleri ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde ekonomik büyüme kavramı, büyüme teorileri ve bu büyüme teorilerinde teknolojinin yeri incelenmiştir. Üçüncü bölüm Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren izlenen teknoloji politikalarının incelendiği bölümdür. Bunun yanında bu bölümde, Türkiye’nin teknoloji transfer uygulamalarına da yer verilmiştir. Dördüncü bölümde Türkiye’de teknoloji transferiyle ekonomik büyüme arasındaki ilişki ekonometrik olarak analiz edilmiştir. Bu bölümde önce konuyla ilgili ampirik literatür hakkında bilgi verilmiş, ardından ampirik analizde kullanılan veri ve yöntemlerle elde edilen ampirik bulgulara yer verilmiştir. Çalışmanın sonunda ise, ulaşılan genel sonuçlar ve önerilerin sunulduğu sonuç bölümü yer almaktadır.

1.GENEL OLARAK TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ TRANSFERİ

1.1. Teknoloji ve Teknoloji ile İlgili Bazı Kavramlar

Teknoloji insanlık kadar eski bir tarihe sahiptir. Tarihin her döneminde insanlar karşılaştıkları fiziksel ve biyolojik güçlükleri aşabilmek ve ihtiyaçlarını daha hızlı tedarik edebilmek amacıyla teknolojik aletlere ve bilginin gücüne başvurmuşlardır. Bu bölümde teknoloji ve teknolojiyle ilgili bazı kavramlar hakkında bilgi verilecektir.

1.1.1. Teknoloji Kavramı

Günümüz şartlarında teknoloji sözcüğü akıllı telefonlar, tablet bilgisayarlar gibi çok fonksiyonel ve kompleks aletleri çağrışırsa da, kavramsal açıdan teknoloji içinde bulunan çağa göre örneklendirilmelidir. Örneğin tekerlek, çağının en önemli teknolojik buluşlarından biridir.

Teknoloji hususunda genel kabul görmüş bir tanım olmamakla beraber, literatürde tamamen farklı çerçevelerden geliştirilmiş tanımların yanında birbiriyle örtüşen tanımlar da mevcuttur. TDK(2020)' ye göre “Bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini kullanılan araç, gereç ve aletleri, bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulama bilgisi, uygulayım bilimi” olarak tanımlanan teknoloji kelimesi teknikos; sistematik olarak işlem yapma ve logia; sanat, bilim kelimelerinden türemiştir.

Birçok farklı bilim dalıyla ilgili olduğu için, teknolojinin tanımı söz konusu bilim dalına göre farklılaşmaktadır. Teknoloji; ekonomistlere göre ülkelerin yaşam standardını ve refahını yükselten bir araç, mühendislere göre ise malların üretiminde kullanılan yöntemlerdir(Kılınçarslan & Dinç, 2007, s.73).

Teknoloji iki unsurdan oluşan bir kavramdır. Teknolojiyi meydana getiren somut unsurlar, gerçekleştirilen teknolojik faaliyetler sonucu ortaya çıkan nihai ürünleri ifade eden maddi unsurlarken, soyut unsurları farklı üretim yöntemlerini ve süreçlerini uygulayabilmek için ihtiyaç duyulan patent, know-how, ticari sır gibi maddi olmayan unsurlar oluşturmaktadır (Wahab, Rose & Osman, 2012, s.

63). Kibritçioğlu (1998, s. 211) teknolojiyi üretime konu olan mal ve hizmetin yanı sıra üretime başlangıcından sonuna kadar tüm aşamalarda; sürecin yönetim ve organizasyonu, pazarlaması ve satıştan sonra elde edilen bilgi ve tecrübelerin toplamı olarak tanımlamaktadır.

Literatürde  r n, süreç ve yönetim teknolojisi olmak üzere 3 tür teknolojinin varlığından bahsedilmektedir. Bunlardan  r n teknolojisi ürünün üretim sürecinde faydalanılan bilgidir. Süreç teknolojisi üretim girdilerinin organizasyon sürecini kapsayan bilgi, yönetim teknolojisi ise yönetim becerisidir (Thompson, 2002, s.873'den aktaran Kaya, 2006, s. 88).

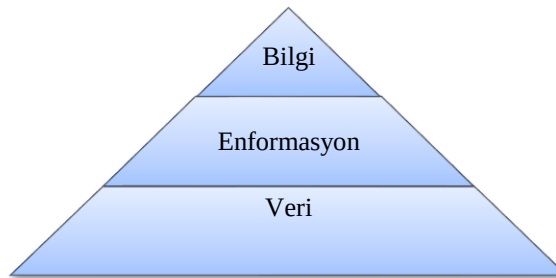
Tüm bu tanımlardan yola çıkılarak teknolojiyi, bilginin üretim sürecini kolaylaştırmak, rekabet üstünlüğü, maliyet avantajı ve verimlilik artışı sağlamak amacıyla yönetim ve organizasyona, makine ve teçhizata dönüştürülmüş hali olarak yorumlayabiliriz.

1.1.2. Bilgi,  cat, Yenilik, Ar-Ge

Teknolojiyi ele alan geçmiş çalışmalarda teknoloji ve bilginin birlikte ele alındığı görülmektedir. Bilgi teknolojinin doğuşuna öncülük eden ana unsur olması yönüyle teknoloji temalı çalışmalarda tanımına yer verilmesi gereken bir kavramdır.

Bilgi insanların tecrübeleriyle veya güvenilir bir kaynaktan elde ettikleri verileri zihinlerinde belli bir sistematik dâhilinde düzene koymalarıdır. Başka bir deyişle bilgi verilerin insan zihninde işlenmesidir (Kiper, 2004, s. 65).

şekil 1.1: Bilgi, Enformasyon, Veri Hiyerarşisi



Kaynak: Agnar, A. & Nygard M. (1995). Different Roles and Mutual Dependencies of Data, Information, and Knowledge - an AI Perspective On Their Integration," *Data and Knowledge Engineering*,16 (3), 198.

Bilginin hammaddesi enformasyondur (Dretske, (1999)' den aktaran Akgün, Keskin, Günsel, 2005, s. 230). Bilim adamları şehir, firma, devlet ve ülke bazında rekabet avantajı sağlamada ve ekonomik performansın artırılmasında itici güç oluşturmaları hususunda bilginin önemini kanıtlamışlardır. Daha fazla bilgiye sahip olan ve bu bilgi varlıklarını etkili bir şekilde kullanıp yönetmeyi başarabilen ülkelerin ekonomik performansının diğerlerine göre daha iyi olduğu görülmektedir. Dünya Bankası' nın “ Kalkınma İçin Bilgi” başlığı ile yayımladığı Dünya Kalkınma Raporu (1999, s. 19)' na göre gelişmekte olan ülkelerin yaşadığı yoksulluk bilgi eksikliğinden kaynaklandığından bilgi, kalkınma anlamına gelmektedir.

Teknoloji hususunda açıklanması gereken diğer bir kavram da icattır. TDK (2020)' ye göre icat “ Bilinen bilgilerden yararlanarak daha önce bilinmeyen yeni bir bulguya ulaşma veya yöntem geliştirme, buluş” olarak tanımlanır. İcat genellikle yenilik kavramıyla karıştırılır fakat ikisi farklı kavramlardır. Shimula (2010, s. 60) icatların ilk ortaya çıktıklarında sosyal veya ekonomik olarak bir değere sahip olmadıklarını, buluşların endüstri ve sosyal yaşamda uygulanabilir hale gelmelerini sağlayan şeyin yenilik olduğunu belirtmiştir. Kısaca denilebilir ki icat fikir geliştirmektir, yenilik o fikri ticarileştirmek.

Yenilik yeni ve değişik bir şey yapmak anlamına gelen “innovatus” kelimesinden türemiştir (Drucker, 1998, s. 21). Rogers vd. (2001, s. 254)' ne göre yenilik bir birey ya da birim tarafından yeni olarak algılanan fikir, uygulama veya nesnelerin tümünü kapsamakta olan bir kavramdır. Yenilik herhangi bir keşif veya icadın ticarileştirilmesi anlamını taşımaktadır (Çalışır & Gülmez, 2010, s. 25).

Ürün kalitesini yükseltebilmek, ürüne ek/ ayırt edici özellikler kazandırabilmek ve üretimde verimliliği yükseltebilmek ülkenin yenilik potansiyeline bağlıdır. Yenilik potansiyelini ise kişi başına gelir, Ar-Ge çalışmaları, teknolojik alt yapı ve patent sayıları gibi makro ve mikro ekonomik faktörler belirler (Gurbiel, 2002, s. 4-5).

Literatürde beş tür yenilikten söz edilir (OECD, 2005, s. 20):

Ürün veya Hizmet Yeniliği: Hem yeni ürün veya hizmetleri, hem de var olan ürünlerin fonksiyonelliklerinde veya özelliklerindeki önemli gelişmeleri ifade eder (OECD, 2005, s. 20).

Süreç Yeniliği: Süreçlerin yaratılmasında ve ortaya çıkmasında meydana gelen değişimdir (Tidd, Bessant, Pavitt, 1997, s. 10; Aktaran Oğuztürk, 2011, s. 49).

İş Modeli Yeniliği: İşin yapılış şeklinde yaratılan değişikliktir (Oğuztürk, 2011, s. 49).

Organizasyonel Yenilik: Yeni organizasyonel yönetimin işyeri organizasyonu, dış ilişkiler ve firmanın ticari uygulamalarında ilk kez kullanılmasıdır (Oslo, 2005, s. 59).

Pazarlama Yeniliği: Firmanın daha önce hiç kullanmadığı bir pazarlama metodunu uygulaması ve kullandığı pazarlama araçlarını değiştirmesidir (Oslo, 2005, s. 53-54).

Yeniliğin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine ilk değinen Schumpeter (1966) kapitalist sistemin işleyişinde yenilikleri en önemli etken olarak görmüştür (Ansal, 2004, s. 40). Schumpeter kapitalizmin “yaratıcı yıkım” nitelikli bir yapıya sahip olduğunu yaratıcı yıkımın sebebinin ise yenilik olduğunu belirtmiştir. Schumpeter’ e göre ekonomiyi daha ileriye götürecek yenilikler aşağıdaki gibidir (Aghion & Howitt, 1998, s. 53; Aktaran Çalışır & Gülmez, 2010, s. 25).

- Piyasaya yeni bir mal veya mevcut fakat kalitesi değiştirilmiş mal sürmek
- Üretimde yeni bir teknik kullanmak
- Yeni bir hammadde kaynağı bulmak
- Yeni piyasalar bulmak
- Endüstriyi yeniden düzenlemek; tröst, kartel ve monopollerini engellemek.

Teknoloji söz konusu olduğunda açıklanması gereken diğer bir kavram da Ar-Ge çalışmalarıdır. Günümüzde ülkelerarası rekabet edebilirlikte Ar-Ge faaliyetleri vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. Ar-Ge çalışmaları ülkelerin teknoloji üretebilme potansiyeline katkı sağlayarak, istikrarlı, güçlü ve verimli bir ekonomik kalkınma sağlamaktadır. Maliyet avantajı sunarak ve yeni ve gelişmiş ürün üretimini sağlayarak uluslararası rekabette avantaj sağlar (Yanardağ & Süslü, 2007, s. 250).

Ar-Ge bilgi haznesinin genişletilmesi ve bu bilgi haznesinin yenilikçi faaliyetlere dönüştürülmesi amacıyla yürütülen çalışmalardır (Frascati Manual, 2002, s. 30). Bir ülkenin Ar-Ge sistemi üniversiteler, kamu ve özel araştırma kuruluşları olmak üzere başlıca üç tür kuruluştan oluşur (Kılınçarslan & Dinç, 2007, s. 74). Ar-Ge yatırımları firma ve ülkelerin ileri teknoloji standardını yakalayarak yeni ve daha iyi ürün ve süreçlere ulaşımı için gereklidir. Bu hususta politikacılar Ar-Ge yatırımlarını teşvik etmeli, kamu Ar-Ge faaliyetlerine ayırdığı kaynaklarını arttırmalıdır (Bilbao & Rodriguez, 2004, s. 435). 4 Kasım 1998 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan “Ar-Ge Yardımına İlişkin Tebliğ” göre Ar-Ge faaliyet aşamaları şunlardır (Ar-Ge Yardımına İlişkin..., 1998);

- Kavram geliştirme
- Teknolojik/teknik ve ekonomik yapılabirlik etüdü
- Geliştirilen kavramdan tasarıma geçir süreci çalışmaları
- Tasarım ve çizim çalışmaları
- Prototip üretimi
- Pilot tesisin kurulması
- Deneme üretimi
- Patent ve lisans çalışmaları
- Satış sonrası sorun çözümü faaliyetleri

Küreselleşme sürecinde ülkelerin uluslararası teknolojik yayılıma daha açık hale gelmesi, bir ülkenin üretim ve verimlilik artışının başka ülkelerin Ar-Ge faaliyetlerine bağlı olabileceği sonucunu doğurmuştur. Ar-Ge harcamaları yeni

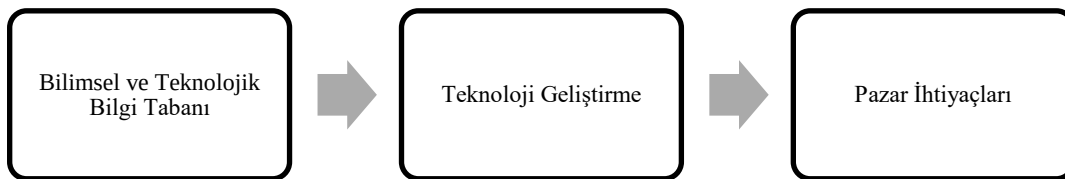
teknolojiler, üretim süreçleri, yeni ürünler ve malzemeler yaratarak sadece Ar-Ge nin yapıldığı ülkede değil bu ülkenin ticari ilişki kurduğu diğer ülkelerde de üretim kapasitesini geliştirecektir (Seck, 2012, s. 439).

1.1.3. Teknolojik Gelişme

Gelişmiş ülkeler (GÜ) rekabet modellerini ileri teknoloji geliştirme ve bu yüksek teknoloji malları ve hizmetleri üretip dünya pazarlarına sunma stratejisi üzerine inşa ederler (Gerasymchuk & Sakalash, 2007, s. 195). Çünkü ülkelerin uluslararası pazarlarda rekabet avantajı elde edebilmesi yeni teknolojiler geliştirebilme yeteneği ile doğru orantılıdır. Teknolojik gelişmelerin ekonomik büyüme ve sürdürülebilir kalkınmanın motoru olduğu yönünde araştırmacılar arasında görüş birliği vardır. Teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin ekonomik, sosyal ve kültürel alanlardaki yansımalarının boyutu yalnızca uluslararası rekabet avantajı ve verimlilik artışı sağlamakla sınırlanamayacak kadar önemlidir (Tiryakioğlu, 2011, s. 176). Teknolojik gelişme üretim metod ve niteliklerinde değişme, yeni ürün tasarımları, yeni örgütlenme, pazarlama ve yönetim şeklinde kendini göstermektedir (Monsfield, 1968, s. 699; aktaran Tiryakioğlu, 2011:171).

Teknolojik gelişmeler birçok unsur ve sürece bağlıdır, bu doğrultuda Lineer (doğrusal) teknolojik gelişme modeli üretilmiştir (Şahin, 2011, s.4).

Şekil 1.2: Teknolojik Gelişme Lineer Modeli



Kaynak: Tekin, M., Güleş, H. K.& Burges, T. (2000). *Değişen Dünyada Teknoloji Yönetimi*. Konya: Damla Ofset, s: 4

Bu model teknolojik gelişmede iki yaklaşımdan bahsetmektedir. Bilimin teknolojiyi itmesi ve pazarın çekmesi yaklaşımları. İlk yaklaşıma göre teknoloji bilim temelli bir olgudur. Teknolojik gelişim bilimsel araştırmalar tarafından desteklenmektedir, diğer bir deyişle teknolojik gelişme bilimsel gelişme ile paralel ilerlemektedir. İkinci yaklaşıma göre ise teknolojik gelişmeyi piyasadaki talep beslemektedir. Firmalar ve ülkeler piyasa ve müşteri ihtiyaçları doğrultusunda teknoloji geliştirme çabalarını yönetmektedirler (Şahin, 2011, s. 4).

Teknolojik gelişmeler ülkelerin kendi iç dinamikleri ile yürüttükleri Ar-Ge çalışmaları sonucu ortaya çıkabileceği gibi teknoloji transferi yoluyla da gerçekleştirilebilir (Demirtaş & Aktop, 2018, s. 74). İlk yol daha maliyetli, karmaşık ve uzun vadeli bir süreç olduğu için genellikle gelişmiş ülkeler tarafından başvurulmuş bir yoldur, gelişmekte olan ülkeler ise teknoloji transferi yoluyla teknoloji geliştirme çabalarını yürütmektedirler

Klasik, Marksist ve Neoklasik iktisatçılar teknolojik gelişmelerin ekonomik büyüme hususunda anahtar faktör olduğu hususunda görüş birliği içinde bulunmaktadır (Tiryakioğlu, 2011, s. 172). Ancak bu iktisatçılar teknolojik gelişmeyi modellerine dışsal bir faktör olarak dahil etmektedir. Romer (1986) ve Lucas (1988) teknolojik gelişmeyi modellerine içsel bir faktör olarak dahil etmiştir (Kızılkaya, Sofuoğlu, Ay, 2017, s. 66).

1.2. Teknoloji Transferi

Teknolojik gelişmişliğin sağladığı rekabet üstünlüğü, maliyet avantajı ve verimlilik gibi makroekonomik unsurlar ülkelerin kalkınma politikalarını teknolojiyi elde etme çabasına yönlendirmektedir. Bir ülkenin yeni teknolojilere ulaşabilmede izleyebileceği iki yol vardır. İlk yol teknolojiyi kendi içsel dinamikleri ile yürüttüğü Ar-Ge çabaları sonucu üretmektir, ikinci yol ise yeni ve ileri teknolojileri üreten ülkelere, hâlihazırdaki bu teknolojileri transfer etmektir. Teknoloji üretimi uzun vadeli ve maliyetli bir süreçtir bu sebeple gelişmekte olan ülkeler teknolojiyi transfer ederek teknolojik seviyelerini artırma yoluna gidebilirler (Tiryakioğlu, 2016, s. 87).

1.2.1. Teknoloji Transferi Kavramı

Teknoloji gibi teknoloji transferi de karmaşık bir yapıya sahip olduğu için net bir tanımı bulunmamakta, farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Teknoloji transferi yenilikçi ülke tarafından, başka bir ülkeye yeni bir tekniğin uygulanmasını, ya da yeni bir mal üretilmesini sağlayan yöntemleri kapsayan teknolojinin aktarımıdır (Erdost, 1982, s. 49).

Teknoloji transferinde tarafların hak ve yükümlülükleri, Teknoloji Transferinde Uluslararası Davranış Kodu Oluşturmak İçin UNCTAD taslağında

belirtilmektedir. Taslakta teknoloji transferi üretimde, metod uygulamalarında ya da hizmetlerin sunulmasında gerekli olan teknik ve sistematik bilginin transferi olarak tanımlanmış bunun yanında bu tanımın yalnızca satışını ya da kiralanmasını ilgilendiren işlemleri kapsamadığı belirtilmiştir (DPT, 1995, s. 136). Teknoloji transferini Akarsoy Altay (2004, s. 274) ise sanayi faaliyetlerinin verimli ve etkin bir biçimde gerçekleştirilip sürdürülebilmesi için gerekli bilgi ve birikimin bu bilgi ve birikime sahip kişi ve kuruluşlardan ihtiyaç sahiplerine aktarımı şeklinde tanımlamıştır.

Klasik teknoloji transferi modeli iyi tanımlanmış bir ekonomik birimden iyi tanımlanmış bir başka ekonomik birime teknoloji aktarımı vizyonuna dayanır (Günsel, 2015, s. 777-778). Ancak günümüzde ekonomiler bilgi temelli bir eksende bulunmaktadır dolayısıyla bu tanımlamaya ürünün yanında bilgi, yöntem ve organizasyon aktarımının da eklenmesi gerekmektedir. Teknoloji transferi dünyada meydana gelen teknolojik ilerlemelerin izlenmesi ve bu teknolojilerin edinilmesinin yanında edinilen teknolojilerin içselleştirilmesi, geliştirilmesi ve yayılması gibi süreçleri de kapsamaktadır (Demir, 1986, s. 100).

Teknoloji transferinde verici, aracı ve alıcı olmak üzere üç taraf vardır. Vericiler transfer edilebilecek nitelikteki teknolojiye sahip olan ülkeler, özel ve kamu Ar-Ge laboratuvarları, uluslararası örgütler veya bireylerdir. Aracılar alıcı ve verici arasında iletişimi sağlayan kuruluşlardır. Alıcılar ise teknolojiyi dışarıdan temin etmek zorunda olan ülke veya firmalardır (Karacasulu, 1999, s. 19; aktaran Atakul, 2007:12).

Teknoloji transferi malların veya bilginin ülkeler arası ya da firmalar arası aktarımının yanında alınan teknolojinin içselleştirilip üretim süreçlerine dâhil edilerek teknolojik yeteneğin artırılmasını kapsayan karmaşık bir süreçtir. Alınan teknolojinin yerli teknoloji ile ikame edilmesi yerine yerli teknoloji ile birbirine absorbe edilmesi teknoloji transferinin etkinliği açısından önem taşımaktadır (Demirtaş & Aktop, 2018, s. 74). Bu yeni teknolojileri özümseyebilme kapasitesi ülkenin yeni bir bilgi veya teknolojiyi tanıyıp benimseyerek sindirmesi ve yeni bir ticari amaca veya ürüne uygulama becerisiyle alakalıdır (Tiryakioğlu, 2016, s. 86). Teknolojinin özümsebilmesinde transfer edilecek uygun teknolojinin seçilmesi ve alıcı ülkenin yeterli altyapı ve teknolojik yeterliliğe sahip olması

önemli rol oynamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin transfer edilen teknolojiyi içselleştirip daha geniş bir bilgi birikimi ve yeni nitelikli bir ürüne dönüştürememesi bu ülkeleri tedarikçi ülkeye ekonomik ve siyasi olarak bağımlı hale getirecektir (Tiryakioğlu, 2011, s. 175-176)

Teknoloji transferi yatay ve dikey teknoloji transferi olarak kendini gösterebilir. Dikey teknoloji akışı laboratuardan sanayiye katma değer yaratmanın belirli aşamalarında gerçekleşir (Gurbiel, 2002, s. 4);

Ar-Ge → uygulama → üretim süreci → dağıtım → nihai alıcı

Yatay teknoloji transferi difüzyon sürecinde tipik olarak benzer üretim aşamalarında veya ekonomik birimlerde gerçekleşir (Gurbiel, 2002, s. 4). En çok bilinen teknoloji transfer yöntemleri şunlardır (Kiper, 2004, s. 74);

- Direkt satın alma,
- Lisans ve knowhow anlaşmaları,
- Franchising,
- Doğrudan yabancı yatırımlar,
- Anahtar teslim tesis yatırımları,
- Ortak risk yatırımları,
- Tedarik ilişkileri,
- Ortak araştırma anlaşmaları ve üretim ortaklığı,
- Ürün ve sermaye malı ihracatı,
- Bilimsel ve teknik personel değişimi,
- Danışmanlık ve yabancı uzman istihdamı,
- Bilim ve teknoloji konferansları, fuarlar, ticari tanıtımlar, kişisel ilişkiler,
- Eğitim ve öğrenim,
- Ticari ziyaretler,
- Şirket satın almaları,

- Açık literatür (periyodikler, kitaplar, makaleler vb.),
- Devlet destek programları,
- Uluslararası kredi ve yardım programları,
- Ar-Ge ve üniversite sanayi işbirliği.

Teknoloji transferi tek başına bir kalkınma aracı değildir. Teknoloji transferi pozitif dışsallık sağlamakla beraber, gerekli ve yeterli altyapı ve kapasite olmaksızın büyük katkılar sağlamasını beklemek yanlıştır (Tiryakioğlu, 2011, s. 176).

1.2.2. Teknoloji Transferinin Nedenleri

Teknoloji transferinin nedenleri ihracatçı ve ithalatçı ülke açısından farklılık göstermektedir. Teknolojiyi transfer yoluyla sağlayan ülkelerin gerekçeleri, ihracatçı veya ithalatçı ülke olmasına göre farklılık göstermektedir.

GOÜ' ler üretimin verimliliğini arttırmak, kalkınmak ve teknoloji üretiminde öncü gelişmiş ülke (GÜ) ler karşısında rekabet avantajı sağlamak amacıyla teknoloji transferine başvurmaktadır (Ersungur, 1994, s. 55). GOÜ' ler teknoloji üretimini gerçekleştirecek yeterli altyapıya ve eğitimli işgücüne sahip olmadığı için teknoloji transferine başvurabilir. Bunun yanında Ar-Ge çalışmalarına ayrılacak yeterli sermaye birikiminin olmaması, üretimin uzun vadede gerçekleşmesi, ülkelerin mevcut tesisleri modernize ederek üretim kapasitesini arttırmak ve rekabet gücü kazanmak istemesi gibi sebepler de ülkeleri teknoloji transferine itebilir (Tatar, 2016, s. 49).

GÜ' ler üretilen teknolojilerin satıldığı pazar ağlarının genişletilmesi yoluyla geliri arttırmaya çalışmak, yüksek kârlılık elde etmek ve GOÜ' ler açısından ekonomik bağımlılık yaratmak amacıyla teknoloji transferine başvurabilirler. Sonuç olarak teknolojiyi ihraç eden taraf için amaç kârlılık, ithal eden taraf için ise amaç kalkınma ve rekabet gücü kazanmadır (Tiryakioğlu, 2011, s. 178).

1.2.3. Teknoloji Transferinin Aşamaları

Teknoloji transferi mal veya hizmet aktarımının yanında, teknolojinin edinilmesi, içselleştirilmesi ve geliştirilmesi aşamalarını da kapsayan bir süreçtir. Transferin başarısı bu aşamaların gerçekleştirilebilme düzeyi ile doğru orantılıdır.

1.2.3.1. Teknolojinin Edinilmesi

Teknoloji edinimi transfere konu olan teknolojinin geliştirildiği ülkeden satın alınmasıdır. Edinim teknolojinin seçilmesi, tanımlanması ve elde edilmesi aşamaları sonucunda gerçekleşmektedir (Atakul, 2007, s. 31). Teknoloji edinimi farklı transfer yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilebilir. Bu süreçte tercih edilecek her bir yöntemin avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Seçim yapılırken tüm yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarının değerlendirilmesi sürecin başarısı açısından önem taşımaktadır. Bir diğer önemli unsur ise teknolojiyi edinme yöntemine karar verilirken edinilen teknolojinin ülkenin teknolojik altyapısına ve bilgi birikimine sağlayacağı katkının değerlendirilmesidir (Bayhan, 2004, s. 292).

Ülkeler için uygun teknoloji transfer yöntemi seçimi kadar, transfer edilecek teknoloji seçimi de önemlidir. Ülkelerin uygun teknoloji seçiminde dikkat etmesi gereken kriterler şu şekildedir (Kiper, 2004, s. 62-63);

- Çevresel Tesirler;
 - Emisyon durumu,
 - Atıkların rehabilitasyon maliyeti,
 - Sosyal kabul görürlük.
- Teknoloji Tesirleri;
 - Teknolojinin doyumluk durumu,
 - Teknolojinin yenilik ve ilerilik durumu,
 - Teknolojinin güvenilirliği,
 - Teknoloji uygulamalarının yayınımlı,
 - Geniş bir kullanım için kolaylığı ve hâkimiyeti.

- Ekonomik Tesirler;
 - Şirketin fiyat ve mali politikalarına katkısı,
 - Geri ödeme süresi,
 - Adaptasyon ve sürdürülebilirlik maliyeti.
- Sosyal Tesirler;
 - Sosyal verimlilik,
 - İnsan kaynaklarının niteliğinin artmasına katkısı,
 - Diğer sektör ve gruplara sağladığı katkılar,
 - İstihdama ve gelir dağılımına yapacağı katkı.

1.2.3.2. Teknolojinin İçselleştirilmesi ve Uyarlanması

İçselleştirme aşaması, transfer edilen teknolojinin yerli koşullara uygun hale dönüştürülmesi, yeni koşulların özelliklerine entegre edilmesi ve teknolojiye gerekli uyarlama çalışmalarının yapılmasıdır (Karacasulu, 1999, s. 30; aktaran Atakul, 2007:32).

Teknolojiyi ihraç eden ülkeler, teknolojilerini kendi sosyo-ekonomik koşullarına ve gereksinimlerine göre üretmektedirler. Bu gereksinimler ve koşullar ihracatçı ve ithalatçı ülkeler açısından farklılık göstermektedir. Bu noktada teknolojiyi transfer eden ülkenin alınan teknolojiyi kendi koşullarına uyarlama zorunluluğu doğmaktadır (Atakul, 2007, s. 32-33).

Teknolojiyi transfer eden ülke, teknolojinin üretildiği ülke koşullarına sahip olmadığı için teknolojiye faydalanabilmek adına mühendislik ve altyapı hizmeti de satın almak zorunda kalmaktadır. Bu ise teknolojiyi transfer eden ülkenin maliyet yükünü arttırmaktadır (Kiper, 2004, s. 112). Söz konusu durum tedarikçi ülke açısından ise avantajlıdır teknolojinin yanında mühendislik ve alt yapı hizmet satılması ek gelir sağlayacaktır, aynı zamanda da ithalatçı ülkenin tedarikçi ülkeye ticari ve ekonomik bağımlılığı artacaktır (Dizdar, 2019, s. 14).

1.2.3.3. Teknolojinin Geliştirilmesi

Bu aşama transfer edilen teknoloji üzerinde yürütülen çalışmalar ve teknik araştırmalar sonucunda teknolojik donanım geliştirilmesi veya tamamen yeni bir teknolojik ürünün ortaya çıkarılmasını kapsar. Bunun gerçekleşmesi ülkenin teknoloji geliştirme kapasitesine bağlıdır. Teknoloji geliştirme kapasitesinin artırılması için Ar-Ge çalışmaları yürütülmeli veya dışarıdan bilgi ya da teknik eleman transferi yapılmalıdır (Tatar, 2016, s. 51-52). Ar-Ge faaliyetlerini engelleyen unsurlar, organizasyon yetersizliği, yetersiz bilgi, rakip analizlerin eksikliği, ekonomik riskin yüksek olması ve mevzuat ile standartlar konusundaki yetersizliklerdir. İthalatçı ülkeler ancak bu yetersizlikleri gidererek Ar-Ge faaliyetlerini oluşturabilecek ve teknolojik temelde rekabet edebilir duruma gelebilecektir (Kiper, 2004, s. 113).

1.2.4. Teknoloji Transfer Yöntemleri

1.2.4.1. Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Uluslar arası düzeyde ticaret ve finansal faaliyetlerin artması ülkeler arası faktör ve teknik ekipman akışını beraberinde getirmiştir. Ekonomik büyüme ve kalkınmayı ana amaç haline getirmiş olan günümüz GOÜ' leri bunu sağlayacak yeterli tasarruf ve sermaye birikimine sahip değildirler. Sermaye eksikliğinin giderilmesi amacıyla başvuru yöntemlerinden biri de DYY' ların teşvik edilmesidir (Ayaydın, 2010, s. 133). DYY tarafları arasında bir ülke ne kadar çok yabancı yatırım çekerse küresel üretimden ve gelirden o kadar pay alacak ve ülke refahı o kadar artacak görüşü hâkimdir (Gürak, 2003, s. 3). Ancak lider ülkelerin büyük kısmı önemli kazanımlar elde etmeden teknoloji verme hususunda isteksizdirler. Bu durumda ileri teknolojiye sahip bu liderlerin teknolojilerini elde etmenin en önemli yolu DYY' lardır (UNCTAD, 2003, s. 10; aktaran Çeştepe & Tüylüoğlu, 2006, s. 49).

DYY' lar bir ülkede yeni bir işletme kurulması, mevcut bir firmanın satın alınması veya sermaye aktarımı ile kapasitesinin artırılması suretiyle yabancı ülkelerdeki firmalar tarafından teknoloji, yönetim ve organizasyon bilgisinin yatırım yapılan ülkelere aktarılmasıdır (Karluk, 1983, s. 14; aktaran Bal & Göz, 2010 s. 452). Uzun vadede ekonomik büyümenin katalizörü olan DYY' lar bir ana

merkeze bağılı olarak üretim yapan şubeler ve bağılı birimlerden oluşan çok uluslu şirketler (Seyidoğlu, 2015, s. 671) tarafından yapılır.

DYY'lar ekonominin üretim kapasitesini arttırarak, ülkeye sermaye girişi sağlayarak, ölçek ekonomisi oluşturarak ve yerli işgücünün istihdam edilmesi yoluyla bilgi transferi sağlayıp beşeri sermayeyi geliştirerek pozitif dışsallık sağlar (Hudea & Stancu, 2012, s. 86). Politika yapıcılar DYY' ların ülke ekonomisine faydasını arttırmak veya sürekli kılmak amacıyla DYY' ları destekleyecek uygulamalara başvururlar. Bunlardan bazıları piyasa serbestliği, yatırım ve vergi indirimidir. DYY' lar yeni teknolojileri ülkeye getirmede ve ihracatı teşvik etmede etkili bir yoldur ancak teknoloji transferinin kayıtsız en başarılı yolu değildir, çünkü her zaman yerel ihracat yeteneklerinin gelişiminin ve yerel firmalar tarafından teknolojinin özümzenmesinin sağladığı ekonomik faydayı sağlamaz (Soyak, 2011, s. 61). Sağladığı pozitif dışsallıkların yanında çok uluslu şirketlerin (ÇUŞ'ların) verimlilik ve karlılık avantajının rekabet gücünü yükselterek tekel oluşturması, ülke ekonomisinde yabancı denetimini arttırması ve teknolojik dışa bağımlılık yaratması yönüyle negatif dışsallıklara da yol açmaktadır (Bal & Göz, 2010, s. 451).

Yatırımın gerçekleştirileceği ülkenin ekonomik ve siyasi istikrarlılığı, talep yoğunluğu, sahip olduğu doğal kaynaklar ve piyasa büyüklüğü ÇUŞ' ların yatırım kararlarını etkiler. Bunlara ek olarak üretim faaliyetlerinde bütünleşme, şirket unvanının ve ticari sırların korunması, aktarılamayan bilgilerin mevcudiyeti, ulusal piyasadaki yasal düzenlemelerden ve kısıtlamalardan kurtulma, oligopolcü piyasa yapısı, şirketin marka ve unvanından yararlanmak istemesi, müşterilerin izlenmesi ve yatırımları uluslararası çeşitlendirme amacı gibi faktörler de ÇUŞ' ların yatırım kararlarında önemli ölçüde etkiye sahiptir (Seyidoğlu, 2015, s. 654-656).

ÇUŞ'ların yatırım kararlarındaki amaç yatırım yaptıkları ülkenin kalkınmasına fayda sağlamak değil, bu yatırımlardan çıkar sağlamaktır. Alıcı ülkenin amacı ise bilim ve teknoloji potansiyelini arttırmak suretiyle iş hacmini ve üretim düzeyini arttırmaktır (Perrin, 1992, s. 46).

ÇUŞ' lar DYY'ları piyasada var olan bir şirketi satın almak, birleşmek ya da yeni yatırım yapmak yoluyla gerçekleştirir. Literatürde DYY'lar yoluyla teknoloji transferinin gerçekleşeceği dört kanal vardır (OECD, 2001, s. 18; aktaran Demirtaş & Aktop, 2018, s. 77):

Dikey Bağlantılar: ÇUŞ'ların teknolojiyi ürünlerinin alıcılarına veya ara malı tedarikçilerine aktarması.

Yatay Bağlantılar: Aynı endüstride bulunan firmaların taklit yoluyla teknoloji transferinde bulunması veya ÇUŞ' ların yatırımları sonucunda artan rekabet nedeniyle firmaların kendi teknolojilerini geliştirmek zorunda kalması.

İşgücü Göçü: ÇUŞ'larda çalışan işçilerin başka bir firmaya geçerken veya kendi işlerini kurarken bilgilerini diğer firmalara aktarması

Ar-Ge'nin Uluslararasılaşması: ÇUŞ'ların Ar-Ge faaliyetleriyle bağlantılı olarak yerel bilgi üretim kapasitesine katkıda bulunması.

1.2.4.2. Yüksek Teknolojili Malların İthalatı

Teknoloji dar anlamda maddi bir varlığa sahip değildir, bir işin yapılışı ile ilgili bilgi ve becerilerden meydana gelir. Dolayısıyla teknoloji transferi patent satın almak veya lisans anlaşması yapma yoluyla gerçekleştirilebilir. Ancak bazı durumlarda teknoloji makine ve ekipman veya genel anlamda sanayi malları şeklinde de bulunabilir (Seyidoğlu, 2015, s. 719).

AGÜ' ler düşük sermaye birikimi sorunu yaşamaları dolayısıyla Ar-Ge harcamalarına ancak sınırlı kaynak ayırabilmektedirler. Bu ise yeni teknoloji ürün, makine ve teçhizat üretimine engel teşkil ederek bu ülkeleri hali hazırda üretilmiş olan yüksek teknoloji malları ithal etmeye zorlar. Literatürde yüksek teknoloji mal ithalatının yurtiçi teknolojik yeniliği olumlu etkilediği yönünde çalışmalar mevcuttur. İthalatı gerçekleştirilen mallarla beraber ülkeye gömülü bilgi akışı olur (Çeştepe & Tüylüoğlu, 2006, s. 48). Bu transfer yönteminin olumlu sonuç vermesi yerli sermayenin bu bilgiyi ortaya çıkarıp özümseyerek yeni veya bir üst seviye mal üretebilme kapasitesine bağlıdır. Aksi durum ithalatçı ülkeyi ithalatın devamlılığına zorlayacak bu ise sermaye birikimi sorunu yaşayan ülkeye ekstra külfet yükleyerek ülkeyi dışa bağımlı hale getirecektir.

1.2.4.3. Lisans Anlaşmaları

Ülkeler rekabet ya da maliyet avantajı elde etmek veya bunların devamlılığını sağlamak amacıyla yönelik hareket ederler. Bu durum teknolojik gelişim ve değişimlerin sürekli ve yakından takibini zorunlu hale getirir. Ülke firmaları bu hususta teknoloji transfer etmenin hukuki yolu olan lisans anlaşmalarını tercih edebilmektedirler (Yanardağ & Süslü, 2007, s. 251)

Lisans anlaşması tedarikçi firma veya ülkenin (lisansör) know-how, patent, marka, tasarım, teknik ve yönetim sisteminin kullanım hakkını belli bir süreliğine belli bir ücret karşılığında başka bir firma veya ülkeye (lisansiye) devretmesidir (Rogers, Takegami, Yin, 2001, s. 255). Bu anlaşmalarla devredilen mülkiyet değil kullanım hakkıdır. Anlaşmayı kapsayan süre içinde teknoloji ithalatçısı tedarikçiye satış hacmi veya işletme karı üzerinden royalty adı verilen bir ödeme yapmak zorundadır (Seyidoğlu, 2015, s. 724).

Lisans verme yoluyla uluslar arası pazarlara giren ülke yatırım yapmanın getirdiği avantajları elde edecek ve bunun için sermayesin riske atmayacaktır (Şahin, 2011, s. 7-8).

Lisans anlaşmaları uygulamada patent lisans anlaşması, know-how lisans anlaşması ve marka lisans anlaşması şeklinde gerçekleşmektedir. Patent lisans anlaşmaları patentten doğan hakların devrine ilişkin anlaşmadır. Know-how anlaşmaları proses, formül, bilgi ve tecrübelerin transferini konu alan anlaşmalardır. Marka lisans anlaşmaları bir harf, isim, resim, başlık, arma, amblem veya bunların kombinasyonundan meydana gelen markanın başkası tarafından kullanılmasına mülkiyet sahibince izin verilmesini kapsayan anlaşmalardır (Ersungur, 1994, s. 51-52). Gerçekleştirilen lisans anlaşmalarında daha spesifik bir ayrıma gidilecek olunursa şu şekilde çeşitlendirilebilir (Özen, 1996, s. 44-45);

Satış lisansı; lisansı devreden lisansa konu malları piyasaya sürme hakkını devreder.

Üretim lisansı; lisansı verilen malları üretme yetkisini içerir.

Montaj lisansı; lisansı veren tarafın lisansa konu olan mallara yönelik kurulum ve montaj yükümlülüğünü kapsar.

Geliştirme ve Yeniden Yapma Lisansı; lisansiyeye malların lisansının yanında, mallar üzerinde geliştirme yada yeniden yapma yetkisini tanır.

Kullanma lisansı; lisansörün lisansa konu malları yalnızca kullanma yetkisini devretmesini kapsar.

İthal lisansı; lisans alana ürünleri ülkesine ithal etme ve satma yetkisini tanır.

İhraç lisansı; lisansı alana lisansa konu malı ihraç edebilme yetkisi verir (Yücel, 2001, s. 82).

1.2.4.4. Teknoloji Transfer Sözleşmeleri

Anahtar Teslim Sözleşmeler; Teknoloji transferinde tercih edilebilecek en kısa yoldur. Yatırımın öncesinde ve yatırım yapıldıktan sonra bir fabrikanın faaliyette bulunması için gerekli olan teknik alt yapı ve hizmetleri içeren teknolojilerin bir paket halinde temin edilmesi amacıyla yapılan anlaşmalardır. Anahtar teslim anlaşmalarla teknoloji transferi tamamıyla faaliyete hazır bir üretim sistemini işletmeye katma yoluyla gerçekleştirilir. Bu tür anlaşmalarda makine ve teçhizat maliyetine kurulum ve montaj maliyeti de dahil edilir. Genellikle pahalı ve karmaşık üretim süreçlerini içeren kimya, petrol ve ilaç sektörlerinde yapılmaktadır (Tatar, 2016, s. 82).

Teknik Yardım Sözleşmeleri; Teknik yardım sözleşmeleri, yardımın gerçekleşeceği ülkeye teknik personel eğitimi, mühendislik bilgisi, üretim metodu hazırlanması, uygulanması ve koordinasyonu gibi konularda danışmanlık yapma faaliyetlerini içerir. Teknik yatırımlar genellikle teknolojik olarak yeterli altyapı ve birikime sahip olmayan GOÜ'lere yapılır. Bu yardımlar düşük bir ücret karşılığında gerçekleşir ya da hibe şeklinde sağlanabilir. GÜ'lerin neredeyse tamamı siyasi ve ekonomik yakın ilişki içerisinde oldukları ülkelere teknik yardımda bulunurlar. Birleşmiş Milletler Teşkilatı, Dünya Bankası, Uluslararası Para Fonu ve benzeri kuruluşlar da çeşitli uzmanlık kuruluşları aracılığıyla teknik yardım sağlamaktadır (Seyidoğlu, 2015, s. 724).

Yönetim Sözleşmeleri; İşletme sahibinin ekonomik veya şahsi nedenlerden ötürü yönetemediği veya yönetmek istemediği işletmesinin yönetim yükümlülüğünü belirli bir ücret karşılığında bir başkasına devretmesini konu alan sözleşmelerdir (Erbay, 2002, s. 154).

Yönetim sözleşmeleri iki şekilde gerçekleşebilmektedir (DPT, 1988, s. 184; aktaran Arı, 2006, s. 26);

Yerli personelin eğitilmesi yoluyla yeni bir yönetim sistemi oluşturmayı amaçlayan sözleşmeler ve işletmenin bir biriminin veya tamamının yönetiminin yabancı firma tarafından devralınmasını konu alan sözleşmeler.

1.2.4.5. Dolaylı Teknoloji Transferi Yöntemleri

Teknoloji transferi finans, mikroekonomi, uluslararası ticaret, uluslararası ekonomi politikası, eğitim, iletişim ve insan kaynakları gibi birçok değişik perspektiften ele almanın mümkün olduğu, disiplinler arası bir temadır. Hangi perspektiften bakılırsa bakılsın teknolojinin bilgi olarak transferi hükümetler, firmalar, üniversite ve araştırma kurumları gibi değişik paydaşlar arasında yatırım ve ticaret akışı şeklinde gerçekleşmektedir. Teknoloji transferi yöntemleri direkt (lisans, ortak girişim, işbirlikleri, eğitim tedarikleri vb.) ve indirekt (dış seyahatler, genel seminer ve eğitimler, ortam sağlayıcılar vb.) olmak üzere 2 gruba ayrılabilir (Kiper, 2004, s. 73). Erdost (1982, s. 50) ise teknoloji transferinde kullanılan yöntemleri aldığı somut biçimlere göre içerilmiş ve içerilmemiş teknoloji transferi olarak kategorize etmiştir. Buna göre içerilmemiş teknoloji transferi patent, lisans anlaşmaları, know-how anlaşmalar, planlar ve projeler aracılığıyla gerçekleştirilir, içerilmiş teknoloji transferi ise ülkeler arasında seyahat, öğrenci ve uzman değişimi gibi beşeri kaynaklara içerilmiş olan sermayeyi ve makine teçhizat ithali gibi sermayeye içerilmiş olan emeği kapsar.

Dolaylı veya içerilmiş teknoloji transferi aşağıdaki yöntemlerle gerçekleştirilir;

Eğitim; Enstitüler ve eğitim kuruluşları tarafından verilen eğitimler, firmalar tarafından düzenlenen hizmet içi eğitim programları, kurslar, ticari eğitim, resmi ve gayri resmi eğitim programları bu kapsamdadır (Arı, 2006, s. 33). Teknoloji transferi yalnızca söz konusu teknolojinin aktarımını içeren bir olgu değil,

aktarılan teknolojinin özümzenmesi ve geliştirilerek yeni çıktıya dönüştürülmesini kapsayan bir süreçtir. Eğitim transfer edilen teknolojinin özümzenerek üretim sürecine dâhil edilmesi hususunda önemli bir faktördür. Bunun yanında ithal edilen teknolojinin içselleştirilerek yeni üretim teknolojilerine dönüştürülebilmesi de uygulanan eğitim politikalarının başarısına bağlıdır (Ergün, 2011, s. 7-9).

Eğitim sözleşmesi teknoloji transfer etmede kullanılabilecek yöntemlerden biridir. Eğitim sözleşmesi eğitim verenin eğitim alan tarafa belli bir ücret karşılığında geçici veya sürekli olarak gerekli bilgi veya yönetim becerisini aktarmayı kabul ettiği sözleşmelerdir. Eğitim sözleşmesi aracılığıyla eğitim talebinin amacı öğrenici tarafın teknik bilgi seviyesini arttırmak suretiyle rekabet gücüne katkıda bulunmaktır (Erbay, 2002, s. 147).

Beyin Göçü; Beyin göçü iyi eğitilmiş, yetenekli ve profesyonel işgücünün ülkeler arası hareketliliğidir. Bu kavram GOÜ' lerden GÜ' lere beşeri sermaye akışını çağırıştırır da günümüzde GÜ' ler arası da ciddi oranlarda göç gerçekleşmektedir (Aydemir, 2011, s. 28).

Beyin göçünün ekonomik etkileri 1960' lı yıllarda tartışılmaya başlanmıştır. Bu yıllarda ve devamında yapılan çalışmalarda ortaya konan pozitif ve negatif etkiler şu şekildedir; göç veren ülke göç eden eğitimli iş gücünün eğitimine yaptığı yatırımı kaybeder. Bu yatırımlar ileride vergi olarak geri alınacağı beklentisiyle kamu tarafından finanse edilir. Ancak göç kamunun bu beklentisinin gerçekleşmesini de engellemektedir. Göç veren ülkenin beşeri sermayesini azaltmak suretiyle dış yatırımların ülkeye gelme olasılığını düşürür, bu ise ekonomik büyüme ve kalkınmada olumsuz etkilere yol açar. Tüm bunların yanında beyin göçü ülkelere pozitif etkilerde de bulunmaktadır. Göç eden insanlar ülkelere para aktarımında bulunarak faydalı olmaktadır. Ayrıca gittikleri ülkede bilgi birikimlerini arttırmış ve o ülkenin iş yapma kültüründen de etkileniş olarak geri dönerler. Bu birikimleri kendi ülkelerinde istihdam edildikleri sektörlere aktarabilirler. Ancak bunun gerçekleşebilmesi göç veren ülkenin, göç eden beşeri sermayesini ülkeye çekmek için ekonomik ve sosyal düzenlemeleri konu alan politikalar uygulamasına, ülkede gerekli teknik alt yapı ve Ar-Ge laboratuvarı desteği sağlamasına bağlıdır (Aydemir, 2011, s. 34).

Akademik Yayınlar; En kolay teknoloji transfer yöntemlerinden biridir. Teknik bülten, mesleki dergi, kitap, broşür vb. gibi yayınlar bu kapsamdadır. Ülkenin teknik bilgi birikimini arttırmak suretiyle kalkınma çabalarına olumlu yönde ivme kazandırmayı hedefleyen transfer yöntemidir. Teknik bilgi seviyesindeki artış ülkenin inovasyon potansiyelini geliştirecek ve teknolojik kapasite kullanım oranlarını arttıracaktır (Seyidoğlu, 2015, s. 724).

1.2.5. Teknoloji Transferi Üzerindeki Engeller

Teknolojinin ham maddesi olan bilgi siyasi sınırlar ile kısıtlanamayacak bir nitelik taşır. Bu yayılabilirlik özelliği dolayısıyla haksız rekabete yol açabilir. İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi 27. Maddesine göre; “ *herkesin yaratıcısı olduğu, bilim, edebiyat ve sanat ürünlerinden doğan maddi ve manevi çıkarların korunması hakkı vardır.*” Buna istinaden teknoloji üreticisi konumunda bulunan ülkeler haksız yayılmaya karşı bir takım önlemler almaktadır. Bu durum teknoloji ithalatçısı ülke açısından teknoloji aktarımına engel teşkil etmektedir.

Uluslararası sözleşmeler; teknoloji ve bilginin uluslar arası sözleşmeler ile korunması, fikri hak sahiplerinin düşünce ve sanat ürünlerinin korunmasını talep etmesi üzerine ortaya atılmıştır (DPT, 1995, s. 4). Teknoloji yayılımında önemli role sahip uluslararası sözleşmeler üretim sürecine dahil edilebilecek yeni teknolojilerin aktarımını kısıtlaması dolayısıyla GOÜ’ lerin sanayi kapasitelerini de etkilemektedir (Ayhan, 2002, s. 232).

Teknoloji ambargoları; teknoloji sahibi ülkelerin, yayılmacı politikalar izleyerek tehdit potansiyeli oluşturan GOÜ’ lere sahip oldukları teknolojik ürün ve bilgiyi satmaması durumu teknolojik ambagodur. Bunun yanında teknoloji ihracatçısı ülke teknoloji aktarımında bulunduğu diğer ülkelerle yaptığı sözleşmelerde ambargo uygulanan ülkelere doğrudan veya dolaylı olarak teknoloji geçişi olmayacağına dair hükümlere yer verir. Bu ambargolar yerli sanayisi yeterli olmayan, üretimi çoğunlukla dış kaynak aktarımına bağlı olan GOÜ’ lerin kalkınma girişimine ket vurmaktadır. Ancak ambargonun ülkeyi kendi teknolojik çabasını arttırarak kalkınma yoluna devam etmeye teşvik ettiği durumlar da mevcuttur. Nitekim İsrail’i teknoloji seferberliği başlatarak milli teknoloji

geliştirme çabasına yönlendiren Fransa tarafından uygulanan teknoloji ambargosudur (Ayhan, 2002, s. 228).

Fikri Mülkiyet Hakları; Ülkelerarası ekonomik entegrasyon ve gelişmiş ticaret ağları, uluslar arası mal ve hizmet akışını kolaylaştırmakta ve bu süreci hızlandırmaktadır. Söz konusu bu mal ve hizmetlerin üretimi uzun vadeli ve yüksek maliyetli bir süreç olmakla birlikte talep görmeme riskini de barındırmaktadır. Dolayısıyla bir takım firma veya kurum maliyet ve risk yükünü üstlenmemek amacıyla hâlihazırdaki malların taklit edilmesi yoluna başvurabilirler. Üreticiler bu haksız rekabeti önlemek amacıyla mallarını ve hizmetlerini fikri mülkiyet hakları ile korurlar (Gökovalı, 2016, s. 61). Fikri ve sınai mülkiyet haklarını korumak üzere kurulan Dünya Fikri Haklar Teşkilatı (WIPO) fikri mülkiyeti, buluşlar, edebi ve sanatsal çalışmalar, ticarete kullanılan isimler, semboller ve işaretler gibi akli ürünler olarak tanımlar (WIPO, 2014, s. 2). Türkiye, firmalarının fikri ve sınai haklarını Türk Patent Enstitüsü aracılığıyla korur, Avrupa Birliği ise bunu Avrupa Patent Enstitüsü aracılığıyla yapar.

Fikri mülkiyet haklarının korunması teknoloji transferinin yön ve boyutlarına önemli derecede etki etmektedir. Fikri mülkiyet haklarının korunması ülkelerde daha fazla dış yatırım imkânı sağlamakta, katma değeri yüksek teknolojik ürünlerin ticaretini kolaylaştırmakta, ileri teknoloji içeren ürünlerin transfer ücretini arttırmaktadır. Bunların yanında fikri mülkiyet hakları daha iyi korunan ülkeler DYY yapmak için ÇUŞ tarafından daha fazla tercih edilmektedir (Ayhan, 2002, s. 231). Çünkü kararlı bir ekonomi ve sağlıklı sanayinin temel şartlarından birisi fikri mülkiyetin korunmasıdır (Arı, 2006, s. 34).

2.İKTİSADİ BÜYÜME, BÜYÜME TEORİLERİ VE TEKNOLOJİ

Ekonomik büyüme, gelişmişlik düzeyi ve ekonomik sistemi fark etmeksizin tüm dünya ülkelerinin temel amaçlarından birisidir. Ülkelerin politikaları, ya hedefledikleri ekonomik büyüme trendini yakalamaya ya da yakaladıkları trendin devamlılığını sağlamaya yöneliktir. Büyüme, ekonomistler tarafından da ilgi gören önemli bir konudur. İktisadi büyümenin kaynaklarının araştırılmaya çalışılması ve politika arayışları Adam Smith'ten itibaren başlamıştır. Bu husustaki ilk modeller 1930'lu yıllara tekabül etmektedir ve o yıllardan itibaren ekonomistler tarafından teorik ve ampirik birçok çalışmaya konu edinilmiştir (Mahiroğulları, 2009, s. 1-2). Ülkeler ve ekonomistler tarafından verilen önem, kavramın farklı tanımlamalarının da ortaya çıkarmıştır.

2.1. İktisadi Büyümenin Tanımı ve Kaynakları

Ekonomik büyüme, bir ekonomide belirli bir dönemde toplam üretim düzeyinde meydana gelen artıştır (Erdoğan & Orhan, 2013, s. 562). Bir ekonomide üretim artışı iki yolla sağlanabilir. Bunlardan ilki mevcut üretim kapasitesinin genişletilmesi, ikincisi ise kapasite kullanım oranlarının arttırılmasıdır. İlk durumdaki üretim artışı, ekonomi tam istihdam durumunda iken üretim sürecine yeni üretim faktörlerinin dahil edilmesi yoluyla ya da teknolojik bir gelişme sağlanmasıyla ortaya çıkar. Uzun dönemli ve süreklilik arz eden bir artıştır. İkinci durumda ise, kısa dönemli üretim artışı sağlanmaktadır. Ekonomi eksik istihdam koşullarında iken, toplam talepteki artışı karşılamaya yönelik mevcut kaynakların daha fazla kullanılması yoluyla meydana gelir (Berber, 2015, s. 4-5).

Başka bir tanıma göre ise ekonomik büyüme, reel kişi başına hasılda meydana gelen sürekli artışlardır. Reel kişi başına hasıla, reel gayri safi yurtiçi hasılanın nüfusa oranıdır. Reel gayri safi yurtiçi hasıla ise bir ülkede üretilen nihai malların temel bir yılın piyasa fiyatları üzerinden hesaplanan değeridir (Ünsal, 2016, 11). Hesaplanan değerlerin reel değerler olması elde edilen büyüme oranının doğruluğu açısından önemlidir. Nominal değerler, yıllık fiyat değişimlerinden ve enflasyon etkisinden arındırılmamış değerler olması yönüyle yanılgılara sebebiyet verebilmektedir.

Büyümenin kaynaklarının belirlenmesi politika başarısı açısından önem arz etmektedir. Ekonomik olgular birçok farklı değişkenden etkilenebilmektedir. Dolayısıyla, büyümeye kaynaklık eden olgular da çeşitlilik göstermektedir. Büyümenin kaynakları şu şekilde sıralanabilir (Todaro & Smith, 2014, s. 149);

- Fiziksel ekipman, toprak, sağlık ve eğitimde iyileştirmeler yoluyla insan kaynaklarına yapılan tüm yeni yatırımlar olmak üzere sermaye birikimi,
- Nüfus artışı ve dolayısıyla işgücünde artış
- Teknolojik ilerleme
- Doğal kaynaklar

Sermaye birikimi üretim sürecine dahil edilen fabrika, tesis, makine, ekipman ve hammadde gibi fiziki sermaye stokudur. Bunların yanı sıra eğitim ve sağlık gibi beşeri sermayeye yapılan yatırımları da içeren kapsamlı bir olgudur. Literatürde sermaye birikiminin önemini vurgulayan birçok çalışma mevcuttur, bu çalışmalar Adam Smith'e kadar uzanmaktadır (Saygılı, Cihan & Yurtoğlu, 2005, s. 6). Sermaye birikimi yeni üretim ve istihdam olanakları sağlayarak, endüstrileşmeye ve sanayileşmeye ivme kazandırarak, teknolojik ilerlemeye katkı yaparak, piyasa genişlemesine fayda sağlayarak ve doğal kaynakların etkin verimli kullanılmasına olanak sağlayarak ekonomik büyümede itici güç oluşturmaktadır (Berber, 2015, s. 33).

Nüfus artışı işgücü artışını beraberinde getirir. İşgücü ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında önemli bir yere sahiptir. İşgücü artışı üretim sürecinde kullanılan önemli bir faktör olan emeği arttırarak, ekonomik büyümeye olumlu yönde katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, emeğin miktar olarak da artması emeğin getirisi olan ücretleri düşürerek maliyet avantajı sunmaktadır. Bu ise, emek yoğun üretim yapan sektörleri üretim artışına teşvik ederek ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Artan nüfus ekonominin arz yönünde önemli bir yere sahip olmasının yanında, ekonominin talep yönünün de ana unsurunu oluşturmaktadır. Nüfus artışı talebi arttırarak iç pazarları genişletmekte ve bu yolla büyük ölçekli yatırımları teşvik etmektedir. Bunun yanı sıra artan nüfus ihtiyaçları çeşitlendirmekte ve tüketim kalıplarını değiştirmektedir. Bu çeşitlilik ve değişim farklı sektörlerde girişimcilik faaliyetlerini teşvik etmekte ve bu alanlarda üretimi arttırmaktadır (Berber, 2015, s. 31).

Ekonomik büyüme hususunda artan nüfusun miktarı yanında niteliği de önem taşımaktadır. İşgücünün sağlık ve eğitim seviyesi, teknolojik yenilikleri özümseyebilme yeteneği mevcut sermaye stokunun etkin ve verimli kullanılmasına katkı sağlamaktadır. İçsel büyüme teorileri, büyüme ile nüfus ilişkisini beşeri sermaye açısından ele almaktadır. Beşeri sermaye üretim sürecine dahil edilen işgücünün sahip olduğu bilgi, tecrübe ve dinamizm gibi pozitif değerlerdir. İşgücünün sahip olduğu bu pozitif değerler diğer üretim faktörlerinin etkin kullanımına ve teknolojik yeniliklere olanak sağlamaktadır (Karagül, 2003, s. 81).

Bir ülkenin ekonomik büyüme performansına, fiziki ve beşeri sermaye birikiminin yanında teknolojik gelişmeler de kaynaklık etmektedir. Teknolojik gelişme üretimde etkinlikt kazanmak amacıyla geliştirilen her türlü buluş, icat, üretim ve pazarlama yöntemidir. Teknolojik gelişmeler diğer üretim faktörlerinin verimliliğini arttırarak ülkelerin üretim kapasitelerini attırmaktadır. Üretim artışı ile hasıla artışı olacağından ekonomik büyüme olumlu yönde etkilenecektir.

Teknolojik gelişme sermaye yoğun, emek yoğun ve nötr teknolojik gelişme olmak üzere üç temel şekilde sınıflandırılabilir. Nötr teknolojik gelişme, faktör girdilerinin aynı miktar ve kombinasyonları ile daha yüksek gelir seviyeleri elde edildiğinde ortaya çıkmaktadır. Sermaye yoğun teknolojik gelişme üretimde emek faktöründen tasarruf sağlamaya yöneliktir. Ondokuzuncu yüzyılın sonlarından itibaren teknolojik ilerlemeler büyük ölçüde emek tasarrufu sağlamaya yönelik gerçekleşmiştir. Emek yoğun teknolojik gelişme ise sermaye faktöründen tasarruf sağlamaya yöneliktir. Ancak bu çok daha nadir gerçekleşen bir olgudur. Bunun nedeni, dünyada gerçekleşen bilimsel ve teknolojik araştırmaların büyük çoğunluğunun asıl amacının, sermayeden değil emekten tasarruf sağlamak olmasıdır (Todaro & Smith, 2014, s. 151-152).

Bir ülkenin sahip olduğu doğal kaynaklar ve bulunduğu coğrafya da ekonomik büyümesi açısından önem teşkil etmektedir. Doğal kaynaklar bir ülkenin su kaynakları, madenleri ve yer altı zenginlikleri, ormanları ve denizleridir. Doğal kaynaklar ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkiler yaratabilmektedir. Ancak, doğal kaynağa sahip ülkede hasıla düzeyinin doğal kaynak fakiri ülkeye kıyasla daha yüksek olacağı öngörüsü yanlıştır. Literatürde zengin doğal kaynak düzeyinin büyümeyi olumlu yönde etkilediğini kanıtlayan

alışmalar mevcuttur. Ancak, bu kendiliğinden gelişen bir süreç değildir. Bu gelişmenin öncü koşulu, ülke ekonomilerinin sahip oldukları doğal kaynakları verimli ve etkin kullanabilmesidir. Dünya ekonomilerine bakılacak olursa Japonya, Belçika ve İsviçre gibi doğal kaynak bakımından fakir olmasına rağmen zengin olan ülkeler mevcuttur. Buna karşılık Nijerya, Venezüella, Şili ve Gana gibi doğal kaynak bakımından zengin ama ekonomik olarak fakir ülkeler de mevcuttur (Ünsal, 2016, s. 180).

Bulunulan coğrafiya büyüme iklim koşulları bağlamında etki etmektedir. İlim koşulları büyüme öncelikle tarımsal verimlilik yönünden etkilemektedir. İlim koşullarının tarımsal üretime uygun olması, üretimde dolayısıyla da hasılda artışa yol açacaktır. Ekvatora yakın tropikal bölgelerde üretim ekvatora uzak ılıman bölgelere kıyasla daha düşük oranda gerçekleşmektedir. Bunun nedeni ise, yağmurun düzensiz yağması ve don olaylarının görülmemesidir. Ülkenin bulunduğu coğrafiya ülke dış ticareti açısından da büyük önem teşkil etmektedir. Hammaddelere ve ana ticaret merkezlerine yakınlık durumu ülkeye dış ticarete mukayeseli üstünlük sağlamakta, bu durum ise büyüme rakamlarına olumlu yönde yansımaktadır (Ünsal, 2016, s. 179).

Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında kamu politikalarına da yer verilmektedir. Uygulanan istikrarlı para ve maliye politikaları ile ülkeler sürekli ve yüksek milli gelir artış hızına ulaşmaktadır. Bu ise istikrarlı bir ekonomik büyüme sağlamaktadır (Uzay, 2002, s. 160-162).

2.2. İktisadi Büyüme Teorileri

İktisat, Adam Smith'in 1776 yılında yayımlanan Ulusların Zenginliği eseri ile bir bilim haline gelmiştir. O zamandan günümüze kadar ekonomik olgular farklı ekonomistler tarafından değişik şekillerde yorumlanmış, bu doğrultuda çeşitli teoriler ortaya atılmıştır. Ekonomik büyüme hem politika yapımcılar hem de ekonomistler tarafından ilgi gören önemli bir konu olması dolayısıyla, üzerine çalışmalar yapılan ve birbirinden farklı görüşler öne sürülen önemli bir makro ekonomik olgudur. Bu bölümde geçmişten günümüze iktisatçılar tarafından geliştirilen çeşitli büyüme yaklaşımları incelenecektir.

2.2.1. Klasik Büyüme Teorileri

Adam Smith'in kurucusu olduğu klasik iktisat okulu, 18. yüzyılın son çeyreğinden 19. yüzyılın son çeyreğine kadar yaklaşık bir asır etkinliğini sürdürmüştür. Klasik iktisatçılar farklı görüşlere sahip olmakla birlikte, temel bazı kavramlar ve ortak görüşler çerçevesinde bir klasik büyüme teorisi oluşturulmuştur. Burada klasik iktisadın başlıca iktisatçılarının büyüme konusundaki görüşleri ve büyüme modelleri hakkında bilgi verilecektir.

2.2.1.1. Adam Smith

Adam Smith 1776 yılında yayınlanan Milletlerin Zenginliği adlı kitabı ile İktisat biliminin doğuşuna öncülük etmiştir. Ayrıca, Klasik İktisat Okulu' nun kurucusudur. Adam Smith'in iktisadi büyüme hususundaki görüşleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Adam Smith büyümenin motoru olarak sermaye birikimini kabul etmiştir. Smith'e göre sermaye birikiminin kaynağı tasarruflar, tasarrufların kaynağı ise gelirdir (Berber, 2015, s. 76). Adam Smith'in önem verdiği bir diğer olgu iş bölümü ve uzmanlaşmadır. İş bölümü ve uzmanlaşma, hem sermaye birikimini arttırarak hem de verimlilik artışı sağlayarak ekonomik büyümede itici güç oluşturmaktadır (Ünsal, 2016, s. 45). Adam Smith serbest ticaretin ve uzmanlaşmanın önemini Mutlak Üstünlükler Teorisi ile ortaya koymuştur. Teoriye göre, bir ülke düşük maliyetle ürettiği ürünlerin üretiminde uzmanlaşmalı, yüksek maliyetli ürünleri ise dışarıdan ithal etmelidir (Seyidoğlu, 2015, s. 29).

Smith piyasaların tam rekabet piyasası koşullarında işlediği görüşünü benimsemiştir. Piyasaların mutlaka dengeye gelmesini sağlayan "görünmez el" mekanizmasını öne sürerek doğal düzeni savunmuştur. Kendi çıkarını maksimize etme amacı güden homoeconomicus (ekonomik insan)'ların toplum refahını en üst düzeye çıkaracağı görüşünü benimsemiştir (Alkin, 1981, s. 22).

Adam Smith' e göre sermayede azalan verim, emekte ise artan verim kanunu geçerlidir. Bununla birlikte, emeğin artan verimi mutlaka sona erecek, dolayısıyla kârlar ve sermaye birikimi duracak ve ekonomi durgunluk safhasına girecektir. Ancak, Adam Smith durgunluğun olumsuz bir süreç olmadığını savunmuştur. Bu nedenle iyimser klasik olarak anılmaktadır (Hiç, 1994, s.27).

Adam Smith e göre malların kullanma değeri ve mübadele değeri olmak üzere iki tür değeri vardır. Malların kullanım değerini toplam faydası belirlerken, mübadele değeri malların üretiminde kullanılan faktör girdileri tarafından belirlenir (Alkin, 1981, s. 23). Smith'e göre malların kullanım değeri mübadele değerini belirler. Ancak gerçek hayatta çoğu zaman bunun tersi söz konusu olur ki, literatürde bu durum “değer paradoksu” olarak ifade edilmektedir.

2.2.1.2. David Ricardo

David Ricardo, üretim faktörlerinin milli gelirden aldığı pay ve bu payları belirleyen etkenler üzerinde durmuştur. Üretim faktörlerinin gelirden aldığı payı incelerken işgücü, toprak sahipleri ve sermayedar ya da müteşebbis olmak üzere üç grubu dikkate almıştır. Ricardo bu paylarda meydana gelecek değişim doğrultusunda ekonomik durgunluk ve büyüme olmak üzere iki süreç yaşanacağını öne sürmüştür. Ricardo büyüme modeli, emek ve sermayenin birbiri yerine ikame edilemediğini varsaymıştır. Ayrıca, modele göre ekonomi daima tam istihdam ve tam rekabet şartlarındadır ve ücretler uzun dönemde daima asgari bir ücret düzeyinde gerçekleşmektedir (Berber, 2015, s. 78-80).

Ricardo'ya göre bir ülkede tarıma elverişli arazi sayısı sınırlıdır. Ülkede tarımsal ürünlere karşı artan talebin karşılanması için iki yol vardır: Birinci yol üretimin daha az verimli topraklara kaydırılmasıdır. Bu durumda topraktan yeterli verim sağlanamamakta ve marjinal ürün gittikçe azalan oranda artmaktadır. Bu durumda verimlilikte meydana gelen azalma, yaygın azalan verimler olarak nitelendirilmektedir. İkinci yol ise, mevcut verimli araziler üzerinde istihdam edilen üretim faktörlerinin miktarının artırılması yoluyla üretimin artırılmasıdır. Ancak, Ricardo'ya göre emek ve sermaye azalan verimlere tabidir. Dolayısıyla emek kullanımının artması marjinal ürünü azaltmaktadır. Ricardo bu durumu yoğun azalan verimler olarak nitelendirmiştir (Ünsal, 2016, s. 60-62).

Ricardo'ya göre mallar yeniden üretilen mallar ve yeniden üretilenmeyen mallar olmak üzere ikiye ayrılır. Yeniden üretilenmeyen malların değerini arz ve talep belirlemektedir. Yeniden üretilen malların değerinde ise maliyetler belirleyici olmaktadır (Alkin, 1981, s. 25). Ricardo, Adam Smith gibi malların değerinin belirlenmesinde emeği ortak ölçü birimi olarak seçmiştir.

David Ricardo, Adam Smith'in Mutlak Üstünlük Teorisi'ni Karşılaştırmalı Üstünlük Teorisi ile geliştirmiştir. Ricardo'ya göre önemli olan, malların üretiminde uluslararası üstünlüğün derecesidir. Buna göre, ülke hangi malların üretiminde diğer ülkelere nispi üstünlük sahibi ise o malın üretiminde uzmanlaşmalı ve onu ihraç etmelidir. Ricardo, uluslararası ticaretin temeli olarak mutlak üstünlükleri değil, karşılaştırmalı üstünlükleri görmüştür (Seyidoğlu, 2015, s. 30).

2.2.2. Harrod-Domar Modeli

Klasik düşüncenin ardından çağdaş büyüme modellerinin ortaya çıkmasında, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra meydana gelen ülkelerarası gelir farklılıklarının ve 1929 Büyük Buhranı'nın önemli etkisi olmuştur. Harrod ve Domar, 1929 Ekonomik Buhranı'na çözüm olarak ortaya konulan kısa dönemli Keynezyen makro ekonomik denge modelini uzun döneme taşımaya ve genişletmeye yönelik bir model ortaya koymuştur (Berber, 2015, s. 91).

Harrod "An Essay in Dynamic Theory" (Dinamik Teori Üzerine Bir Deneme) adlı çalışmasında, eksik istihdamdan hareketle tam istihdam gelir seviyesine geçişin koşullarını araştırmıştır (Harrod, 1939, s. 14-33). Domar ise "Expansion and Employment" (Büyüme ve İstihdam) adlı makalesinde, tam istihdam denge seviyesinde bulunan bir ekonomide sağlanan bu dengeyi koruyacak ve sürdürülebilir büyümeyi sağlayacak koşulları analiz etmiştir (Domar, 1947, s. 34-55). Harrod ve Domar'ın analizleri birbirinden bağımsız görünse varsayımları ve ulaştıkları sonuçlar itibarıyla birbiriyle örtüşmektedirler. Bu nedenle bu iki ayrı model iktisat literatüründe Harrod-Domar Modeli olarak birlikte yer almaktadır. Harrod ve Domar'ın modelleri Keynes'in modelinin devamı niteliğindedir ve Keynes modelini uzun döneme taşımaya ve genişletmeye yöneliktir.

Keynes, modelinde yatırımların ekonominin yalnızca talep yönünü ilgilendiren gelir etkisi üzerinde durmuş arz cephesini göz ardı etmiştir. Domar ise, modeline yatırımların gelir etkisinin yanında ekonominin arz yönünü ilgilendiren kapasite arttırıcı etkisini dahil etmiştir. Domar, modelini aşağıdaki varsayımlar altında kurmuştur (Domar, 1946, s. 137-139):

- Genel fiyat düzeyi sabittir,
- Ekonomide gecikmeler yoktur,
- Tasarruf ve yatırım aynı dönemin gelirini ifade eder,
- Ekonomi dışı kapalıdır,
- Ekonomi tam istihdam denge seviyesindedir,
- Bir ekonomideki üretken kapasite ölçülebilir.

Domar, modelini tasarruf eğilimi, sermaye/hasıla oranı ve sermayenin marjinal verimliliği kavramlarından yararlanarak ortaya koymuştur. Tasarruf gelirin harcanmayan kısmını ifade etmektedir. Modelde ortalama tasarruf eğilimi (S/Y) ile marjinal tasarruf eğilimi ($\Delta S/\Delta Y$) birbirine eşit varsayılmıştır ($\Delta S/\Delta Y = S/Y = \alpha$). Sermaye/hasıla oranı (K/Y); bir birim üretim başına gerekli yatırım miktarını ifade etmektedir. Sermayenin marjinal verimliliği (Y/K) ise; birim sermaye başına üretilen çıktı miktarını ifade etmektedir. Modelde sermayenin ortalama ve marjinal verimliliğinin eşit olduğu varsayılmıştır ($Y/K = \Delta Y/\Delta K = \sigma$) (Domar, 1946, s. 139-143).

Domar'a göre yatırımlarda meydana gelen artışlar toplam talebi çarpan katsayısı kadar arttırmaktadır ($\Delta Y_D = \Delta I * 1/\alpha$). Denklemden $1/\alpha$ çarpan katsayısını ifade etmektedir. Domar yatırımların üretim kapasitesinde meydana getirdiği artış ise ($\Delta Y_S = I * \sigma$) şeklinde formüle etmiştir. Modele göre dengeli büyümenin şartı yatırımların talep ve kapasite arttırıcı etkilerinin eşit olmasıdır ($\Delta I * 1/\alpha = I * \sigma$). Bu eşitlik çözümlenirse $\Delta I/I = \alpha * \sigma$ sonucuna ulaşılır. Bu eşitliğin sol tarafı yatırımdaki göreceli artış yada yatırımın yıllık yüzde büyüme oranıdır. Buna göre, tam istihdamın sürdürülebilmesi için yatırımın her yıl $\alpha * \sigma$ oranında artması gerekmektedir. Marjinal tasarruf eğilimi sabit varsayıldığından, gelirde meydana gelen bir artış yatırımda meydana gelen bir artışın sabit bir katıdır. Dolayısıyla tam istihdamın sürdürülebilmesi için gelirin de $\alpha * \sigma$ oranında artması gerekmektedir. Özetle, sürekli bir tam istihdam dengeli büyümenin sağlanabilmesi için, yatırım ve gelirin marjinal tasarruf eğilimi ile sermayenin ortalama veriminin çarpımına eşit sabit bir oranda büyümesi gerekir (Domar, 1947, s. 40-41).

Harrod'un modelinde tasarrufların belirleyicisi milli gelirdir, $S=sY$. Denklemden s tasarruf eğilimini Y milli geliri ifade etmektedir. Harrod ekonomik dengenin sağlanması hususunda tasarruflara büyük önem vermiştir. Harrod'a göre

planlanan tasarruflar (S_p), gerçekleşen tasarruflara (S_g) eşittir. Bununla birlikte ekonomide gerçekleşen yatırımlar (I_g) gerçekleşen tasarruflarla finanse edileceğinden ikisi arasında eşitlik söz konusudur ($S_g = I_g$). Ancak planlanan yatırımların bahsi geçen kavramlarla eşit olmasını sağlayacak ekonomik bir koşul söz konusu değildir. Dolayısıyla, planlanan yatırımın değeri ekonomideki denge ve dengesizlik açısından önem arz etmektedir. Eğer planlanan tasarruf, dolayısıyla gerçekleşen yatırım planlanan yatırımı aşarsa ekonomide arz fazlalığı yada talep eksikliği meydana gelmekte ve stok birikimi ortaya çıkmaktadır. Planlanan tasarruf planlanan yatırımların gerisinde kalırsa ekonomide talep fazlalığı meydana gelmekte ve stok erimesi söz konusu olmaktadır. Planlanan tasarruf oranının belirlenmesinde hızlandıran prensibinden yararlanılmaktadır. I_p planlanan tasarruf ve k hızlandıran katsayısı olmak üzere $I_p = k*(Y_t - Y_{t-1})$ denkliği yazılabilmektedir (Berber, 2015, s. 109-111).

Harrod modeline göre ekonomide dengeli büyümenin sağlanabilmesi için, gerekli ve fiili büyüme oranlarının eşit olması gerekmektedir. Fiili büyüme oranı (G) cari dönemde gerçekleştirilen üretim artışıdır. s tasarruf eğilimi, C_p sermaye/hasıla oranı olmak üzere fiili büyüme oranı $G = s/C_p$ olarak formüle edilmektedir. Gerekli büyüme oranı (G_w) ekonomide üretimin eksik yada fazla olarak değil doğru miktarda gerçekleştirildiği orandır. G_w üreticilerin tatmin olduğu ve aynı büyüme oranında kalmak için çaba gösterdikleri durumdur. $G_w = s/C$ şeklinde formüle edilmektedir. C birim üretim artışı için gerekli sermaye miktarıdır. Fiili büyüme oranı, gerekli büyüme oranını aşarsa hedeflenenden daha fazla büyüme gerçekleştirilmiş olmaktadır. Büyüme aynı zamanda gelir artışı demek olduğundan talep artışı meydana gelmektedir; ancak sermaye eksikliği dolayısıyla bu talep artışına karşılık gerekli yatırım artışı sağlanamamakta ve dengede bozulma meydana gelmektedir. Aksi durumda ise, tatmin edici gerekli büyüme hızı yakalanamamaktadır Bu durum, gerçekleşen yatırımların planlanan yatırımları aşmasını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu durumda arz talebi aşmakta ve dengede yine bozulma meydana gelmektedir. Harrod'a göre ekonomik dengesizlik kendini düzeltmemekte, aksine katlanarak devam etmektedir. Harrod bu durumu kararsız denge ya da bıçak sırtı denge olarak adlandırmaktadır (Harrod, 1939, s. 11-24).

Harrod, modelinde gerekli ve fiili büyüme oranlarının yanında doğal büyüme oranından da bahsetmektedir. Doğal büyüme oranı sermaye birikimi, nüfus artışı ve teknolojik gelişme ile sağlanabilecek maksimum büyüme oranını ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle tam istihdam ile sağlanabilecek büyüme oranıdır (Harrod, 1939, s. 30).

2.2.3. Solow Modeli

Harrod-Domar tarafından ileri sürülen bıçak sırtı denge modelinin istikrarsız bir büyüme sonucu vermesini eleştiren Robert Solow 1956 yılında yayınlanan “A Contribution to the Theory of Economic” çalışmasında, uzun dönemli bir ekonomik büyüme modeli ortaya koymuştur. Solow bu modelde sermaye birikimi, nüfus artışı ve teknolojik gelişmenin ekonomide sağlayacağı çıktı artışı üzerinde durmuştur. Teknolojik gelişmenin dahil edildiği Solow modeli ilerleyen kısımlarda inceleneceğinden, burada teknolojik gelişmenin sabit varsayıldığı Temel Solow Modeli konu edinilmiştir. Solow’un bu modeli, ekonomi literatüründe önemli bir yer tutmaktadır ve bu modelle Nobel İktisat Ödülü’ne layık görülmüştür. Solow modelinin temel varsayımları şu şekildedir (Jones, 2011, s. 18-22):

- Ekonomide homojen tek bir mal üretilmekte ve tüketilmektedir. Bu mal ekonominin GSYİH’sini oluşturur.
- Tek mallı ekonomi varsayımı dış ticaretin olmadığı ve ekonominin dışa kapalı olduğu anlamını taşımaktadır.
- Ar-Ge faaliyetleri ve firma davranışları teknolojik düzeyi etkilememektedir, teknoloji dışsaldır.
- Üretim, ölçeğe göre sabit getiriler varsayımı altında gerçekleşmektedir. Üretim girdisi ne kadar artarsa çıktı da o kadar artmaktadır.
- Ekonomide tam rekabet koşulları geçerlidir.
- İşçi başına çıktı azalan verimlere sahiptir. İşçi başına birim sermaye artışı işçi başına çıktıyı azalan ölçüde arttırır.
- Tasarruflar yatırımlara dönüşmektedir. Ekonomide tasarruf-yatırım eşitliği söz konusudur.

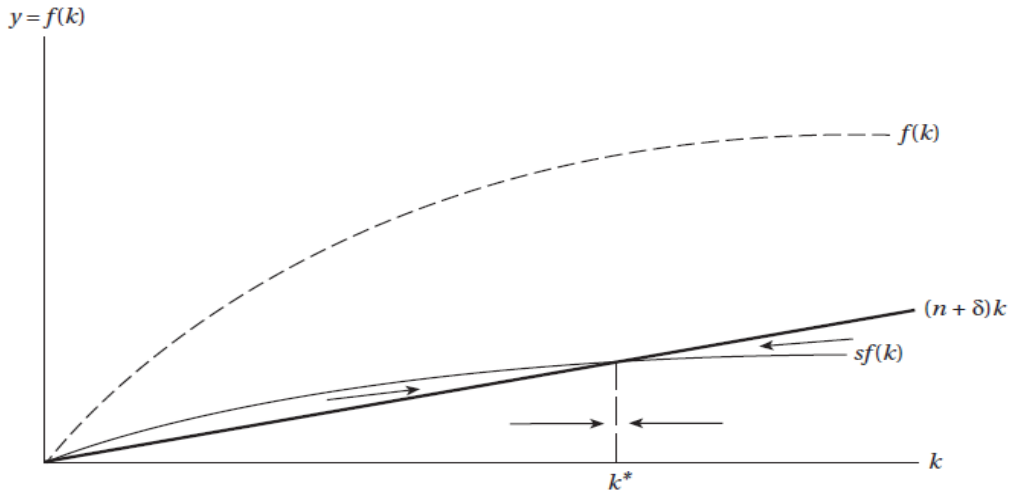
Solow, ekonomik büyüme analizini üretim fonksiyonu ve sermaye birikim denklemi üzerine inşa etmiştir. Modelin açıklanmasına geçilmeden önce bu kavramlar irdelenmelidir. Modele göre çıktı (Y), iki üretim faktörü emek (L) ve sermaye (K) tarafından sağlanmaktadır. Ölçeğe göre sabit getirili ve birinci derece homojen üretim fonksiyonu $Y=f(K,L)$ şeklindedir (Solow, 1956, s. 66). Bu üretim fonksiyonunu işçi başına değerler cinsinden yeniden yazmak gerekirse, $y=Y/L$ (işçi başına çıktı), $k=K/L$ (işçi başına sermaye) olmak üzere $y=f(k)$ eşitliği elde edilmektedir. Buna göre işçi başına çıktının belirleyicisi işçi başına düşen sermaye miktarıdır. İşçi başına çıktının arttırılması hedefleniyorsa işçi başına sermayenin arttırılması gerekmektedir. Ancak, azalan verimler kanununun geçerliliği dolayısıyla işçi başına sermayedeki bir birim artış, işçi başına çıktıda meydana gelen artışı bir önceki birim sermaye artışına oranla daha az arttırmaktadır. Bunun sonucunda ise üretim fonksiyonunun eğimi başlangıçta daha dik olmakta, yüksek sermaye oranlarında eğrinin eğimi azalmakta ve eğri gittikçe yatıklaşmaktadır (Ünsal, 2016, s. 114-118).

Çıktı ekonomide tek bir mal ile sağlanmaktadır ve bu çıktı toplumun gerçek gelirini oluşturmaktadır. Üretilen bu gelirin bir kısmı tüketime (c) gitmekte, bir kısmı ise tasarruf (s) edilmektedir. Dolayısıyla, gerçekleşen tasarruf (sy) kadar olmaktadır. Modelin varsayımlarından biri olan tasarruf-yatırım eşitliği gereği, ekonomide gerçekleşen tasarruflar yatırımlara (i) dönüşmekte ($i=sy$) ve yatırımlar da sermaye birikimini arttırıcı etki yaratmaktadır. Bunun yanında, üretim gerçekleşirken üretim sürecinde kullanılan sermaye stokunda aşınma ve yıpranmalar meydana gelmektedir. δ ile ifade edilen bu aşınma ve yıpranmalar, işçi başına sermaye stokunu azaltıcı etki meydana getirmektedir. Sermaye stokundaki değişme (Δk), yatırımların meydana getirdiği sermaye stoku artışı (i) ile aşınma ve yıpranmalar sonucu ortaya çıkan sermaye stoku azalışı (δk) arasındaki farka eşittir. Bu durum $\Delta k=i-\delta k$ şeklinde formüle edilmektedir (Parasız, 2003a, s. 146-147).

Bahsi geçen aşınma ve yıpranmaların yanında işçi başına sermaye stokunu azaltıcı etki doğuran bir diğer faktör ise nüfus artışıdır. Nüfus artışı (n) aynı zamanda işgücü artışını ifade ettiğinden, sermaye daha fazla işçi arasında paylaşılmakta ve dolayısıyla işçi başına sermaye stoku azalmaktadır. Nüfus artışı dolayısıyla meydana gelen artış sermaye stoku denkleminde eklendiğinde, denklem

$\Delta k = i - \delta k - n k$ şeklini almaktadır. $i = sy$ ve $y = f(k)$ eşitlikleri de denkleme dahil edildiğinde denklem nihai olarak $\Delta k = sf(k) - (n + \delta)k$ olmaktadır (Berber, 2015, s. 127). Solow ekonomik büyüme modeli Grafik 2.1’de yer alan Temel Solow Diyagramı aracılığıyla açıklanmaktadır.

Grafik 2.1: Temel Solow Diyagramı



Kaynak: Todaro, M. P. & Smith, S.C. (2014). *Economic Development*, New York: Edwards Brothers Malloy.

Solow diyagramına göre, işçi başına yatırım $sf(k)$ ile aşınma $(n + \delta)k$ eğrilerinin kesiştiği noktada işçi başına sermaye stoku sabittir. Ekonomi k^* düzeyi işçi başına sermaye stokunda dengededir. Bu denge durumuna sermayenin durağan hal dengesi adı verilmektedir. Eğer işçi başına yatırım yıpranmadan fazla ($sf(k) > (n + \delta)k$) ise işçi başına sermaye düzeyi k^* seviyesinden daha düşüktür. Ancak, yatırımların aşınmadan daha yüksek olması işçi başına sermaye düzeyini arttırmaktadır. İşçi başına sermaye stoku düzeyi k^* seviyesine ulaşana değin bu durum sürmektedir. Aksi durumun söz konusu olması halinde ise, yani üretim sürecinde meydana gelen aşınmaların yapılan yatırımları aştığı durumda ($sf(k) < (n + \delta)k$) işçi başına sermaye stoku düzeyi k^* seviyesinden daha yüksektir. Ancak, ekonomide gerçekleşen yatırımların düşük olması işçi başına sermaye stokunu azaltmaktadır. Bu durum işçi başına sermaye k^* seviyesine ulaşana dek devam etmektedir. Solow modeline göre, ekonomi başlangıç seviyesi ne olursa olsun sistem k^* durağan durum işçi başına sermaye denge düzeyine yönelmektedir (Solow, 1956, s. 69-71).

2.2.4. İçsel Büyüme Modelleri

Paul M. Romer öncülüğünde 1980’li yılların ortalarında geliştirilen İçsel Büyüme Modelleri, Solow’ un ekonomik büyümeyi belirleyen faktörleri içsel kabul ettiği modeline alternatif olarak geliştirilmiştir (Ünsal, 2016, s. 233).

2.2.4.1. Romer Modeli

Romer, Solow modelinin teknolojinin dışsal olduğu yönündeki varsayımını eleştirmiş, teknolojik gelişmelerin piyasanın kendi iç dinamiklerinden kaynaklandığını ve dolayısıyla içsel olduklarını savunmuştur. Yeni teknolojiler beşeri sermayenin ürünüdür. Beşeri sermayenin ölçütü ise birikimsel eğitimidir. Ayrıca Romer, ekonomide Solow modelinde varsayılan tam rekabet piyasasının aksine tekelleri rekabet piyasası şartlarının geçerli olduğunu varsaymıştır. Modele göre üretimin emek (L), sermaye (K), beşeri sermaye (H) ve teknoloji (A) olmak üzere dört temel girdisi bulunmaktadır (Tiryakioğlu, 2013, s. 17-18).

Modele göre ekonomide araştırma sektörü, ara malları sektörü ve nihai mallar sektörü olmak üzere üç sektör bulunmaktadır. Araştırma sektörü beşeri sermayeyi ve mevcut bilgi stokunu kullanarak yeni bilgi üretmektedir. Özellikle dayanıklı üretim malları için yeni tasarımlar geliştirir. Ara malları sektörü, araştırma sektörünün sağladığı bilgiden faydalanarak nihai mal üretiminde kullanılmak üzere yeni ve dayanıklı mallar üretmektedir. Nihai mal sektörü ise emek, beşeri sermaye ve fiziki sermayeyi kullanarak nihai çıktıyı üretmektedir. Çıktı tüketilebilir veya yeni sermaye yatırımlarına aktarılabilir (Romer, 1990, s. 79).

Romer büyüme modeli üç ana temel üzerine kurulmuştur. Öncelikle büyümenin kaynağı içsel olarak kabul edilen teknolojik gelişmedir. Teknolojik gelişme sermaye birikimini teşvik etmekte ve bu iki unsur birlikte işgücü başına çıktıyı arttırmaktadır. İkinci olarak teknolojik gelişmeler kar amacıyla hareket eden firmalar tarafından ortaya çıkarılmaktadır. Bu nedenle teknolojik gelişme dışsal değil içseldir. Ancak, bütün bu teknolojik gelişmelerin piyasa teşvikleri tarafından motive edildiği anlamına gelmemektedir. Son olarak ise, üretimde kullanılan girdilerin maliyetleri farklılık göstermektedir. Bilginin maliyeti yalnızca üretim aşamasında ortaya çıkmaktadır, daha sonrasında maliyetsiz olarak tekrar kullanılabilir. Buna bağlı olarak, daha iyi ve yeni bilginin

geliştirilmesi sadece toplam sabit maliyetlere eşdeğerdir. Bu özellik, teknolojinin belirleyici özelliği olarak kabul edilir (Romer, 1990, s. 72).

Romer'e göre bilgi rekabetçi olmayan, teknolojik gelişme ise kısmen dışlanabilen mallardır. Rekabetçi olmayan mal, aynı anda birçok kişi veya firma tarafından kullanılabilen ve birileri tarafından kullanılmasının diğerleri tarafından kullanımını azaltmayacağı mallardır. Dışlanabilirlik ise, bir mala ulaşımın patent hakları ile kısmen engellenmesidir (Romer, 1990, s. 74-75).

Özetle, model büyümenin motoru olarak teknolojik yenilikleri görmüştür. Teknolojik yenilikler ise, Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmaktadır ve pozitif dışsallık yaratarak sürdürülebilir ekonomik büyümenin önünü açmaktadır.

2.2.4.2. Lucas Modeli

İçsel büyüme modelleri ekonomik büyümenin sağlanmasında fiziki sermayeye verilen önemin abartılı olduğunu ve uzun vadeli sürdürülebilir büyümenin en önemli faktörünün beşeri sermaye olduğu görüşünü temel almaktadır (Kibritçioğlu, 1998, s. 17). Beşeri sermayenin önemini vurgulayan içsel büyüme teorisyenlerinden biri Lucas'tır. Lucas'a göre ekonomik büyüme konusunda fiziki sermaye kadar beşeri sermayeye de gereksinim vardır. Beşeri sermaye eğitim yoluyla desteklenerek ya da üretim sürecinde yaparak öğrenme yoluyla kendiliğinden ortaya çıkabilir (Lucas, 1988, s. 27). OECD (1998, s. 8)'nin tanımına göre beşeri sermaye, ekonomik faaliyetlerle ilgili olarak bireylerde oluşan bilgi beceri yetenek ve insanın verimli çalışmasını sağlayacak tüm niteliklerdir. Lucas, modelini şu varsayımlar üzerine kurmuştur (Şanlı, 1998, s. 58).

- Ekonomi tam rekabet şartlarında çalışır ve dışı kapalıdır,
- t zamanda istihdam edilen işgücünün sayısı veya çalışma saati $N(t)$ dir,
- Reel tüketim akım değişkendir,
- Ekonomik karar birimleri rasyonel beklentilerle hareket eder,
- Teknoloji seviyesi sabittir,
- Üretim faktörleri ölçeğe göre sabit getirilidir

Lucas' ın beşeri sermaye modelinde çıktı (Y), fiziki sermaye (K) ve etkin emeğin (N^e) fonksiyonudur. Modele göre bir t yılında, (h) yetenek seviyesine

sahip N kadar işgücü zamanının $u(h)$ kadarını üretime, kalan $1-u(h)$ kadarını beşeri sermaye birikimine harcamaktadır. Buna istinaden etkin işgücü arzı $N^e = \int_0^\infty u(h)N(h)h dh$ şeklindedir. Dolayısıyla üretim fonksiyonu şu şekildedir (Lucas, 1998, s. 17);

$$Y = f(K, N^e)$$

Lucas' a göre beşeri sermayenin içsel ve dışsal olmak üzere iki etkisi vardır. Bireyin beşeri sermayesindeki artış sonucunda kendi verimliliğindeki artış içsel etki, beşeri sermayesi yüksek birinin katkısıyla başka bireylerin verimliliğinde artış dışsal etki olarak tanımlanmıştır. Beşeri sermaye birikim denklemi $\dot{h}(t) = h(t)\delta[1 - u(t)]$ şeklindedir. $[u(t) = 1]$ olduğunda bireyler tüm zamanını cari üretime harcamakta ve beşeri sermaye birikimi olmamaktadır. $[u(t) = 0]$ olduğunda ise bireyler tüm zamanlarını eğitime harcamakta ve sermaye birikimi δ oranında büyümektedir (Lucas, 1998, s. 18-19).

2.2.5. İktisadi Büyüme Teorilerinde Teknolojinin Yeri

Teknolojinin büyüme iktisadında endojen bir değişken olarak yer alması, yukarıda belirtildiği gibi içsel büyüme modellerinin geliştirilmesiyle olmuştur. Ancak, önceki dönemlerde de klasik iktisat okulundan başlamak üzere çeşitli iktisadi düşünce okullarının ve bazı büyük iktisatçıların teknoloji konusunda çeşitli görüşler ortaya koydukları görülmektedir. Bu bölümde söz konusu okullardan ve iktisatçılardan bahsedilecektir.

2.2.5.1. Klasik Büyüme Teorileri ve Teknoloji

Klasik iktisadi teori Adam Smith ile başlamıştır. Adam Smith'in teknoloji görüşü incelenirken içinde bulunulan dönemin şartlarına göre değerlendirme yapılmalıdır. Smith 1776 yılında Ulusların Zenginliği isimli kitabını yayımladığında Sanayi Devrimi etkilerini henüz göstermekteydi. Bu dönem, dönemin icatları olan dokuma ve buhar makinelerinin ekonomiye yeni entegre edildiği ve ekonomik etkilerinin yeni ortaya çıkmaya başladığı dönemdir. Dolayısıyla, Adam Smith de çalışmalarında teknolojik gelişme faktörünü ikinci planda tutmuş, önceliği iş bölümü ve uzmanlaşmaya vermiştir (Kurz, 2010, s. 1183-1184).

Adam Smith, emek-değer teorisini savunmuştur. Teoriye göre, bir malın değerini ya da piyasa fiyatını belirleyen etken o malın üretiminde kullanılan emektir. Emek faktörüne verilen bu önem emeğin verimliliğini artırma çabası olarak kendini göstermiştir. Adam Smith' e göre iş bölümü ile işler daha basit küçük işler haline gelecek ve işçiler bu işlerde uzmanlaşacaktır. İşçiler bu basit işlerde beceri kazanacak ve üretim kapasiteleri artacaktır; bu sayede zamandan tasarruf sağlanacaktır. İş bölümü ile işçiler uzmanlaştıkları işlerin verimliliğinde artış sağlamak amacıyla yeni yöntem ve makinelerin keşfini meydana getirecek, bu ise teknolojik ilerlemeye yol açacaktır. Adam Smith teknolojiyi işbölümü ve uzmanlaşmanın sonucu olarak görmüştür (Salvadori, 2003, s. 5-6).

Adam Smith, emek verimliliğinin artırılması hususunda çalışmalarında makinelere yer vermiştir, ancak bunlar çok eski ortaçağ teknolojileridir. Yani çalışmalarında teknolojik yeniliklere gerekli önemi vermemiştir. Bunun nedeni, o dönemin ideolojik mücadele ortamı ve sahip olunan bilgi birikim düzeyidir. Ancak, dönem şartları göz önüne alındığında Adam Smith teoriye önemli katkılar yapmış, çalışmaları birçok iktisatçıya öncü olmuştur (Gürak, 2004, s. 66).

David Ricardo ise, teknolojik gelişme kavramı yerine üretimde makinelerin kullanılması ve var olan makinelerin iyileştirilmesi kavramını kullanmıştır. Teknolojik gelişmenin bölüşüm üzerindeki etkilerini incelemiş ve analizlerini kolaylaştırmak için üretimde yaygın olarak kullanılan bu makinelerin birden bire ortaya çıktığı görüşünü benimsemiştir. Makine kullanımının toplumdaki farklı sınıfların (toprak sahipleri, kapital sahipleri ve işçiler) çıkarlarına etkisini incelemiş ve makine kullanımının artmasının tüm toplumun lehine olacağı görüşünü savunmuştur. Ricardo'ya göre, makine kullanımının artması ile mal fiyatları düşecek ve işçilerin satın alma gücü artacaktır (Meacci, 2008, s. 1-2). Ancak, 1815-1830 yılları arasında meydana gelen yüksek işsizlik dolayısıyla, 1811 yılında işçiler tarafından makine karşıtı isyanlar ve protestolar yapılmasıyla Ricardo bu konudaki görüşünü değiştirmiştir. Bu protestoları gözlemleyen Ricardo, Politik İktisat ve Vergilendirmenin İlkeleri adlı çalışmasının üçüncü baskısında "Makineler Üzerine" adlı bir bölüme yer vermiştir. Ricardo bu bölümde makineleşmenin meydana getireceği işsizlik üzerinde durmuştur. O'na göre, makineler ve emek rekabet halindedir. Makine kullanımı toprak sahiplerinin

ve kapital sahiplerinin lehine olmaya devam edecektir, ancak işçilerin aleyhine sonuçlanmaktadır (Humpbery, 2004, s. 9-10).

Diğer bir klasik iktisatçı olan Marx'a göre, teknolojik gelişmenin işgücü talebi, istihdam düzeyi ve kar oranı üzerindeki etkileri kapitalizmin dinamik sürecini belirleyen temel unsurdur. Marx, teknolojik gelişmeyi üretilen çıktı başına kullanılan makine miktarının artması, işgücü miktarının azalması şeklinde tanımlamaktadır. Teknolojik gelişmeler, rekabetin kapitalistleri işgücü verimliliğini arttırmak için daha etkin ve ileri tekniklere yatırım yapmaya teşvik etmesiyle ortaya çıkmaktadır. Ancak, Marx teknolojik gelişmeyi üretimde emek verimliliği olarak değil, sermayenin organik bileşimindeki artış olarak kabul etmektedir (Akyüz, 2009, s. 66). Marx'a göre iktisadi büyümeyi etkileyen üç oran vardır (Alkin, 1981, s. 60):

Artı değer oranı: $a = s/v$

Kar oranı: $k = s/(c+v)$

Sermayenin organik bileşimi: $b = c/v$

Buna göre, büyümenin belirleyicisi kar oranıdır. Kar oranının seyri ise artı değer oranı ve sermayenin organik bileşimi tarafından belirlenmektedir. Artı değer sabit varsayıldığı için, teknolojik yeniliklerin sermayenin organik bileşimini arttırmasıyla kar hadleri düşecektir. Düşük kar hadleri karşısında yatırımlar da azalacak ve ekonomi buhrana sürüklenecektir. Ancak, gerçekte yeni teknolojilerin kullanılması işçi başına artı değeri arttıracığından, sabit sermaye yatırımlarında meydana gelen artışlar kar oranlarını arttırmaktadır. Marx bu gelişmeyi göz ardı etmiştir, çünkü Marx teknolojik gelişmeyi sömürüyü arttıran bir etken olarak görmüş ve bunu kanıtlamaya çalışmıştır (Gürak, 2004, s. 70).

2.2.5.2. Neoklasik Büyüme Teorileri ve Teknoloji

Solow modelinde tek sektörlü bir ekonomi modeli dikkate alınır, teknolojik değişimler dışsaldır, üretim faktörleri için azalan verimler kanunu geçerlidir, tam rekabet ve tam istihdam koşulları geçerlidir, emek ve sermayenin birbiri yerine ikamesi mümkündür (Solow, 1956, s. 65-68). Kabul ettiği bu varsayımlar ve birçok çalışmanın bu modeli temel alması dolayısıyla, Neoklasik büyüme kuramlarının teknoloji tutumu Solow modeli özelinde ele alınacaktır.

Solow 1956 yılında yaptığı “A Contribution to The Theory of Economic Growth” adlı çalışmasında teknolojik gelişme hızının sifıra eşit olduğunu varsaymıştır. Üretim düzeyinde belirleyici olarak baz aldığı üretim faktörleri emek (L) ve sermaye (K) dir. Modelin üretim fonksiyonu şu şekildedir (Solow, 1956, s. 66):

$$Y=f(K,L)$$

Solow modelinde azalan verimler kanunu geçerlidir. Buna göre üretim sürecinde kullanılan üretim faktörlerinin miktarı arttıkça bu faktörlerin marjinal ürünü azalacaktır. Bu azalmanın devamında üretim ve dolayısıyla büyüme duracaktır. Sürekli büyümeyi sağlayacak olan etmen dışsal kabul edilen nüfus artışı ve teknolojik gelişmedir (Zhao, 2018, s. 62-63). Bu doğrultuda Solow, basit üretim fonksiyonuna teknolojik gelişmeyi eklemiştir. Solow’un üretim faktörü olarak teknolojiyi dahil ettiği üretim fonksiyonu şu şekildedir (Solow, 1957, s. 312);

$$Y=f(K,L,t)$$

Burada Y hasılayı, K sermaye girdisini, L emek girdisini, t ise teknolojik gelişmeyi ifade etmektedir. Solow teknolojik gelişmeyi üretim fonksiyonundaki yukarı kaymalar olarak tanımlamıştır. Böylece yavaşlamalar, hızlanmalar, işgücünün eğitiminde gelişmeler ve her türlü şey "teknik değişim" olarak ortaya çıkacaktır (Solow, 1957, s. 312).

Solow modeline göre teknolojik ilerlemeler direkt olarak verimliliği ve sermayenin getirisini arttırarak ilave yatırım ve gelir artışına yol açmak suretiyle ekonomik büyümeye etki etmektedir (Freeman & Soete, 2004, s. 372). Modele göre teknolojik gelişme aynı miktarda emek ve sermaye girdisi ile daha fazla üretim yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu üç farklı şekilde gerçekleşmektedir (Ünsal, 2016, s. 191):

- Mevcut sermaye stokunun etkinliğini arttıran teknolojik ilerleme, Solow nötr teknolojik ilerlemedir.
- Mevcut emek miktarının verimliliğini arttıran teknolojik ilerleme, Harrod nötr teknolojik ilerlemedir.

- Hem mevcut sermaye hem de emek girdisinin verimliliğini arttıran teknolojik ilerleme, Hicksnötr teknolojik ilerlemedir.

Neoklasik büyüme teorilerinde teknolojik gelişme, içerilmiş ve içerilmemiş teknolojik gelişme olmak üzere iki şekilde ele alınmaktadır. İçerilmiş teknolojik gelişme modeline göre, teknolojik gelişmenin gerçekleşmesi yatırım ve birikime bağlıdır. İçerilmemiş teknolojik gelişme ise, yatırım ve birikimden bağımsız olarak belli bir miktar girdi ile elde edilen çıktının sürekli olarak artması şeklinde tanımlanabilir. Solow modeli teknolojik gelişmeyi içerilmemiş olarak ele almaktadır. Buna göre model, piyasadaki tüm firmaların aynı üretim fonksiyonu üzerinde üretim yaptığını, seçmiş oldukları teknolojileri yalnızca kullandıklarını ve geliştirme çabasında bulunmadıklarını varsaymakta, teknolojinin ortaya çıkış sürecini gözardı ederek bu süreci ekonomi dışı bir olgu olarak yorumlamaktadır (Soyak, 2011, s. 3-4). Solow'un modeli teknolojik ilerlemelerin ortaya çıkış aşamasını göz ardı etmesi ve firmalar arası teknolojik farklılıkları açıklamada yetersiz kalması açılarından eleştirilmiştir.

2.2.5.3. Schumpeter ve Teknoloji

Teknolojik yeniliği ekonomik bir kavram olarak ele alan, doğasını ve yapısını ilk inceleyen Schumpeter'dir. Schumpeter analizini kapitalist sistemin kendini yenileyen dinamik bir süreç olduğu varsayımı altında yapmıştır (Yeldan, 2011, s. 251-253).

Schumpeter'e göre büyüme sürecinin en önemli unsurları yenilik ve girişimcilerdir. Yenilik, üretim faktörlerinin bileşiminin değiştirilmesidir. Bu doğrultuda yenilik, üretimde kullanılan üretim faktörleri ile üretilen ürün arasındaki ilişkiyi ortaya koyan üretim fonksiyonunun değişmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Schumpeter icatlar ve yenilikler arasındaki farka dikkat çekmiştir. İcatlar yeni geliştirilen ürün veya yöntemdir; yenilik ise bu ürünün veya yöntemin ekonomik hayata entegre edilmesi ile ortaya çıkmaktadır. İcatları ekonomik hayata entegre eden, uyarlayan ise girişimcilerdir. Bunu sağlayan en temel güç kar marjı sağlama içgüdüsüdür. Schumpeter'e göre girişimci yetenekli, yaratıcı ve fikirlerini ekonomik hayata uyarlayacak kadar cesurdur. Schumpeter girişimcinin sosyal sınıfını önemsememektedir, girişimci herhangi bir sosyal

sınıfa mensup olabilir. Başarılı olması durumunda ise kapitalist sınıfa dahil olacaktır (Ardor & Varlık, 2009, s. 26-27).

Schumpeter beş tür yenilikten bahsetmiştir (Oslo, 2005, s. 33):

1. Yeni bir ürün ortaya çıkarmak yada var olan bir ürünün kalitesini iyileştirmek,
2. Yeni üretim teknikleri uygulamak,
3. Yeni pazarlara açılmak,
4. Yeni hammadde tedarik kaynakları geliştirmek,
5. Yeni pazar yapıları ve ekonomik organizasyon oluşturmak.

Schumpeter'in analizinde ekonomi başta durgun durumdadır. Bir girişimcinin yeniliği ekonomik hayata uyarlaması ile değişim başlamaktadır. Yeniliği ilk uygulayan girişimci monopolcü konumdadır ve yüksek kâr marjı elde etmektedir. Ancak, bu yenilik öğrenme veya taklit yoluyla başka girişimcilere dağılır. Bunun neticesinde ise kârlar düşmektedir. Kâr güdüsü başka bir girişimciyi bu alanlara yenilikler yaratmaya ve uygulamaya teşvik etmektedir. Bu süreç sürekli eski malların yerine yenilerinin konulması ile devam eder. Schumpeter bu süreci "yaratıcı yıkım" süreci olarak tanımlamaktadır (Ünsal, 2015, s. 72).

Schumpeter, yaratıcı yıkım süreci çerçevesinde iktisadi dalgalanmaları ele almıştır. Schumpeter'e göre ekonomide üç farklı tip dalgalanma meydana gelmektedir (Hiç, 1994, s. 56):

1. Üç, dört yıl süreli gerçekleşen "Kitchin" dalgaları,
2. Yedi, onbir yıl süreli gerçekleşen "Juglar" dalgaları,
3. Elli, altmış yıl süreli "Kontradief" dalgaları.

Schumpeter'e göre bu ekonomik dalgalanmalar canlanma, refah ve depresyon olmak üzere üç süreçten oluşur. Canlanma dönemi durgunluk safhasından çıkışı ifade etmektedir. Durgunluk safhasından çıkış, bir girişimcinin kâr marjı amacıyla yeniliklere imza atması veya yeni bir firma kurması ile

meydana gelmektedir. Ekonomiyi durgunluktan çıkarıp refah aşamasına geçiren bir diğer unsur ise banka kredilerindeki artıştır. Cari tasarruflar yeni yatırımların finansmanında yeterli olmamaktadır. Bunun sonucunda ise girişimciler yenilik yaratacak yatırımların finansmanı için banka kredilerine başvurmaktadır. Banka kredilerindeki bu artış para arzını arttıracak, fiyatlar genel seviyesi yükselecektir. Bu ise ekonomiyi yükseltecek, refah seviyesine çıkaracaktır. Yeni yatırımların tamamlanması ile yatırım seviyesi düşmektedir. Bu da banka kredilerinde azalma ve dolayısıyla para arzında düşüş meydana gelmesi demektir. Para arzındaki düşüş fiyatlar genel seviyesini düşürecek, kârlar azalacaktır. Bu süreçten sonra ise ekonomi buhrana sürüklenecektir. Ancak, firmalar mutlaka zararlarını karşılayacak ve ekonomi tekrar canlanma dönemine girecektir. Bu dalgalanmalar peryotlar halinde devam edecektir (Hiç, 1994, s. 56-60).

2.2.5.4. İçsel Büyüme Teorileri ve Teknoloji

Teknolojinin içsel bir olgu olduğunu ortaya ortaya koyan içsel büyüme teorilerinde, teknoloji konusunda üç temel modelden bahsedilecektir.

2.2.5.4.1. Arrow- Romer Yapararak Öğrenme Modeli

Romer, büyüme modelini Arrow' un 1962 yılında ortaya attığı “yapararak öğrenme” modelinden esinlenerek geliştirmiştir. Arrow' a göre üretim süreci ilerledikçe üretimde zamandan tasarruf sağlanmakta, maliyetler azalmakta ve ürün kalitesi artmaktadır. Bu Arrow'un yapararak öğrenme modelinin temelini oluşturmaktadır (Yülek, 1997, s. 7).

Romer iktisadi büyümenin kaynakları olarak teknolojik gelişme ve beşeri sermaye üzerinde durmuştur. Romer' e göre fiziksel çıktının yanında yan ürün olarak teknik bilgi üretilir. Yan ürün olarak belirtilmesi teknik bilgi için herhangi bir ar-ge çalışması yürütülmediğini bilinçli bir çaba gösterilmediğini göstermektedir (Berber, 2015, s. 158). Romer üretilen bu teknik bilginin asla mükemmel olarak patentlenemeyeceğini ve saklanamayacağını dolayısıyla da bir şirketin ürettiği bir teknik bilginin diğer şirketler üzerinde pozitif dışşallık oluşturacağını savunmuştur. Yeni bilgiler ve icatlar uzun süre gizli tutulamaz. Bilgi yayılır ve bu bilginin yayılması tam olarak engellenemez (Romer, 1986, s. 1003). Bir üretim birimince üretilen teknik bilginin diğer üretim birimlerine

yayılması durumu “bilgi birikiminin taşması” durumunu ifade etmektedir. Bu taşıma durumu ekonomi genelinde verimlilik ve üretim artışını sağlayarak büyümeye pozitif etki yapmaktadır.

2.2.5.4.2. Rebelo AK Modeli

AK modelini ortaya atan Rebelo’ya göre teknolojik gelişme içselleştirilmeden de büyüme süreci içselleştirilebilmektedir (Berber, 2015, s. 164). Rebelo, AK modelinde içsel büyüme modellerinin öngördüğü sermayenin marjinal verimliliğinin azaldığı varsayımını reddetmiş, dışsal teknolojik gelişme olmadan da ekonomik büyümenin sağlanabileceğini ortaya koymuştur (Arısoy, 2011, s. 284).

Modelin üretim fonksiyonu $Y=AK$ şeklindedir. A teknoloji seviyesini ifade eden bir sabittir ve sermayenin ortalama ürününe eşittir. K ise ekonominin sahip olduğu beşeri sermayeyi de içeren sermaye birikimidir. A’nın sabit olması sermayenin marjinal ürününün sabit olması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla kullanılan sermaye girdisinin miktarı arttıkça, marjinal ürün sabit kalmaktadır. Üretimde sabit getiri kabul edilmektedir (Ünsal, 2016, s. 233-234).

Rebelo Neoklasik görüşün savunduğu yakınsama hipotezini de reddetmektedir. Ülkeler arası performans farklılıklarını belirleyen ana unsur uygulanan ekonomi politikalarıdır. Örneğin, gelir vergisinde meydana gelecek bir artış özel sektörün fiziksel sermaye yatırımlarının getirisini azaltma yoluyla sermaye birikim oranlarını düşürecek, bu da büyüme hızını olumsuz etkileyecektir (Rebelo, 1991, s. 500-501).

Rebelo AK modelinin başlıca özellikleri şunlardır (Çetinkaya, 2014, s. 41):

- Tasarruflar ekonomik büyümenin belirleyicisi konumundadır. Yüksek tasarruf oranları güçlü bir ekonominin motorudur.
- Ekonomi politikası araçlarından biri olan vergileme sistemi, büyüme oranını negatif yönde etkilemektedir.
- Ölçeğe göre artan getiri ve dışsallıkların olmadığı bir ekonomide, sabit getirili bir üretim teknolojisiyle ekonomik büyüme sağlanabilmektedir.

2.2.5.4.3. Barro Kamu Harcamaları Modeli

İçsel ekonomik modellerin bir kısmı yatırımların özel ve sosyal getirilerinin farklı olduğunu ve dolayısıyla merkezi olmayan seçimlerin optimal olmayan tasarruf ve büyüme oranlarına yol açacağını savunmaktadır. Böyle durumlarda özel getiriler azalabilir, ancak bilginin veya diğer dışsallıkların yayılımını yansıtan sosyal getiriler sabit veya artan oranda olmaktadır. Bazı modeller ise tasarruf ve büyümenin Pareto optimal olduğunu ve dışsallıkların olmadığını savunur. Barro kamu sektörünü sabit getirili basit bir büyüme modeline dahil ettiği analizini, bahsi geçen iki tür model üzerine inşa etmiştir (Barro, 1990, s. 103-104).

Barro, kamu sektörü tarafından sağlanan mal ve hizmetleri, modeline üretim faktörlerinden biri olarak dahil etmiştir. Kolaylık sağlamak amacıyla emek faktörünü modelden çıkarmış, üretimin sermaye ve kamu malının fonksiyonu olduğunu öne sürmüştür. Yine, kolaylık açısından hükümetin tek gelirinin gelir vergisi, tek giderinin de kamu malı arzı olduğunu varsaymıştır (Yülek, 1997, s. 10). Modele göre, hükümetler ekonomik büyümenin sağlanması amacıyla yatırım yapmaktadır. Bununla birlikte, özel sektör yatırımlarının arttırılması için vergi teşvikleri ve sübvansiyonlar gibi kamu politikası araçları ile özel sektörü desteklemektedir. Özel sektör yatırımlarındaki artış sermaye stokunu arttırmakla birlikte, dolaylı olarak gelir vergisini arttırma yoluyla kamu malı arzında artış yaratmaktadır (Berber, 2015, s. 163).

Analizinin ardından şu sonuçlara ulaşmıştır (Gürak, 2004, s. 95);

- Kamu politikaları özel fiziksel ve beşeri sermaye birikimi dürtülerini etkileyerek, kapalı ekonomilerde ortalama büyüme hızını etkileyebilir.
- Beşeri sermaye için gerekli üretim teknolojisi, vergilerin etkinliğinde önemli bir belirleyicidir.
- Uzun dönemde kamu politikaları ekonomik büyümeyi etkileyebilir.

3.TÜRKİYE’DE TEKNOLOJİ VETEKNOLOJİ TRANSFER POLİTİKALARI

Bu bölümde Cumhuriyet’in ilk yıllarından günümüze kadar olan dönem için Türkiye’de izlenen teknoloji transferi politikaları incelenmiştir. Ayrıca Türkiye’de gerçekleştirilen teknoloji transfer uygulamalarına da bu bölümde yer verilmiştir.

3.1. Türkiye’ de Teknoloji Politikaları

Günümüz bilgi toplumlarında teknoloji üretim sürecini yönlendirmede, rekabet avantajı oluşturmada, ekonomik ve toplumsal refahı sağlamada önemli yer tutmaktadır. Teknolojik üstünlük ve iyi organize edilmiş teknolojik altyapı, ekonomilerin gelişmişlik ve geri kalmışlık seviyelerini saptamada en önemli kriterlerden biridir. Hükümetler teknolojinin sağlayacağı bu pozitif ayrımcılıktan maksimum düzeyde faydalanabilmek, ekonomik gelişmişlik ve istikrarlarını en yüksek düzeye çıkarabilmek amacıyla bilim ve teknoloji alanında politikalar düzenlemektedir (Erdal, 2008, s. 39). Hükümetlerin bu doğrultuda geliştirdiği politikalar inovasyon, vergi, eğitim, teknik regülasyon, ulusal araştırma alt yapısı ve Ar-Ge desteklerine yöneliktir (Kiper, 2004, s. 71). Teknoloji politikaları, hükümetlerin teknolojik yetenekleri edinme sürecini ve yönünü teşvik etmek ve yönetmek amacıyla kullandıkları araçlardır (Kim, 1998, s. 312). Bilim ve teknoloji politikası bir ülkenin ekonomik, politik, askeri ve sosyal ihtiyaç ve hedeflerine göre bilimsel ve teknolojik çalışmalarda bulunması ve yönetmesidir. Bu politikaların ana hedefi yenilikçi bir bilim ve teknoloji sistemi oluşturarak yeni nesil teknolojilerin oluşumuna teşvik ve olanak sunmaktır (Özdaş, 2000, s. 9).

Hükümetlerin tasarladıkları teknoloji politikalarının başarısı, bu politikaların ülkenin ekonomik, teknolojik ve toplumsal altyapısına uyumluluğu ile doğru orantılıdır. Doğru teknolojilerin doğru yöntemlerle edinilmesi (üretilmesi veya transfer edilmesi) politika başarısının önemli bir unsurudur. Politika başarısında önemli bir diğer kriter eğitilmiş işgücünün mevcudiyetidir. Temin edilen teknolojik ekipmanın üretim sürecine entegre edilmesine olanak sağlayacak, donanımlı teknik elemana gereksinim duyulmaktadır. Ancak politikanın başarılı kabul edilebilmesi için bu entegrasyon yeterli koşul değildir, bunun yanında edinilen

teknik ekipmanın değiştirilip geliştirilmesi suretiyle veya bilimsel ve teknolojik Ar-Ge çalışmaları sonucu yeni teknolojik çıktılar ortaya konulması gerekmektedir. Ayrıca, tasarlanan politikaların uygulamaya geçirilebilmesi ve ekonomik etkilerinin ortaya çıkarılabilmesi için, hükümetlerin siyasi üstünlüklerini kullanmaları gerekmektedir. Yani teknoloji politikaları yalnızca teknolojinin edinimi sürecini içeren tek yönlü bir süreç değildir. Teknoloji politikalarının doğrudan araçlarının yanı sıra bilgi üzerindeki mülkiyet haklarının korunması, sübvansiyonlar, kamu Ar-Ge vb. gibi mikro ekonomik politikalar ile eğitim, bilim, ekonomi ve ticaret politikalarının uyumlu olarak tasarlanması ve bu doğrultuda hukuki düzenlemeler yapılması gerekmektedir (Stoneman & Vickers, 1988, s. 2-3).

Hızla gelişen dünyamıza bakıldığında, GOÜ'lerin gelişmişlik düzeylerinin kendi içlerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Dolayısıyla, bu ülkelerin uyguladıkları teknoloji politikalarını gelişmişlik düzeylerine göre aşamalandırmak mümkündür. Birinci aşama teknoloji politikaları yabancı çokuluslu şirketler için altyapı tabanının geliştirilmesi amacıyla tasarlanmaktadır ve ekonomik gelişme serüveninin başında olan ülkeler tarafından uygulamaya konulmaktadır. Bunu, genellikle gelişmiş ülkelerden teknoloji ve know-how edinimi yoluyla yerli bir bilim ve teknoloji yeteneğinin geliştirilmesi amacıyla geliştirilen ikinci aşama politikalar izlemektedir. Son olarak, üçüncü aşama politikalar diğer ülkelere göre nispeten daha gelişmiş GOÜ'lerin uygulamaya koyduğu politikalar. Bu politikalar ise Ar-Ge becerilerinin ve eğitim düzeylerinin geliştirilmesi suretiyle, yüksek katma değerli faaliyetler yaratmaya yönelik olarak düzenlenmektedir (Mitchell, 1999, s. 209).

Ülkelerin teknoloji politikalarını uygulama araçları, ekonomik ve toplumsal düzey, eğitim seviyesi gibi nedenlerle önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Tablo 3.1 bu teknoekonomi politikası araçlarının özeti niteliğindedir (Mani, 1999, s. 18).

Tablo 3.1: Teknoloji Politikası Araçlarının Sınıflandırılması

Araç Tipleri → Piyasa ile İlişkisi ↓	Finansal Araçlar	Finansal Olmayan Araçlar
Kamu Tarafından Sağlanan Mal ve Hizmet	• Kamu ve özel sektör arasında Ar-Ge personel değişiminin sübvansede edilmesi	• Teknolojinin yayılmasına yönelik politikalar • İnsan kaynaklarını geliştirmeye yönelik politikalar • Üniversite ve hükümet Ar-Ge çalışmaları • Endüstriyel standartlar
Piyasa Teşviklerinin Değiştirilmesi	• Ar-Ge için vergi teşvikleri • Ar-Ge projeleri için kredi garantileri, hibeler ve yumuşak krediler yoluyla doğrudan finansman sağlama • Ulusal Ar-Ge projelerinin geliştirilmesi • Kamu ve özel sektör arasında ortak Ar-Ge projeleri oluşturulması	• Özellikle savunmada kamu ihaleleri • Fikri ve sınai mülkiyet rejimi • Sanayi ve ticaret politikaları
Piyasa Mekanizmasının İyileştirilmesine Sağlanan Destek	• Özel finansal piyasa mekanizmalarının oluşturulması veya geliştirilmesi	

Kaynak: Mani, S. (1999). Public Innovation Policies and Developing Countries in a Phase of Economic Liberalisation. *United Nations University Institute For New Technologies Discussion Paper*.

1980'lerin başı dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye açısından da ekonomik anlamda bir dönüm noktasıdır. Dolayısıyla, Türkiye'de teknoloji politikalarının tarihsel gelişimini 1980 yılı öncesi ve sonrası olmak üzere ikiye ayırarak incelemek yararlı olacaktır. Bunun yanında, bu bölümde günümüzde Türkiye'de uygulanan teknoloji politikalarından da ayrı bir başlık altında bahsedilecektir.

3.1.1. 1980 Öncesi Türkiye'de Teknoloji Politikaları

Osmanlı'nın bilim politikası teknik gelişme ve ürünlerin dışarıdan satın alınması ve getirilmesi çabasıdan ileriye geçememiştir (TÜBİTAK, 1999:5; aktaran Kepenek, 2016:644). Dolayısıyla genç Türkiye Cumhuriyeti'nin miras aldığı bir teknolojik altyapı bulunmamaktadır. Sağlanan siyasi bağımsızlığın yanında ekonomik bağımsızlığın öneminin bilincinde olan dönemin ülke yöneticileri, Mustafa Kemal Atatürk'ün önderliğinde çiftçi, tüccar, sanayici ve işçi kesiminden 1135 kişinin katılımıyla 17 Şubat-4 Mart 1923 tarihleri arasında İzmir İktisat Kongresi'ni toplamışlardır (Parasız & Eroğlu, 2017, s. 4). Atatürk kongre açılışında yaptığı konuşmada (AYK, 2006, s. 293);

“...Siyasî, askerî muzafferiyetler (zaferler) ne kadar büyük olursa olsunlar, iktisadi muzafferiyetler ile tetviç edilemezlerse (taçlandırılmazsa) husule (meydana) gelen zaferler payidar (devamlı) olamaz, az zamanda söner. Bu itibarla en kuvvetli ve parlak zaferimizin dahi temin edebildiği ve daha edebileceği semeratı naflayı (yararlı kazançları) tesbit için iktisadiyatımızın, hâkimiyeti iktisadiyemizin temin (sağlanması) ve tarsîn (sağlamlaştırılması) ve tevsii (genişletilmesi) lâzımdır...”

sözleriyle ekonomik gelişme ve kalkınmaya verilen önemi vurgulamaktadır. İzmir İktisat Kongresi yeni iktisadi düzenin ilkelerinin, sanayileşme hedef ve stratejilerinin ve nitelikli işgücü ihtiyacının karşılanması hususunda eğitimde yapılacak düzenlemelerin saptandığı bir platform niteliği taşımaktadır (Ayhan, 2002, s. 334).

Cumhuriyetin ilk yıllarında hükümetin sanayileşme hususunda benimsediği politikalar, özel sektörün teşvik edilmesi suretiyle sanayide iyileşme sağlanmasına yöneliktir. Ancak bu, ekonomik hayatta devletin rolünün olmaması anlamı taşımamaktadır. Devlet özel sektörü teşvik etmek ve özel sektörün kârlı bulmadığı veya yetersiz kaldığı alanlarda yatırım yapmak suretiyle ekonomik hayata müdahil olmaktadır. Yani cumhuriyetin ilk yıllarında Türkiye’de karma bir ekonomik sistem izlenmektedir. Bu doğrultuda liberal iktisat politikaları uygulanmış, devlet doğrudan imalat yatırımlarında bulunmamıştır. Türk sanayici ve madencilerine kredi sağlamak amacıyla Sanayi ve Maadin Bankası (1925) ve İş Bankası (1924) kurulmuş, Sanayi Teşvik Kanunu (1927) çıkarılmıştır (Parasız, 2003b, s. 26). Bu yıllarda tarım sektörü sanayileşmeyi desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Çünkü tarım sektörü ülke nüfusunun büyük çoğunluğunu kapsamakta ve sanayileşme için gerekli döviz, işgücü ve sermayenin ana kaynağı olma niteliğini taşımaktadır (Şahin, 2009, s. 31).

Belirtilen politikalar 1929 yılına kadar devam etmiş, özel sektör 1923-1929 yılları arasında devlet tarafından teşvik edilmiş ve desteklenmiştir. Ancak, özel sektörün teknolojik alt yapı, nitelikli eleman ve sermaye birikimi yetersizliğinden dolayı, bu politikalar uygulamada beklenen başarı ile sonuçlanmamıştır.

Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren sürdürülen bu politikaların başarısızlık nedenlerinin gözden geçirilmesi, yeni politikaların oluşturulması ve 1929 yılında bütün dünyayı etkileyen ekonomik krizin etkilerinin ve sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla 22 Nisan 1930’da İkinci İktisat Kongresi toplanmıştır. Bu kongrede devletin ekonomide düzenleyici role sahip olduğu, devletçilik

politikasının uygulanacağı yeni bir ekonomik sistem oluşturulmuştur. Bu doğrultuda hükümet, 1929 Ekonomik Krizinin ardından sanayileşme hedeflerini hayata geçirebilmek amacıyla dört ana konu üzerinde yoğunlaşmıştır (Ayhan, 2002, s. 82):

- Sanayinin tarıma göre öncelikli konumda olması,
- Alt yapıya yatırım yapılması ve stratejik sanayiler kurulması,
- Stratejik sanayilere iç pazarların bulunması,
- Türk parasının korunması.

1930'lu yıllarda sanayileşme hedefi doğrultusunda bilim ve teknolojinin önemi vurgulanmış, bu doğrultuda gerekli insan kaynağının yetiştirilmesi amacıyla önemli atılımlar gerçekleştirilmiştir. İstanbul Üniversitesi'nin kurulması, daha sonraları Ankara Üniversitesi'nin temellerini oluşturacak ziraat, dil ve tarih, coğrafya ve hukuk okullarının açılması bu yönde atılan önemli adımlardır. Ayrıca, yine bu dönemde birçok gencin Avrupa ülkelerine eğitim görmek üzere gönderilmesi bu yönde gerçekleştirilen önemli bir atılımdır (Türkcan, 1981, s. 59-60). Bu yıllarda Nazi Almanyası'ndan ve Batıda yaşanan etnik ve siyasi huzursuzluklardan rahatsız olan bilim insanları ülkeye davet edilmiştir. Bu bilim insanlarının üniversitelerde istihdam edilmeleri, yeni kurulan üniversitelerin gelişimine ve bilimsel zihniyetin bu üniversitelerde yerleşmesine katkıda bulunmuştur (Yücel, 1997, s. 50).

Daha önce belirtildiği gibi, İkinci İktisat Kongresi'nde devletçilik politikası kararı alınmıştır. Hükümet, bu politika anlayışını sanayileşme planları ile somut bir zemine oturtmuştur. 1934 yılında I. Beş Yıllık Sanayi Planı yürürlüğe konulmuştur. Plan uygulamada başarı ile sonuçlanmıştır. Plan dahilinde hammadde sanayileri, barajlar ve silolar kurulmuştur. Ayrıca, 2500 km uzunluğu bulan demiryolu ağı döşenmiş; maden, cam, seramik, kağıt ve kimya sanayilerinin geliştirilmesi hususunda yatırımlar gerçekleştirilmiştir (Yücel, 2006, s. 161-162). I. Beş Yıllık Planın başarılı sonuçlanmasının ardından II. Beş Yıllık Sanayi planı hazırlanmıştır. Ancak, II. Dünya Savaşı'nın başlaması nedeniyle yürürlüğe konulamamıştır.

Türkiye Cumhuriyeti II. Dünya Savaşı'na fiilen katılmamıştır, ancak savaşın ekonomik boyutu Türkiye'yi önemli derecede etkilemiştir. Savaş sonrası dönemde Cumhuriyet, savaşın etkilerini taşımakla beraber sanayileşme çabasını sürdürmüştür. Bu dönemde Etibank ve Sümerbank'ın sermayeleri arttırılmış, farklı şehirlerde birçok yeni fabrika kurulmuştur. İzmir Kağıt Fabrikası, Kaolin Fabrikası, Karabük Demir Çelik Fabrikası, Konya Nişasta Fabrikası, Beykoz Tutkal Fabrikası, Sivas Çimento Fabrikası bu dönemde kurulmuştur (Parasız, 2003b, s. 88).

Bu dönemde Türkiye Cumhuriyeti, üretim kabiliyetini ileri seviyelere taşımayı hedeflemiş, bu doğrultuda çalışmalar yürütmüştür. 1940'lı yıllara gelindiğinde ise Türkiye uçak imal etmeye karar vermiş ve imal ettiği bu uçağın ihracatını yapmayı başaramıştır. Ayrıca, kendi özgün tasarımını geliştirebilmek amacıyla 1947-1950 yılları arasında dönemin en ileri rüzgar tünellerinden birini Ankara'da kurmuştur (Göker, 2004, s. 187).

1950-60 yılları arası dönemde ise ithal ikameci politikalar sürdürülmüştür. İthal ikamesi, talebi yurtdışından ithal edilerek karşılanan ürünlerin yurtiçinde üretimini sağlama yoludur. 1956 yılına kadar iç talepte meydana gelen genişleme, sanayi sektörünün gelişimine önemli düzeyde katkı sağlamıştır. İç talebi genişleten ise Marshall Planı dahilinde tarımda meydana gelen hızlı makineleşme, yol, baraj, liman gibi alt yapı çalışmalarının gerçekleştirilmesi dolayısıyla iç pazarlara erişimde kolaylık ve Kore Savaşı'nın çıkmasıyla dünyada tarımsal ürünlere olan talebin artması ve tarım ürünlerinin fiyatlarındaki yükseliştir (Şahin, 2009, s. 112-113).

Bu dönemde Türk Sanayi Kalkınma Bankası kurulmuş, bu yolla özel kesimin sanayi yatırımlarının finansmanı sağlanmaya çalışılmıştır. 1950-51 ve 1954 yıllarında Yabancı Sermaye Teşvik Kanunu ile ülkeye yabancı sermaye yatırımlarının çekilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Hükümet yine bu yıllarda eğitim alanında atılımlar gerçekleştirmeye devam etmiş, Ege Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, ODTÜ ve Atatürk Üniversitesi kurulmuştur (Yücel, 2006, s. 166-168).

1960' lı yıllar ekonomik kalkınma hedeflerinin planlar dahilinde yürütüldüğü yıllardır. Bu doğrultuda önemli atılımlar gerçekleştirilmiş, 1961 yılında Devlet Planlama Teşkilatı kurulmuştur. Ardından 1963 yılında I. Beş Yıllık Kalkınma Planı yürürlüğe konulmuştur. Bu plan dahilinde 1963 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK) kurulmuştur. Plana göre TÜBİTAK'ın görevi araştırmaların düzenlenmesi, teşvik edilmesi ve politikalara yön verilmesidir (DPT, 1963, s. 466-467).

Bu yıllarda gerçekleşen önemli bir diğer atılım, Türkiye'nin 1962 yılında OECD himayesinde gerçekleşen Pilot Takımlar Projesi'ne (The Pilot Teams Project of Science and Economic Development) dahil olmasıdır. Proje Yunanistan, İtalya, Türkiye, İspanya, İrlanda, Portekiz ve Yugoslavya olmak üzere 7 ülkede oluşturulan pilot takımlar tarafından yürütülmüştür. Bu çalışma sonucunda, Türkiye'nin bilim ve teknoloji hedefleri ve bu hedeflerin gerçekleştirilmesi hususunda izleyeceği politika ve stratejiler ortaya konulmuştur (Göker, 2004, s. 188-190).

Birinci plan döneminde sanayi mallarının imali, dönemin teknolojik seviyesi göz önüne alınarak daha sonraki dönemlere ertelenmiştir (DPT, 1963, s. 331). Bu plan ile araştırmanın ekonomik, teknolojik, endüstriyel ve sosyal katkılarına değinilmiş, bu hususta çalışmalar planlanmıştır. Araştırma çalışmalarının geliştirilmesi amacıyla yurt dışına personel gönderilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, bilimsel yayınlar barındıran kitaplıkların kurulması, bazı yayınların dilimize çevrilmesi, bilimsel gelişmelerin yer aldığı yayım ve seminer çalışmaları ve uluslararası toplantı tutanaklarının ülkeye getirilmesi amaçlanmıştır (DPT, 1963, s. 463-467).

1968-72 yılları arasını kapsayan II. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin iktisadi kalkınma ve sosyal gelişim üzerindeki önemine değinilmiştir. Ancak, teknolojik ilerlemeye bakış açısı, araştırmaların ve bilimsel çalışmaların sürdürülmesinden ileri geçememiştir. Plan dahilinde diğer memleketlerin araştırma faaliyetlerindeki tutum ve stratejileri incelenmiş, Türkiye'nin araştırma çabaları ile mukayese edilmiştir. Bu dönemde çeşitli ülkelerde Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan pay, ülke GSYİH'sının %3'ünü bulabilmektedir. Buna karşın, bu oran Türkiye'de %0.04 dolaylarında

bulunmaktadır. Yine aynı yıllarda çeşitli ülkelerdeki Ar-Ge personeli sayısı ülke nüfusunun %0,6'sına kadar çıkabilmektedir. Bu oran ise Türkiye' de %0,012 civarındadır. Bu dönemde Ar-Ge çalışmalarının en yoğun olarak yürütüldüğü, araştırma potansiyelinin en yüksek olduğu kuruluşlar üniversitelerdir. Ancak, üniversitelerde araştırma personelinin öğrenim ve idari işlerde görevlendirilmesi, laboratuarlarda yeterli teçhizatın bulunmaması, kitaplıkların yeterince kaynak içermiyor olması gibi nedenlerle, üniversitelerde yürütülen araştırmalar temel araştırmalardan öteye gidememiştir. Dolayısıyla üniversite-sanayi işbirliği yeterli düzeyde sağlanamamıştır (DPT, 1968, s. 197-198).

II. Beş Yıllık Plan döneminde, sanayi sektörünün uzun vadede kalkınmanın öncü sektörü olmasının öngörülmesi dolayısıyla, bu dönemde öncelik ara ve yatırım malları üreten sanayi dallarına verilmiştir (DPT, 1968, s. 297). Nitekim bu dönemde kurulan demir-çelik, kumaş, çimento fabrikaları bu uygulamanın önemli örneklerini oluşturmaktadır.

III. Beş Yıllık Plan döneminde Türk sanayinde yapısal bir değişiklik yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Daha çok tüketim malı üretilen, üretimin geri teknolojiler kullanılarak gerçekleştirildiği sanayi yapısından ara malı, yatırım malı ve mühendislik sanayilerine ağırlık verilen bir sanayi yapısına geçiş hedeflenmiştir. Sanayileşmeye verilen bu önemin temelinde Avrupa Ekonomik Topluluğu'na katılma yönündeki siyasi tercih vardır. Diğer bir etken ise, sanayileşmenin milli gelir içindeki payının artması ile Türkiye'nin ekonomik ve sosyal gelişme göstereceği yönündeki görüştür (DPT, 1973, s. 120).

III. Planda teknoloji politikası, teknoloji transferi özelinde ele alınmıştır. Bu doğrultuda ithal edilen teknolojilerin niteliklerinin nasıl olması gerektiği üzerinde durulmuş, Ar-Ge yatırımlarının bu teknolojileri geliştirme çabalarına yönelik sürdürüleceği belirtilmiştir (DPT, 1973, s. 899).

1960-80 dönemi Türkiye'sinde ithal ikameci bir kalkınma politikası sürdürülmüştür. Sanayi sektörüne önemli düzeyde kaynak aktarımı gerçekleşmiştir, ancak teşvik ve koruma sistemi sektör öncelikli olarak sağlanamamıştır. Bunun sonucunda, sanayi yapısı iç piyasaya ve ithalata bağımlı hale gelmiştir (TÜSİAD, 1992, s. 78-79). Türkiye' de 1960 ve 1970'li yıllarda

izlenen teknoloji politikaları şu şekilde özetlenebilir (MÜSİAD, 2012, s. 71):“bu politika, doğa bilimlerinde temel ve uygulamalı araştırmaların, ekonomik ve toplumsal fayda yaratmaya yönelik herhangi bir ulusal öncelik gözetilmeksizin, teknoloji meselesi pek fazla dikkate alınmadan desteklenmesidir.”

3.1.2. 1980 Sonrası Teknoloji Politikaları

1970’li yılların sonunda, ülke birçok açıdan darboğazda bulunmaktadır. İstenilen sanayileşme hedefine ulaşamamıştır, sanayi düşük verim yüksek maliyet ile dışa bağımlı üretim gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla Ar-Ge yatırımlarına hedeflenen düzeyde kaynak aktarımı gerçekleştirilememiş, Ar-Ge’de istenilen ivme yakalanamamıştır. Korumacı devlet politikaları, firma ve kuruluşların teknoloji üretiminde geri planda kalmasına yol açmıştır. 1980 yılı, birçok ekonomik ve sosyal sıkıntının baş gösterdiği bu kötü ortamın düzeltilmesi için önemli adımların atıldığı bir yıl olmuştur. Bu husustaki en önemli girişim 24 Ocak 1980 kararlarının uygulanmasıdır. Bu kararlarla ekonomi dışa açılmış, ithal ikamesine dayalı sanayileşme stratejisinin yerini ihracata yönelik sanayileşme çabaları almıştır.

1979-83 yılları arası dönemi kapsayan IV. Beş Yıllık Kalkınma Planında imalat sanayinin yapısı üzerinde durulmuş, ülkenin henüz kendi teknolojisini üretebilecek düzeye ulaşamadığı belirtilmiştir. Teknoloji gereksiniminin patent, lisans, know-how anlaşması, yabancı sermaye yatırımları, makine donanım ithalatı ve teknik işbirliği programları gibi teknoloji transfer mekanizmaları aracılığıyla gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Teknoloji transferinin ise, aranan bilgiler yanında bilinen bilgileri de içeren paket halinde gerçekleştirildiğinden ve bunun maliyet artışına yol açtığından bahsedilmiştir. Patent haklarını düzenleyen yasa, teknoloji üretimini hukuksal açıdan sınırlayıcı yapıda olması dolayısıyla eleştirilmiştir. Teknoloji politikası yürütülmesinden sorumlu kuruluşlar arasında eşgüdüm sağlanamamış olmasından ve etkin bir çalışma aşamasına girelememesinden bahsedilmiştir (DPT, 1979, s. 48-50).

IV. Plan ile Ar-Ge çalışmalarına daha fazla kaynak aktarılması ve Türkiye’nin kendi teknolojisini üreten bir ülke konumuna çıkartılması planlanmıştır. Bu hususta teknoloji politikalarının çok boyutlu olarak düzenlenmesi, Ar-Ge çalışması yürüten kurumlar arasında işbirliği ve entegrasyon

sağlanması hedeflenmiştir. Teknoloji üretiminin bir aşaması olarak teknolojinin özümsemesinin önemi üzerinde durulmuş, bu bağlamda çalışmalar yürütüleceği belirtilmiştir. Sınai ve fikri mülkiyet haklarına yönelik bir yasa çıkarılması hedeflenmiştir. Dünyada üretilen yeni teknolojilerden haberdar olmak amacıyla TÜBİTAK-TÜRDOK önderliğinde uluslararası kuruluşlara ait teknolojik enformasyon merkezleri ile yakın ilişkiler kurulması hedeflenmiştir (DPT, 1979, s. 276).

Bu yıllarda yaşanan en önemli gelişme TÜBİTAK, YÖK, AEK, MTA, bakanlıklar ve sanayi kuruluşlarının işbirliği içinde “Türk Bilim Politikası: 1983-2003” adı altında ayrıntılı bir bilim ve teknoloji politikası ortaya konulmasıdır. Devlet Bakanı Prof. Dr. Nimet Özdaş 27.10.1983 tarihli yazısı ile hazırlanan metni dönemin başbakanına sunmuştur. Buna göre;

*“...Bu çalışma ile ülkemizde ilk defa olarak,
1) Uluslararası normlara uygun olarak Türkiye'nin araştırma ve geliştirmedeki kapasitesi, insan gücü ve harcamaları tespit edilmiş,
2) Bilimsel alanda uzun vadeli hedeflerimiz belirlenmiş,
3) Ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerimize bağlı olarak bilim ve araştırma alanlarındaki önceliklerimiz ortaya konulmuş,
4) Bilimsel alandaki hedeflerimize ulaşmak ve aynı zamanda mevcut sistemimizin etkinliğini sağlamak üzere bir Kanun Hükmünde Kararname ile Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu teşkil edilmiş ve bilim politikamızın uygulanması için gerekli mekanizmalar oluşturulmuştur...”* (Özdaş, 2000, s. 60).

Türk Bilim Politikası: 1983-2003 ile Ar-Ge yatırımlarına ayrılan kaynağın GSYİH'ya oranının 1990 yılında %1'e çıkarılması, 10.000 faal nüfus başına düşen araştırmacı sayısının 10 kat arttırılması hedeflenmiştir. Ancak bu politika hayata geçirilememiştir (Özdaş, 2000, s. 54).

4 Ekim 1983 tarihinde Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) kurulmuştur. BTYK, Türk Bilim Politikasını hayata geçirmek, bilim ve teknoloji hedef ve stratejilerinin belirlenmesinde hükümete yardımcı olmak, Ar-Ge çalışmalarına yönelik organizasyonu sağlamak, kamu kuruluşlarını görevlendirmek ve yasa ve mevzuat hazırlamakla görevlendirilmiştir. Ancak bu kurul ilk toplantısını 1989'da, kuruluşundan tam altı yıl sonra gerçekleştirebilmiştir (Özdaş, 2000, s. 40).

1985 yılında hükümetin isteği doğrultusunda İTÜ’de oluşturulan bir komisyon tarafından Türkiye İleri Teşvik Projesi hazırlanmıştır. Bu proje ile endüstriyel robotlar, özel malzeme araştırmaları, bilgisayar kontrollü üretim tezgâhları, büyükşehir idarelerinin altyapı otomasyonu gibi hususlarda yetkinlik kazanılması öngörülmüştür. Ancak, proje uygulamaya geçirilememiştir (Göker, 2004, s. 197).

1985-1989 yılları arası dönemi kapsayan V. Kalkınma Planı dahilinde, serbest bölgelerin geliştirilmesi suretiyle ihracat gelirlerinin artırılması hedeflenmiştir (DPT, 1985, s. 32). Diğer kalkınma planlarında olduğu gibi, bu planda da Ar-Ge faaliyetlerinin önemi üzerinde durulmuş, ancak planda sektör bazında bir inceleme yapılarak hedef sektörlerle ağırlık verilmesi öngörülmüştür. Teknoloji transferi hususunda, uygun teknoloji seçimi ve özümsemişi çalışmaları ağırlık verilmesi planlanmıştır. Türk Bilim Politikası 1983-2003 baz alınarak bir bilim ve teknoloji ana planı hazırlanması hedeflenmiştir. Farklı sektör ve alanlarda cazibe merkezleri oluşturulacak, üniversite ile sanayinin eşgüdüm içinde çalışması teşvik edilecektir. Bu planda önceki planlardan farklı olarak bilginin işlenmesi hususu üzerinde durulmuştur. Bütün sektörlerde bilgi işlem teknolojisi geliştirilmesi ve bu doğrultuda ihtiyaç duyulacak nitelikli işgücü yetiştirilmeye çalışılması, bunun için gerekli kurumsallaşmanın desteklenmesi amaçlanmıştır. Kuruluşların bilgi birikimi oluşturması ve bu kuruluşlar arasında bilgi akışı sağlanması amacıyla telekomünikasyon alt yapısının iyileştirilmesi ilke olarak benimsenmiştir (DPT, 1985, s. 159-160)

VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994) toplumun bilgi toplumu haline getirilmesi ve Ar-Ge alt yapısı oluşturulması amacıyla 33 bin olan Ar-Ge personeli sayısının iki katına çıkarılması ve 10 bin nüfusa düşen Ar-Ge personel sayısının 15’e yükseltilmesini hedeflemiştir. Bunun yanında VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı üniversitelerdeki akademik personel sayısının iki kat artırılması, Ar-Ge çalışmalarına ayrılan kaynağın GSMH’nın %1’ine çıkarılması amaçları ile ilk kez bilim ve teknoloji hedeflerine yer verilen plandır. Bu dönemde dış pazarlarda rekabet avantajı elde etmek amacıyla üretimin miktar ve kalite olarak artırılabilmesi için ileri teknoloji ürünlerin transfer ile sağlanacağı ve elde edilen bilgi ve teknolojinin yaygınlaştırılmasının temel ilke edinileceği belirtilmiştir. İleri teknoloji ürünleri ve savunma sanayine yönelik Ar-Ge çalışmalarının

desteklenmesi planlanmıştır. BTYK'ya işlerlik kazandırılması hedeflenmiştir. Gelişmiş ülkelerle oluşan bilgi açığının kapatılabilmesi hususunda, araştırmaya alternatif bilgi edinme kaynak ve araçlarının saptanması üzerinde durulmuştur. Üniversite-sanayi işbirliğinin etkin ve verimli bir şekilde sağlanabilmesi amacıyla bu alanda faaliyette bulunan teknoparkların teşvik edilmesi öngörülmüştür (DPT, 1990, s. 309).

Bu plan döneminde yaratıcı buluş ve fikirlerin ekonomiye entegrasyonunu sağlayacak projeleri desteklemek amacı ile 1 Haziran 1991'de Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı kurulmuştur. Aynı dönemde yurt içi ve yurt dışında üretilen teknolojilerin takibini ve edinilen teknolojilerin yaygınlaştırılmasını sağlayacak bir patent müessesesi kurulması öngörülmüş (DPT, 1990, s. 310), bu doğrultuda 24 Haziran 1994 tarihinde Türk Patent Enstitüsü kurulmuştur. Ayrıca bilginin korunmasına yönelik 551 sayılı KHK ile "Faydalı Model Belgeleri" yayımlanmıştır (DPT, 2001, s. 126). Yine bu yıllarda Ulusal Metroloji Enstitüsü, Türkiye Akreditasyon Kurulu, Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) ve Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) kurulmuştur.

BTYK ikinci toplantısını 3 Şubat 1993'te gerçekleştirmiştir. Bu toplantıda TÜBİTAK tarafından Türk Bilim Politikası: 1993-2003 başlığını taşıyan bir politika tasarısı kabul edilmiştir. Bu politika tasarısında Türkiye'nin çağın jenerik teknolojilerinde yetkinlik kazanmasının gerekliliği vurgulanmakta ve bilim ve teknoloji alanında 2003 yılına kadar ulaşılması beklenen hedeflerden bahsedilmektedir (Terzioğlu, 2005, s. 47).

Türk Bilim Politikası: 1993-2003 ile 1993 yılında 10 bin nüfus başına 7 olan araştırmacı sayısının 15'in üzerine çıkarılması, yine bu yılda % 33 olan GSMH'den Ar-Ge çalışmalarına ayrılan payın %1'in üzerine çıkarılması amaçlanmıştır. Bunların yanında, Türkiye'nin evrensel bilime katkı açısından dünya sıralamasında 40. sırada olan konumunun 30. sıraya yükseltilmesi ve özel sektörün Ar-Ge harcamaları içindeki payının % 18 düzeyinden %30'a yükseltilmesi hedeflenmiştir (TÜBİTAK, 1993, s. 6).

Türk Bilim Politikası: 1993-2003, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı dahilinde "Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi" ile geliştirilerek somut bir zemine

oturtulmuştur (TÜBİTAK, 1997, s. 33).Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi kapsamında öncelikli yedi atılım alanından bahsedilmiştir (TÜBİTAK, 1995, s. 12);

- *Ulusal Enformasyon Şebekesi ve Telematik Hizmetler Ağının Kurulması*
- *Esnek Üretim/Esnek Otomasyon Teknolojilerine Ülke Sanayinin Uyarlanması*
- *Demiryolu Sisteminin Hızlı Tren Teknolojileri Bazında Yenilenmesi ve Şehir içi Ulaşımında Raylı Sistemlerin Geliştirilmesi*
- *Uzay ve Havacılık Sanayileriyle Savunma Sanayinde, Alan ve Ürün Seçiminin İtmesine Dayalı bir Sınai Yatırım ve Gelişme Stratejisi İzlenmesi*
- *Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojide AR-GE Üzerinde Odaklanma; GAP v.b. Projeleri Baz Alan Açılımlar*
- *Çevre Dostu Teknolojiler, Enerji Tasarrufu Sağlayıcı Teknolojiler ve Çevre Dostu Enerji Teknolojileri Üzerinde Odaklanma ve Uygulama Alanlarını Ülke Çapında Hızla Geliştirip/Genişletme*
- *İleri Malzeme Teknolojilerinde, Diğer Atılım Alanlarını Destekleyici Yönde Ar-Ge ve Uzantısındaki Sınai Yatırımlar.”*

Bu atılım alanları Türkiye'nin mevcut teknolojik altyapısı, gelişme dinamikleri ve bilgi birikimi doğrultusunda oluşturulmuştur. Türkiye'nin ihtiyaç ve hedefleri bu alanlarla sınırlı değildir ancak, bu atılım alanları acil ihtiyaçlara yanıt verecek düzeyde hazırlanmıştır (TÜBİTAK, 1997, s. 36). Bu atılımlar, Türkiye'nin çağın jenerik teknolojilerini yakalayarak bunları yeni ürün ve süreçlere dönüştürebilecek, bilimsel bilgiyi inovatif süreçler doğrultusunda ekonomik ve sosyal faydaya dönüştürebilecek konuma gelmesinde lokomotif görevi görmektedir.

Bilim ve Teknolojide Atılım Projesiile, ilk kez bilim ve teknolojinin toplumsal ekonomik faydaya dönüştürülmesi hususu ele alınmıştır. Bir ülkenin bilim ve teknolojiyi ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilmesinin temel göstergesi inovasyon yeteneğidir. BTYK'nın 25 Ağustos 1997 tarihinde gerçekleştirdiği üçüncü toplantısında Ulusal Yenilik (İnovasyon) Sisteminin kurulması Türk Bilim Politikası'nın temel amacı olarak belirtilmiştir (TÜBİTAK, 1997, s. 43-45). Bilim ve teknolojide yetkinlik kazanmada ve dolayısıyla inovasyon yeteneğini geliştirmede en önemli unsur insan kaynağıdır. Buna istinaden yeni teknolojileri özümseyerek ekonomik süreçlere dahil edebilecek ve bu teknolojileri geliştirerek yeni çıktılara dönüştürecek nicelik ve nitelik yönünden gelişmiş insan gücü yetiştirilecektir. Bu doğrultuda, eğitim öğretim ve Ar-Ge çalışmalarına öncelik verilecektir. Kaynak aktarımında birincil alan bilim teknoloji, eğitim ve öğretim olacaktır (DPT, 1996, s. 74).

1990'lı yıllar Türkiye'nin politika tasarılarına uzay ve havacılık konularının dahil edildiği yıllardır. Bu husustaki çalışmalar 1990 yılında Ankara'da Uzay Bilim ve Teknoloji Komitesi (UBİTEK)'nin kurulması ile başlamıştır. Uzay teknolojileri Türk Bilim ve Teknoloji Politikası:1993-2003 hedefleri arasında öncelikli hedef olarak tanımlanmıştır. 1996 yılında Antalya'da Türkiye'nin ilk gözlem evi TÜBİTAK TUG kurulmuştur (TÜBİTAK, 2004a, s. 5).

VII. Plan döneminin sonuna gelindiğinde Ar-Ge faaliyetlerine GSMH'den yeterince pay ayırlamamış, hedeflenen on bin nüfus başına araştırmacı sayısına ulaşamamıştır. Üniversite-sanayi işbirliği hedeflenen düzeyde sağlanamamıştır. İleri teknolojiye dayalı öncelikli alanlarda istenilen gelişme sağlanamamıştır. Akademik personelin teknoparklarda ve sanayide Ar-Ge faaliyeti yürütmesine ilişkin hukuki düzenlemeler gerçekleştirilememiştir. Bunların yanında teletatik hizmetler altyapısı ve bilgi ağlarının kurulmasında önemli gelişmeler gösterilmiş, Türkiye Akreditasyon Kurumu kurulmuş, Türk Patent Enstitüsü gelişimini devam ettirmiştir (Ayhan, 2002, s. 343-344).

Bilim ve teknoloji hususunda Türkiye'nin temel eksikliği uygun bir politika tasarlanamaması değildir. Tasarlanan politikaların ekonominin bütününe kapsayacak biçimde, kararlılıkla ve sürekli olarak uygulanamamasıdır (TÜBİTAK, 1997, s. 15).

3.1.3. Günümüzde Teknoloji Politikaları

BTYK'nın 2000 yılında yaptığı altıncı toplantısında TÜBİTAK tarafından "Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi: 2003-2023" dokümanının hazırlanması öngörülmüştür. Bu strateji dokümanının Türkiye'nin teknoloji üreten yenilikçi bir bilişim toplumuna dönüştürülmesi yolunda kılavuz işlevi görmesi beklenmektedir (TÜBİTAK, 2000, s. 15-16). BTYK'nın 2001 yılında gerçekleştirdiği 7. Toplantısında Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları: 2003-2023 Strateji Belgesinin hazırlanmasına yönelik bir teknoloji öngörü çalışması yürütülmesi planlanmıştır. Bunun nedeni, diğer başarılı ülkelerin başarısının yürüttükleri teknoloji öngörü çalışmalarına bağlanmasıdır. Bu öngörü çalışması Türkiye'de ilk kez yürütüleceğinden, ayrıntılı ve kapsamlı bir hazırlık süreci yürütülmüştür. Sürdürülen hazırlıklar sonucunda Vizyon 2023: Bilim ve

Teknoloji Stratejileri çalışmasının aşağıdaki dört alt proje ile desteklenmesi öngörülmüştür (TÜBİTAK, 2004b, s. 7).

- Teknoloji Öngörü Projesi
- Ulusal Teknoloji Envanteri Projesi
- Türk Araştırmacılar Envanteri Projesi (ARBİS)
- Ulusal Ar-Ge Altyapısı Projesi (TARABİS)

Teknoloji Öngörü Projesi ile Türkiye'nin 2023 vizyonu, bu vizyonu gerçekleştirmeyi sağlayacak sosyoekonomik hedefleri ve bu hedefleri ulaşılabilir kılabilecek öncelikli faaliyet konuları tespit edilmiştir (TÜBİTAK, 2004b:7).

Cumhuriyetin 100. yılı için Türkiye'nin 2023 vizyonu bilim, teknoloji ve yenilikte yetkinleşmiş, üreten, net katma değerini kendi beyin gücüne dayanarak arttırabilen bir Türkiye'dir (TÜBİTAK, 2004b, s. 9). Teknoloji Öngörü Panelleri'ne göre bu vizyona ulaşabilmenin temel koşulu olan sosyoekonomik hedeflere ulaşabilmek için stratejik araç bilim ve teknolojidir. Dolayısıyla, öncelikli hedef bilim ve teknolojiye yetkinleşmek olmalıdır. Ayrıca paneller Türkiye'nin yetenek eşiğini saptamış, bu eşiğin aşılabilmesi için gerekli bir takım öngörülerde bulunmuştur. Buna göre, Türkiye'nin küresel ölçekte rekabet üstünlüğü sağlayabilme hedefi doğrultusunda esnek üretim/esnek otomasyon süreç ve teknolojilerini geliştirmede ve bilgi yoğunluğu ile katma değeri yüksek ürünler geliştirmede yetkinleşmesi gerekmektedir. Ayrıca, uzay ve savunma teknolojileri ile malzeme teknolojilerini geliştirebilme yeteneği kazanması gerekmektedir. Bunun yanında bilgiyi üretebilme, ekonomik ve sosyal faydaya dönüştürebilme kabiliyetinin artırılması için teknolojik altyapının güçlendirilmesi gerekmektedir (TÜBİTAK, 2004b, s. 11-12).

Bahsi geçen sosyoekonomik hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için, bu hedeflerin temelinde yatan stratejik teknolojilere odaklanmak ve bu teknolojilerde yetkinleşmek gerekmektedir. Bu stratejik teknolojiler bilgi ve iletişim teknolojileri, biyoteknoloji ve gen teknolojileri, nanoteknoloji, mekatronik, üretim süreç ve teknolojileri, malzeme teknolojileri, enerji ve çevre teknolojileri ile tasarım teknolojileridir (TÜBİTAK, 2004b, s. 17). Stratejik teknolojilerde odaklanmayı sağlamak amacıyla Ar-Ge'ye Dayalı Kamu Tedariki ve Savunma

Tedariki, Ulusal Ar-Ge Fonu-Ulusal Araştırma Programı, GÜDÜMLÜ Ar-Ge Projeleri olmak üzere politika araçlarından faydalanılması öngörülmüştür (TÜBİTAK, 2004b, s. 36).

2001-2005 yılları arası dönemi kapsayan VIII. Kalkınma Planında küresel rekabet gücü kazanmak amacıyla, toplumun bilgi toplumu haline getirilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bilim ve teknolojiye yönelik Ar-Ge faaliyetlerinin arttırılması amacıyla fiziki, beşeri ve hukuki alt yapı iyileştirmelerinin yapılması öngörülmüştür. Plan dönemi sonuna gelindiğinde GSYİH'dan Ar-Ge çalışmalarına ayrılan payın %1,5 seviyesine, faal 10.000 nüfus başına araştırmacı sayısının 20'ye çıkarılması hedeflenmiştir. Yerel bilgi ağlarının geliştirilmesi ve uluslararası bilgi ağları koordinasyonunun sağlanması, plan döneminde gerçekleştirilmesi amaçlanan bir diğer hedeftir. Ulusal Yenilik Sisteminin tamamlanması ve verimli bir şekilde çalışmasının sağlanması, bu plan döneminde öncelikli hedefler arasındadır. Planda insan gücünün stratejik önemine değinilmiş; rasyonel, analitik düşünebilen, teknolojik değişimlere açık ve yaratıcı insan gücü yetiştirmeye yönelik eğitim politikaları düzenlenmesi öngörülmüştür. Ar-Ge faaliyetleri yürüten araştırma kurumları, üniversiteler ve enstitülerin bilimsel ve teknolojik araştırma faaliyetlerinin desteklenmesi planlanmıştır. İleri teknoloji uygulama alanlarına yönelik araştırma çalışmalarının desteklenmesi ve bu alanlarda endüstri parkları kurulması amacı üzerinde durulmuştur. Bunlar biyoteknoloji ve gen mühendisliği, bilgi iletişim teknolojileri, nükleer teknoloji, uzay bilim ve teknolojileridir. Toplumun bilim ve teknolojiye ilgisinin arttırılarak bu alanda eğitim görmeye teşvik edilmesi amacıyla bilim ve teknoloji merkezlerinin kurulması planlanmıştır. Savunma sanayinin ihtiyaçlarının ülkenin kendi içsel dinamikleri ile karşılanması hedeflenmiştir. Ar-Ge faaliyetlerinin teşvik edilmesi ve bilginin yeni teknolojik ürünlere dönüştürülmesinde risk sermayesinin uygulanması planlanmıştır. DYY'lerin teşvikine yönelik çalışmalar yürütülmesi ve AB ile teknolojik işbirliği imkânlarının değerlendirilmesi öngörülmüştür. Bu plan dâhilinde Biyoteknoloji Yüksek Kurulu oluşturulması, Ulusal Havacılık ve Uzay Teşkilatı kurulması amaçlarına da yer verilmiştir (DPT, 2001, s. 126-128).

IX. Kalkınma Planı ise istikrarlı bir büyüme trendi olan, bilgi toplumu haline gelmiş ve rekabet gücüne sahip bir Türkiye oluşturma vizyonu ile ortaya

konulmuştur. Bu doğrultuda rekabet gücünün artırılması hususunda Ar-Ge ve inovasyonun geliştirilmesi, bilgi-iletişim teknolojilerinin yaygınlaştırılması amaçları üzerinde durulmuştur (DPT, 2007, s. 4).

Bu plan döneminde mevcut durum şu şekildedir: Ar-Ge çalışmalarına finansman sağlayan ve çalışma sonuçlarını yenilikçi faaliyetlere dönüştüren kurumlar arasında eşgüdüm eksikliği söz konusudur. Bunun yanında, GSYİH'den Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan kaynak yetersizdir. Bir önceki plan döneminde üniversitelerde “mükemmeliyet merkezleri” oluşturulmuş, bunun yanında bilim insanı yetiştirme amaçlı projeler ve çok ortaklı, disiplinler arası projeler desteklenmiştir. Teknoloji geliştirme bölgeleri, kuluçka merkezleri ve teknoloji merkezlerinin çalışmaları desteklenmiştir. 2005 yılında TÜBİTAK tarafından Türkiye Araştırma Alanı (TARAL) uygulamaya geçirilmiştir. Bu kapsamda Akademik ve Uygulamalı Ar-Ge Destek, Kamu Ar-Ge Destek, Savunma ve Uzay Ar-Ge Destek, Bilim ve Teknoloji Farkındalığını Arttırma, Sanayi Ar-Ge Destek ve Bilim İnsanı Yetiştirme ve Geliştirme Programları başlatılmıştır. Türkiye'nin faal 10.000 nüfus başına araştırmacı sayısı 13,6 dır ve bu sayı OECD ortalamasının oldukça altındadır. Bu dönemde AB'nin Ar-Ge faaliyetlerini organize ettiği çerçeve programlarından biri olan 6. Çerçeve Programına katılım gerçekleştirilmiştir. Ancak Ar-Ge altyapısının eksikliği, yetersiz araştırmacı sayısı ve AB araştırma ağı ile gerekli bağlantının sağlanamaması dolayısıyla bu programdan beklenen geri dönüş sağlanamamıştır (DPT, 2007, s. 29-30).

IX. Plan dahilinde özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerini artırıcı politikalar öngörülmüştür. 2002 itibariyle özel sektörün toplam Ar-Ge harcamaları içindeki payı %28.7'dir. Bu oranın 2013 itibariyle en az %60 seviyelerine çıkarılması hedeflenmektedir. Dolayısıyla özel sektörün yenilikçilik kabiliyetinin artırılması, bilim ve teknoloji politikalarının ana hedefi olarak görülmüştür (DPT, 2007, s. 59-60).

Yenilikçi tasarıların uygulamaya geçirilmesi için risk sermayesi ve buna benzer teşvik araçlarının yaygınlaştırılması planlanmıştır. Ayrıca, özel sektör öncelikli alanlarda araştırma enstitüleri kurma hususunda desteklenecektir. Özel sektörde nitelik ve niceliksel olarak gelişmiş araştırmacı personel istihdam edilmesi teşvik edilecektir. Yurt dışında istihdam edilen Türk araştırmacıların ve öncelikli bazı alanlarda ihtiyaç duyulan yabancı araştırmacıların yurt içinde

istihdam edilmeleri teşvik edilecektir. UYS içindeki aksaklıkların giderilmesi ve sistemin geliştirilmesine yönelik hukuki ve kuramsal düzenlemeler yapılacaktır. Üniversite-sanayi işbirliğinin etkin bir şekilde sağlanması ve üniversitelerde istihdam edilen araştırmacıların ve üniversite teknolojik altyapılarının özel sektör tarafından kullanılması desteklenecektir. Bu bağlamda TGB nin altyapıları iyileştirilerek öncelikli alanlarda uzmanlaşmaları teşvik edilecektir. Biyoteknoloji, nanoteknoloji, nükleer teknolojiler, yerli kaynakların katma değere dönüştürülmesine yönelik Ar-Ge çalışmaları, yaşam kalitesinin artırılmasını amaçlayan sağlık araştırmaları, bilgi ve iletişim teknolojileri, savunma ve uzay teknolojileri desteklenecek öncelikli alanlardır. Bilimsel bilginin sanayiye ve dolayısıyla üretim süreçlerine dahil edilmesini sağlamak üzere “teknoloji transfer merkezleri” kurulacaktır (DPT, 2007, s. 75-76).

Uzay ve havacılık faaliyetlerinin eşgüdümünü sağlamak üzere bir teşkilat kurulması planlanmıştır. Savunma sanayinin ihtiyaçlarının milli unsurlarla karşılanmasının güven ve süreklilik açısından stratejik önemine değinilmiş, bu doğrultuda bahsi geçen ihtiyaçların karşılanmasına yönelik Ar-Ge altyapı iyileştirmeleri ve teknolojik yenilik yeteneğini yükseltecek çalışmalar yapılması öngörülmüştür. İhracat stratejik planının yenilemesi suretiyle orta ve ileri teknoloji ürünlerin ihracatının artırılması planlanmıştır (DPT, 2007, s. 79-81).

2011 yılı itibari ile GSYİH’den Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan pay %0,86 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu oran IX. Kalkınma Planında hedeflenen %2 oranının oldukça aşağısında kalmıştır. Ayrıca, aynı yıl itibari ile Türkiye’nin TZE araştırmacı sayısı 72.000, on bin faal nüfus başına araştırmacı sayısı ise 30 dur. Türkiye bu oranlar ile AB’nin gerisinde kalmaktadır. Toplam Ar-Ge harcamaları içinde özel sektörün payı 2011 itibariyle %43,2 düzeyine ulaşmıştır. Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan TZE araştırmacıların %48,9’u özel sektörde istihdam edilmektedir. IX. Plan kapsamında biyoteknoloji, malzeme, havacılık ve uzay, bilgi ve iletişim, nanoteknoloji ve savunma teknolojileri gibi öncelikli alanlar başta olmak üzere kamu kurumları ve üniversite araştırma altyapıları oluşturmak amacıyla yaklaşık 2,4 milyar TL kaynak harcanmıştır. Ülkemiz 2010 yılı itibari ile toplam bilimsel yayın sıralamasında 18. sıradadır. Bu yıllarda bilimsel ve teknolojik olarak önemli gelişmeler kaydedilmiştir, ancak henüz hedeflenen düzeye ulaşamamıştır. Bu doğrultuda teknoloji transfer ara yüzlerinin

oluşturulması, yenilikçi faaliyetlerin desteklenmesi, sürekli ve verimli üretimi sağlayacak teknolojilerin geliştirilmesi ve ileri teknolojlili ürünlerin imalat sanayi ve ihracatta payının artırılması gerekliliği devam etmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2013, s. 85-86).

X. Kalkınma Planı dahilinde Ar-Ge ve yenilik programlarının, küresel ölçekte yüksek katma değerli ve rekabetçi yeni ürün, marka ve sektör yaratma amacına yönelik olarak düzenlenmesi planlanmıştır. Yenilik sisteminin merkezine girişimcilik ve kümelenme yaklaşımının konulması öngörülmüştür. Çevresel faktörleri korumaya, yüksek katma değerli yeşil ürünler üretmeye ve doğal kaynaklardan verimli bir şekilde yararlanmaya yönelik Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. TGB, kuluçka merkezleri, yenilik merkezleri, araştırma merkezleri ve teknoloji transfer merkezleri arasında eşgüdüm sağlanması ve ilgili küme faaliyetlerinin bu kurumlar tarafından desteklenmesinin teşvik edilmesi planlanmıştır. Üniversite ve özel sektör arasındaki eşgüdümü sağlamaya yönelik faaliyetler yürütülmesi planlanmıştır. Araştırmacı miktarı ve niteliğinin artırılması ve özel sektörün araştırmacı istihdamının desteklenmesi hedeflenmiştir (Kalkınma Bakanlığı, 2013, s. 87).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ülkelere sağladığı pozitif ayrıcalıklar ile birlikte bilgi yoğun ürünlerin talebi artmakta, ülkelerin bilgi toplumu olma çabaları ivme kazanmaktadır. Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşmeye yönelik çalışmaları 2003 yılında "e-dönüşüm Türkiye programı" ile başlamıştır. Bu kapsamda 2006-2010 döneminde ilk kez bilgi toplumu stratejisi ve eylem planı uygulamaya geçirilmiştir. Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşüm sürecinin hızlandırılması için bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaştırılması ve nitelikli işgücü eğitiminde bu teknolojilerden etkin ve verimli bir şekilde yararlanılması öngörülmüştür (Kalkınma Bakanlığı, 2013, s. 95-97).

XI. Kalkınma Planı dâhilinde Ar-Ge çalışmalarında üniversitelerin payının artırılması, üniversitelerin araştırma altyapılarının güçlendirilmesi ve buralarda yürütülen araştırma projelerinin geliştirilmesi amacıyla tahsis edilen kaynakların artırılması planlanmıştır. Üniversiteler arasında koordinasyon sağlanması amacıyla YÖK bünyesinde koordinasyon ve destek birimi oluşturulması öngörülmüştür. Üniversitelerde yürütülen Ar-Ge faaliyetlerinin katma değeri

yüksek ürün üretimini destekleyecek nitelikte olabilmesi için “araştırma üniversitesi” programının güçlendirilmesi planlanmıştır. Araştırma altyapılarının öncül araştırmalar gerçekleştiren, nitelikli personel istihdamında bulunan ve özel sektör ile eşgüdüm içinde çalışan bir yapıya kavuşturulması bu dönem hedefleri arasındadır. Bu doğrultuda Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun kapsamında stratejik önemi bulunan teknolojilerde uzmanlaşmış altyapı miktarının artırılması hedeflenmiştir. Araştırmacı personelin sayısının ve niteliğinin artırılması amaçlanmıştır. “Uluslararası lider araştırmacılar programı” kapsamında yurt dışında bilimsel ve teknolojik çalışmalarda bulunan nitelikli araştırmacıların ülkeye gelmelerinin teşvik edilmesi öngörülmüştür. Kamu destekli Ar-Ge projelerinde istihdam edilen lisans, yüksek lisans ve doktora bursiyerlerinin sayısının artırılması hedeflenmiştir. YÖK 100/2000 doktora burs programının şartları iyileştirilerek programdan yararlananların sayısının artırılması ve bu yolla nitelikli araştırmacı personel ihtiyacının karşılanması planlanmıştır. Bölgesel ve küresel ölçekte araştırma faaliyetleri, Ar-Ge personeli ve araştırma altyapıları bazında işbirliklerinin düzenlenmesi öngörülmüştür (SBB, 2019, s. 100-101).

Önceki yıllarda AB çerçeve programlarına katılım sağlanmış, ancak beklenen geri dönüş karşılanamamıştır. Bu doğrultuda XI. Kalkınma Planında AB çerçeve programlarından sağlanan geri dönüşün artırılması amacıyla bilgilendirme, kapasite geliştirme çalışmaları ve teşvik ile ödül programlarının gerçekleştirilmesi öngörülmüştür. Ayrıca, Avrupa Araştırma Alanı ile koordinasyon sağlanması amacıyla, milli programların AB araştırma ve inovasyon programlarına uyumlu hale getirilmesi hedeflenmiştir. Teknoloji üretimini gerçekleştirecek nitelikli araştırmacı kapasitesinin geliştirilmesi amacıyla, gençlerin erken yaşlarda bilim ve teknoloji alanında eğitim görmeye teşvik edilmesi planlanmıştır. Bu doğrultuda “dene yap teknoloji atölyeleri” yaygınlaştırılacak, bilim atölyeleri ve sergilerine ulaşım kolaylaştırılacaktır. Türkiye’nin uzay ve havacılık alanında rekabet gücünün artırılması amacıyla “milli uzay programı”nın hazırlanarak yürürlüğe konulması ve Türkiye Uzay Ajansının etkinliğinin artırılması öngörülmüştür (SBB, 2019, s. 101-102).

2019-2023 yılları arası dönemi kapsayan XI. Kalkınma Planı ile, imalat sanayinde katma değeri yüksek ürünler üretilmesi ve yenilikçi ürün üretebilme

yeteneğinin artırılması amacıyla Ar-Ge ve yenilik kapasitesinin kuvvetlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda teknoloji yol haritaları oluşturulacak, Ar-Ge ve yenilik destekleri öncelikli sektör ve kritik teknoloji alanlarına yönlendirilecektir. “Mükemmeliyet merkezleri programı” kapsamında özel sektöre ve kamu Ar-Ge merkezleri ile araştırma altyapılarının ortaya koyduğu ticarileşme potansiyeli yüksek projeler teşvik edilecektir. TTO’lerinin performanslarını geliştirmesi desteklenecektir. “Yenilik kuponu programı” yürürlüğe konularak, araştırma altyapılarından Ar-Ge ve yenilik desteği alan KOBİ’lere finansman sağlanacaktır. Ar-Ge platformları oluşturulacak ve buralarda araştırma altyapıları ile sanayi arasında alanlarına göre işbirliği sağlanacaktır. “Sanayi yenilik ağ mekanizması programı” ile firmaların öncelikli sektörlerde ileri teknoloji ürün geliştirmesi ve ticarileştirmesi desteklenecektir (SBB, 2019, s. 76-78)

Bu dönemde ayrıca, “milli teknoloji hamlesi”nin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda ileri malzeme, nesnelerin interneti, biyoteknoloji, mikro/nano/opto- elektronik, siber güvenlik, sensör teknolojileri ve katmanlı imalat teknolojilerinin gelişimine ilişkin yol haritası hazırlamak, ihtiyaç duyulan altyapıyı tahsis etmek, nitelikli insan gücünü temin etmek ve toplumun ilgisini bu alanlara yöneltmek hedeflenmiştir (SBB, 2019, s. 79).

Türkiye’de 2019 yılı itibari ile GSYİH’den Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan pay %1,06 seviyesindedir. TZE Ar-Ge personeli sayısı 183000’dir, on bin faal nüfus başına düşen TZE Ar-Ge personeli sayısı ise 65’tir. Aynı yıl itibariyle Türkiye 37.236 bilimsel yayın sayısına sahiptir, bu sayı ile dünya sıralamasında 18. sırada bulunmaktadır (TÜBİTAK, 2021, s. 1).

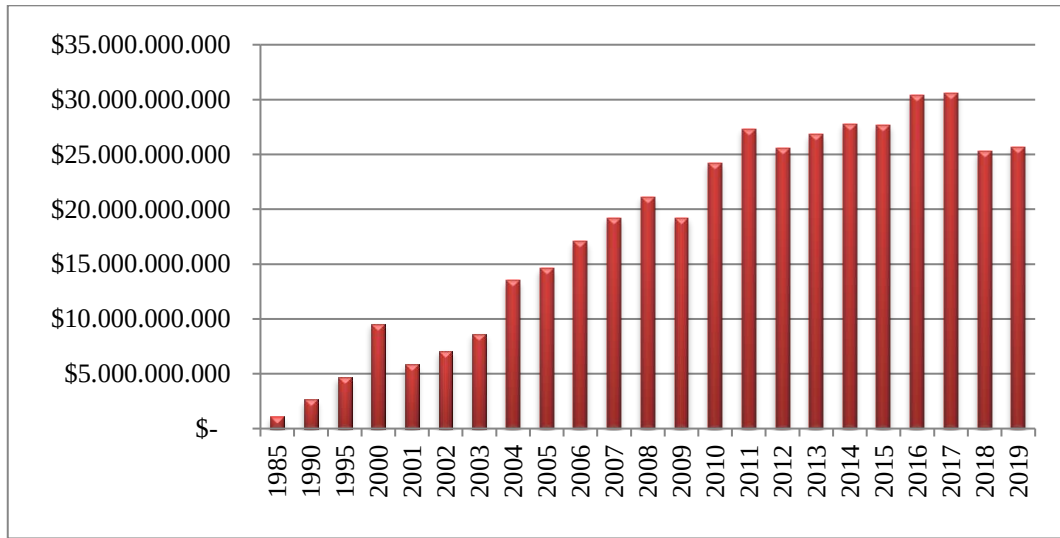
3.2. Türkiye’de Teknoloji Transfer Uygulamaları

Teknoloji transferi birçok farklı yöntemle gerçekleştirilebilmektedir.. Burada, ampirik analizde de teknoloji transferinin göstergesi olarak kullanılacak olan yüksek teknoloji mal ithalatı ve doğrudan yabancı yatırımların Türkiye’nin teknoloji transferindeki yerinden bahsedilecektir.

3.2.1. Türkiye'nin Yüksek Teknolojili Mal İthalatı

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, ihtiyaç duydukları teknolojik ürünleri Ar-Ge faaliyetlerindeki yetersizlik veya inovasyon sistemlerindeki aksaklıklar gibi nedenlerle ithal ederek temin etmektedir. Yüksek teknolojik ürünlerin ithalatı ile GOÜ'lerin kendi ürünlerinin kalite ve verimliliği artmaktadır (World Bank, 2008, s. 109-110). İleri teknoloji içeren malların sınıflandırmasında genellikle Uluslararası Standart Ticaret Sınıflandırması Raporu (Lall, 2000, s. 366) kullanılmaktadır.

Grafik 3.1: Türkiye' de Yüksek Teknolojili Mal İthalatı

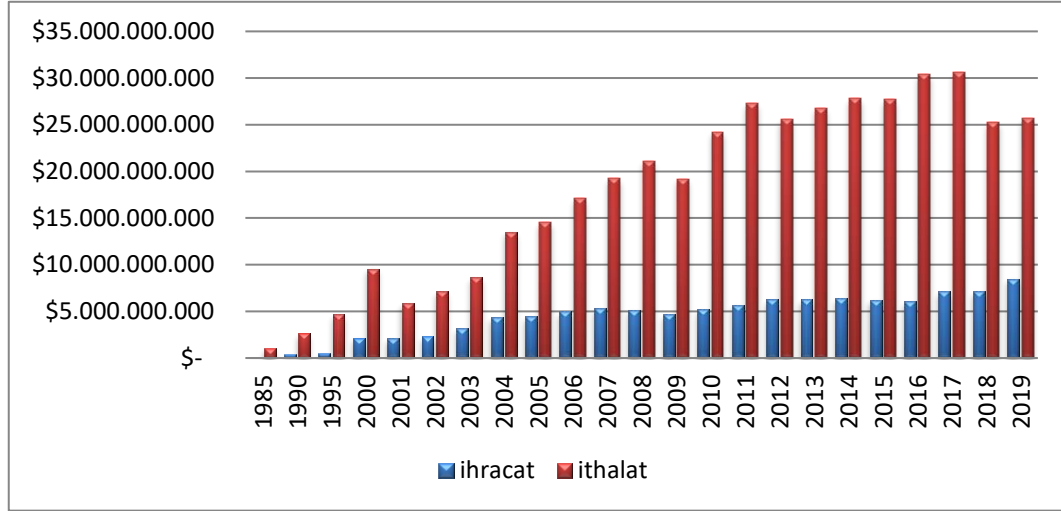


Kaynak: UN Comtrade Database, <https://comtrade.un.org/data/> (Erişim Tarihi: 27.03.2021).

Grafik 3.1'de Türkiye'nin 1985 yılı itibariyle gerçekleştirdiği ileri teknolojik mal ithalatı gösterilmektedir. Buna göre Türkiye'nin ithal ettiği yüksek teknoloji içeren mallar zaman zaman azalmalar göstermekle beraber gittikçe artan bir eğilime sahiptir. Bu artış 2016 ve 2017 yıllarında 30 milyar dolar seviyesinde gerçekleşerek rekor seviyesine ulaşmıştır.

Mal ithalatı ile teknoloji transferi yalnızca yüksek teknolojik ürünlerin satın alınması değil, bu malların içselleştirilip özümstenerek yeni ürün ve süreçlere dönüştürülmesini bu mallarda ihracatçı konuma gelinmesini kapsayan bir süreçtir. Ancak, bu şekilde teknoloji transferi başarılı bir şekilde gerçekleşmiş olur. Aksi durumda ise ithalatçı ülke giderek dış kaynaklara daha da bağımlı hale gelecektir.

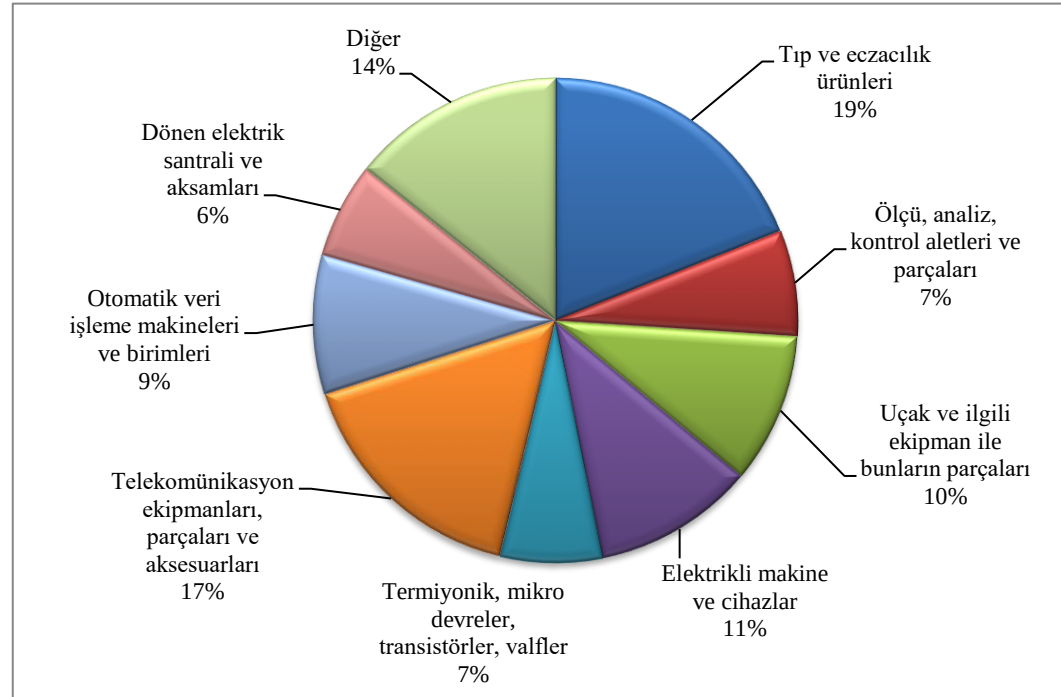
Grafik 3.2: Türkiye’ de Yüksek Teknolojili Mal İthalatı ve İhracatının Karşılaştırması



Kaynak: UN (2021), Comtrade Database, <https://comtrade.un.org/data/> (Erişim Tarihi: 27.03.2021).

Grafik 3.2’ de Türkiye’nin yüksek teknoloji mal ithalatı ve ihracatının karşılaştırması görülmektedir. Grafik 3.2’ ye göre Türkiye’nin yüksek teknoloji mal ihracatı, ithalat düzeyinin oldukça altında seyretmektedir. Bu ise Türkiye’nin ithal ettiği malları özümseyerek yeni ürün ve süreçlere dönüştürmede kendi potansiyelinin altında bir performans gösterdiği anlamını taşımaktadır.

Grafik 3.3: Türkiye’de İthal Edilen İleri Teknoloji Ürünlerin Dağılımı



Kaynak: UN (2021), Comtrade Database, <https://comtrade.un.org/data/> (Erişim Tarihi: 27.03.2021).

Türkiye’de 2000-2019 yılları arası dönemde 75,32 milyon dolar değerinde tıp ve eczacılık ürünü ithal edilmiştir. İthal edilen ileri teknoloji ürünler arasındaki en yüksek pay bu ürün grubuna aittir. Bunu %17 pay ile telekomünikasyon ekipmanları, parçaları ve aksesuarları izlemektedir. 2000-2019 yılları arası dönemde Türkiye’de 42,81 milyon dolar değerinde elektrikli makine ve cihaz ithal edilmiştir. Bu dönemde ithal edilen ileri teknoloji ürünler arasında uçak ve ilgili ekipman % 10 oranında, otomatik veri işleme makineleri % 9 oranında, ölçü, analiz, kontrol aletleri ve parçaları %7 oranında, termiyonik mikro devreler, transistörler, valfler %7 oranında ve dönen elektrik santrali ve aksamaları %6 oranında paya sahiptir.

3.2.2. Türkiye’de Teknoloji Transferinde DYY’lerin Rolü

Birçok az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke, ekonomiye sağladığı pozitif ayrıcalıklar dolayısıyla DYY’leri kendine çekme çabasında bulunmaktadır. Bu amaçla ülkeler yatırım ortamlarını iyileştirmek, yabancı sermaye teşvikine yönelik politikalar ortaya koymak ve yatırımcıların önündeki bürokratik engelleri minimum düzeye indirmek gibi yollara başvurmaktadır.

Türkiye’de cumhuriyetin kuruluşundan 1950 yılına kadar olan dönemde daha çok yabancı firmaların bedelleri ödenerek millileştirilmesine yönelik faaliyetler gerçekleştirilmiştir (Bal & Göz, 2010, s. 458). 1950’li yıllar ile Türkiye liberal ekonomi politikalarına istinaden dış yardım ve ilişkilere açık, özel teşebbüs ve özel yabancı sermayenin teşvik edildiği bir yapıya kavuşmuştur. Bu dönemde yabancı sermayeye yönelik hukuki ve siyasi birçok düzenleme yapılmıştır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen en önemli adım 9 Ağustos 1951 tarihli ve 5821 sayılı Yabancı Sermaye Yatırımlarını Teşvik Kanunu’nun çıkarılmasıdır. Ancak, bu kanun ile hedeflenen düzeyde yabancı yatırım ülkeye çekilememiştir. Bunun sonucunda 1954 yılında, dönemin en liberal yabancı sermaye kanunlarında biri olan 6224 sayılı Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu çıkarılmıştır (Şener, 2008, s. 98-100).

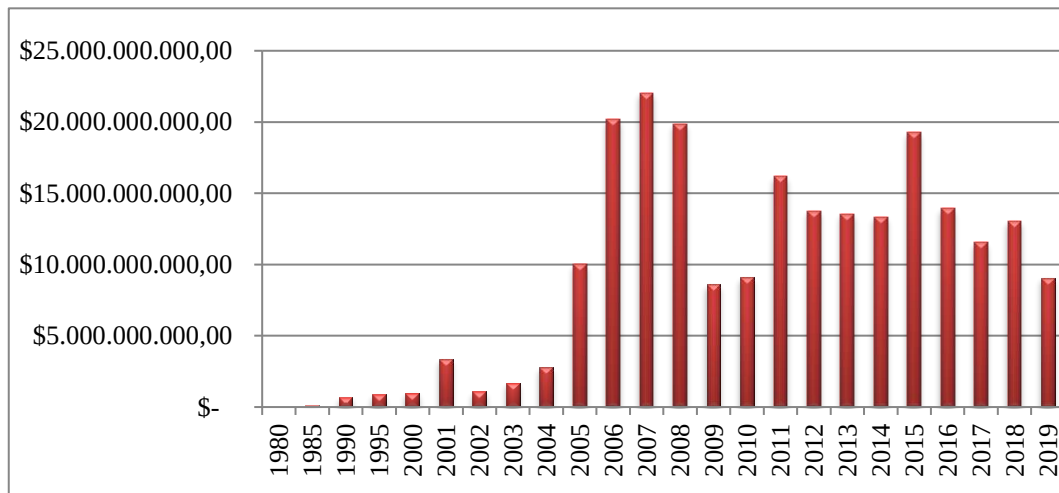
1960’lı yıllarda Türkiye planlı döneme girmiştir. Ekonomik kalkınmada izlenecek yol ve stratejilerin planlar dahilinde ortaya konulduğu bu dönemde, bahsi geçen planlarda yabancı sermayenin ödemeler dengesi ve teknoloji transferi açısından önemi göz önünde bulundurulmuş, yabancı sermayenin teşvikine yönelik stratejiler de planlara dahil edilmiştir. Bu dönemde gösterilen çabalar

sonucu DYY girişleri artış göstermiştir. Ancak 6224 sayılı kanunun yetersizliği, planların yeterli ölçüde uygulanamaması, nitelikli işgücü ve altyapının eksikliği, siyasi ve ekonomik istikrarsızlıklar ve bürokratik engeller gibi nedenlerle 1980 yılına kadar DYY girişlerinde beklenen düzeye ulaşamamıştır (Bal & Göz, 2010, s. 458).

24 Ocak 1980 kararları ile Türkiye ekonomisi dış ticari ilişkilere açık duruma gelmiştir. Bu dönemde de arzu edilen düzeyde DYY’i ülkeye çekme çabası devam etmektedir. Bu doğrultuda atılan en önemli adım 17 Haziran 2003 tarihinde yürürlüğe giren 4875 sayılı Doğrudan Yabancı Yatırımlar Kanunu’dur. Bu kanun kapsamında DYY için sorun teşkil eden bürokratik engeller büyük ölçüde kaldırılmıştır (Lebe & Ersungur, 2011, s. 323).

Türkiye’nin DYY düzeyi gösterilen çabalara rağmen uzun yıllar hedeflenen düzeyin altında kalmıştır. 2000 yılında GSM ihalesinin başarılı bir şekilde alınması ve doğalgaz çevrim santrali yatırımı gerçekleştirilmesi ile, 2001 yılında cumhuriyet tarihinin ilk en yüksek DYY girişi düzeyine ulaşılmıştır. Fakat 2001 ekonomik krizinin etkisiyle 2002 yılında yabancı sermaye girişleri düşüş göstermiştir (Güven, 2008, s. 80). 2001 krizinin ardından IMF ile uygulanan politikalar sonucu oluşan makroekonomik istikrar, tek parti dönemine geçiş ile sağlanan siyasi istikrar, AB’ye üyelik sürecinde gösterilen performans ve büyük boyutlu özelleştirmeler DYY girişlerini arttırmıştır (Bilgin, Danış & Demir, 2009, s. 50).

Grafik 3.4: Türkiye’de DYY Girişleri



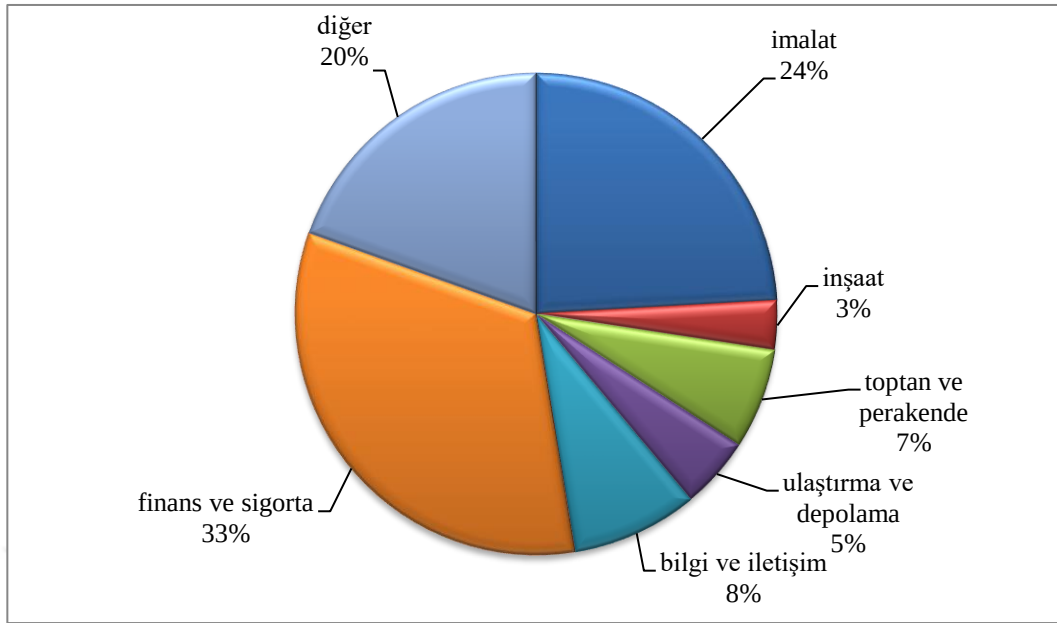
Kaynak: World Bank (2021), <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD?locations=TR> (Erişim Tarihi: 25.03.2021)

Grafik 3.4’de görüldüğü gibi, DYY girişleri 2003-2007 yılları arasında önemli bir artış ivmesi yakalamıştır. Öyle ki, 2004 yılında 2 milyar 785 milyon dolar seviyesinde olan DYY girişleri, bir sonraki yılda 10 milyar dolar dolaylarına yükselmiştir. Bunu ise, 2006 yılındaki 20 milyar dolar dolaylarındaki yabancı sermaye girişi izlemiştir. 2005-2006 yıllarında Türkiye’de gerçekleşen DYY’lerin yaklaşık %80’i satın almalar ve ortaklık şeklinde gerçekleşmiştir. 2006 yılındaki satın alma ve ortaklıkların %44’ü finans, %40.5’i telekomünikasyon sektöründe gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla bu DYY girişleri üretim ve istihdamı arttırmada etkin rol oynamamıştır ((Bilgin, Danış & Demir, 2009, 2009, s. 50).

2007 yılında gerçekleşen 22 milyar dolarlık DYY girişi ile en yüksek seviyeye ulaşılmıştır. İzleyen dönemde 2008 yılında ABD’de meydana gelen Mortgage Krizi yatırımlar üzerinde olumsuz etki yaratmış,DYY’ler2008 yılında bir önceki yıla göre % 9, 2009 yılında ise % 56 oranında gerileyerek rekor bir düşüş yaşanmıştır. Bu kriz ortamı iyi yönetilmiş, DYY girişlerindeki düşüş 2009 yılı ile sınırlı kalmıştır. 2009 yılında DYY’lerde meydana gelen düşüş 2010 ve 2011 yıllarında artış olarak kendini göstermiştir. 2011 yılında DYY girişleri 15 milyar dolar düzeyinin üzerine çıkarılmıştır. Ancak, 2011 yılında meydana gelen ekonomik krizin etkisi ile DYY girişlerinde küçük çaplı bir düşüş yaşanmış, 2012, 2013 ve 2014 yıllarında yabancı sermaye girişleri 13 milyar dolar bandında seyretmiştir. 2015 yılında ise, yabancı sermaye yatırımları bir önceki yıla göre %44 oranında artarak 19 milyar 274 milyon dolar seviyesinde gerçekleşmiştir. Fakat, 2016 yılında küresel ekonominin kırılganlığı, talep düşüklüğü, jeopolitik riskler ve çokuluslu şirketlerin kârlılıklarındaki düşüşü nedeniyle (YASED, 2017, s. 6). DYY girişlerinde azalma meydana gelmiştir. Bu azalma 2017 yılında da devam etmiş, 2018 yılında %12 lik bir artış meydana gelmiştir. 2019 yılı ise yabancı sermaye yatırımlarının azaldığı bir yıl olmuştur. Bu düşüşün nedenleri ise gelişmiş ülkelere yönelen DYY’lerde meydana gelen düşüş ve vergi reformu ile ABD bazlı KOBİ’lerin dış gelirlerinde meydana gelen birikimdir (YASED, 2019, s. 11).

Dünya Bankası tarafından düzenlenen ve ülkelerin yatırım ortamlarının değerlendirildiği İş Yapma Kolaylığı Endeksi’ne (Doing Business Index) göre 2019 yılında Türkiye yatırım yapılabilirlikte 190 ülke arasında 43. sıradadır. Ülkenin iş yapma kolaylığı puanı ise 100 üzerinden 74.33’ tür (Word Bank, 2019, s. 4).

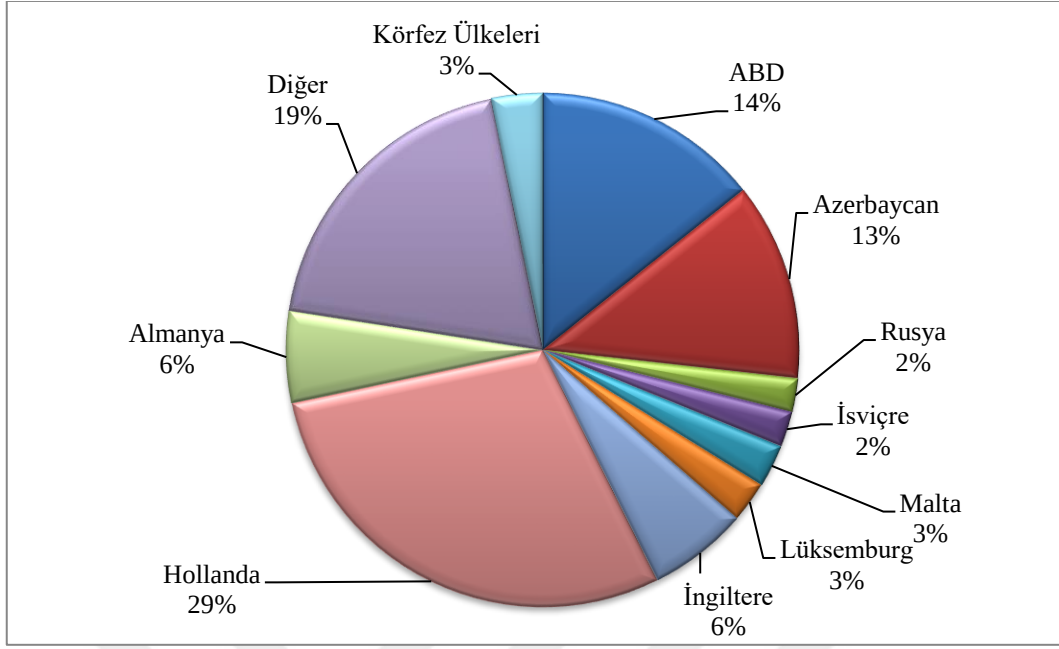
Grafik 3.5: Türkiye’de DYY Girişlerinin Sektörlere Göre Dağılımı



Kaynak: T.C. Merkez Bankası (2021), https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/collapse_18/5003/Data (Erişim Tarihi: 25.03.2021).

Grafik 3.5.’te Türkiye’deki DYY girişlerinin 2005-2020 yılları arasında sektörlere göre dağılımı gösterilmektedir. Sektör bazında değerlendirildiğinde son 15 yılda Türkiye’de en çok DYY girişi 54,22 milyon dolarlık giriş ile finans ve sigorta sektöründe gerçekleşmiştir. Bunu ise %24 lük pay ile imalat sektörü izlemektedir. İmalat sektöründe gerçekleşen yatırımların değeri son 15 yılda toplam 39,56 milyon dolar’dır. Ülkeye giren DYY’lerin payı bilgi ve iletişim sektöründe %8, toptan ve perakende ticaret sektöründe %7, ulaştırma ve depolama sektöründe %5 ve inşaat sektöründe ise %3 seviyesindedir. Diğer sektörler ise DYY girişlerinden 32,46 milyon dolarla %20 pay almaktadır.

Grafik 3.6: Türkiye’ de DYY Girişlerinin Ülkelere Göre Dağılımı



Kaynak: T.C. Merkez Bankası (2021), https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/collapse_18/5003/Data (Erişim Tarihi: 25.03.2021).

Türkiye’de son 15 yılda gerçekleşen DYY girişleri ülke bazında incelendiğinde ülkede en çok yatırım gerçekleştiren ülkenin Hollanda olduğu görülmektedir. Shell, Unilever, ING Bank, NN Hayat Emeklilik, Atasun Optik ve Philips Türkiye’de faaliyet gösteren Hollanda menşeli firmalara örnek olarak gösterilebilir. Hollanda’yı % 14 pay ile ABD izlemektedir. Sırasıyla Azerbaycan, Almanya, İngiltere, Lüksemburg, Körfez ülkeleri, Malta, Rusya ve İsviçre Türkiye’de son 15 yılda en çok DYY gerçekleştiren ülkelerdir.

4. EKONOMETRİK ANALİZ

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye’de teknoloji transferi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, 1989:Q1- 2019:Q3 dönemi için nedensellik analizleriyle ampirik olarak incelenmiştir. Ampirik analizden önce konuyla ilgili yapılan benzer çalışmalardan bahsedilmiş, daha sonra model ve veri seti hakkında bilgi verilmiştir. Ardından, çalışmada kullanılan testler hakkında gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra, analizler sonucunda elde edilen bulguların değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.1. Literatür Taraması

Literatürde teknoloji transferi ve ekonomik büyüme ilişkisi başlığı altında yapılan çalışmaların sayısı azdır. Özellikle bu konuda yerli literatürde çok az sayıda ampirik çalışma yapılmıştır. Ancak başlıca teknoloji transfer yöntemlerinden biri olan doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme ilişkisi konusunda gerek yerli gerekse yabancı literatürde özellikle son 15-20 yılda birçok çalışma yapılmıştır. Bu bölümde önce teknoloji transferi ve ekonomik büyüme ilişkisi başlığı taşıyan çalışmalardan bahsedilecek, daha sonra da DYY’ler ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen çalışmalar hakkında kısa bilgiler verilecektir.

Teknoloji transferi ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen ilk çalışmalardan biri Gurbiel (2002) tarafından yapılmıştır. Gurbiel, çalışmasında Orta ve Doğu Avrupa Ülkelerinin ekonomik geçiş süreçlerinde inovasyon ve teknoloji transferi politikalarındaki deneyimlerini sunmayı amaçlamıştır. Çalışmada yürütülen teorik araştırma sonucunda inovasyon ve teknoloji transferinin, ekonomik kalkınma ve ekonominin uluslararası rekabet edebilirlik düzeyinin artması üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Crispolti ve Marconi (2005) DYY ve ticaret kanalı ile gerçekleştirilen teknoloji transferinde, gelişmiş ülkeler tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge yatırımlarının toplam faktör verimliliği düzeyini ne ölçüde etkilediğini incelemiştir. Çalışmada 1980-2000 yılları arası dönem için 45 GOÜ’ye ait veri FMOLS yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen ampirik bulgular neticesinde, ithal edilen sermaye malları ve DYY’lerin Ar-Ge içeriklerinin toplam faktör

verimliliği üzerindeki etkisinin, ülkelerin eğitim düzeylerine göre farklılaşmakta olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kalaitzi (2018) çalışmasında Birleşik Arap Emirlikleri'nde 1980-2016 dönemi için ticaret, teknoloji transferi, insan sermayesi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Johansen eşbütünleşme testi, kısa dönemli ilişki ise Granger nedensellik analizi yöntemi ile test edilmiştir. Gerçekleştirilen ampirik analiz neticesinde birincil ithalat ve ekonomik büyüme arasında kısa dönemli çift yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Ayrıca, mal ihracatı ve teknoloji dışındaki faktörlerin uzun vadede ekonomik büyüme ve insan sermayesi birikimine katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Konuyla ilgili Türkiye üzerine de birkaç çalışma yapılmıştır. Bunlardan Demirtaş (2018) teknoloji transfer kanallarının teknolojinin içselleştirilmesi üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında, Türkiye'ye ait 1978-2015 dönemi verileri ile vektör hata düzeltme modeline (VECM) dayanan Granger nedensellik ve genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları (GIRF) analizini kullanmıştır. Elde edilen ampirik bulgulara göre, yüksek teknoloji ürünü ithalatı ile DYY'lerden yüksek teknoloji ürünü ihracatına doğru uzun dönemli nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Ancak GIRF sonuçlarına göre ise, bu değişkenlerin yüksek teknoloji ürünü ihracatı üzerinde negatif etki barındırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Vergil ve Sinay (2013) ise, dış ticaret ile sağlanan bilgi transferi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Türkiye için 1989-2009 yılları arası dönemi kapsayacak şekilde Johansen Eşbütünleşme Testi ve VAR yöntemlerini kullanarak analiz etmiştir. Elde edilen ampirik bulgular neticesinde sermaye ve ara malları ithalatı ile sağlanan bilgi transferinin ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

DYY ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen uygulamalı çalışmaların teorik temelleri ise, neoklasik büyüme modelleri yada içsel büyüme modellerine dayanmaktadır. Neoklasik büyüme modellerine göre DYY'lar yatırım hacmini ve/veya verimliliğini arttırır ve büyümede uzun vadeli düzey etkilerine, orta vadeli geçici artışlara yol açmaktadır. Yeni içsel büyüme modelleri, uzun

vadeli büyüme teknolojik ilerlemenin bir fonksiyonu olarak görmekte ve DYY'ların teknoloji transferi, difüzyon ve yayılma etkileri yoluyla ev sahibi ekonomideki büyüme oranını kalıcı olarak arttırabileceği görüşünü savunmaktadır (Nair-Reichert ve Weinhold, 2001, s. 54). DYY ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmeye yönelik uzun yıllardır birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar farklı veri setleri ile farklı analiz yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiş, dolayısıyla farklı hatta çelişkili sayılabilecek sonuçlar ortaya koymuştur. DYY ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi yabancı ülkeler örneğinde analiz eden çalışmalar kronolojik olarak şu şekilde özetlenebilir:

De Mello (1999) DYY'lerin yatırım alan ekonomideki sermaye birikimi, çıktı ve toplam faktör verimliliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada OECD üyesi olan ve olmayan 32 ülkenin 1970-1992 dönemi verileri kullanılmıştır. Gerçekleştirilen panel nedensellik analizi sonucunda DYY'ler ile ekonomik büyüme arasında kesin bir nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilememiştir. DYY'lerin ekonomik büyümeyi arttırma derecesinin, DYY'ler ile yerli yatırımlar arasındaki tamamlayıcılık ve ikame ilişkisine bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nair-Reicherd ve Weinhold (2001) DYY'ler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 24 gelişmekte olan ülke verisini kullanarak 1971-1995 dönemi için panel granger nedensellik analizi yöntemini kullanarak test etmiştir. Çalışma sonucunda DYY'ler ile ekonomik büyüme arasında güçlü pozitif nedensellik ilişkisi bulunduğu saptanmıştır. Çarkoviç ve Levine ise (2002) DYY-ekonomik büyüme ilişkisini 72 ülkeye ait verilerle 1960-1995 dönemi için panel GMM yöntemi ile test etmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, DYY ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Basu vd. (2003) 23 gelişmekte olan ülkeye ait bir panel veri seti için 1978-1996 arası dönemde DYY'ler ile ekonomik büyüme arasındaki iki yönlü ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada analiz yöntemi olarak panel nedensellik analizi kullanılmıştır. Elde edilen ampirik bulgular neticesinde daha açık ekonomiler için DYY'ler ile GSYİH arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu, nispeten

kapalı ekonomilerde ise nedensellik ilişkisinin GSYİH'dan DYY'lere doğru tek yönlü bir ilişki şeklinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alfaro vd. (2004) DYY'ler, finansal piyasalar ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1975-1995 döneminde 71 ülke için analiz etmiştir. Geçleştirilen analiz neticesinde DYY'lerin tek başına ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin belirsiz olduğu, bununla birlikte iyi gelişmiş finansal piyasalara sahip ülkelerin DYY'ler ile önemli ekonomik büyüme oranları kaydettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Li ve Liu (2005) DYY'ler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1970-1999 döneminde 84 ülke için analiz etmiştir. İlişkinin analizi için panel regresyon analiz yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, 1980'li yılların ortalarından itibaren önemli bir endojen ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanında DYY'lerin beşeri sermaye ile etkileşiminin, gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümesine önemli düzeyde olumlu katkı sağlamakta olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kholdy ve Sohrabian (2005) finansal piyasalar, DYY'ler ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1975-2002 dönemi için 25 ülkeye ait veriler ve panel granger nedensellik analizi yöntemiyle test etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, finansal gelişmeden DYY'lere ve ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Bunun yanında, ekonomik büyümeden DYY'lere doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır. DYY'lerden ekonomik büyümeye ise nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Lee ve Tan (2006) Endonezya, Malezya, Tayland ve Singapur olmak üzere dört Asya ülkesinin 1990:Q1-2000:Q4 dönemi için, DYY'leri ile ekonomik büyümesi arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik analizi yardımıyla incelemiştir. Çalışmada yapılan analiz neticesinde, Tayland hariç diğer ülkelerde DYY'lerin teknoloji transferi yoluyla ekonomik büyümeyi etkilemede önemli bir etkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lesink ve Morrissey (2006) DYY'ler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, 87 ülkeye ait verileri kullanarak 1975-1997 dönemi için analiz etmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen panel regresyon analizi neticesinde ulaşılan

ampirik bulgulara göre, DYY'ler ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. DYY'lerin beşeri sermaye üzerinde ise herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Yang (2008) DYY'lerin ekonomik büyümeye etkisini 1973-2002 döneminde 110 ülke için incelemiştir. Çalışmada gerçekleştirilen panel regresyon analizi neticesinde, DYY'lerin ekonomik büyümeye etkilerinin zaman içinde bölgelere göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre DYY'ler 1973-1987 döneminde Latin Amerika'da büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir. Ancak bu etki Orta Doğu ülkelerinde ve Afrika'da negatif yönlüdür. Diğer ülkelerde ise herhangi bir nedensellik ilişkisi saptanamamıştır.

Karimi ve Yusop (2009) DYY'ler ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini Malezya ekonomisi için 1970-2005 arası dönemi kapsayacak şekilde Toda-Yamamoto Prosedürü ile test etmiştir. Çalışmadan elde edilen analiz sonuçlarına göre, Malezya ekonomisinde DYY'ler ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Wang (2009) DYY'ler ile ekonomik büyüme ilişkisini, 1987-1997 dönemi için 12 Asya ülkesinden elde edilen veriler ile analiz etmiştir. Analiz, ağırlıklı en küçük kareler (WLS), uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler (FGLS) ve Hausman Testi yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ampirik bulgular, imalat sektöründeki DYY'lerin ev sahibi ekonomilerdeki ekonomik büyüme üzerinde önemli ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. İmalat dışı sektörlerdeki DYY girişleri, ekonomik büyümenin artırılmasında önemli bir rol oynamamaktadır.

Wijeweera vd. (2010) DYY'ler ile GSYİH'nın büyüme oranı arasındaki ilişkiyi, stokastik bir sınır modeli ve 1997'den 2004'e kadar 45 ülkeyi kapsayan panel verilerini kullanarak tahmin etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre DYY girişleri, ancak yüksek vasıflı bir işgücünün varlığında ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiye neden olmaktadır.

Tiwari ve Mutascu (2011) 23 gelişmekte olan Asya ülkesi için 1986-2008 döneminde DYY'ler ve ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini Hausman Testi ile analiz etmiştir. Çalışmada elde edilen ampirik bulgular

neticesinde, hem DYY'lerin hem de ihracatın büyüme sürecini hızlandırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hudea ve Stancu (2012) DYY ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi yedi Doğu Avrupa ülkesi için, 1993-2009 döneminde panel eşbütünleşme ve nedensellik analizi yöntemini kullanarak test etmiştir. Çalışma neticesinde DYY'lerden ekonomik büyümeye pozitif yönlü bir nedenselliğin varlığını tespit etmiştir.

Gui-Diby (2013) 1980-2009 dönemi için DYY'lerin 50 Afrika ülkesinin ekonomik büyümesine etkisini Sistem Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (SYS-GMM) kullanarak analiz etmiştir. Çalışma sonuçlarına göre DYY'lerin, faiz döneminde (1970-1990) Afrika bölgesindeki ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Ayrıca, düşük insan kaynakları seviyesi DYY'lerin etkisini sınırlamaktadır. DYY'lerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 1980-1994 yılları arasında olumsuz, 1995-2009 yılları arasında ise olumlu yönde tespit edilmiştir.

Osano ve Koine (2016) Kenya ekonomisi için 2001-2011 arası dönemde DYY'lerin ülke ekonomik büyümesine etkisini, çoklu regresyon analizi yardımıyla test etmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre, DYY'lerin ev sahibi ülkedeki verimlilik ve ihracata katkıda bulunarak ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Türkiye üzerine yapılan çalışmalardan bazıları hakkında ise aşağıdaki özet bilgiler verilebilir:

Afşar (2008) tarafından yapılan çalışmada, 1992:1-2006:3 dönemi çeyreklik verileri kullanılarak Türkiye'de doğrudan yabancı yatırımlarla ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Granger nedensellik analizi sonucunda, Türkiye'de doğrudan yabancı yatırımlardan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur.

Ayaydın (2010) Türkiye'de, 1970-2007 dönemi verilerini kullanarak DYY'ler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi VAR nedensellik analizi ve varyans ayrıştırmasından oluşan VAR analizi yöntemleri ile test etmiştir. Analiz

sonucu elde edilen bulgulara göre, Türkiye’ de DYY’ler ile büyüme arasında DYY’lerden büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir.

Ekinci (2011) Türkiye örneğinde 1980-2010 döneminde DYY ile ekonomik büyüme ve istihdam arasındaki uzun dönemli ilişkiyi, Granger nedensellik analizi yöntemi kullanarak test etmiştir. Çalışma sonucunda, DYY ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir nedensellik ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. DYY ile istihdam arasında ise herhangi nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Kahveci ve Terzi (2017) Türkiye’de 1984-2015 dönemi için DYY’ler ile ekonomik büyüme, istihdam ve sermaye birikimi arasındaki nedensellik ilişkisini Sims ve DL-VAR nedensellik yöntemlerini kullanarak analiz etmiştir. Elde edilen ampirik bulgulara göre, sermaye birikimi ve ekonomik büyümeden DYY’lere doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. DYY’ler ile işsizlik arasında ise nedensellik ilişkisi saptanamamıştır.

Görüldüğü gibi DYY’ler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar farklı sonuçlara ulaşmıştır. Bu ilişkinin varlığını veya yönünü belirleyen birçok unsur bulunmaktadır. Ele alınan ülkenin nitelikli personel hacmi, yerli yatırım kapasitesi, ele alınan dönem vb. birçok faktör sonuç üzerinde etkili olmaktadır.

4.2. Model ve Veri Seti

Çalışmada teknoloji transferi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki 1989:Q1-2019:Q3 dönemi için Hatemi-J (2012) tarafından geliştirilen asimetrik nedensellik testi yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Bir (t) dönemi için model şu şekilde kurulmuştur;

$$GDP_t = \beta_0 + \beta_1 FDI_t + \beta_2 IMP_t + \beta_3 OPEN_T + u_t \quad (4.1)$$

Modelde kullanılan GDP_t reel gayrisafi yurtiçi hasılayı, FDI_t ülkenin aldığı doğrudan yabancı yatırımları, IMP_t ülkenin yüksek teknolojili mal ithalatını, $OPEN_T$ ülkenin dışa açıklık derecesini u_t ise hata terimlerini ifade etmektedir. Çeyreklik olarak kullanılan veriler Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi’nden elde edilmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında serilerin durağanlık derecelerini belirlemek amacıyla ADF birim kök testi ve yapısal kırılmalara izin veren Zivot-Andrews birim kök testi uygulanmıştır. İkinci adım ise seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını sınamak amacıyla uygulanan Johansen Eşbütünleşme testini kapsamaktadır. Son adımda ise seriler arasındaki nedensellik ilişkisi Hatemi-J (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi ve Rossi (2005) Zamana Göre Nedensellik Analizi kullanılarak test edilmiştir.

4.3. Yöntem

Çalışmanın bu bölümünde ekonometrik analizde kullanılacak olan testler hakkında bilgi verilecektir. Bu kapsamda önce birim kök testleri, daha sonra da eşbütünleşme ve nedensellik testleri açıklanacaktır.

4.3.1. ADF Birim Kök Testi

Ekonometrik analizde analize dâhil edilen zaman serisinin durağanlığı, elde edilen sonuçların uzun vadede geçerliliği hususunda önem taşımaktadır. Zaman serisinin durağan olmaması durumunda elde edilen sonuçlar yalnızca ele alınan zaman dilimi için geçerli olmaktadır ve bu sonuçlar genelleme yapılmasına uygun bulunmamaktadır. Bir serinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı zaman boyutuna göre değişmiyor sabit kalıyorsa, seri durağan olarak nitelendirilmektedir (Gujarati & Porter, 2012, s. 741). Bu çalışmada değişkenlerin bütünleşme derecelerinin saptanması amacıyla ADF birim kök testi kullanılmıştır. Bunun yanında, yapısal kırılmaları dikkate alarak birim kök varlığını test eden Zivot Andrews birim kök testine başvurulmuştur.

Literatürde zaman serilerinin durağanlığını analiz etmeye yönelik olarak geliştirilmiş birçok birim kök testi bulunmaktadır. En yaygın kullanılan testlerden birisi David Dickey ve Wayne Fuller tarafından geliştirilen ADF birim kök testidir. Dickey ve Fuller 1979 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada aşağıdaki gibi bir otoregresif model ortaya koymuşlardır (Dickey & Fuller, 1979, s. 427):

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + e_t \quad (4.2)$$

Dickey ve Fuller daha sonra bu modeli geliştirerek, bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini dahil etmek suretiyle yeni model oluşturmuşlardır. Bu yöntem literatürde Geliştirilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller) Testi

olarak anılmaktadır. ADF için geliştirilen regresyon denklemleri şu şekildedir (Dickey & Fuller, 1981, s. 1057):

$$Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + e_t \quad (4.3)$$

$$Y_t = \alpha + \beta \left(t - 1 - \frac{1}{2}n \right) \rho Y_{t-1} + e_t \quad (4.4)$$

ADF birim kök testine göre birim kök testi α , β ve ρ 'nın hesaplanan t istatistiği değerleri baz alınarak gerçekleştirilmektedir. Analize göre (4.2) de yer alan model için $H_0 : (\alpha, \rho) = (0, 1)$ şeklindeki, serinin birim kök içerdiği ve durağan olmadığı boş hipoteze karşılık, $H_1 : (\alpha, \rho) \neq (0, 1)$ şeklindeki alternatif hipotez test edilir. (4.3) te yer alan model için ise $H_0 : (\alpha, \beta, \rho) = (0, 0, 1)$ ve $H_0 : (\alpha, \beta, \rho) = (\alpha, 0, 1)$ şeklindeki boş hipotezlere karşılık $H_0 : (\alpha, \beta, \rho) \neq (0, 0, 1)$ ve $H_0 : (\alpha, \beta, \rho) \neq (\alpha, 0, 1)$ şeklindeki alternatif hipotezler test edilmektedir. Boş hipotezin reddedilmesi halinde serinin birim kök içermediği ve durağan olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Dickey & Fuller, 1981, s. 1058-1059).

4.3.2. Zivot-Andrews Birim Kök Testi

Ekonomik analizlerde yer alan değişkenlerde ekonomik kriz, doğal afet ve politika değişikliği gibi faktörlerin etkisiyle yapısal kırılmalar meydana gelmektedir. Yapısal kırılma olgusunu ilk kez Perron 1989 yılında gerçekleştirdiği çalışmasında ortaya koymuştur. Perron çalışmasında 1929 Büyük Buhran ve 1973 Petrol Krizi'nin ortaya çıkardığı yapısal kırılmaları ele almış, bu kırılmaları dışsal kabul etmiştir (Perron, 1989, s. 1361-1362).

Eric Zivot ve Donald W. K. Andrews 1992 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada Perron'un yapısal kırılma oluşturan olguları dışsal kabul etmesini eleştirmiş, Perron'un test istatistiğini yapısal kırılma noktalarının önceden bilinmediği ve içsel olarak ele alındığı durum için geliştirmiştir. Model A düzeyde kırılmaya izin veren, Model B eğimde kırılmaya izin veren, Model C ise her ikisinde kırılmaya izin veren durum için geliştirilmiştir. Zivot Andrews yapısal kırılmalı birim kök testi için geliştirilen regresyon modelleri şu şekildedir (Zivot & Andrews, 1992, s. 253-254);

$$\text{Model A: } Y_t = \hat{\mu}^A + \hat{\theta}^A DU_t(\hat{\lambda}) + \hat{\beta}^A t + \hat{a}^A y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{c}_j^A \Delta y_{t-j} + \hat{e}_t, \quad (4.5)$$

$$\text{Model B: } Y_t = \hat{\mu}^B + \hat{\beta}^B t + \hat{\gamma}^B DT_t^*(\hat{\lambda}) + \hat{a}^B y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{c}_j^B \Delta y_{t-j} + \hat{e}_t, \quad (4.6)$$

$$\text{Model C: } \hat{\mu}^C + \hat{\theta}^C DU_t(\hat{\lambda}) + \hat{\beta}^C t + \hat{\gamma}^C DT_t^*(\hat{\lambda}) + \hat{a}^C y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{c}_j^C \Delta y_{t-j} + \hat{e}_t \quad (4.7)$$

Modelde yer alan DU ve DT sırasıyla düzeyde ve trendde yapısal kırılmaya izin veren kukla değişkenler olarak modele dâhil edilmiştir (Zivot & Andrews, 1992, s. 254):

$$DU_t(\lambda) = \begin{cases} 1 & \text{eğer } t > T\lambda \\ 0 & \text{eğer } t \leq T\lambda \end{cases}, \quad DT_t^*(\lambda) = \begin{cases} t - T\lambda & \text{eğer } t > T\lambda \\ 0 & \text{eğer } t \leq T\lambda \end{cases}$$

İlk olarak model A, B ve C için denklemler, $j=2/T$ ile $j=(T-1)/T$ arasında değişen $\lambda=T_B/T$ kırılma noktası ile E.K.K. yöntemi kullanılarak tahmin edilmektedir. λ 'nın her bir değeri için ilave değişkenlerin sayısı k , Perron ile aynı prosedür kullanılarak elde edilmekte ve $a^i = 1$ 'i test etmek için t istatistiği hesaplanmaktadır. Kırılma tarihi minimum t istatistiklerine karşılık gelen yıllardır (Zivot & Andrews, 1992, s. 255).

Zivot Andrews birim kök testi serinin birim kök içerdiği ve durağan olmadığı boş hipotezine karşılık, serinin birim kök barındırmadığı ve durağan olduğu alternatif hipotezini test etmektedir. Hesaplanan t istatistiğinin Zivot-Andrews kritik değerinden büyük olması durumuna boş hipotez reddedilerek serinin yapısal kırılmalar ile durağan olduğuna karar verilmektedir (Zivot & Andrews, 1992, s. 262).

4.3.3. Johansen Eşbütünleşme Testi

Değişkenler arasındaki eşbütünleşik ilişkinin varlığının analiz edilmesi amacıyla Johansen eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Johansen eşbütünleşme testi aşağıdaki model yardımıyla açıklanmaktadır (Johansen & Juselius, 1990, s. 170);

$$H_1: X_t = \Pi_t X_{t-1} + \dots + \Pi_k X_{t-k} + \mu + \Phi D_t + \varepsilon_t, \quad (4.8)$$

Modelde $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_T$ hata terimlerini, $X_{-k+1}, \dots, X_0$ ise sabit terimi ifade etmektedir. Kısıtlanmamış parametreler $(\mu, \Phi, \Pi_1, \dots, \Pi_k, \Lambda)$ VAR modeli temelinde tahmin edilmektedir. Model $\Delta = 1 - L$, yeniden yazılmaktadır. Burada L gecikme uzunluğudur. (Johansen & Juselius, 1990, s. 170);

$$\Delta X_t = \Gamma_t \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-k+1} + \Pi X_{t-k} + \mu + \Phi D_t + \varepsilon_t, \quad (4.9)$$

Burada,

$$\Gamma_i = -(I - \Pi_1 - \dots - \Pi_i), \quad (i = 1, \dots, k-1),$$

$$\Pi = -(I - \Pi_1 - \dots - \Pi_k).$$

serilerin durağan hale getirilmesi amacıyla farkı alınmış halini ifade etmektedir. Bu test ile Π katsayı matrisinin, veri vektöründeki değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişkiler hakkında bilgi içerip içermediği sınanmaktadır. Olası üç durum söz konusudur (Johansen & Juselius, 1990, s. 170):

- i. Rank (Π) = p , olduğu durumda Π matrisi X_t matrisinin durağan olduğunu gösteren tam bir sıralamaya sahiptir,
- ii. Rank (Π) = 0, olduğu durumda Π matrisi sıfır matristir ve (4.9) geleneksel farklılaştırılmış zaman modeline karşılık gelmektedir,
- iii. $0 < \text{Rank}(\Pi) = r < p$, olduğu durumda Π matrisi, $\Pi = \alpha\beta'$ şeklinde ve $p \times r$ boyutlu bir matristir.

Johansen eşbütünleşme testinde eşbütünleşik vektörlerin tespitinde İz (Trace) istatistiği kullanılmaktadır. İz istatistiği genel bir alternatife karşılık, eşbütünleşik vektör sayısının r 'ye eşit veya küçük olduğu, $H_0: \text{rank}(\Pi) \leq r$, şeklindeki boş hipotez testi etmektedir (Johansen, 1988, s. 233). Elde edilen iz istatistiği değerinin tablo kritik değerinden büyük olduğu durumda boş hipotez reddedilmektedir (Enders, 1995, s. 391; aktaran Çetinkaya, 2014, s. 73).

4.3.4. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Toda-Yamamoto aynı eşbütünleşme derecesine sahip olmayan seriler arasında nedensellik testi gerçekleştirilmesine olanak sağlayan bir prosedür geliştirmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testinde öncelikle gecikme uzunluğu (k) ve değişkenlerin maksimum bütünleşme dereceleri (d_{max}) belirlenmekte, ardından $(k + d_{max})$ boyutunda bir VAR modeli tahmin edilmektedir (Toda & Yamamoto, 1995, s. 225-226).

Tahmin edilen VAR modeli şu şekildedir (Yamada, 1988: aktaran Alimi & Ofanyelu, 2013, s. 131):

$$X_t = \omega + \sum_{i=1}^k \theta_i X_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+dmax} \theta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^k \delta_i Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+dmax} \delta_i Y_{t-i} + v_1$$

$$Y_t = \psi + \sum_{i=1}^k \phi_i Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+dmax} \phi_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+dmax} \beta_i X_{t-i} + v_2$$

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi $H_0: \delta = 0$ ve $H_0: \beta = 0$ şeklindeki sıfır hipotezlerinin test edilmesi ile sınıanır.

4.3.5. Hatemi-J Nedensellik Analizi

Geleneksel nedensellik testlerinde pozitif bir şokun etkisinin mutlak anlamda negatif bir şokun etkisi ile aynı olduğu varsayılmakta, pozitif ve negatif şokların nedensel etkileri arasındaki ayrım göz ardı edilmektedir. Ancak bu çok kısıtlayıcı bir varsayımdır; çünkü birçok durumda piyasalarda nedensel etkilere ilişkin potansiyel olarak asimetrik bir yapı, başka bir deyişle asimetrik bilgi vardır. Yani piyasa katılımcıları, aynı büyüklükteki negatif bir şok ile pozitif bir şoka benzer tepki vermemektedir. Dolayısıyla pozitif ve negatif şoklar arasındaki ayrımın göz ardı edildiği nedensellik testleri yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Bu doğrultuda Hatemi-J, şokların nedensel etkilerinin dahil edildiği asimetrik bir nedensellik testini geliştirmiştir. Hatemi-J asimetrik nedensellik testi, Y_{1t} ve Y_{2t} gibi iki entegre seri arasındaki nedensellik ilişkisinin test edildiği varsayımı altında şu şekilde modellenmiştir (Hatemi-J, 2012, s. 448-449):

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{10} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}, \quad (4.10)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{20} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}, \quad (4.11)$$

Pozitif ve negatif şoklar şu şekilde gösterilmektedir (Hatemi-J, 2012, s. 449):

$$\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0), \varepsilon_{1i}^- = \min(\varepsilon_{1i}, 0),$$

$$\varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0), \varepsilon_{2i}^- = \min(\varepsilon_{2i}, 0),$$

$\varepsilon_{1i} = \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-$ ve $\varepsilon_{2i} = \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^-$ eşitlikleri göz önünde bulundurularak pozitif ve negatif şoklar modele dahil edildiğinde modeller aşağıdaki halini almaktadır (Hatemi-J, 2012, s. 449):

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^-, \quad (4.12)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^-, \quad (4.13)$$

Pozitif kümülatif şoklar arasındaki nedensellik ilişkisi $y_t^+ = (y_{1t}^+, y_{2t}^+)$ varsayımı altında, p gecikmeli bir VAR modeli kullanılarak test edilmektedir (Hatemi-J, 2012, s. 449):

$$y_t^+ = v + A_1 y_{t-1}^+ + \dots + A_p y_{t-p}^+ + u_t^+, \quad (4.14)$$

Burada y_t^+ 2×1 boyutlu değişkenler vektörüdür, v 2×1 boyutlu kesme terimleri vektörüdür, u_t^+ 2×1 boyutlu hata terimleri vektörüdür, A_r 2×2 boyutlu r gecikme uzunluğu için parametre matrisidir (Hatemi-J, 2012, s. 449-450).

H_0 : A_r matrisinin ω . satır ve k . sütununda bulunan eleman sıfıra eşittir $r = 1, \dots, p$

Seriler arasında Granger nedenselliği bulunmadığını gösteren sıfır hipotezini sınamak amacıyla tanımlanan VAR modeli şu şekildedir (Hatemi-J, 2012, s. 450):

$$Y = DZ + \delta, \quad (4.15)$$

burada;

$Y := (y_1^+, \dots, y_T^+)(n \times T)$ boyutlu matris

$D := (v, A_1, \dots, A_p)(n \times (1 + np))$ boyutlu matris

$$Z := \begin{bmatrix} 1 \\ y_t^+ \\ y_{t-1}^+ \\ \dots \\ y_{t-p+1}^+ \end{bmatrix} \left((1 + np) \times 1 \right) \text{ boyutlu matris, } t = 1, \dots, T$$

$Z := (Z_0, \dots, Z_{T-1})((1 + np) \times T)$ boyutlu matris,

$\delta := (u_1^+, \dots, u_T^+)(n \times T)$ boyutlu matristir.

Granger nedenselliğinin olmadığını gösteren boş hipotez, $H_0: C\beta = 0$, aşağıdaki yöntem ile sınanabilir (Hatemi-J, 2012, s. 450):

$$\text{Wald} = (C\beta)' \left[C \left((Z'Z)^{-1} \otimes S_U \right) C' \right]^{-1} (C\beta), \quad (4.16)$$

Burada, $\beta = \text{vec}(D)$ ve vec sütun yığma operatörüdür, $\otimes$ Knonecker çarpanıdır, C kısıtları içeren gösterge matrisidir, q VAR modelinin her denklemindeki parametre sayısı olmak üzere S_U , $S_U = \frac{\hat{\delta}_U' \hat{\delta}_U}{T-q}$ şeklinde tahmin edilen, sınırsız VAR modelinin varyans-kovaryans matrisidir (Hatemi-J, 2012, s. 451).

Finansal veriler genellikle normal dağılmaz ve otoregresif koşullu heteroskedastisite (ARCH) etkilerinin varlığı söz konusudur. Bu sorunu gidermek için Bootstrap simülasyon tekniği kullanılmaktadır. Bu yaklaşım aşağıdaki gibi uygulanmaktadır (Hatemi-J, 2012, s. 451):

İlk olarak (4.15)'deki regresyon denklemi Granger nedenselliğinin sıfır hipotezi tarafından ima edilen kısıtlamalarla tekrar tahmin edilmektedir. Ardından regresyondan tahmin edilen katsayılar, orijinal veriler ve bootstrap artıklarından faydalanarak Bootstrap verileri, Y_t^* üretilir. Elde edilen eşitlik $Y^* = \hat{D}Z + \delta^*$ şeklindedir. Bootstrap simülasyonları on bin kez tekrarlanır ve her seferinde Wald testi tahmin edilir. Bu şekilde testin dağılımı oluşturulur. α anlamlılık seviyesindeki Bootstrap kritik değeri (c_α^*), Bootstrap Wald testi dağılımının α 'ıncı üst kuantili olarak elde edilir. Son adım, orijinal verileri kullanarak Wald testini hesaplamak ve Bootstrap kritik değeri ile karşılaştırmaktır. Wald testi, Bootstrap kritik değerinden büyükse, Granger nedenselliğinin olmadığını ifade eden boş hipotez, α anlamlılık düzeyinde reddedilir. Bu durumda, değişkenler arasında asimetrik nedensellik ilişkisinin bulunduğu sonucu elde edilir (Hatemi-J, 2012, s. 541).

4.3.6. Zamana Göre Nedensellik Analizi

Geleneksel nedensellik testleri değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığını test etmede etkilidir. Ancak bu testler nedenselliğin sürekliliği hususunda bir çıkarım içermemektedir. Rossi (2005) nedenselliğin zamana göre

değişebileceği varsayımından yola çıkarak, zamana göre değişimin modele dahil edildiği bir nedensellik analizi prosedürü geliştirmiştir (Rossi, 2005, s. 962-990).

Granger nedenselliği için tahmin edilen denklem şu şekildedir (Rossi & Wang, 2019, s. 3):

$$y_{t+h} = \Phi_1 y_{t-1} + \Phi_2 y_{t-2} + \dots + \Phi_p y_{t-p} + \varepsilon_{t+h}, \quad (4.17)$$

Denklemdaki parametrelerin zamanla değiştiği varsayımı altında model yeniden tahmin edilirse aşağıdaki formu almaktadır (Rossi & Wang, 2019, s. 4);

$$y_{t+h} = \Phi_1, t y_{t-1} + \Phi_2, t y_{t-2} + \dots + \Phi_p, t y_{t-p} + \varepsilon_{t+h}, \quad (4.18)$$

Parametrelerde zamana göre değişimin dahil edildiği Granger nedensellik testi $H_0: \theta_t = 0$ şeklindeki boş hipotezi sınamaktadır (Rossi & Wang, 2019, s. 5). Hipotezi sınamak için geliştirilen optimal Wald istatistikleri Nyblom*, Sup – LR* ya da OLR*, Mean – Wald* ve Exp – Wald* istatistikleridir (Rossi, 2005, s. 972-975). Test istatistikleri, kritik değer ile karşılaştırılarak nedenselliğe karar verilir. Hesaplanan test istatistiği, kritik değerden küçük ise H_0 hipotezi reddedilir. Tablo kritik değerinin test istatistiğini aştığı noktalarda değişkenler arası nedensellik ilişkisi mevcuttur (Rossi & Wang, 2019, s. 8).

4.4. Ampirik Bulgular

Bu başlık altında sırasıyla birim kök test sonuçları, eşbütünleşme test sonucu ve neensellik test sonuçları ortaya konulacaktır.

4.4.1. Birim Kök Test Sonuçları

Tablo 4.1: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Model	
	Sabitli	Sabitli - Trendli
FDI	-1.373317 (0.5932)	-3.165373 (0.0965)
GSYİH	-0.562298 (0.8736)	-4.739471 (0.0011)
IMPORT	-1.624695 (0.4669)	-2.693499 (0.2412)
OPEN	-1.707847 (0.4248)	-1.137489 (0.9176)

Hipotezler; H_0 : Seri birim kök içerir, durağan değildir.

H_a : Seri birim kök içermez, durağandır.

ADF birim kök testi sonuçlarına göre FDI, GSYİH, IMPORT ve OPEN değişkenleri için düzey değerde sıfır hipotez reddedilememiştir. Söz konusu değişkenler sabitli modelde birim köke sahiptir ve durağan değildir. Sabitli ve trendli modele bakıldığında ise, FDI ve GSYİH değişkenlerinin birim kök içermedikleri ve düzeyde durağan oldukları görülmektedir. Bu değişkenler dışında kalan IMPORT ve OPEN değişkenlerinin ise birim kök içerdikleri dolayısıyla durağan olmadıkları sonucunu ulaşılır.

Çalışmada yapısal kırılma ile birlikte durağanlık testi yapılmasına olanak sağlayan Zivot-Andrews birim kök testi de uygulanmıştır ve sonuçlar aşağıdaki gibidir:

Tablo 4.2: Zivot Andrews Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Model	Gecikme	Kırılma Tarihleri	Test İstatistiği	Kritik Değerler		
					%1	%5	%10
FDI	A	3	2005:Q2	-5.420644	-5.34	-4.93	-4.58
FDI	B	3	2008:Q3	-3.599063	-4.80	-4.42	-4.11
FDI	C	3	2005:Q3	-5.868593	-5.57	-5.08	-4.82
GSYİH	A	3	2001:Q1	-4.270974	-5.34	-4.93	-4.58
GSYİH	B	1	2009:Q1	-3.241917	-4.80	-4.42	-4.11
GSYİH	C	3	1997:Q3	-4.666831	-5.57	-5.08	-4.82
IMPORT	A	0	1995:Q1	-3.234713	-5.34	-4.93	-4.58
OPEN	B	0	2011:Q1	-2.719039	-4.80	-4.42	-4.11
OPEN	C	0	2002:Q4	-2.984121	-5.57	-5.08	-4.82

Hipotezler; H_0 : Seri birim kök içerir, durağan değildir.

H_a : Seri birim kök içermez, durağandır.

Zivot Andrews birim kök testi sonuçlarına göre FDI değişkeni model A ve model C’de birim köke sahip değildir; değişken bahsedilen modellerde düzey değerlerde yapısal kırılma ile birlikte durağandır. FDI değişkeninin model B’de birim köke sahip olduğu ve durağan olmadığı Tablo 4.2’de görülmektedir. Analize dahil edilen diğer değişkenler olan OPEN, GSYİH, IMPORT değişkenleri de testin uygulandığı A, B ve C modellerinde düzey değerlerinde birim kök içermektedir ve durağan değildir. Bahsi geçen Model A sabitli modeli, Model B trendli modeli, Model C ise sabitli ve trendli modeli ifade etmektedir. Zivot Andrews’in içsel olarak kabul ettiği kırılma dönemi 2011:Q1 dönemidir. Değişkenlerin farklı bütünleşme derecelerine sahip olmaları hususunda Zivot Andrews testi sonuçları, ADF birim kök testi sonuçlarını destekler niteliktedir. Seriler F_t testi sonuçlarına göre deterministik sabit terim içermektedir.

4.4.2. Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Johansen Eşbütünleşme Testine göre İz istatistiği %5 anlamlılık seviyesinde tablo kritik değerinden büyük olduğu için analize dahil edilen değişkenler arasında en çok bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığını ifade eden hipotez reddedilmiştir. Buna göre seriler arasında iki tane eşbütünleşen vektör bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Modelde yer alan değişkenler arasında eşbütünleşen vektör bulunması, söz konusu değişkenler arasındaki uzun dönemli bir ilişkiyi işaret etmektedir.

Tablo 4.3: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Boş Hipotez	İz Testi	
Denklem Sayısı	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)
Hiç	43.46728	29.79707
En çok 1	15.71716	15.49471
En çok 2	4.201233	3.841466

4.4.3. Nedensellik Testleri Sonuçları

Daha önce belirtildiği gibi, Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar ve büyüme ilişkisini ortaya koymak için nedensellik analizlerinden yararlanılmıştır. Hatemi-J asimetrik nedensellik analizi, Toda-Yamamoto prosedürüne dayanmaktadır. Bu sebeple asimetrik nedensellik analizine geçilmeden önce Toda- Yamamoto nedensellik analizi ile değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi test edilmiştir.

Tablo 4.4: Toda-Yomomoto Nedensellik Testi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Serbestlik Derecesi	Ki- Kare	
		Değer	Olasılık
FDI » GSYİH	2	7.636162	0.0220
GSYİH » FDI	2	18.34887	0.0001

Tablo 4.4 ki-kare olasılık değerine göre yorumlanabilir. Buna göre test istatistik değerleri anlamlılık düzeyleri dikkate alındığında “FDI GSYİH’nın nedeni değildir.” ve “GSYİH FDI’nın nedeni değildir.” şeklindeki sıfır hipotezleri reddedilmektedir. Dolayısıyla FDI ve GSYİH arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu söylenilebilir.

Hatemi-J nedensellik testi sonuçlarına göre, GSYİH’dan FDI’ya doğru nedenselliğe bakıldığında,Tablo 4.5’de görüldüğü gibi aynı yönlü şoklar açısından

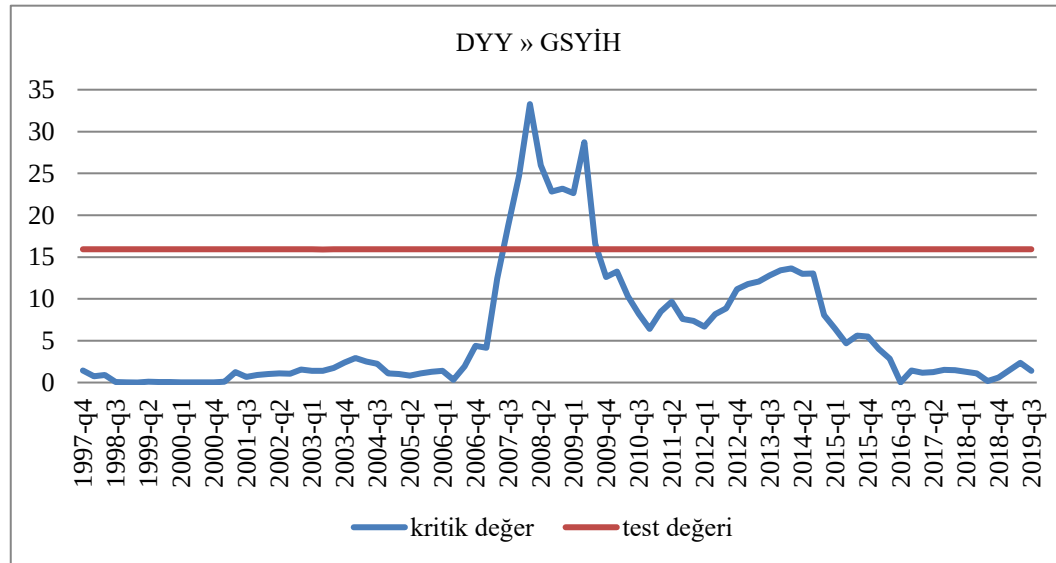
bir nedensellik ilişkisinin varlığı görülmektedir. Başka bir ifade ile GSYİH değişkenindeki pozitif ve negatif şokların, FDI değişkenindeki pozitif ve negatif şokların nedeni olmadığını ifade eden sıfır hipotezi reddedilmiştir. GSYİH değişkeninde meydana gelen pozitif yönlü bir değişikliğin FDI değişkenini pozitif yönlü, negatif yönlü bir değişikliğin ise FDI değişkenini negatif yönlü etkilediği söylenebilir. Bunun yanında, FDI değişkenindeki pozitif yönlü bir şoktan GSYİH değişkenindeki pozitif yönlü bir şoka doğru da nedenselliğin varlığı mevcuttur.

Tablo 4.5: Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Testi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Gecikme Sayısı	Test İstatistiği	Bootstrap Kritik Değerler		
			%1	%5	%10
GSYİH ⁺ »FDI ⁺	1	5.449	16.722	6.403	4.209
GSYİH ⁺ »FDI ⁻	4	5.209	28.660	18.030	14.468
GSYİH ⁻ »FDI ⁻	1	3.902	16.153	6.238	3.877
GSYİH ⁻ »FDI ⁺	1	2.101	19.685	13.149	10.655
FDI ⁺ »GSYİH ⁺	4	11.727	20.296	13.223	10.205
FDI ⁺ »GSYİH ⁻	1	0.283	9.717	5.848	3.913
FDI ⁻ »GSYİH ⁻	1	2.215	10.953	5.190	2.744
FDI ⁻ »GSYİH ⁺	1	0.071	11.537	4.848	2.878

Zamana göre nedensellik analizi sonuçlarına göre, Grafik 4.1’de görüldüğü üzere 2007:Q3-2009:Q3 döneminde Türkiye’ye DYY girişleri ile ülke GSYİH’sı arasında zamana göre nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir.

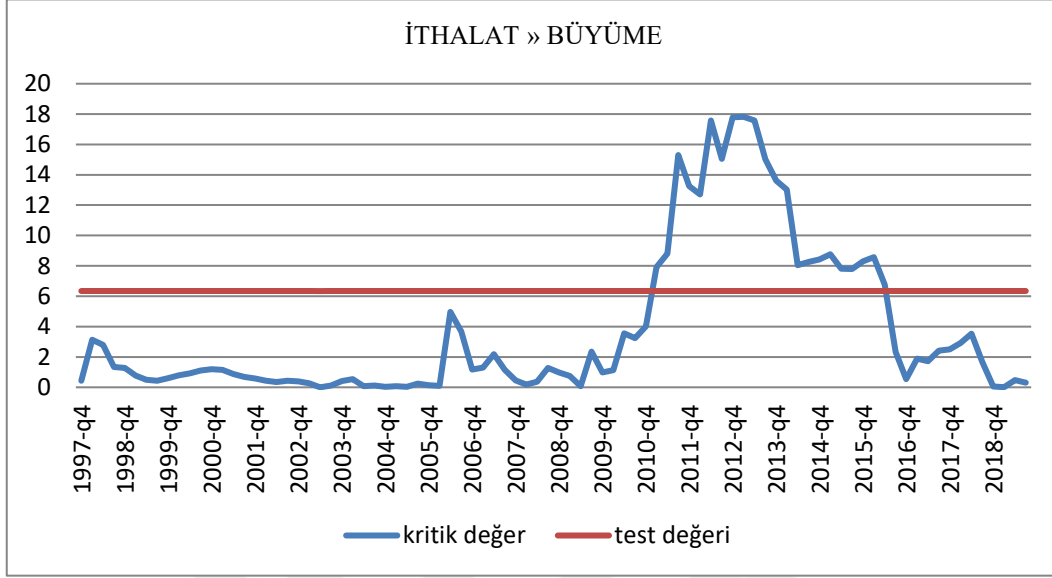
Grafik 4.1: DYY’ dan Büyüme Zamana Göre Nedensellik Testi Sonucu



Benzer şekilde zamana göre nedensellik analizi sonuçlarına göre 2011:Q1-2016:Q2 döneminde Türkiye’de gerçekleşen yüksek teknoloji mal ithalatı ile

ülke GSYİH'sı arasında zamana göre nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir.

Grafik 4.2: İthalattan Büyüme Zamana Göre Nedensellik Testi Sonucu



SONUÇ

İhtiyaç duydukları teknolojileri üretecek yeterli altyapı ve bilgi birikimine sahip olmayan GOÜ'ler, bu ihtiyaçlarını yurt dışından transfer ederek gidermektedir. Teknoloji transferinde en yaygın kullanılan yöntemlerden ikisi DYY'ler ve yüksek teknolojlili mal ithalatıdır. DYY'ler istihdam, toplam faktör verimliliği, ödemeler dengesi ve sermaye birikimi gibi makroekonomik büyüklüklere sağladığı katkı dolayısıyla, özellikle GOÜ'ler tarafından çok istenmekte ve teşvik edilmektedir. Türkiye, 24 Ocak 1980 kararları ile dışa açık liberal bir ekonomi haline gelmiştir. Bu tarihten itibaren yabancı sermaye ve DYY'leri teşvik politikaları da ağırlık kazanmıştır. Özellikle 2003 yılında yürürlüğe giren Doğrudan Yabancı Yatırımlar Kanunu bu doğrultuda atılmış önemli bir adımdır. Yüksek teknolojlili mal ithalatı teknoloji üretiminin maliyetli ve uzun vadeli bir süreç olması dolayısıyla, kısa vadede ülkelere önemli avantajlar sunmaktadır.

Bu çalışmada, teknoloji transferinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi Türkiye örneğinde ortaya konulmuştur. Çalışmada, Türkiye'nin 1989:Q1-2019:Q3 dönemine ait DYY'lerle yüksek teknolojlili mal ithalatı ile GSYİH arasındaki ilişki ampirik olarak analiz edilmiştir. DYY girişiyle birlikte yüksek teknolojlili mal ithalatının sağlanabilmesi için ülkenin dışa açık bir ülke olması gerekmektedir. Bu sebeple analize açıklayıcı değişken olarak dışa açıklık değişkeni de eklenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz etmeden önce ADF ve Zivot Andrews Birim Kök Testleriyle durağanlık analizi yapılmıştır. ADF birim kök testi sonuçlarına göre değişkenlerin düzey değerlerinde birim kök içerdikleri durağan olmadıkları tespit edilmiştir. Zivot Andrews Birim Kök Testi sonuçlarına göre ise FDI değişkeninin model A ve model C de yapısal kırılma ile durağan olduğu, model B de ise durağan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. OPEN, GSYİH ve IMPORT değişkenlerinin ise A,B ve C modellerinde düzey değerlerde durağan olmadıkları tespit edilmiştir. Test sonucunda kırılma tarihi olarak 2011:Q1 dönemi belirlenmiştir.

Ampirik analizde seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığını sınamak amacıyla Johansen eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Test sonucunda

seriler arasında iki eşbütünleşen vektör bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hatemi-J asimetrik nedensellik testi Toda-Yamamoto prosedürüne dayanmaktadır. Bu sebeple gerçekleştirilen Toda-Yamamoto nedensellik analizine göre FDI ile GSYİH arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini pozitif ve negatif şokları ayrıştırarak analiz eden Hatemi-J nedensellik analizine göre ise, GSYİH'deki pozitif bir şoktan DYY'deki pozitif bir şoka ve GSYİH'deki negatif bir şoktan DYY'deki negatif bir şoka nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Bunun yanında, DYY'deki pozitif bir şoktan GSYİH'deki pozitif bir şoka nedensellik ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçların sınanması amacıyla gerçekleştirilen zamana göre nedensellik analizi ile elde edilen ampirik bulgular neticesinde, DYY girişleri ile ekonomik büyüme arasında 2007:Q3-2009:Q3 döneminde, yüksek teknolojlili mal ithalatı ile büyüme arasında ise 2011:Q1-2016:Q2 döneminde zamana göre nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Nair-Reicherd ve Weinhold (2001), Gurbiel (2002), Li ve Liu (2005), Lee ve Tan (2006) çalışmalarında ulaşılan bulgular ile örtüşmektedir.

Türkiye'de GSYİH'de meydana gelen pozitif bir değişiklik DYY'lerde pozitif bir değişikliğe yol açmaktadır. GSYİH'de oluşan negatif bir değişiklik ise DYY'lerde negatif yönlü bir değişikliğe neden olmaktadır. Bu sonuç teorik beklentilerle uyumludur. Bunun nedeni ise, DYY'leri yapan çok uluslu şirketlerin ekonomik istikrar sağlamış ülkeleri öncelikli olarak tercih etmesi gösterilebilir. DYY'lerde meydana gelen pozitif yönlü bir şokun GSYİH'de pozitif etki yaratması ise DYY'lerin istihdama, faktör verimliliğine sağladığı fayda ve beraberinde getirdiği ileri teknolojlili ürünler ile üretim sürecine sağladığı katkı ile açıklanabilmektedir.

Özetle, Türkiye'nin teknoloji transferinden ekonomik fayda sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak, bu durum uzun vadede kalıcı bir çözüm değildir; çünkü dışa bağımlılığa ve DYY'lerin dışlama etkisi yaratmasından dolayı yerli firmaların piyasa dışı kalmasına yol açabilmektedir. Yüksek teknolojlili mal ithalatı da uzun vadede maliyet dezavantajı ve dışa bağımlılığa yol açarak ekonomi üzerinde olumsuz etki yaratabilmektedir. Dolayısıyla, Türkiye ilk aşamada ihtiyacı olan teknolojileri transfer yoluyla temin etmeli, bu doğrultuda ekonomik ve politik düzenlemeler yapmalıdır. İkinci aşama olarak ise, transfer

edilen teknolojilerden ve bu teknolojilerin sağladığı ekonomik avantajdan faydalanarak kendi teknolojisini üretmeye çalışmalıdır. Tabi bunun yapılabilmesi için de Ar-Ge faaliyetleri için gerekli kaynakları sağlamak, nitelikli beşeri sermaye oluşumunu desteklemek, bilim ve teknolojiye daha fazla yatırım yapmak gerekmektedir.



KAYNAKÇA

- Aghion. P. & Howitt, P. (1997), *Endogenous Growth Theory*, USA: MIT Pres; aktaran: Çalışır, M. & Gülmez A., (2010). Teknoloji Politikası Çerçevesinde Ekonomik Gelişim; Türkiye-Güney Kore Karşılaştırması. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 5(1), 23-55.
- Akarsoy Altay, T. (2004). Sektörel Teknolojik Durum Değerlendirme Modeli. TMMOB (Der.). Teknoloji içinde (s. 251-284). Ankara: TMMOB Yayınları
- Akyüz, Y (2009). *Sermaye Bölüşüm Büyüme*. Ankara: Eflatun Yayınevi.
- Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Özcan, Ş. & Sayek, S. (2004). FDI And Economic Growth: The Role of Local Financial Markets. *Journal of The Economics*, 64(1), 89-112.
- Alkin, E. (1981). *Gelir ve Büyüme Teorisi*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Ansal, H. (2004). Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişimde Teknolojinin Rolü. TMMOB (Der.). Teknoloji içinde (s. 35-58). Ankara: TMMOB Yayınları.
- Aomodt, A. & Nygard, M. (1995). Different Roles And Natural Dependencies of Data Information And Knowledge –an AI Perspective on Their Integration. *Published in Data and Knowledge Engineering*. 16(3), 191-122.
- Araştırma Geliştirme (Ar-Ge) Yardımına İlişkin Tebliğ. (1998, Kasım 4). *Resmi Gazete* (Sayı 23513). 25.04.2020 tarihinde , <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/23513.pdf> adresinden alındı.
- Ardor, H. N., ve Varlık, S. (2009). David Ricardo ve Joseph Schumpeter'in Ekonomik Gelişme Kuramlarının Karşılaştırılması. *Hitit Üniversitesi SBE Dergisi*, 2(1), 15-40.
- Arı, N. (2006). *Teknoloji Transferinin Ekonomik ve Siyasi Etkileri*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gebze :Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü.
- Arısoy, İ. (2011). Fiziksel Sermaye Yatırımları ve Büyüme İlişkisinin Ak Modeliyle Sınanması: Türkiye Örneği (1968-2006). *Maliye Dergisi*. (161). 283-297.
- Aslanoğlu, E. (2001). Ulusal Yenilenme Sistemleri Çerçevesinde Türkiye'de Teknoloji Politikaları. *Mülkiye Dergisi*, 25(230), 119-152
- Atakul, A. 2007. *Teknoloji Transferinin Uluslararası İlişkilerdeki Yeri*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu [AYK]. (2006). *Atatürk'ün Söylev ve Demeçleri I-III*, (ISBN: 975-16-0163-0) , Ankara: Divan Yayıncılık,

- Ayaydın, H. (2010). Doğrudan Yabancı Yatırımlar ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Türkiye Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(26), 133-145.
- Aydemir, A. (2011). *Küresel Rekabet Edebilirlikte Beyin Göçü ve Beyin Kazanımı Konferansı Sonuç Kitabı*. İstanbul: İstanbul kalkınma Ajansı.
- Ayhan, A. (2002). *Dünden Bugüne Türkiye’de Bilim-Teknoloji ve Geleceğin Teknolojileri*, İstanbul: Beta Basım Yayınevi,
- Bal, H. & Göz, D. (2010). Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Türkiye. *Çukurova Üniversitesi SBE Dergisi*, 19(2), 450-467
- Barro, R. J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 103-125
- Basalla, G. (2013). *Teknolojinin Evrimi*. (C. Soydemir, Çev.), Ankara: Doğu Batı Yayınları
- Basu, P., Chakraborty, C. & Reagle, D. (2003). Liberalization, FDI and Growth In Developing Countries: A Panel Cointegration Approach. *Economic Inquir*, 41(3), 510-516.
- Bayhan, B. D. (2004). Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi. TMMOB (Der.). Teknoloji içinde (s. 285-310). Ankara: TMMOB Yayınları.
- Berber, M. (2015). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*. Trabzon: Derya Kitabevi
- Bilbao, B. & Rodriguez, A. (2004). From R&D To Innovation And Economic Growth In The EU. *Growth And Change*, 35(4), 434-455.
- Bilgin, M. H., Danış, H. & Demir, E. (2009). Türkiye’nin Yabancı Yatırım Ortamının Analizi ve Bazı Öneriler. *Maliye Finans Yazıları Dergisi*, 22(82), 45-56
- Carkovic, M. & Levine, R. (2002). Does Freign Direct Investment Accelerate Economic Growth?, *O of Minnesota Department of Finance Working Paper*, 25.04.2021 tarihinde https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=314924 adresinden alındı.
- Crispoliti, V. & Marconi, D. (2005). Technology Transfer and Economic Growth in Developing Countries: an Econometric Analysis. *Economic Workng Papers 564*, Bank of Italy, Economic Research and International Relations Area.
- Çalışır, M. & Gülmez, A. (2010). Teknoloji Politikası Çerçevesinde Ekonomik Gelişim; Türkiye-Güney Kore Karşılaştırması. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 5(1), 23-55.
- Çeştepe, H. & Tüylüoğlu, Ş. (2006). Doğrudan Yabancı Yatırımlar Yoluyla Teknoloji Transferi: İrlanda Örneğinden Tükiye İçin Dersler. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61(2) , 45-62

- Çetinkaya, A. T. (2014). *Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Belirleyicileri 1975-2012*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi. İstanbul: Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- De Mello, L. R. (1999). Foreign Direct Investment-Led Growth: Evidence From Time Series and Panel Data. *Oxford Economic Papers*, 51(1), 133-151.
- Demir, İ. (1988). *Teknolojik Gelişme ve Türkiye'nin Teknolojik Meseleleri*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.
- Demirtaş, G. & Saba Aktop, V., (2011). Türkiye’de Teknoloji Transferinin İçselleştirilmesi Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 29(108), 69-103
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (2001): *VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005)* 04.03.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Sekizinci-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-2001-2005.pdf> adresinden alındı.
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (1963). *I. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967)* 14.02.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Birinci-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1963-1967%E2%80%8B.pdf> adresinden alındı.
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (1968): *II. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972)* 17.02.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/%C4%B0kinci-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1968-1972%E2%80%8B.pdf> adresinden alındı.
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (1973). *III. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977)* 20.02.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2018/11/%C3%9C%C3%A7%C3%BCnc%C3%BC-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1973-1977%E2%80%8B.pdf> adresinden alındı.
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (1979): *IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983)* 21.02.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2018/11/D%C3%B6rd%C3%BCnc%C3%BC-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1979-1983%E2%80%8B.pdf> adresinden alındı.
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (1985): *V. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989)* 23.02.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Be%C5%9Finci-Be%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1985-1989.pdf> adresinden alındı.
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (1988): *Bilim-Araştırma-Teknoloji Ana Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı; aktaran: Arı, N., (2006). *Teknoloji Transferinin Ekonomik ve Siyasi Etkileri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gebze: Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü.

- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (1990): *VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)* 25.02.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2018/11/Alt%C4%B1nc%C4%B1-Bey%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1990-1994%E2%80%8B.pdf> adresinden alındı.
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (1995); *Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Fikri Ve Sınai Haklar Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, (No 2373-438), Ankara
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (1996): *VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)* 28.02.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Yedinci-Bey%C5%9F-Y%C4%B1ll%C4%B1k-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-1996-2000%E2%80%8B.pdf> adresinden alındı.
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (2007): *IX. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013)* 05.03.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Dokuzuncu-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-2007-2013%E2%80%8B.pdf> adresinden alındı.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution Of The Estimators For Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of The American Statistical Association*, 74(366), 427-431
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Dizdar, K. (2019). *Yeni Teknolojilerde Teknoloji Transferi Sorunu: Türkiye Örneği*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü..
- Domar, E D. (1947). Expansion And Employment. *American Economic Review*, 37(1), 34-55
- Domar, E. D. (1946). Capital Expansion, Rate of Growth and Employment. *Econometrica*, 14(2), 137-147
- Dretske, F. I. (1999). *Knowledge and the Flow of Information*, Stanford, CA: CLSI Publications; aktaran: Akgün, A. E., Keskin H., & Günsel A (2005) Bilgi Ekonomisi Kapsamında Teknoloji Transferinin Bilgi Transferine Dönüşümüne Dair Bir Literatür Taraması. *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 19(1), 227-242.
- Drucker, P. F. (1998). The Discipline of Innovation. *Harvard Business Review* November-December, 3-8.
- Ekinci, A. (2011). Doğrudan Yabancı Yatırımların Ekonomik Büyüme ve İstihdama Etkisi: Türkiye Uygulaması (1980-2010). *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 71-96.

- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. USA: John Wiley & Son, Inc; aktaran: Çetinkaya, A. T., (2014). *Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Belirleyicileri 1975-2012*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi. İstanbul: Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erbay, İ. (2002). *Know-How Sözleşmesi*, Ankara: Yetkin Yayınları.
- Erdal, M. (2008). *Teknoloji Yönetimi*, İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Erdost, C. (1982). *Sermayenin Uluslararasılaşması ve Teknoloji Transferi*, Ankara: Savaş Yayınları,
- Ergün, M. (2011). Eğitim ve Kalkınma. *Dicle Üniversitesi Sosyal Araştırmalar Merkezi 3. Sosyal Bilimler Sempozyumu 12 Mayıs* içinde s. 1-15, Diyarbakır.
- Ersungur, M. (1994). İktisadi Kalkınma ve Teknoloji. *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 10(3-4), 41-56
- Freeman, C. & Soete, L. (2004). *Yenilik İktisadi*, (E.Türkcan, Çev.), Ankara: TÜBİTAK Yayınları,
- Gerasymchuk V. H. & Sakalosh, T. V. (2007). Competitiveness And Knowledge-Based Economy: Information And Communication Technology Impact Evaluation. *Business: Theory And Practise*, 8(4), 195-203.
- Göker, A. (2004). Pazar Ekonomilerinde Bilim ve Teknoloji Politikaları ve Türkiye. TMMOB (Der.). Teknoloji içinde (s. 123-219). Ankara: TMMOB Yayınları.
- Gökovalı, Ü. (2016). Yenilik ve Fikri ve Sınai Mülkiyet Hakları. İ. S. Akçomak, E. Erdil, M. T. Pamukçu, M. Tiryakioğlu (Der.), *Bilim, Teknoloji ve Yenilik; Kavramlar, Kuramlar ve Politika* içinde (s. 61-80). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Gui-Diby, S. L. (2014). Impact of Foreign Direct Investment on Economic Growth in Africa: Evidence from Three Decades of Panel Data Analyses. *Research In Economics*, 68(3), 248-256.
- Gujarati, N.D. & Porter, D. C. (2012). *Temel Ekonometri*, (Ü. Şenesen, G. Günlük Şenesen, Çev.), İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Gurbiel, R. (2002). Impact of Innovation and Technology Transfer on Economic Growth: The Central and Eastern Europe Experience. *Warsaw School Economic*, 1-18
- Günsel, A. (2015). Research on Effectiveness of Technology Transfer From a Knowledge Based Perspective. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 207, 777-785
- Gürak, H. (2003). Küreselleşme Nereye Götürüyor?. *Verimlilik Dergisi*, (2), 1-21

- Gürak, H. (2004). *Emek-Teknolojik Yenilik ve Büyüme*. İstanbul: Değişim Yayınları,
- Güven, Y. (2008). Türkiye’de 1980 Sonrası Dönemde Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarının Sektörel Analizi ve Ekonomik Kalkınmaya Etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 3(1), 75-97
- Hatemi J. A. (2012)., Asmetric Causality Test With an Application. *Empirical Economics*, 43(1), 447-456.
- Hiç, M. (1994). *Büyüme ve Gelişme Ekonomisi*, İstanbul: Filiz Kitabevi,
- Hudea, O. S. & Stancu, S. (2012). Foreign Direct Investments, Technology Transfer and Economic Growth. A Panel Approach. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 15(2), 85-102.
- Humpbery, T. M. (2004). Ricardo Versus Wicksell on Job Losses and Technological Change. *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, 90(4), 5-24
- Johansen, S. & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inferense on Cointegration- With Applications To The Demand For Money. *Oxford Bulletin Of Economic And Statistics*, 53(2), 169-210.
- Jones, C. I. (2001). *İktisadi Büyümeye Giriş*, (A. Şanlı ve İ. Tuncer, Çev.), İstanbul: Literatür Yayınları.
- Kahveci, Ş. & Terzi, H. (2017). Türkiye’ de Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkilerin Nedensellik Analizleri İle Testi. *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, (49), 135-154.
- Kalaitzi, A. S. (2018). The Casual Effects of Trade And Technology Transfer on Human cApital and Economic Growth in the United Arab Emirates. *Sustainability*, 10(5), 1-15
- Kalkınma Bakanlığı (2013). *X. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018)*.06.03.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Onuncu-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-2014-2018.pdf>adresinden alındı.
- Karacasulu, Z. N. (1999). *Gelişmekte Olan Ülkelerde Çokuluslu Şirketlerin Teknoloji Transferinde Yönetimlerin Rolü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; aktaran: Atakul, A., 2007. *Teknoloji Transferinin Uluslar arası İlişkilerdeki Yeri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara : Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karagül, M. (2003). Beşeri Sermayenn Ekonomik Büyümeyle İlişkisi ve Etkin Kullanımı. *Akdeniz İİBF Dergisi*, (5), 79-90
- Karimi M. S. & Yusop, Z. (2009). FDI and Economic Growth in Malaysia. *Munich Personal RePEc Archive*, MPRA Paper No: 14999, 25.04.2021 tarihinde <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/14999/1/MPRApaper14999.pdf> adresinden alındı.

- Karluk, R. (1983). *Türkiye’de Yabancı Sermaye Yatırımları*, İstanbul: İTO Ekonomik Yayınlar Dizisi; aktaran: Bal, H. & Göz D., (2010). Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Türkiye. *Çukurova Üniversitesi SBE Dergisi*, 19(2), 450-467.
- Kholdy, S. & Sohrabian, A. (2005). Financial Markets, FDI, and Economic Growth: Granger Causality Tests in Panel Data Model. *SSRN Electronic Journal*, 24.04.2021 tarihinde https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=676085 adresinden alındı.
- Kılınçarslan, O. & Dinç, O. (2007). Türkiye Ekonomisinde Teknoloji ve Transferi. *GAÜ Journal of Social And Applied Science*, 35(4), 73-75.
- Kızılkaya, O., Sofuoğlu, E., & Ay A. (2017). Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Üzerinde Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Dışa Açıklığın Etkisi: Gelişmekte Olan Ülkelerde Panel Veri Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 1(18), 63-78
- Kibritçioğlu, A. (1998). İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 1(53), 207-230.
- Kim, L. (1998). Technology Policies and Strategies For Developing Countries: Lessons From The Korean Experience. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(3), 311-324
- Kiper, M. (2004). Teknoloji Transfer Mekanizmaları ve Bu Kapsamda Üniversite-Sanayi İşbirliği. TMMOB (Der.). Teknoloji içinde (s. 59-122). Ankara: TMMOB Yayınları.
- Kurz, H. D. (2010). Technical Progress, Capital Accumulation and Income Distribution in Classical Economics; Adam Smith, David Ricardo And Karl Marx. *Europion History of Economic Thought*, 17(5), 1183-1222.
- Lall, S. (2000). The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports 1985-1998. *Oxford Development Studies*, 28(3), 337-369
- Lebe, F. & Ersungur, Ş. M. (2011). Türkiye’ de Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımını Etkileyen Ekonomik Faktörlerin Analizi. *Atatürk Üniversitesi İİBF. Dergisi*, 25(10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı), 321-339
- Lee, H. H. & Tan, H. B. (2006). Technology Transfer, FDI and Economic Growth In The ASEAN Region. *Journal of The Asia Pacific Economy*, 11(4), 394-410.
- Lesink, R. & Morrissey, O. (2006). Foreign Direct Investment: Flows, Volatility, and the Impact on Growth. *Review of International Economics*, 14(3), 478-493

- Li, X. & Liu, X. (2005). Foreign Direct Investment and Economic Growth: An Increasingly Endogenous Relationship. *World Development*, 33(3), 393-407.
- Lucas, R. E. (1988). On The Mechanic of The Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42
- Mahiroğulları, B. H. (2009). *İktisadi Büyümeye Etki Eden Faktörlerin Ekonometrik İncelenmesi ve Türkiye Uygulaması (1980-2006)*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Malatyalı, Ö. (2016). Teknoloji Transferinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği 1989 – 2014. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (13), 62-73.
- Mani, S. (1999). Public İnnovation Policies and Developing Countries In a Phase of Economic Liberalisation. United Nations University Institute for New Tehnologies. *Discussion Paper*, 1-36
- Mansfield, E. (1968). *The Economics Of Technological Change*. London: Longmans; aktaran: Tiryakioğlu, M. (2011). Teknoloji Transferi Teknoloji Yoksulluğu Mu?. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 66(2), 169-199.
- Mayer, J. (1996). Implications of New Trade and Endogenous Growth Theories for Diversification Policies of Commodity- Dependent Countries. *UNCTAD Discussion Papers*, (No 122)
- Meachi, F. (2008). *Machinery Question*. 30.12.2020 tarihinde <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/11696/> adresinden alındı.
- MÜSİAD (2012); *Küresel Rekabet İçin Ar-Ge ve İnovasyon Stratejik Dönüşüm Önerisi*, ISBN: 978-605-43-83-21-4
- Nair-Reichert, U. ve Weinhold, D. (2001). Causality Tests For Cross-Country Panels: A New Look At FDI and Economic Growth in Developing Countries. *Oxford Bulletin of Economics And Statistics*, 63(2), 153-171.
- Oğuztürk, B. S. (2011). Güney Kore'nin Kalkınmasında İnovasyonun Rolü. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 3(5), 45-53.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (1998). *Human Capital Investment* (ISBN: 978926416289).
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2001). *Growth, Technology Transfer And Foreign Direct Investment*, OECD Global Forum on International Investment: New Horizons and Policy Challenges For Foreign Direct Investment in the 21st Century konferansında sunulan bildiri, Mexico City, Mexico; aktaran: Demirtaş, G. & Saba Aktop V., (2011). Türkiye'de Teknoloji Transferinin İçselleştirilmesi Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 29(108), 69-103.

- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2002). Frascati Manual (ISBN: 92-64-19903-9)
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2005). Oslo Manual (ISBN: 92-64-01308-3)
- Orhan, O. Z. & Erdoğan, S. (2013). *İktisada Giriş*. Kocaeli:Umuttepe Yayınları.
- Osano, H. M. & Koine, P. W. (2016). Role Of Foreign Direct Investment On Technology Transfer and Economic Growth in Kenya: a Case of The Energy Sector. *Journal of Innovation Entrepreneurship*, 5(1), 1-25.
- Özdaş, N. (2000). Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye. *Bilim ve Teknoloji Strateji ve Politika Çalışmaları: TÜBİTAK BTP 00/01*
- Özen, M. (1996). *Uluslararası Teknoloji Transfer Sözleşmeleri: (Franchise-Lisans- Joint Venture)*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Parasız, İ. (2003a). *Ekonomik Büyüme Teorileri*, Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Parasız, İ. (2003b). *Türkiye Ekonomisi*, Bursa:Ezgi Kitabevi.
- Parasız, İ. ve Eroğlu, İ. (2017). *Tarihsel Süreçte Türkiye Ekonomisi Yapısal Dönüşüm ve Politika Uygulamaları*, Bursa: Ekin Yayınevi
- Perrin, J. (1992). *Teknoloji Transferi*, (T.Arnas, Çev.), İstanbul:İletişim Yayınları.
- Perron, P. (1989). The Great Crash, The Oil Price Shock, and Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, 57(6), 1361-1401.
- Rabelo, S. (1991). Long-Run Policy Analysis And Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521
- Rogers, E. M.& Takegami, S. & Yin, J. (2001). Lessons Learned About Technology Transfer. *Technovation*, 21(March-April), 253-261.
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of The Political Economy*, 94(5), 1002-1037
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of The Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Rossi, B. & Wang, Y. (2019). VAR-based Granger-Causality Test In The Presence Instabilities. *Barcelona Graduate School Of Economics Working Paper Series*, Working Paper No: 1083
- Rossi, B. (2005). Optimal Test for Nested Model Selection With Underlying Parameter Instability. *Econometric Theory*, 21(5), 962-990
- Salvadori, N. (2003). *The Theory of The Economic Growth: A Classical Perspective*. Edward Elgar Publications, North Hampton

- Saygılı, Ş. & Cihan, C. & Yurtoğlu, H. (2005). Türkiye Ekonomisinde Sermaye Birikimi, Verimlilik ve Büyüme: 1972-2003. *DPT Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü*. Yayın No: 2686
- Seck, A. (2012). International Technology Diffusion And Economic Growth: Explaining The Spillover Benefits To Developing Countries. *Structural Change And Economic Dynamics*, 23(4), 437-451.
- Seyidoğlu, H. (2015). *Uluslararası İktisat; Teori, Politika ve Uygulama*, İstanbul: Güzem Can Yayınları.
- Shimula, D. (2010). Wawes of Technological Innovations And The And Of The Information Revolution. *Journal of Economics And International Finance* 2(4), 58-67.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to The Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94
- Solow, R.M. (1957). Technical Change and The Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320
- Soyak, A. (2011). *Teknoekonomi*. İstanbul: Der Yayınları
- Stoneman, P. & Vickers, J. (1988). The Assement: The EconomicOf Technology Policy. *Oxford Review of Economic Policy*, 4(4), 1-16
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı [SBB] (2019). *XI. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2019-2023)*. 07.03.2021 tarihinde <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/On-Birinci-Kalkinma-Plani.pdf> adresinden alındı.
- Şahin, E. (2011). Teknoloji Transferi Yöntemleri Bağlamında Türkiye’de Yabancı Sermaye Yatırımları İle Üniversite-Sanayi İşbirliğinin Önemi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, (2), 1-19.
- Şahin, H.(2009). *Türkiye Ekonomisi*, Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Şanlı, A. (1998). *Yeni İçsel Büyüme ve Türkiye Ekonomisinin Büyüme Dinamiklerinin Analizi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şener, S. (2008). *Yabancı Sermaye*, Bursa: Ezgi Kitabevi Yayınları.
- T.C. Merkez Bankası (2021); *Türkiye’ de Sektörlere Göre DYY Girişleri*. 25.03.2021 tarihinde https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serie/Market/collapse_18/5003/Data adresinden alındı.
- T.C. Merkez Bankası (2021); *Türkiye’ de Ülkelere Göre DYY Girişleri*. 25.03.2021 tarihinde https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serie/Market/collapse_18/5003/Data adresinden alındı.

- Tatar, H. A. (2016). *Teknoloji Transferi ve Uygulamaları Türkiye Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tekin, M., Güleş, H. K. & Burgess, T. (2000). *Değişen Dünyada Teknoloji Yönetimi*, Konya: Damla Ofset.
- Terzioğlu, T. (2005). *Geçmişten Geleceğe Türk Bilim ve Teknoloji Politikaları*, Ankara: TÜBA Yayınları.
- Thompson, E. R. (2002). Clustering of Foreign Direct Investment and Enhanced Technology Transfer: Evidence from Hong Kong Garment Firms in China. *World Development*, 30 (5): 873-889; aktaran: Kaya, H., (2006). Doğrudan Yurtdışı Yatırımlar Yoluyla Teknoloji Transferi ve Türkiye: Bir Literatür İncelemesi. *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, 25(2), 85-102
- Tidd, J., Bessant, J. & Pavitt, K. (2001). *Managing Innovation; Integrating Technological, Market and Organizational Change*. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd; aktaran: Oğuztürk, B. S.İ (2011). Güney Kore'nin Kalkınmasında İnovasyonun Rolü. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 3(5), 45-53.
- Tiryakioğlu, M. (2011). Teknoloji Transferi Teknoloji Yoksulluğu Mu?, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 66(2), 169-199.
- Tiryakioğlu, M. (2013). *Ulusal Teknolojik Yetenek ve Teknoloji Transferi İlişkisi: Türk İmalat Sanayi Örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tiryakioğlu, M. (2016). Teknolojik Yetenek ve Öğrenme. İ. S. Akçomak, E. Erdil, M. T. Pamukçu, M. Tiryakioğlu (Der.), *Bilim, Teknoloji ve Yenilik; Kavramlar, Kuramlar ve Politika* içinde (s. 82-102). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Tiwari, A. K. & Mutascu, M. (2011). Economic Growth and FDI in Asia A Panel-Data Approach. *Economic Analysis & Policy*, 41(2), 173-187.
- Toda, H. Y. & Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions With Possibly Integrated Processes. *Journal Of Econometrics*, 66(1-2), 225-250
- Todaro, M. P. & Smith, S. C. (2014). *Economic Development*, New York: Edwards Brothers Malloy.
- Türk Dil Kurumu [TDK] (2020). *İcat*. Ankara: TDK
- Türk Dil Kurumu [TDK] (2020). *Teknoloji*. Ankara: TDK
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD]. (1992). *Sanayileşmede Yönetim ve Toplumsal Uzlaşma*, (NO: TÜSİAD-T/92, 4-150).

- Türkcan, E. (1981). Teknolojik Düzeyi Etkileyen Politikalar ve Türkiye, *Ekonomik Yaklaşım*, 2(6), 41-71
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK] (2004b); *Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi*. 03.03.2021 tarihinde https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf adresinden alındı.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK] (1993); *Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003*, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/2/2btyk_karar.pdf, (Erişim Tarihi: 25.02.2021)
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu[TÜBİTAK] (1995). *Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu*, Bilim ve Teknoloji Strateji ve Politika Çalışmaları, (TÜBİTAK BTP 95/02)
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu[TÜBİTAK] (1996). *OECD Türkiye Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası Raporu*. Ankara; aktaran: Kepenek, Y., (2016): “Türkiye’nin 1980 Öcesi Bilim ve Teknoloji Politikaları. İ. S. Akçomak, E. Erdil, M. T. Pamukçu, M. Tiryakioğlu (Der.), *Bilim, Teknoloji ve Yenilik; Kavramlar, Kuramlar ve Politika* içinde (s. 640-665). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu[TÜBİTAK] (1997). *Türkiye’nin Bilim ve Teknoloji Politikası*, Bilim ve Teknoloji Strateji ve Politika Çalışmaları, (TÜBİTAK BTP 97/04)
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu[TÜBİTAK] (2000). *BTYK 6. Toplantısı Gelişmelere İlişkin Değerlendirmeler ve Kararlar*. 02.03.2021 tarihinde https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/6/6btyk_karar.pdf adresinden alındı.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK] (2004a); *BTYK 10. Toplantısı Gelişmelere İlişkin Değerlendirmeler ve Kararlar*. 02.03.2021 tarihinde https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/10/10btyk_karar.pdf adresinden alındı.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu[TÜBİTAK] (2021); *Bilim Teknoloji Ve Yenilik İstatistikleri*. 12.03.2021 tarihinde <https://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-bty-istatistikleri> adresinden alındı.
- Uluslararası Yatırımcılar Derneği [YASED]. (2017). *Uluslararası Doğrudan Yatırımlar 2016 Yıl Sonu Değerlendirme Raporu*, 26.03.2021 tarihinde <https://yased-api.yased.org.tr/Uploads/Reports/5188b9d5-cf50-42b6-ba94-7681d5db8bad.pdf> adresinden alındı.
- Uluslararası Yatırımcılar Derneği [YASED]. (2019); *Uluslararası Doğrudan Yatırımlar 2018 Yıl Sonu Değerlendirme Raporu*, 26.03.2021 tarihinde <https://yased-api.yased.org.tr/Uploads/Reports/6f3c82f2-6dc1-41b0-bf06-a47e3c5472e1.pdf> adresinden alındı.

- UN Comtrade Database (2021). *High Tech Export for Turkey*, 27.03.2021 tarihinde <https://comtrade.un.org/data/> adresinden alındı.
- UN Comtrade Database (2021). *High Tech Import for Turkey*, 27.03.2021 tarihinde <https://comtrade.un.org/data/> adresinden alındı.
- United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD]. (2003). *Investment and Technology Policies for Competitiveness: Review of Successful Country Experiences*. New York: United Nations; aktaran: Çeştepe, H. & Tüylüoğlu Ş., (2006). Doğrudan Yabancı Yatırımlar Yoluyla Teknoloji Transferi: İrlanda Örneğinden Türkiye İçin Dersler. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61(2) , 45-62.
- Uzay, N. (2002). Kamu Büyüklüğü ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği (1970-1999). *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (19), 151-172.
- Ünsal, E. M. (2016). *İktisadi Büyüme*, Ankara: BB101 Yayınları.
- Vergil, H. & Sinay M. (2013). Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bilgi Transferleri Yönünden İncelenmesi: Türkiye Örneği. *Busines And Economiv Research Journal*, 4(1), 59-76
- Wahab, S. A., Rose, R. C. & Osman, S. I. W. (2012). Defining The Concepts of Technology And Technology Transfer: A Literature Analysis. *International Business Research*, 5(1), 60-71.
- Wang, M. (2009). Manufacturing FDI and Economic Growth: Evidence From Asian Economies. *Applied Economics*, 41(8), 991-1002
- Wijeweera, A. & Villano, R. & Dollery, B. (2010). Economic Growth and FDI Inflows: A Stochastic Frontier Analysis. *The Journal of Developing Areas*, 43(2), 143-158.
- World Bank (1999). *World Development Report: Knowledge for Development*. USA Oxford University Press.
- World Bank (2008). *Global Economic Prospects*. (ISBN: 978-0-8213-7365-1)
- World Bank (2019). *Doing Business 2019*, 25.03.2021 tarihinde <http://documents1.worldbank.org/curated/en/438351541154265866/pdf/131718-WP-DB2019-PUBLIC-Turkey.pdf> adresinden alındı.
- World Bank (2021). *Foreign Direct Investment for Turkey*, 25.03.2021 tarihinde <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD?locations=TR> adresinden alındı.
- World Intellectual Property Organization [WIPO]. (2014). *What Is Intellectual Property?* 25.05.2020 tarihinde <https://www.wipo.int/about-ip/en/> adresinden alındı.

- Yamada, H. (1998). A note on the causality between export and productivity: an empirical reexamination. *Economics Letters*, 61, 111-114; aktaran: Alimi, R. S. & Ofonyelu C. C., (2013). Toda Yamamoto Causality Test Between Money Interest Rate And Expected Inflation: The Fisher Hypothesis Revisited. *European Journal of Scientific Research*, 9(7), 125-142.
- Yanardağ, Ö. & Süslü, B. (2007). Teknolojik Yeniliklerin Araçları; Türkiye Üzerine Bir İnceleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(4), 247-268.
- Yang, B. (2008). FDI and Growth: A Varying Relationship Across Regions And Over Time. *Applied Economics Letters*, 15(2), 105-108.
- Yeldan, E. (2011). *İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri*, Ankara: Efil Yayınevi.
- Yücel, F. (2001). *Teknoloji Transferi, Teknoloji Transferinin Az Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Ekonomik Büyümelerine Etkisi, Niğde-Bor Deri İmalat Sanayi Uygulaması*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Niğde: Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yücel, İ. H. (1997). Bilim-Teknoloji Politikaları ve 21. Yüzyılın Toplumu, *Devlet Planlama Teşkilatı*, (ISBN 975-19-1806-5)
- Yücel, İ. H. (2006). Türkiye’de Bilim-Teknoloji Politikaları ve İktisadi Gelişmenin Yönü, *Devlet Planlama Teşkilatı*, (ISBN 975-19-3876-7)
- Yülek, M. A. (1997). İçsel Büyüme Teorileri Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine. *Hazine Dergisi*, 1(6), 1-15
- Zhao, R. (2018). Technology and Economic Growth: From Robert Solow to Paul Romer. *Special Issue Article*, 1(1), 62-65
- Zivot, E. & Andrews, D. W. K. (1992). Further Evidence on The Great Crash, The Oil-Price Shock, And Unit Root Hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 25-44.

ÖZ GEÇMİŞ

İlköğrenimimi Bakiler İlkokulu'nda, orta öğrenimimi Bakacakadı Durmuş Demirel Ortaokulu'nda ve lise öğrenimimi Gökçebey Çok Programlı Lisesi'nde tamamladım. Ardından, 2012 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Ünivetsitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü'ne başladım. 2017 yılında lisans eğitimimi tamamladıktan sonra, 2018 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimime başladım.

