

GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**AR-GE VE İNOVASYONUN YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜRÜN İHRACATI
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: YÜKSELEN PİYASA EKONOMİLERİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sema Hilal DURMUŞ

KASIM – 2020

GÜMÜŞHANE



GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**AR-GE VE İNOVASYONUN YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜRÜN İHRACATI
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: YÜKSELEN PİYASA EKONOMİLERİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sema Hilal DURMUŞ

KASIM – 2020

GÜMÜŞHANE



GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**AR-GE VE İNOVASYONUN YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜRÜN İHRACATI
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: YÜKSELEN PİYASA EKONOMİLERİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sema Hilal DURMUŞ

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AKYOL

KASIM – 2020

GÜMÜŞHANE



BİLDİRİM

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “Ar-ge ve İnovasyonun Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: Yükselen Piyasa Ekonomileri Örneği” isimli bu çalışmanın, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve alıntı yaptığım tüm çalışmaların kaynakçada yer aldığını taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

20/11/2020

Sema Hilal DURMUŞ

ÖNSÖZ

Küreselleşme olgusuyla dünya ekonomisinde değişen rekabet şartlarıyla birlikte daha da önemli konuma gelen yüksek teknoloji ürün ihracatı, Ar-ge ve inovasyon çalışmalarıyla gösterdiği artış oranlarıyla ekonomilerde gündemde olan bir konudur. Bu doğrultuda öncelikle konu seçiminde ve tez sürecimde bana yardımcı olan danışman hocam Dr.Öğr.Üyesi Mehmet AKYOL'a ve tez sürecinde desteğini benden esirgemeyen arkadaşlarıma ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

Gümüşhane - 2020
Sema Hilal DURMUŞ

ÖZET

DURMUŞ, Sema Hilal. Ar-ge ve İnovasyonun Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: Yükselen Piyasa Ekonomileri Örneği, Yüksek Lisans Tezi, 2020, (XII +79)

Son yıllarda küreselleşmenin etkisiyle dünya ekonomilerinde değişen rekabet anlayışında yüksek teknoloji ürün ihracatı önemli bir konumdadır. Ülkelerin değişen rekabet şartlarında yer edinebilmek adına yaptıkları Ar-ge faaliyetlerine olan eğilim artış göstermektedir. Ar-ge faaliyetleriyle ortaya çıkan inovasyonların da ticari başarılarla dönüştürülmesiyle iktisadi büyümeye etki etmektedir. Ar-ge ve inovasyon faaliyetleri teknolojik gelişmeler ve ihracat performanslarında artış sağlamaktadır. Ar-ge ve inovasyon faaliyetlerinin yüksek teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik büyümeye ilişkin etkileri merak konusu olmaktadır. Bu çalışmada verisine ulaşılabilen yükselen piyasa ekonomilerinden 7 ülkenin (Arjantin, Bulgaristan, Çin, Polonya, Romanya, Rusya ve Türkiye) 2007-2017 dönemine ait verileriyle yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisi ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bu ilişkinin analiz edilebilmesinde yöntem olarak panel veri analiz yöntemlerinden sabit ve tesadüfi etkiler modellerinden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, Ar-ge ve inovasyon ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ar-ge Faaliyetleri, İnovasyon, Panel Veri Analizi, Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı

ABSTRACT

DURMUŞ, Sema Hilal. Impact of R&D and Innovation on High Technology Products Export: The Case of Emerging Market Economies, Master Thesis, 2020, (XII+79)

High technology product exports have an important place in the understanding of competition that has changed in the world economies with the effect of globalization in recent years. The trend towards R&D activities of countries is increasing in order to gain a place in changing competition conditions. Economic growth is also affected by transforming the innovations that arise through R&D activities into commercial success. R&D and innovation activities support the increasing of technological developments and export performances. The effects of R&D and innovation activities on high technology product exports and economic growth are a matter of curiosity. In this study, it has been reveal the effect on high technology product exports with the data 2007-2017 of 7 emerging market economies whose data is available (Argentina, Bulgaria, China, Poland, Romania, Russia and Turkey). In analyzing this relationship, from panel data analysis methods, fixed and random effects models were used. As a result of the study, it has been determined that there is a positive and significant relationship between R&D and innovation and high technology product exports.

Keywords: Research-Development Activities, Innovation, Panel Data Analysis, High Technology Product Export.

İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK	
İÇ KAPAK	
KABUL VE ONAY.....	III
BİLDİRİM.....	IV
ÖNSÖZ	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XII
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. AR-GE ve İNOVASYON : KAVRAMSAL ve TEORİK ÇERÇEVE.....	2-27
1.1.Ar-ge ve İnovasyon Kavramları.....	2
1.2. Ar-ge ve İnovasyonun İktisadi Önemi.....	6
1.3. Ar-ge ve İnovasyon Faaliyetlerinin Belirleyicileri.....	10
1.3.1. Ar-ge Faaliyetlerinin Belirleyicileri.....	11
1.3.1.1. Bilimsel ve Teknik Yayınlar	11
1.3.1.2. Bilgi Yoğun İstihdam.....	11

1.3.1.3. Araştırma Temeline Dayalı Üretim Yapısı.....	12
1.3.1.4. Ar-ge'ye Dayalı İstihdam Yapısı.....	13
1.3.2. İnovasyonun Belirleyicileri.....	14
1.3.2.1. Yaratıcılık ve İcat.....	14
1.3.2.2. Yenilikçilik ve Girişimcilik.....	15
1.3.2.3. Patent.....	17
1.3.2.4. Endüstriyel Tasarım ve Marka.....	19
1.4. İktisadi Ekoller Çerçevesinde Ar-Ge ve İnovasyonun Teorik Altyapısı.....	19

İKİNCİ BÖLÜM

2.YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜRÜN İHRACATI ve EKONOMİ PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ.....	28-56
2.1. Yüksek Teknoloji Ürün Kavramı.....	28
2.2. Yüksek Teknolojinin Gelişim Süreci.....	33
2.3. Yüksek Teknoloji Ürün İhracatının Makro Değişkenler Üzerine Etkisi.....	42
2.4. Uluslararası Rekabette Yüksek Teknoloji Ürün Üretiminin Rolü.....	50

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. AR-GE HARCAMALARI VE İNOVASYON İLE YÜKSEK TEKNOLOJİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN AMPİRİK ANALİZİ.....	57-76
3.1. Literatür Taraması.....	57
3.2. Metodoloji ve Veri Seti.....	70
3.3. Analiz ve Bulgular.....	72
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	77
KAYNAKÇA.....	80
ÖZGEÇMİŞ.....	107

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. İmalat Endüstrilerinin Teknoloji Bazlı Sınıflandırmaları.....	31
Tablo 2. En Çok İleri Teknoloji İhracatı Yapan 10 Ülke ve Türkiye (ABD Doları), (2005-2018)	43
Tablo 3. Ekonometrik Modelde Kullanılan Değişkenler.....	70-71
Tablo 4. Tanımlayıcı İstatistikler.....	71
Tablo 5. Analiz Sonuçları.....	74

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Küresel Rekabet Endeksi.....55



KISALTMALAR LİSTESİ

TÜRKÇE		İNGİLİZCE	
ABD	Amerika Birleşik Devletleri	CPS	Cyber-Physical Systems
AB	Avrupa Birliği	ERP	Enterprise Resource Planning
Ar-Ge	Araştırma-Geliştirme	IoT	Internet of Things
BRICS-T	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika	RFID	Radio Frequency Identification
DYY	Doğrudan Yabancı Yatırım	OECD	Organisation For Economic Co-operation and Development
GSYH	Gayri Safi Yurt İçi Harcama		
GATT	Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması	IMF	International Monetary Fund

GİRİŞ

Son yıllarda yaşanan küreselleşmenin etkisiyle uluslararası rekabet önem kazanmıştır. Ülkeler, uluslararası ekonomide yer edinebilmek ve sürdürülebilirliklerini sağlayabilmek için Ar-ge çalışmalarına önem vermeye başlamışlardır. Ar-ge çalışmalarının yoğunluk kazanmasıyla inovatif faaliyetler gerçekleşmektedir. Ülkelerin uluslararası piyasada yer edinebilmelerinde etkin olan inovasyon faaliyetlerinde yüksek teknolojinin ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Yüksek teknoloji üretim sürecini ilk aşamadan son aşamaya kadar dönüşüme sevk etmiştir. Ürün, üretim, dağıtım ve pazarlama aşamalarında yaşanan teknolojik gelişmeler, ülkelerin uluslararası piyasada yer edinebilmelerini ve sürdürülebilirliklerini sağlamaktadır.

Toplam üç bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümünde, Ar-ge ve inovasyon kavramlarının tanımına ve iktisat teorisindeki önemine değinilmiştir. Bununla birlikte Ar-ge ve inovasyon kavramlarının belirleyici unsurları incelenmiştir.

İkinci bölümde, ileri teknoloji ürün kavramı ele alınmış ve gelişim sürecine yer verilmiştir. İleri teknoloji ürün ihracatının ekonomide makro değişkenler üzerindeki etkilerine ve uluslararası rekabetteki önemine değinilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise, Ar-ge ve inovasyonun ileri teknoloji ürün ihracatına etkisine ilişkin literatür sunulmuş ve devamında ekonometrik analize yer verilmiştir. Çalışmada sabit etkiler modeli ve tesadüfi etkiler modeli kullanılmış ve sonuç olarak, Ar-Ge harcamalarının ve inovasyonun yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

AR-GE ve İNOVASYON : KAVRAMSAL ve TEORİK ÇERÇEVE

1.1.Ar-ge ve İnovasyon Kavramları

Araştırma, Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre gerçeğin ortaya çıkarılmasında, sorunların çözümünde eldeki verilerin arttırılmasında bilimsel teknik ve yöntemler kullanılarak yapılan düzenli çalışmalar olarak tanımlanmaktadır (www.tdk.gov.tr). Araştırma, temel araştırma ve uygulamalı araştırma olarak ikiye ayrılmaktadır. Temel araştırma, ticari amaç olmaksızın var olan bilgi birikimine katkı sağlamak amacıyla veya bilim ve teknoloji için bilimsel olarak gösterilen çaba olarak tanımlanmaktadır (Barutçugil, 2003: 131). Uygulamalı araştırma ise var olan bilgileri kullanarak mevcut sorunların çözümüne odaklanan araştırma olarak ifade edilmektedir (Eren, 2003: 56).

Araştırma faaliyetleri toplumun ihtiyaçlarıyla birlikte ortaya çıkmakta, herhangi bir konuda bilgi sahibi olmak, insanlara rahatsızlık veren durumlara son vermek, bir problemi çözmek veya bilinmeyen ortaya çıkarmak amacıyla yapılan planlı ve sistematik çalışmalardır (Ünal ve Seçilmiş, 2013: 13). Ar-ge faaliyetleri, yenilikleri ortaya çıkaran sistemli çalışmaların sonucu olarak tanımlanmaktadır. Yenilik ise katma değer yaratma kanalıyla ekonomik büyümede itici bir etken olarak kabul edilmektedir (Yıldırım ve Kantarcı, 2018: 661).

Geliştirme, yeni bir bilgi veya buluş olarak ortaya çıkan araştırmanın uygulanmaya dönüşüm çalışmaları olarak tanımlanmaktadır (Sarısoy, 2012: 6). Geliştirme, deneysel geliştirme olarak adlandırılmasının yanı sıra yeni veya geliştirilmiş araç, mal hizmet veya üretim aşamalarında bilimsel bilginin kullanılarak yürütülen sistematik çalışmaların bütünü olarak tanımlanmaktadır (Arslantürk, 2010: 12). Geliştirme, temel araştırma ve uygulamalı araştırma sonuçlarından hareketle var olan

materyallerin geliştirilmesinde yararlı araç, mamul, yöntem ve sistem oluşturarak araştırma ve üretim evreleri arasında köprü fonksiyonu görmektedir (Tuncer, 1974: 148).

Araştırma geliştirme faaliyetleri yeni ürün, üretim sistemi, hizmet gibi sektörel yeniliklerle açıklanmaktadır (Tassej, 1997: 4-6). Araştırma faaliyetleri bilimsel çalışmalar olarak tanımlanırken geliştirme faaliyetleri de mühendislik çalışmaları olarak tanımlanmaktadır. Bilimin amacı araştırma yapmak iken mühendisliğin amacı da doğadaki madde ve enerji kaynaklarının insanlık için faydalı duruma getirilmeye çalışılmasıdır (Görür, 2006: 5). Ar-ge faaliyetleri, firmaların teknolojik yetenekleri kapsamında ulaşılan açık veya kapalı bilgilerin firma içi paylaşımıyla gerçekleşmektedir (Romijn ve Albaladejo, 2000: 4).

Oslo (2005), yenilik girdisi olarak kabul ettiği Ar-ge faaliyetlerini niteliklerine göre tanımlamaktadır. Buna göre, yeni bilginin elde edilmesi ve icatların veya mevcut teknolojilerin geliştirilmesi bakımından firmaların yapmış olduğu basit araştırmalar olarak tanımlanmaktadır. Diğer yandan Ar-ge faaliyetlerini geliştirmek, test etmek, tasarlamak ve teknik fonksiyonlarının iyileştirilmesi için yapılan ek araştırmaları dahil eden yeni ürün, süreç veya metotların geliştirilme evresi olarak tanımlanmaktadır. Ar-ge, bilimsel ve teknolojik faaliyetlerdir. Ar-ge, insan, toplum ve kültür bilgisi ve bilginin artışı sağlamak için yapılan yaratıcı çalışmalardır. Ar-ge birimler, sektörler, kurumlar ve devlet ile uygulayıcılar arasında kaynak transferi sağlayan süreç olarak tanımlanmaktadır (Frascati Kılavuzu, 2002: 21-30).

Ar-ge yeni veya yenilikçi olanın, daha önce keşfedilmemiş bulgu, olgu, yapı veya ilişkilerin varlığından yola çıkarak mevcut bilginin yeni yöntemlerle uygulanmasına odaklanarak elde edilecek verilerin patentlenebilir olmasının hedeflenmesiyle yapılan proje çalışmalarıdır. Ar-ge faaliyetleri, var olan bilgilerle yeni ekipman ve ürünlerin üretilmesinde, bilim ve teknolojinin gelişimine katkı sağlayan yeni bilgilerin tasarlanması ve üretilmesinde, yeni yazılımlar oluşturularak yeni sistem, süreç ve hizmet sağlanmasında başvurulan çalışmalardır (OECD, 2002). Araştırma ve geliştirme insan, toplum ve kültür bilgisiyle oluşturulan bilgi haznesinin genişletilmesi ve bunları yeni süreç, uygulamalar ve sistem tasarımlarında kullanmak için sistematik şekilde yapılan yaratıcı çalışmalardır. Yazılım çalışmaları ve çevre uyumlu ürün tasarımlarıyla alanında bilimsel ve teknolojik gelişme gösteren, teknolojik ve bilimsel belirsizliklere yoğunlaşan,

elde edilen çıktılarının deneysel, bilimsel, teknik ve özgün özellikler taşıyan faaliyetler olarak tanımlanmaktadır (Araştırma Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun, 2008: Md.2).

Ar-ge işletmelerin yeni ürün ve üretim süreçlerindeki sistemli ve yaratıcı çalışma olarak tanımlanmasının yanı sıra bilim ve teknolojinin geliştirilmesinde de mevcut veya yeni bilgilerle yeni ürün, malzeme ve araçlar üreterek yazılım üretimi de dahil olarak yeni hizmet, sistem ve süreç oluşturulmasını veya mevcut olanın geliştirilmesini amaç edinen çalışmalar olarak da tanımlanmaktadır (TOBB, 2004: 10). Ar-ge faaliyetleri bilgi ve teknolojiyi temel alarak yeni ürün oluşturulması, yeni tekniklerin kullanılması ve ürünün geliştirilmesi sürecinin bütününe kapsayan faaliyetlerdir (Sylwester, 2001: 72). Ar-ge firmalarda yeni ürün ve üretim süreçlerinin geliştirilme çalışmaları olarak tanımlandığı gibi artan bilimsel bilgiye erişimde düzenli çalışmalar olarak da ifade edilebilir (Çetin ve Işık, 2014: 76).

Ar-ge kavramı üç faaliyetten oluşmaktadır. Bunlar, temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirmedir. Temel araştırma, somut bir uygulaması veya kullanımı olmayan olguların ve gözle görülür gerçekler için yapılan teorik veya deneysel çalışmalar olarak tanımlanmaktadır. Uygulamalı araştırma, pratik bir amaç veya hedefe yönelik olarak yeni bilgi edinme amacını taşıyan ve özgünlüğü olan faaliyettir. Deneysel geliştirme, temel araştırma ve uygulamalı araştırma sonucu elde edilen bilgiyi yeni ürün, yeni süreç, sistem ve hizmetlerde kullanmak amacını taşıyan faaliyettir (Frascati Kılavuzu, 2002: 30).

Ar-ge bir ülkenin veya şirketin teknoloji kabiliyetini gösteren değişkenlerden biridir. Ar-ge hem bilimsel ve teknik bilgi üretip mal ve hizmet üretiminde kullanılmasında hem de teknoloji kabiliyeti kazanım sürecinde bilgi birikimi ve tecrübe edinmenin en temel unsurlarından biridir (Öztürk, 2010: 3). Ar-ge faaliyetleri işletmelerin sürekli değişen şartlara uyum sağlayabilmelerini, geliştirmelerini ve büyümelerini amaçlamaktadır. Ar-ge faaliyetleri yeni ürün ve süreçleri geliştirirken var olan ürünler için yeni kullanım alanları keşfederek yeni üretim teknikleriyle veya var olan üretim teknikleriyle işletmedeki verimliliği artırarak işletmenin rekabet gücünü arttırmaktadır. Aynı zamanda işveren-işçi ilişkilerini olumlu yönde etkileyerek yönetim bilişim sisteminin kurulmasına öncülük etmektedir. Bu fonksiyonlarıyla Ar-ge çalışmaları üretim

maliyetlerinin azaltılmasını sağlamış olacaktır (Zerenler vd., 2007: 656-658). Ar-ge harcamaları ile var olan bir ürünün daha ucuz ve etkin üretimi veya daha önceden hiç üretilmemiş yalnız üretilmesi planlanmış ürünler için gereken araştırmalar için kaynak ayrılmaktadır (Erkek, 2011: 5).

İnovasyon, yeni veya iyileştirilmiş bir ürün, mal veya hizmet oluşturmak, değişim veya gelişim sürecinden geçen ürün yaratmak, yeni bir pazarlama veya organizasyonel yöntemin geliştirilmesi, yeni bir örgütlenme, koordinasyon ve planlama yönetimidir (Oslo Kılavuzu, OECD, EUROSTAT, 2005: 50). Bir başka tanımlamaya göre inovasyon, yeni fikirlerden elde edilen bilgi ile ekonomik ve sosyal katma değere dönüştürülen çıktı olarak tanımlanabilir (Gümüş, 2014). Diğer yandan inovasyon, yenilik ve sosyal değer yaratma kavramlarını birleştiren, organizasyonel süreç ve çıktıdır (Kim vd., 2011: 1147-1150). İnovasyon, değişim sonucunda ortaya çıkan ekonomik verimlilik ve etkinliği ifade etmektedir (Ayaz, 2015).

İnovasyon kavramının tanımına dair literatürde görüş birliğinin olmadığı gözlemlenmektedir. Damanpaur ve Evan (1984), inovasyon kavramını bir ürün veya hizmet, teknoloji, yönetsel bir program, örgütsel bir süreç veya örgüt üyelerine ilişkin bir politika ya da sistem olarak tanımlamaktadır. Udwadia (1990), inovasyonu yeni ürünlerin, hizmetlerin veya süreçlerin başarıyla yaratılarak geliştirilmesi ve tanıtılması olarak tanımlamaktadır. Cumming (1998), ise inovasyonu bir ürün ya da sürecin ilk başarılı uygulaması olarak görmektedir. Diğer yandan Flynn (2003), yeni fikirlerin fırsat olarak yaratılma süreci olarak tanımlarken, Pla-Barber ve Alegre (2007), ise işletmedeki yeni ürünlerle ilişkili fikirler olarak tanımlamaktadır.

Schumpeter (1994), inovasyonun firma ve sektörler açısından mikroekonomideki, ülke, toplum ve iktisadi sistem açısından da makroekonomideki önemini vurgulamıştır. İnovasyon ve icat kavramlarının ayrımını yaptıktan sonra inovasyon kavramının kapitalist sistemdeki önemine değinmiştir. Yaratıcı-yıkım olarak adlandırdığı bu süreçte girişimcileri ve girişimcilerin yaratmış olduğu inovasyonları kapitalist sistemin itici gücü olarak göstermiştir. Bu süreçte kapitalist sistemin devam edebilirliğini girişimcilik ve inovasyon ruhunun devam etmesine bağlamıştır. Schumpeter inovasyon kavramını dört farklı alanda incelemiştir. Yeni ürün ve hizmetin tanımı, üretimde yeni yöntem ve süreç,

örgütlenmenin yeni şekli ve pazarlama yönteminde yenilik olarak sıralamıştır (Gürsu, 2018: 25).

Trott (2005), inovasyonu, birey, firma ve toplumların ihtiyaçlarını bilimsel ve teknolojik yaklaşımları kullanarak çözümler üreten bir süreç olarak tanımlamaktadır. İnovasyon bir süreç yenilikler ise bu sürecin sonuçları olarak kabul edilmektedir. Diğer taraftan inovasyonu, yeni veya geliştirilmiş ürünlerde, imalat süreçlerinde, yaratıcı fikir ve teknoloji geliştirmede, imalat ve pazarlama süreçlerindeki faaliyetlerinin tümünün yönetimi olarak tanımlamaktadır. Trott'un tanımından yola çıkılarak inovasyon ticari konsept içerisinde teknik icat ve ticari başarıdan oluşmaktadır. Westland (2008), inovasyonu icat ve ticari başarının birlikte gerçekleşmesi olarak tanımlamaktadır.

İnovasyon kavramı literatürde şu şekillerde de tanımlanmaktadır. Fischer (2001), stoktaki bir ürünün yeni üretim yöntemleriyle üretimde kullanılarak geliştirilmesi, yeni bir fikrin keşfedilmesi, elde edilen ürünün toplumsal ve iktisadi alanda benimsenmesi ve bu sürecin tümünü kapsaması şeklinde ifade etmiştir. Drucker (2002), ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınmaları için kapasite artırımı kanalıyla oluşan yeni kaynakların veya mevcut olan kaynakların kullanılması şeklinde tanımlamıştır. Freeman ve Engel (2007), inovasyonu, özgün bir fikir ile başlayıp fikrin pazara sunulmasıyla son bulan süreç olarak tanımlamaktadır.

1.2.Ar-ge ve İnovasyonun İktisadi Önemi

İnovatif faaliyetler yapılan Ar-ge çalışmalarının çıktısı olarak girişimci çerçevede ticarileştirilerek inovasyon faaliyetine dönüşmektedir. Yani Ar-ge çalışması olmaksızın yenilik elde edilememekte ve Ar-ge inovasyon için gerekli koşullardan biri olarak görülmektedir (MÜSİAD, 2012: 56).

Ülkeler, Ar-ge faaliyetlerini geliştirerek ürünlerinin ihracında daha fazla üstünlük elde ederler. Ülkeler yüksek Ar-ge harcaması da gerçekleştirdiklerinde yeni ürün ve üretim aşamasındaki icatlarıyla teknolojinin sınırları dahilinde ilk sıralarda yer almaktadırlar. Bu nedenlerden yola çıkılarak, ülkenin ihracat performansı ve Ar-ge faaliyetleri arasında pozitif bir ilişkinin varolabileceği savunulmaktadır (Kagochi ve Jolly, 2010: 60). İnovasyonun önemli bir belirleyicisi olarak kabul edilen Ar-ge faaliyetleri, uluslararası piyasalarda rekabette yeni ve geliştirilmiş ürünlerin pazarda yer edinmesine katkı yapmaktadır. Uluslararası piyasalarda rekabet gücü elde ederek pazarda

yer edinmek isteyen firmalar inovasyon faaliyetlerine yoğunlaşarak ihracat eğilimlerini de arttırmaktadır (Ganatakis ve Love, 2011: 279-306).

Küreselleşmenin getirmiş olduğu gelişmişlik düzeyine erişmek isteyen ülkeler Ar-ge faaliyetlerine önem vermektedir. Bunun sebebi ise Ar-ge faaliyetlerinin ülkelerin rekabetçi ve sürdürülebilir ekonomik büyüme verileri için itici güç olmasıdır (OECD, 2004: 23-24). Ekonomik büyüme üzerine çalışma yapan iktisatçılar, büyüme performansının önemine ithafen küresel ekonomideki unsurlara dikkat çekmişlerdir. Bu unsurlardan ilk olarak, beşeri sermaye ve teknoloji akla gelmektedir. Ülkeler, beşeri sermayelerini ve teknolojilerini kullanarak yeni ürün üretip bilginin yaratılmasındaki uzmanlığını ortaya koyarak karşılaştırmalı üstünlük elde etmektedirler. İkinci unsur olarak, dünya ekonomisinin ölçeği, firmaları araştırma yapmaya yönlendirmekte, yeni teknolojilerin üretilmesi için yatırım yapılması ve yatırım teşviklerinin gündeme gelmesini sağlamaktadır. Üçüncü olarak, dünyada ucuz ve hızlı iletişimin gerçekleşmesi, bilgilerin ve fikirlerin uluslararası alanda hızlı yayılmasına neden olmaktadır. Son olarak, bilgi sermayesi unsurları incelenmektedir. Bu unsurlar ile içsel sermaye piyasasına katılım sağlanarak finansal yatırıma yönlendirilebilecek yeni imkanlar sunmaktadır (Grossman ve Helpman, 1990: 86). Burada sözü geçen dünya ekonomisine yön veren beşeri sermaye, özellikle inovasyon ve Ar-ge çalışmalarının ihracata olan etkileri bakımından büyük öneme sahiptirler.

Ar-ge faaliyetleri, teknolojik ilerlemenin sağlanmasıyla önem kazanarak beşeri sermaye ve teknolojik ilerleme faktörlerinin yaratılması aşamasında itici güç olma özelliği göstermektedir (Karagöl ve Karahan, 2014: 9). Firmalar, ekonomik büyüme için gerekli olan Ar-ge yatırımları için riskler almaktadır. Firmalar bu yatırımları gerçekleştirirken bir yandan istihdam yaratmakta bir yandan da yüksek verimlilikle çalışacak sermaye ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Beşeri sermaye, bu ihtiyaçları karşılayacak sermaye olarak karşımıza çıkmaktadır (Grossman ve Helpman, 1994: 23-24). Ar-ge harcamalarının inovasyon kavramı ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Bu bağlantıda endüstriyel tasarım, makine-teçhizat, teknoloji, teknolojik eğitim ve pazarlama faaliyetlerinin varlığı dikkat çekmektedir (Coad ve Roa, 2008: 633-648).

Ar-ge faaliyetleri yenilikçi üretim yöntemlerindeki rolünün yanı sıra verimlilik artışının da kaynaklarından biridir (Wang vd., 2013: 1990). Alanının öncülerinden olan

Griliches (1998), Ar-ge ve verimlilik ilişkisi üzerine ABD’de yapmış olduğu analizinde Ar-ge harcamalarındaki %10’luk artışın çıktıda da %7’lik artışa neden olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ar-ge faaliyetlerine dayalı bilgi; rekabet gücü yüksek ürün üretiminde, firma karlılık düzeylerinin artışında, yenilikçi ürün üretiminde kaynak olmaktadır. Diğer yandan Ar-ge’ye dayalı bilgi, modern dünyada endüstri ekonomilerinde uygulayarak öğrenmek ve tasarımı ürünlerinde yeni teknolojilerin oluşmasını sağlamaktadır (Guellec ve Pottelsberghe, 2004: 353-378). Ar-ge faaliyetlerinin gerçekleştirilmesiyle ortaya çıkan teknolojik ürün, bilgi ve/veya üretim süreci ülkelerin ekonomik büyüme oranına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda Ar-ge faaliyetlerinin önemli bir faktör olması sebebiyle iktisat bilimciler Ar-ge harcamaları ve ekonomik büyüme odaklı çalışmalara ağırlık vermişlerdir (Petrescu, 2009: 847).

Schumpeter’in inovasyonu yapısal değişime neden olan ekonomik kalkınmanın gerekliliği olarak açıklamasından yola çıkılarak yeni ürün ve üretim yöntemleri oluşturulması, yeni hammadde ve yarı mamül üretim sahalarının ve yeni pazarların arayışı, monopolcü yapıya neden olan veya ortadan kaldıran yeni sanayi yapısının varlığı inovasyonun gereklilikleri olmaktadır (Sledzik, 2013: 90). İnovasyon faaliyetleri yeni veya geliştirilmiş ürünlerin, üretim yöntemlerinin ve hizmetlerin pazara sunumuyla gerçekleştirilmektedir. Bunun sonucunda ülkeler veya firmalar yenilikçi yapıya sahip olabilmek için yeni fikirler üretmeli ve ürettikleri bu fikirleri pazarlama aracı olarak kullanarak inovatif faaliyetlerde bulunmaktadırlar. İnovasyonun süreklilik arz eden yapısı ve yeni fikirlerin geliştirilmesi ise rekabetçi piyasada önem arz etmektedir (Zerenler vd., 2007: 662). İnovasyon, hem firmaların rekabetçi piyasada mücadele etmelerinde hem de toplumsal ve sosyal platformda dönüşüme etki etmektedir (Sorensen ve Stuart, 2000: 81). Avrupa Birliği ülkelerinde Ar-ge harcamalarının inovasyon belirleyicisi kabul edildiği bir çalışmada inovasyona dayalı büyüme stratejilerinin geliştirilmesinin rekabet gücünü pozitif yönde etkilediği savunulmuştur (Sandu ve Ciocanel, 2014: 80-90).

İnovasyon toplumun yaşam kalitesine katkısıyla iktisadi ve sosyal yarar sağlayarak olumlu çıktılar sağlamaktadır. İnovatif düşünce ve örgütsel yenilik, çevreye uyum ve rekabet edilebilirlik gibi sorunların çözümünde kendisini göstermektedir. İnovasyon, iktisadi ve toplumsal yarara katkısı, istihdamda gerçekleştirdiği iyileştirmeler,

etkin ve verimli kaynak kullanılmasındaki rolü, girişimciliğe sağladığı katkı, patent ve ihracat artışını etkilemesi, içeriğinde bilgi ve Ar-ge faaliyetlerini bulundurması ve süreklilik arz etmesi özellikleriyle insan hayatında önemli değişiklikler yaşanmasına neden olmaktadır (Dom, 2017: 53-54).

İnovasyon odaklı ürünler yeni iş alanları oluşturmaktadır (Coad vd., 2016: 387). İnovasyonun firmalara sağladığı büyüme ve karlılık oranlarının artışı, inovasyonu firmalar açısından daha da önemli hale getirmektedir. İnovasyonun yeni fikirlerle kar marjını artırması, üretim sürecinde ortaya çıkabilecek olumsuzlukları öngörebilmesi, müşteri ihtiyaçlarına cevap verebilmesi, firma çalışanlarını motive edici yeniliklere açık hale getirerek işyeri potansiyelini arttırması, verimlilik ve kar payını arttırarak pazar payını koruması, faaliyette bulunduğu alanda konumunu pekiştirmesi, pazar liderliği koruyarak rekabet gücü ve avantajı sağlaması gibi katkılar firmaları inovatif faaliyetlere yönlendirmektedir (Şahinli ve Kılınç, 2013: 341).

İnovasyon çalışmaları ve yeni ürünler geliştirme çabaları ticari hayatta devamlılık için gerekli olmasının yanı sıra yeni ürün geliştirilirken yenilikçi girişimler müşterilerin istekleri ve ihtiyaçlarına cevap vererek firmaların performansını da olumlu yönde etkilemektedir (Yalçinkaya vd., 2007: 66). İnovasyon, ekonomiyi durgunluk ve daralmalardan koruyan bir rol üstlenmektedir. Büyük ve küçük ölçekli üretici firmalar ölçeklerine bakılmaksızın ürünlerini geliştirmek ve bu ürünlere yeni pazarlar bulmak için çaba göstermektedirler (Kim ve Huanrng, 2011: 1147).

Küreselleşme ile artan rekabet, belirli alanlarda veya iş kollarında yaşanan deregülasyon, yeni teknolojik ürünlerin artışı ve e-ticaretin artması ekonomik büyüme ve kalkınmanın sürdürülebilirliğinin önemine atıf yapmakta ve inovasyon faaliyetlerinin gerekliliğini vurgulamaktadır. İnovasyon, rekabet ortamında stratejik araç görevi görerek ülkelerin sektördeki devamlılığı ve pazar paylarının artışına katkılarıyla büyüme ve sürdürülebilirlik performansının devamı için zorunluluk arz etmektedir (Akman ve Yılmaz, 2008: 70). İnovasyon faaliyetleri ülke ekonomileri için sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın sağlanmasında, toplumsal ve sosyal refahın iyileştirilmesinde ve yeni iş alanları oluşturularak istihdamın arttırılmasında belirleyici bir faktördür. İnovasyonun uygulanabilmesi için gerekli alt yapının hazırlanması gerekmektedir. İnovasyon politikaları bilgi, teknoloji ve bilim temelli politikalar ve sanayi politikalarından

oluşmaktadır. Bu politikalar gelişmiş ülkeler başta olmak üzere inovasyonun önemini kavrayan ülkelerde devlet politikası olarak görülmektedir. Bu ülkeler, hem şirketlerin inovasyon faaliyetleri için gereken idari veya yasal düzenlemeleri yapmaktadır hem de inovasyona yönelik diğer firmalara kaynak ayırma konusunda gerekli mekanizmaların kullanılmasında öncülük etmektedir (Ersoy ve Şengül, 2008: 64).

İnovasyon girişimleriyle yeni yöntemler kullanılarak mevcut fırsatlar yeni fırsatlara dönüştürülmektedir. Bu yöntemle rekabet edilebilirlik geliştirilmekte ve dış çevredeki yeniliklere uyum sağlanabilmektedir (Weerawardena ve Mavondo, 2011: 1220). Firmaların öğrenme teorileri incelendiğinde, uluslararası çeşitlilik ve inovasyon ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Uluslararası piyasada ürün çeşitliliğine sahip firmalar öncelikle kaynaklarının tamamını kullanıma sürmekte daha sonra ise mevcut üretimin devamını sağlamak ve karşılaştırmalı üstünlük elde etmek amacıyla inovatif çalışmaları arttırmaya yönelmektedir (Kotabe, 1990: 623-638).

Bilgiye erişimin kolaylaşması, iletişim teknolojilerinde ilerleme kaydedilmesi ve yenilikçi fikirlerin artışı küreselleşme olgusuyla ekonomik, siyasal, sosyal ve kültürel alanlarda değişim ve dönüşüm yaşanmasına sebep olmaktadır. 1990'lı yıllarda bilgi ve teknolojiye yapılan yatırımların artışı ülke ekonomilerindeki büyüme göstergelerinin artışı sağlayarak ekonomide yeni dönem olan bilgi ekonomisinin başlamasına neden olmuştur (Hobikoğlu, 2009: 3). Bilgi ekonomisi diğer ismiyle yeni ekonomi, tüm ekonomik dinamiklerin bilgi temelli oluşu ve bilginin ekonomik faaliyetlere entegre edilmesiyle oluşan ekonomik yapı olarak tanımlanmaktadır. Bilgi ekonomisi yenilikçi düşünce ve yaratıcı fikirlerden oluşmaktadır. Bu yüzden yeni ekonomide ülkelerin kalkınma ve büyümelerinde en önemli rolü inovasyon faaliyetleri üstlenmektedir (Berberoğlu,2010:114).

1.3.Ar-ge ve İnovasyon Faaliyetlerinin Belirleyicileri

Ar-ge faaliyetlerinin ve inovasyonun çeşitli belirleyicileri vardır. Bilimsel ve teknik yayın, Araştırma temeline dayalı üretim yapısı, Ar-ge alanında istihdam edilen işgücü, Ar-ge faaliyetlerinin belirleyicilerini oluşturmaktadır. Diğer yandan yaratıcılık ve icat, yenilikçilik ve girişimcilik, patent, endüstriyel tasarım ve marka kavramları ise inovasyonun belirleyicileri olarak sınıflandırılmıştır.

1.3.1. Ar-ge Faaliyetlerinin Belirleyicileri

1.3.1.1. Bilimsel ve Teknik Yayınlar

18 yüzyıldan itibaren önem kazanan bilimsel çalışmalar, pozitif bilimin gelişmesine katkıda bulunarak üretimde, tüketimde ve kaynak paylaşımı gibi ekonomik karar alma ve toplumun sosyo kültürel davranış biçimlerinin şekillenmesinde etkin rol almaktadır (Alpagu, 2016: 14).

Bilimsel yayın, ulusların veya üniversitelerin bilimsel özelliklerinin karşılaştırılmasında, bilimsel alandaki konularının belirlenmesinde ve bilim insanlarının akademik performanslarının ölçümünde kullanılmaktadır (Ak ve Gülmez, 2004: 527). Özellikle yüksek gelirli ülkelerde yükseköğretimde, bilimsel çalışmalar neticesinde ortaya konulan bilimsel sonuçların Ar-ge faaliyetlerine dönüştürülmesi verimliliği etkileyen bir faktördür (Eid, 2012: 53-68). Bu bağlamda özellikle sanayi ve üniversite işbirliğinin geliştirildiği bir platformda endüstriyel taleplerin karşılanması çabası bilimsel çalışmaların hız kazanmasını sağlayacaktır.

1.3.1.2. Bilgi Yoğun İstihdam

Ar-ge belirleyicilerinden bilgi yoğun istihdam, sanayi toplumundan bilgi toplumuna yönelik yaşanan dönüşümle birlikte emek yoğun çalışmadan da bilgi yoğun çalışmaya geçişle beraber gerçekleşmektedir (Erdoğan, 1999: 111-120). Bilgi üretiminin istihdam, kâr ve katma değer olarak ekonomide yerini alacağını ve sanayi toplumunun ekonomik ve sosyal yapılarını da değiştireceği belirtilmektedir (Bell, 1973: 1). Bilgi yoğun istihdam, beşeri sermaye ve yaratıcılığının yoğun kullanımı olarak tanımlanmaktadır.

Teknolojik değişim, kalifiye işgücü gereksinimi ve yüksek kalite kaynak ihtiyacının oluşmasıyla bilgi yoğun istihdam kavramı önem kazanmaktadır. Nitekim günümüz rekabet şartlarının zorlaştığı piyasalarda emek yoğun üretim yöntemlerinin kullanılması sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın önünde engel teşkil etmektedir. İyi meslekler ve maaşların artışı ile yeni fikirler yaratılarak bilgi ve teknolojinin artışı da gerçekleşmektedir. Küreselleşme ve teknolojik değişimlerle yeni ticari bilgilerde de

dönüşüm yaşanmaktadır. Bunun anlamı potansiyel ekonomide temel bilimlerdeki yeni keşiflerin değeri artacağı yönünde yorumlanmaktadır (Moretti, 2012: 217-218).

Drucker'a göre II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan bilgi sürecinin getirisi olan yeni toplumun (Kapitalist Ötesi Toplum) temel ekonomi kaynağı bilgi olmaktadır ve gelecekte de varlığını sürdürecektir (Akın, 2002: 19). Bu toplumda bilgi, ekonomide kullanılmaktadır. Bilginin öneminin artmasıyla sanayileşmiş ülkelerde emek yoğun faaliyetlerden ürünlerine know-how ve yaratıcılık temelli değer yaratan bilgi yoğun faaliyetlere yönelme gözlemlenmektedir. Bu faaliyetlerdeki dönüşüm, bilişim ve teknolojik değişimler yüksek teknolojilere doğru olmaktadır. Bilgi yoğun faaliyetlere olan yönelimle beraber bilişimde ortaya çıkacak artışlar pazarda yeniliklerin yaşanmasını sağlamaktadır. (Yorgancılar, 2011: 394).

Hofer ve Polt (1998), üretimdeki öğrenme sürecinin yeniliği ortaya çıkardığını belirtmişlerdir. Bunun nedeni, teknolojik değişimlerin firma içinde ve çalışanların rasyonel davranışlarıyla oluşmasıdır. Ekonomide teknoloji ve yeniliklerin neden olduğu değişiklikler analiz edildiğinde iktisadi hayatta başarı gösteren Finlandiya, İrlanda, Danimarka, Norveç ve ABD gibi ülkelerde kullanılan emek ve sermayenin daha verimli olduğu görülmektedir. Bu verilere bakıldığında yeni metotların uygulanmış olması, üretilen mallarda farklı üretim yöntemlerinin kullanılmış olması ve örgütsel verimlilik faktörlerinin varlığına rastlanmaktadır. Bu faktörler kişisel gelişime önem veren işçilere de sahip olunmasını sağlamaktadır (OECD, 2001: 23).

1.3.1.3. Araştırma Temeline Dayalı Üretim Yapısı

Ar-ge belirleyicilerinden bir diğeri olan araştırma temeline dayalı üretim yapısı, devlette ve özel sektörde kullanılan önemli bir gösterge olmasının yanı sıra bilim ve teknoloji alanında rekabet üstünlüğünü temsil etmektedir (Seçilmiş, 2012: 56). Ar-ge yoğun üretim yapısı, ileri teknoloji üretim kapasitelerinin gelişimi, beşeri sermayenin geliştirilmesi, fikri mülkiyet hakkı başvuruları ve yenilikçi girişimci sayılarının artışına yardımcı olmaktadır (Sandu ve Ciocanel, 2014: 80-82). Milli gelirden Ar-ge harcamalarına ayrılan payın ifadesi olan Ar-ge yoğun üretim, ülkeler arasındaki Ar-ge harcamalarının kıyaslanmasında kullanılan bir değişkendir (Aydın, 2016: 57).

Gelişmiş ülkeler milli gelirden Ar-ge harcamalarına çok daha fazla pay ayırmakta iken gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde bu pay çok daha azdır. Nitekim gelişmiş ülkelerin Ar-ge harcamalarının milli gelire oranı %2'nin üzerinde iken az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bu oran %1 düzeyinde seyretmektedir (Demirli, 2014: 96-111).

1.3.1.4. Ar-ge'ye Dayalı İstihdam Yapısı

Bir diğer Ar-ge belirleyicisi ise Ar-ge istihdam oranıdır. Ar-ge'de çalışan personel sayısının genel istihdama oranı da Ar-ge yoğunluğunun emek piyasalarındaki ifadesidir. Bir ülkenin bilime verdiği değerin ve önemin göstergesi olarak Ar-ge istihdam oranına bakılır. Bu oranın yüksek olması, ülkenin bilime verdiği değerin de yüksek olduğunu gösterir (Oğuz, 2018: 60). Ar-ge yoğunluğu ile ilişkili olan bu kavram bilim ve teknoloji kapasitesinin bir göstergesidir. Aynı zamanda Ar-ge faaliyetlerinde istihdam edilen personel sayısı, bir ülkenin hem bilim hem de teknoloji kapasitesinin ve gelişim derecesinin bir göstergesidir (Demirli, 2014: 96-111). Ar-ge personeli, doğrudan Ar-ge çalışmalarında yer alan herkesi kapsamaktadır. Bu kapsama Ar-ge yöneticileri, müdürleri ve memurlarının yanı sıra projeye doğrudan katılan zanaatkarlar ile sekreterler de dahildir (Frascati Kılavuzu, 2002: 92-94). Ar-ge personeli, Ar-ge çalışmalarında doğrudan görev alan teknisyen ve araştırmacılar olarak tanımlanmaktadır (Crandall ve Bodin, 2005).

Bir ülkenin veya firmanın, Ar-ge faaliyetlerinde daha etkin olması ve başarılı sonuçlarını sürdürmek istemesiyle birlikte rekabet avantajını da elinde bulundurmak istemesi istihdam edeceği Ar-ge personeli sayısını arttıracaktır (Seçilmiş, 2012: 57). Ar-ge personel sayısı, Ar-ge çalışmalarına yapılan doğrudan kaynakların ölçülmesinde veri olarak kullanılmaktadır (Frascati Kılavuzu, 2002: 90). Ar-ge'ye ayrılan kaynakların uluslararası verilerle karşılaştırılabilmesi için bilimsel ve teknik personel önemli ölçütlerdir (Frascati Kılavuzu, 2002: 20).

Ar-ge departmanları ve firmaların tüm çalışanlarının sorumluluk bilincine sahip olmaları teknoloji yönetiminin başarısını beraberinde getirmektedir (Akolaş, 2009: 205). Ar-ge personeli, bir projenin bilimsel ve teknik çalışmalarını yaparak, bilgisayar programlarını hazırlayarak, deney ve analizler için gerekli doküman ve ekipman hazırlayarak, yapılan ölçüm ve analizlerin kayıt işlemlerini yaparak, çizelge, grafik ve istatistiksel taramaları gerçekleştirerek, Ar-ge projelerinin finansal ve personel

yönetiminin desteklenmesine yardımcı olarak Ar-ge birimindeki görevlerini yerine getirmekle yükümlüdür (OECD, 2002: 91-94).

Araştırmacı da Ar-ge belirleyicilerinden olup, yeni ürün, bilgi, yöntem, süreç ve sistemlerin oluşturulmasında Ar-ge faaliyetleri ve yenilik kapsamındaki projelerde yönetimi gerçekleştiren en az lisans mezunu uzmanlar olarak tanımlanmaktadır (Resmi Gazete, 2008a). Araştırmacılar, yeni bilgi, ürün, süreç ve yöntemlerin tasarlanmasında veya oluşturulmasında, proje yönetimiyle ilgilenen uzman kişilerdir. Araştırmacılar kategorisinde çalışmaların bilimsel ve teknik yönden planlanması ve yönetilmesi ile ilgilenen müdür ve yöneticiler ve Ar-ge çalışmaları alanındaki doktora düzeyindeki lisansüstü öğrenciler de araştırmacı olarak kabul edilmektedir (Frascati Kılavuzu, 2002: 93).

1.3.2. İnovasyonun Belirleyicileri

1.3.2.1. Yaratıcılık ve İcat

Yaratıcılık ve icat inovasyonun belirleyicilerinden ilkidir. İnovasyon sürecinin başlangıç aşaması olan yaratıcılık, yetenek ve uygun koşullarla desteklenerek inovasyonun başarısını, ekonomik getiri düzeyini ve faydalanabilirliğini doğrudan etkilemektedir. İcat, yaratıcılığın bir çıktısıdır. İcadın inovasyon olarak kabul edilebilmesi için özgün bir yenilik olması ve daha önceden başkaları tarafından kullanılmamış olması gerekmektedir (Ayaz, 2015). Bono (1996), yaratıcılık düşüncesinin yerleşik kalıpların dışında düşünme, kavramların, algıların ve deneyim kalıplarının değiştirilmesi, asimetric kalıplar oluşturularak kalıplar arası geçişin sağlanması olarak yanlama düşünce tekniği olarak açıklamaktadır. 1980’de Olimpiyat Oyunlarının maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı hiçbir kentin oyunları kabul etmediği dönemde Peter Ueberoth ve ekibi yanlamasına düşünce tekniğini kullanarak Los Angeles kentini kabule ikna etmişlerdir. 1984’te Olimpiyat Oyunları Los Angeles kentine 225 milyon dolar kar bırakmıştır (Bono, 1996: 165). İnovasyon kavramının içeriğinde, beşeri sermaye, yoğunluk ve yaratıcılık faktörlerine rastlanmaktadır. İnovasyonun üretiminde, yaratıcılığa açık olarak beşeri sermayenin önündeki engeller azaltılarak ilgili ülke veya bölgenin rekabet edebilme koşulları sağlanmaktadır. Yaratıcılık, inovasyonun gerçekleştiği bölgenin yeni şeyler üretme kapasitesini olumlu yönde etkilemektedir (Lee vd., 2010: 13-14). Bilim ve

teknoloji ile yaratıcılık arasında ayırım yapılması düşünülmemektedir. Yaratıcılık yeni teknolojilerin üretilmesini, yeni teknolojiler rekabet gücünün artışı, bununla birlikte karlılığın artışı ve karlılığın artması ise yaratıcılığın artışı olarak gerçekleşmektedir. Yaratıcılık, piyasada kabul gören teknolojiyi geliştirmek ve doğru zamanda piyasaya sunmayı ifade etmektedir (Zerenler vd., 2007: 656).

Yaratıcılık ve icat kavramları birlikte değerlendirildiğinde, yaratıcı fikrin icada çevrilmesinin yeterli olmadığı, icadın yeniliğe dönüştürülmesinin ve ekonomik fayda sağlamanın gerekli olduğu belirtilmektedir. Bu konuda SINGER örneğinin incelenmesi önemlidir. Nitekim Singer dikiş makinesini 1846 yılında Bostonlu mucit Elias Howe icat etmiştir fakat icat sürecini inovasyona çevirme becerisini Isaac SINGER sağlamıştır. Böylece hem dikiş makinesinde ilk akla gelen marka olarak hem de yüksek ekonomik gelir sağlayarak icat seviyesinde olan süreci inovasyon seviyesine taşıdığı görülmektedir (Yamaç, 2001: 6).

1.3.2.2. Yenilikçilik ve Girişimcilik

En önemli inovasyon belirleyicisi olan yenilikçilik kavramı Schumpeter'i akla getirmektedir. 1912 yılında Theory of Economic Development çalışmasıyla yenilikçilik ve girişimcilik kavramlarının iktisat teorisine kazandırılmasında etkisi büyüktür. Schumpeter (1934), yenilikçilik (inovasyon) kavramını, yeni bir ürün veya mevcut ürünün yenilenerek piyasaya sürülmesi, bilimsel bir buluş ile üretilen bir malın ekonomik olarak yeni bir yöntemle üretilmesi, ulusal boyutta veya sektörde yapılan bir yenilikle piyasaya sürülmesi, daha önce hiç var olmamış bir hammadde veya ürün oluşturacak özelliğin piyasa sunumu, bir sektörde yeni birimlerin oluşturulması olarak açıklamaktadır.

Literatürde yenilikçilik kavramı açıklanırken en sık üzerinde durulan, teknolojik değişimlerdir. Solow (1956), ABD'deki büyümenin kaynakları arasındaki büyük payın teknolojik ilerlemeye ait olduğunu ifade etmektedir. Teknolojik gelişmenin sosyal gelişmeyi de beraberinde getirdiğini, teknolojik yenilikleri ekonomik güç elde etmenin yönteminden biri olarak kabul etmektedir.

Yenilikçilik, kalkınma ve rekabetçilik kavramlarıyla ilişkili olmakla birlikte toplumu yeni ekonomi ve küreselleşmeyle tanıştıran kavramdır (Lopez, 2000: 10-11). Küreselleşmeyle, ekonomik rekabet edilebilirlik ve ekonomik krizlerin önlenmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin yoğun kullanılmasının önemi vurgulanmıştır (Baily, 2015: 1). Yenilikçilik ve girişimcilik, milli ekonomilerin milli gelirlerini ve varlıklarını arttırmak ve dünya sahnesinde rekabet edebilen bir ülke konumunda olmak için bir araçtır (Chell vd., 2008: 1). İnovasyon rekabet çevresinin şekillenmesindeki etkinliği ile rekabet üstünlüğü ve çeşitli fırsatlar sunumunda rol almaktadır. Lider organizasyonlar müşteri ihtiyaçlarını önceden belirleyerek inovasyon arayışında bulunurlar ve yeni bir sürecin lideri konumuna gelirler. Günümüzde ve gelecekte rekabet üstünlüğünün göstergesi yenilikçilik olarak belirtilmektedir (Güleş ve Bülbül, 2004: 117).

Yenilikçilik kavramının sadece teknoloji veya sadece üretim olarak algılanması iktisadi büyümenin bazı konularında ihmallere yol açabilmektedir. Yenilikçiliği mal ve hizmetin yenilenmesi, iş modellerinin yenilenmesi, sürecin yenilenmesi, pazarlamada yenilenme, örgütsel yenilenme gibi daha kapsamlı, sadece üretim çıktısı olan malları konu edinmeyip teknoloji, yöntem, işleyiş gibi faktörler üzerinden genişleterek değerlendirilmesi vurgulanmaktadır (Oğuztürk, 2011: 49-50). Bu yüzden iktisadi büyüme perspektifinde yenilikçilik, bir fikir veya buluşun ticari faaliyetlerde somutlaştırılması olarak tanımlanmaktadır.

20. yüzyıl sorunlarının çözülmesindeki başarısızlık ve eksiklikler, 21. yüzyıl ekonomi alanında farklı alternatifler sunularak çözüme kavuşturulmaya çalışılıyor. Yeni ekonomi anlayışında üretken verimlilik ve teknolojik yenilikler önem arz etmeye başlamıştır. Yenilikçiliğin amacı; birey, firma veya organizasyon verimliliğinin artışı olarak algılanmaya başlamıştır (Atkinson ve Hackler, 2010: 7). Yeni ekonominin temel özellikleri; bilgi, dijitalleşme, molekülleşme, entegrasyon, sanallaşma, aracısızlaşma, yenilikçilik, bir noktada buluşma, üretici-tüketici ilişkisi, hız ve çatışma olarak tanımlanmaktadır. Bunlar kendi başlarına birer faktör olarak kabul edilmekle beraber birbirlerini etkileme fonksiyonuna da sahiptirler. Araştırma-geliştirme, dijitalleştirme, insan kaynakları ve küreselleşmeye atfedilen önem yeni ekonomi anlayışını eski ekonomi anlayışından ayıran en büyük farklılıklar olarak tanımlanmaktadır. Yenilikçilik kavramı ise yeni ekonomi anlayışında en önemli faktörlerden biri olarak belirtilmektedir

(Yumuşak ve Özgür, 2007: 20). Ekonomide yenilik gerçekleştirilmesi araştırma geliştirme faaliyetlerinde, sürdürülebilir ekonomik büyümede, rekabet gücü, istihdam, verimlilik artışı ve sosyo-ekonomik gelişmelerde etkilerini göstermektedir (Kutlu vd., 2005: 271). Aynı zamanda yenilikçilik ve teknolojik gelişme, bilim ve teknoloji alanında rekabet avantajına sahip olan ülkelerin gelişmiş ülkeler olarak tanımlanmasında ve emek yoğun mal ve hizmet üretimi gerçekleştiren ülkelerin ise gelişmekte olan ülkeler olarak tanımlanmasında da kendisini göstermektedir (Karagöl ve Karahan, 2014: 9).

1.3.2.3. Patent

Bir diğer inovasyon belirleyicisi olan patent, firmaların teknolojiyi kullanarak yaptıkları araştırma, geliştirme ve yenilik çalışmalarının rekabetçi piyasa ortamında korunması amacıyla verilen haklardır (Bezirci, 2012: 17). Patent, bir buluş üzerinde sadece patent sahibinin kullanacağı bir hakkı tanımlayan, bir işin yeni bir yolla yapılmasını veya mevcut herhangi bir soruna sunulan yeni teknik bir çözüm üreten ürün veya süreç olarak tanımlanan kavramdır (<https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/>). Patent, hem Ar-ge hem de inovasyon göstergelerinden biridir.

Patent çıktısı, inovasyon faaliyetlerinde gösterge niteliğindedir. Firma veya teşebbüsün hem inovasyona yönelik becerisi hakkında hem de patent başvurusunda bulunulduğunda inovasyon üretme ve geliştirme kapasitesi hakkında bilgi vermektedir. Bu nedenle, ülkedeki firmaların patent başvuru girişimleri veya kabul edilen patent başvurularının verilerine bakılarak ülkenin inovasyon bağlamında istikrar ve yetkinlik düzeylerine dair bilgi edinilebilir (OECD ve Eurostat, 2005: 118). Patentler inovasyon faaliyetleri sonucunda en önemli çıktılardan biridir (Altuzarra, 2018: 180). Patent sistemi gerçekleştirilecek inovasyon çalışmalarının başlama nedeni olarak görülmektedir. Patent sistemi, teknolojide yeni geliştirilecek olana da mevcut olana da yer verdiğinden inovasyon sürecinde önemli role sahiptir (Pekol, 2008: 28-29).

Patentler, inovasyon çalışmalarının göstergelerinden biri olmakla beraber ileri teknoloji ürün üretimi ve ihracatında önemli role sahiptir (Liu ve Lin, 2005: 1543-1555). Patentler icatların bir göstergesi olarak bireyler, şirketler ve kurumların geliştirdiği icatları korumak amacı gütmektedir (OECD, 1994: 9). İleri teknoloji ürün üreten firmalar

patent uygulaması ile yeni ürün ve üretim yöntemlerini himayelerine alarak hem rakip firmaların ürünü piyasaya sürme riskinden korunmuş olurlar hem de kendi üretim tekellerini elde etmiş olurlar (Helmets ve Rogers, 2011: 1016-1027).

Patent sayısı, bir ülkenin veya işletmenin teknoloji alanındaki gelişim ve yetenek kapasitesini gösteren bir ölçüttür (Saygılı, 2003: 89). Aynı zamanda patent sayısı, Ar-ge faaliyetleri, yatırım ve firmanın teknolojik yeteneğini de gösteren bir başka ölçüt olarak tanımlanmaktadır. Teknolojik yenilik faaliyetleri açısından Ar-ge harcaması girdi olarak kabul edilirken patent sayısı da çıktı olarak kabul edilmektedir. Böylelikle patent sayısı ve Ar-ge harcamaları arasındaki pozitif ilişki dikkat çekmektedir (Avcı, 2007: 120).

Patent, ekonomik performans ve inovasyon bakımından önemli olmasının yanı sıra Ar-ge ile yakın ilişkili teknoloji piyasaları için de bilgi dolaşımının sağlanması açısından artan bir öneme sahiptir. Teknoloji transferinin gelişmesinin de patentlere bağlı olduğu görülmektedir (OECD, 2004: 25). Patent, aynı zamanda Ar-ge göstergelerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Ar-ge ülke ekonomisi, kalkınması ve gelişimi açısından önemli olduğundan ülkelerin teknolojik açıdan gelişmesi ve yeni buluşlar elde etmesi gerekmektedir. Bu nedenle yapılan icatlarla elde edilen teknolojinin daha da geliştirilerek yeni bir teknolojik gelişmenin elde edilmesi de patent olarak ifade edilmektedir (Acar ve Yeğenoğlu, 2004: 275). Patent, bir ülkede yapılan Ar-ge çalışmalarının ve icatların bir göstergesi olarak firmaların ve ülkelerin Ar-ge çıktılarının ölçülmesinde kullanılmaktadır (Tiryakioğlu, 2006: 61). Patent sayısındaki artış, ülkelerin kalkınma ve gelişmişlik seviyelerinin karşılaştırılmasında kullanılan bir gösterge olmasının yanı sıra Ar-ge faaliyetlerine verilen önemi ve Ar-ge alanında yapılan çalışmaları göstermektedir (Evcim, 2017: 18).

1.3.2.4. Endüstriyel Tasarım ve Marka

Endüstriyel tasarım ve marka, inovasyonun bir başka belirleyicisidir. Endüstriyel tasarım, bir ürünün tamamı veya bir kısmı veya süslemesinin şekli, çizgisi, biçimi gibi özelliklerden oluşan bütündür (TPE, 2016: b). Marka, herhangi bir firmadaki ürün ve hizmetin diğer firmalarda üretilen ürün ve hizmetlerden ayırt edilmesi amacıyla ortaya

konulan işaretlerdir (TPE, 2016: a). Marka kavramı, ticari anlamda önemi belirleyen ve herhangi bir sektörde üretilen ürünlerin kalite ve niteliğini gösterir. Ticari marka başvuru sayısı, ülkenin yenilikçi ve Ar-ge yapısının göstergesi olarak kabul edilir. Ticari marka başvuru oranı ne kadar yüksek olursa ülke de o oranda yenilikçi yapıya sahiptir (Seçilmiş, 2012: 58).

Sanayileşmiş ülkelerde ürün geliştirme sürecinde mevcut Ar-ge harcamalarının verilerinden yeni teknolojilere yol göstermesiyle yaparak öğrenme ve tasarımdan yararlanma gibi faaliyetler gerçekleştirilmektedir (Varum vd., 2009: 6). Firmalar erken yaşlarında bile Ar-ge, tasarım ve patent çalışmalarına yöneldiklerinde ihracat performanslarında ve ihracat yaptıkları ülke sayılarında olumlu yönde farklılaşma yaşadıkları sonucuna ulaşmıştır Firmaların toplam tasarım sayısı, marka sayılarıyla karşılaştırıldığında ihracatın 5 katına kadar arttırılabileceği gözlenmektedir (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, 2013: 80-82).

1.4.İktisadi Ekoller Çerçevesinde Ar-ge ve İnovasyonun Teorik Altyapısı

Ar-ge ve inovasyon kavramları 20. yüzyılda iktisat literatürüne girmekle birlikte önceleri söz konusu kavramlara pek atıfta bulunulmamıştır. Yine de çeşitli çalışmalarda farklı şekillerde ve dolaylı olarak değinilen söz konusu kavramların açıklık açısından yeterli olduğu söylenemez. Öztopçu (2016)'ya göre, literatürde yenilikçi ekonomik kalkınma anlayışının iktisadi düşünce sürecindeki seyrinin anlaşılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Çalışmasında, yenilikçi yaklaşımların iktisat teorilerine etkilerini analiz etmekte, yenilikçilik kavramının tarihsel sürece ve iktisat teorilerine etkilerini araştırmaktadır. İktisadi ekollerin Ar-ge ve inovasyona bakış açısının ilk nüveleri Fizyokratlara kadar uzanmaktadır. Fizyokratik iktisadi düşünce anlayışının bilinen maliyetlere ve bilinmeyen fiyatlar arasındaki farka odaklı çalışmaları yenilikçiliğin ilk izlerinin bu ekolde doğmasını sağlamıştır. Richard Cantillon yenilikçiliği ve girişimcileri piyasa belirleyicileri olarak ifade etmiştir (Er, 2012: 9). Cantillon, fiyatı belirli malları satın alarak belirsiz fiyatlardan satılabileceği şeklindeki yaklaşımıyla ticaret sektöründe faaliyet gösterenlerin kar faydasının varlığına dikkat çekerek motivasyonunu sağlamıştır (Alada, 2000: 47). Maltus teknolojik yeniliklerin ekonomik gelişmeyi pozitif yönde etkileyeceği fakat bu etkinin sınırlı olacağını ifade etmiştir. Yenilikçiliği fiyat

mekanizması üzerinden inceleyerek maliyetleri azaltıcı yönde etkileyeceğini açıklamıştır (Özceylan, 2006: 37-38). Neo-klasik iktisatta piyasa etkinliği için rekabetin önemine yer verilmiştir. Firmaların maliyetleri azaltması ve üretimlerini geliştirerek arttırabilmeleri için teşvik alternatifleri sunulmuştur. Firmalara sağlanacak teşviklerin yenilik için yatırımlara dönüştürülmesinin önemine dikkat çekilmiştir. Yenilik veya yeni üretim yöntemleriyle üretilen yeni ürünlerin, piyasada güçlü ve rekabet edilebilirlik fonksiyonunu kazandırması amaçlanmaktadır (Aghion vd., 2002: 2).

Quesnay ise girişimciliği ve yenilikçiliği, üretime yön veren yeni pazarların oluşmasında rol oynayan olaylar ve bireyler olarak tanımlamıştır (Formaini, 2000: 3). İnovasyon bilim ve teknoloji öncülüğünde bir fikrin kuram, eylem ve sonuç açısından faydalı, pazarlanabilir ve somut bir çıktı olarak dönüştürülmesidir. İnovasyon sadece yenilenme olarak tanımlanmamaktadır. Yenilenmenin kuramsal çerçevesinden hareketle yeni ürünü ve ürünün pazarlanabilme özelliklerini de kapsayan bir süreçtir (Külcü ve Çakmak, 2009: 52).

Klasikler, arz yanlı politikaları, bireyselliği, girişimciliği ve yenilikçi düşünceleri savunan devletin temel ilkelerine karşı olduğu görüşünden hareketle devletin ekonomiye müdahalesinin kısıtlı olması gerektiğini savunmuşlardır (Güngör, 1998: 5). Klasik öğretinin kurucusu olan Adam Smith'in 'Ulusların Zenginliği' eserinde yenilik yaratılması ve ekonomik büyümenin gerçekleştirilebilmesi için makinelerin ve iş bölümlerinin nasıl geliştirilmesi gerektiğini açıklamaktadır. Adam Smith'e göre ülkeler emeğin verimliliği ile ekonomik refaha erişebilmektedirler. Hollanda örneğindeki gibi yeterli doğal kaynaklara sahip olmasalar bile emeğin verimliliği ile ekonomik refaha ulaşabileceklerdir. Adam Smith (1776), üretim faktörleri (emek, sermaye ve toprak) verimliliğinin teknolojik gelişmeyle artırılmasının ekonomik gelişme için ne kadar önemli olduğunu bilincindeydi. Emeğin verimliliğini arttırmak için iş bölümü ve uzmanlaşmayı önermektedir. Aynı zamanda uluslararası iş bölümü üzerine inşa edilecek ticaretin maliyet avantajları ve ölçek ekonomileri kanalıyla ulusların zenginliğini etkileyeceğini belirtmiştir. Üretimdeki iş bölümü emeğin etkinliği ve verimliliğini arttırmaktadır. Böylelikle iş bölümüne dayalı üretimde emeğin katkısı önemini kanıtlamaktadır. Adam Smith verimli ve etkin üretimin gerçekleşebilmesi için yeniliklerin yaratılması gerekliliğini savunmaktadır (Türkcan, 2013: 2, Özsağır, 2008:

335, Turanlı, 2000: 33-34). Klasik iktisat teorisinde, Adam Smith'in sermaye için azalan verimler kanunu ve emek için artan verimler kanununu kabul etmesine karşın Ricardo artan sermaye miktarının artan verimlere neden olduğunu vurgulamaktadır. Malthus ise Ricardo'nun büyüme teorisinde kabul ettiği değişkenlere makinelerin ve teknolojik ilerlemelerin büyümeye olan pozitif katkılarından hareketle teknolojik yenilikleri teoriye kazandırmaktadır. Malthus teknolojik ilerlemelerin ekonomik analiz çalışmasında, teknolojide yapılan iyileştirme ve geliştirme çabalarının yeni üretim fonksiyonunu etkileyerek nüfus düzeyi ve gelir düzeyinde artışlar görüleceğini öngörmektedir. Teoride, teknolojik gelişmelere yer verilmesi fakat içselleştirilmemesi ve kısmi etkili olacağı görüşünün hakim olduğu görülmektedir (Tunalı, 2010: 121-123, Taban, 2014: 63).

Karl Marx, klasik iktisat öğretisinde yeniliklere, teknolojik alanda iyileştirme ve geliştirmelere önem veren bir iktisatçı olarak kabul edilmektedir. Marx'ın büyüme modeli incelendiğinde rekabet eden ülkelerin zorunlu olarak teknolojik iyileştirme, geliştirme ve yeniliklere yönelmesinin amacının emeğin verimliliğini ve etkinliğini arttırarak bir anlamda artı-değer yaratmak olduğu ileri sürülmektedir (Gürak, 2006: 79). Karl Marx, etkin ve verimlilikte emeğin uzmanlaşmasını ve emek bölüşümünün sermaye verimliliğini arttıracaklarını düşünmektedir. Bilim temelli yeni üretim yöntemleri, teknolojik ürünler ve yeni makineler ülkenin toplumsal refahını arttırmakta, ekonomik büyüme ve gelişmesinde dinamik konuma sahip olmaktadır. (Karagöz ve Albeni, 2003: 31). Karl Marx emeği tanımlarken insanın zihinsel yeteneklerini vurgulayarak teknolojik inovasyonların en önemli kaynağı olduklarını belirtmektedir. Ekonomik kalkınmanın sağlanmasında önemli konuma sahip olan inovasyon kavramının temel dinamiğinde zihinsel emeğin yattığını vurgulamaktadır (Ulusoy, 2010: 74-75).

Teknolojinin endüstriyel kapitalizmi geliştirdiğini düşünen iktisatçılardan biri olan Karl Marx, buhar makineleri, demiryolu inşası vb. yeni buluşlar ve teknolojik gelişmeleri başarı getirecek faktörler olarak nitelendirmiştir (Basalla, 2004: 148-149). Marx sermaye birikiminin, iş bölümü, uzmanlaşma ve teknik verimlilik faktörleriyle gelişeceğini vurgulamakta fakat bu faktörlerin gelişimi sınırlı olarak etkileyeceğini ifade etmiştir. Birikimin ve gelişimin devamlılığı için Marshall gibi bilginin önemine dikkat çekmiştir (Karagöz ve Albeni, 2003: 31).

Neo-klasik iktisadın kurucu öncüsü olan A. Marshall, yenilikçi düşünce ve inovatif faaliyetlerin öneminden bahsederken mal ve hizmet arzına, ekonomideki üretim koordinasyonuna ve yenilikçiliğe dikkat çekmektedir. Üretimdeki maliyetlerin düşürülmesi için yeni üretim yöntemlerine ihtiyaç duyulduğuna vurgu yapmaktadır. Aynı zamanda Marshall, ekonomik gelişme ve kalkınmanın gerçekleşebilmesi için bilimsel alanda yenilikçi çalışmaların destekleyicisi olan bilginin önemine değinmektedir (Winata, 2008: 19, Barutçugil, 1981: 2-3). Neo-klasik öğretinin önemli ilkelerinden biri olan üretim fonksiyonu, üretimde teknolojinin nasıl kullanılması gerektiğini tanımlamaktadır. Fonksiyonda ikame edilebilme ve azalan marjinal ikame unsurlarını içermesinin yanı sıra girdi ve çıktılarının nasıl olacağı konusuna da değinilmektedir. Burada girdilerin çıktılara dönüşmesinde en etkili faktör teknoloji olmaktadır. Neo-klasikler teknolojik değişim ve gelişim ile yenilikçi düşünceleri dışsal unsurlar olarak görmektedirler (Taymaz, 2001: 6, Ansal, 2004: 39, Hodgson, 2011: 299). Solow modelinde, teknolojinin emeğin (sermaye ve işgücü) verimliliğini arttırdığını ve ekonomik büyümeye etki ettiği belirtilmektedir (Taban, 2014: 132).

Schumpeter (1986), 'History of Economic Analysis' çalışmasında Karl Marx'ın sınıf olgusu ve iktisadi literatürde evrimsel görüşleri ekonomik işleyişteki evrim kuramını açıklayarak toplumsal ve sosyal olayların değişim ve dönüşümlerinin kaçınılmaz olduğunu belirtmiştir. J.A Schumpeter'in çalışmaları ve yaklaşımları ile Neo-klasik iktisat öğretisinin cevaplandırmadığı veya çalışmalarına dahil etmediği teknolojik farklılıklar konusundan yola çıkılarak evrimsel iktisat öğretisi ortaya çıkmıştır. Evrimsel iktisatta teknoloji terimi, süreç içerisinde hem belirli girdilerin belirsiz çıktılara dönüştüğü olguları hem de teknolojik düşünce ve fikirler ile bunların nasıl kullanılacağına değinilmiştir. Teknoloji alanındaki inovasyon süreçlerinde belirsizliklerin olmasından dolayı yapılan Ar-ge çalışmalarının da tahmini zor olacağından Ar-ge odaklı yatırımların başarısının ölçülmesini güçleştirmektedir. Bu belirsizlikler firmaların Ar-ge yatırımları arasındaki farkın sebebinin araştırılmasına yardımcı olmaktadır. Evrimsel iktisatçılar bu nedenle teknolojik gelişmeleri ve bunlar sonucunda ortaya çıkan fikirleri dışsal faktör olarak nitelendirmemektedir. Teknoloji alanındaki değişim ve dönüşümler, firmaların çabaları ve Ar-ge çalışmalarıyla yaptıkları harcamalarda gözlemlenmektedir. Ansal (2004), inovasyon kavramını ürün, hizmet veya üretim yöntemlerindeki yenilikçi çalışmalar bütünü olarak tanımlarken aynı zamanda bilgi, finans, yönetim ve

organizasyon gibi firmalar için önemli olan konulardaki iyileştirme ve geliştirme çabalarını da inovasyon kavramı dahilinde değerlendirmektedir. İnovasyon kavramı neredeyse tüm sosyal bilimler kapsamına dahil edilmesi gereken bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Ansal, 2004: 42).

Schumpeter inovasyon yapısını incelerken iki evreden bahsetmektedir. Bunların ilki Mark I çalışmasındaki yaratıcı yıkım (creative destruction) yapısı, ikincisi ise Mark II çalışmasındaki yaratıcı birikim (creative accumulation) olarak tanımlanmaktadır. Bu yapılardan Mark I'de yaratıcı yıkım olarak adlandırılan uzun iktisadi konjonktürün başlangıç aşamasında, yenilikçi firmalar ve girişimciler temel aktörler olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada inovasyonlar daha önce inovasyon yapmamış firmalar tarafından yapılmaktadır. Bu evre genişleme (widening) olarak tanımlanmaktadır. Yenilikçi firmalar yeni inovasyonlarla rekabet alanına girerek mevcut üretim, dağıtım ve organizasyon yapılarını yıkararak kendinden önceki inovasyonların rant benzerlerine sahip olmaktadır. Yaratıcı birikim olarak adlandırılan konjonktürün genişleme aşaması olan Mark II, sektörlerin geliştiği, firmaların güçlendiği, endüstriye girmek isteyen yeni firmalara giriş engellerinin koyulduğu aşama olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada inovasyonlar daha önceden inovasyon yapan firmalarca yapılmaktadır. Bu evre derinleşme (deepening) olarak tanımlanmaktadır. Konjonktürde yeni inovasyonlar yaratılarak yeni öncü sektörler oluşmaya başlamaktadır ve eski sektörler de yeniden yapılandırılmaktadır (Schumpeter, 1934, Schumpeter, 1942).

Schumpeter kapitalist sistem üzerine çalışırken, sistemin gelişiminde büyümesinde ve yaşanan iktisadi dalgalanmaların nedeninin girişimcilerin iktisadi yenilikleri (inovasyon) icatları ve piyasaya sunmaları olduğunu vurgulamıştır. Schumpeter inovasyon ve icat arasındaki farkı belirterek icatların her zaman inovasyona dönüşmeyeceğini, icatları inovasyona dönüştürerek ticari başarı kazandırabilecek kişileri girişimci olarak tanımlamaktadır (Sweezy, 1943: 93-96). Schumpeter (1994), yenilikleri ve girişimcileri kapitalist sistemin dinamizmi olarak görmektedir. Girişimciler yeni tüketici malları, yeni üretim ve taşıma yöntemleri, yeni pazarlar ve endüstriyel organizasyon yapıları ortaya koymaktadırlar. Bu kanalla kapitalizmi beslemektedirler. Girişimci ruh yenilikler üreterek kapitalizmi geliştirecektir yenilikler üretilmediğinde ise kapitalizm sona erecektir (Heertje ve Jan, 2006: 31). Schumpeter, ekonomik kalkınmayı

incelerken arz veya talebe değil yönetici (girişimci) üzerine odaklanmıştır. Schumpeter, yeniliği üretime uygularken ekonomik durgunluk yaşanmasının nedenini girişimcilikte yenilikçiliğin yaşanmaması olarak açıklamıştır. Yenilik kavramı üretim sürecinde ve yönteminde yaşanacak değişikliklerdir. Yenilikler ile çıktının kalitesinde veya miktarında artış yaşanacak veya miktar aynı kalsa dahi maliyetlerde azalma yaşanacaktır. Böylelikle iktisadi gelişme için dışsal etkiler, yenilik ve iktisadi büyüme açısından önem arz etmektedir (Küçükkalay, 2010: 449-451). Drucker'a göre ise yenilikçiliğin dinamiği girişimci düşünceden kaynaklanmaktadır. Hem yeni pazarların oluşmasını hem de yeni ürün üretimini girişimcilik ruhuyla oluşan yenilikler olarak tanımlamaktadır (Durna, 2002: 5).

Solow (1956), sürdürülebilir ekonomik büyümenin fiziki sermaye birikimi ve teknolojik gelişmeler ile gerçekleşeceği teorisinden hareketle teknolojik gelişmeler, sermaye stoku ve işgücünde yaşanan büyüme faktörlerinin ilişkilerini incelediği çalışmasında, bu faktörlerin ekonomik büyümeyi arttırdığını, ekonomik büyümede açıklanamayan kısımların dışsal faktör olarak gördüğü teknolojik gelişmelerden kaynaklandığını belirtmektedir (Taban, 2014: 109-132). 1960 yıllarının başında Neo-klasik kuram, teknolojik gelişmeyi 'yaparak öğrenme' ve 'yıllanma (vintage) modelleri' gibi yaklaşımlarla açıklayarak teknolojiyi içselleştirme çalışmaları görülmektedir. Burada Arrow'un (1962) çalışmasına bakılacak olursa, bir bireyin buluşu, teknolojide 'yakınsama süreci' olarak tanımlanmakta ve düşük ulusal geliri bir ekonomide kişi başına düşen gelirin zamanla artış göstereceğini vurgulamaktadır. Piyasada rakipleri olmadığından yeni buluşlar ekonomide hızlıca yayılma fırsatı bulmaktadır. Buradaki yayılma hızının yavaş gerçekleşmesi durumunda, buluşların Ar-ge sektörünün bir ürünü haline gelmesi, ekonomide tam rekabet yerine eksik rekabet koşullarına neden olacağı öngörülmektedir. Bu öngörüden hareketle modelde değişiklikler yaşanmıştır. P.M. Romer, R.E. Lucas, S. Rebelo, P. Aghion, P. Howitt, E. Helpman, G.M. Grossman modele dışsallıklar, eksik rekabet, fiziksel ve beşeri sermaye ve Ar-ge sektörü kavramlarını dahil ederek yeni içsel büyüme teorilerinin oluşumunu sağlamışlardır. Bu yeni modelde teknoloji (bilgi stoku) beşeri sermaye ve Ar-ge kanalıyla içselleştirilmektedir. İçsel büyüme modellerinde içsel teknolojik gelişmeler ve yeniliklerin olabilmesi için piyasa yapısının monopolistik yapıda olması gerekliliği savunulmaktadır. Yenilikler sonucunda oluşan monopol karların varlığı firmaları daha

fazla yenilik için yönlendirmektedir. Yapılan her yeni yatırım teknolojik gelişimi ve beşeri sermayeyi arttırmaktadır. Bu modelde, Ar-ge faaliyetleri, bilgi birikimleri, teknolojik iyileştirme ve geliştirmeler ile beşeri sermaye unsurları iktisadi büyüme için önemini korumaktadır. Bundan dolayı yeni ve güncel bilgiye ulaşamayan, beşeri sermayeye gereken önemi vermeyen ve var olan teknolojiyi kullanamayan ülkeleri az gelişmiş olarak nitelendirilmelerinde neden olarak görmektedirler (Taban, 2014: 141-142, Aretis ve Sawyer, 2006: 116-134).

Modern evrimci iktisatçılar Neo-klasik iktisatçıların reddetmiş oldukları belirsizlik, sürpriz ve yenilik ile ilgili kavramları öğretilerinde itici güç olarak görmüşler ve açıklamaya çalışmışlardır. Nelson ve Winter (1982) çalışmaları ile Schumpeter, uzun dönemde ekonomik büyümedeki en önemli etkenin yenilikçi düşünceler olduğunu belirtmesinden dolayı yeniden ön plana çıkmıştır. Yenilikçi düşünceler, eski faktörleri yok ederek yerine yenilerinin üretilmesini sağlayarak yaratıcı yıkım sürecini gerçekleştirmektedirler. Firmaların rekabet edebilmelerindeki en önemli etkenin içsel dinamik yapısı olduğu belirtilmektedir. Firmalar kar oranlarını arttırmayı amaçlarken bu amaç için yeni yolların keşfedilmesinin gerekliliğini belirtmektedirler. Firmaların bu amaçlar doğrultusunda hangi alanda kaynak ayırmaları gerektiğini ve Ar-ge faaliyetlerinin önemini fark ettikleri görülmektedir (Eren ve Uysal, 2017: 139, Gökten, 2006: 31, Tunalı, 2010: 185-192).

Romer (1986), Neoklasik büyüme modellerinde, toplam faktör verimliliğinin kaynağının teknoloji olduğu ve bunun dışsal kabul edildiği görüşüne karşıt tez olarak teknolojinin içselleştirilmesini savunmuştur. Romer'in artan getiriyle desteklediği içsel büyüme tezinden sonra içsel büyüme modellerinin gelişme gösterdiği görülmüştür. Bu modeller içerisinde Ar-ge ve inovasyona dair içeriklere yer veren çalışmalar gruplara ayrılarak incelenecektir. Birincisi, fiziksel sermaye yatırımları ve yaparak-öğrenme modelleri (Romer, 1986; Rebelo, 1991; d'Autume ve Michel, 1993); ikincisi kâr arayışındaki Ar-ge sektörünün bilgi ve yeni teknolojik tasarımların üretilmesini öngören modeller (Romer, 1990; Grossman ve Helpman, 1990; Aghion ve Howitt, 1992); üçüncüsü, beşeri sermaye birikimi modeli (Lucas, 1988) olarak gruplandırılmıştır.

Romer, eksik rekabet şartlarında çözüm arayışında bulunmuş, patent ve lisans gibi inovasyon göstergelerinde ve mülkiyet haklarının korunması gibi konularda yaptığı

araştırmalarda kaynak gösterilmiştir. Mülkiyet haklarının korunması olarak yürütölen devlet politikası ile maliyetlerin azalacağını ve yatırımların artacağını savunmaktadır. Bu noktada devletten beklenen ise bilgi donanımlarının sağlanarak artan getirilerin gerçekleşmesi ve Ar-ge faaliyetleriyle beşeri sermaye birikimlerinin hızlandırılması olmaktadır (Tüylüoğlu, 2007: 688). Romer modelinde büyümenin sürdürülebilirliğinin itici gücü olarak Ar-ge sektörü görölmektedir. Teknolojik gelişme, firmaların karlarını maksimize etme amacıyla aldıkları yatırım kararlarında ortaya çıkmaktadır (Tunalı, 2010: 288).

Romer, beşeri sermaye, Ar-ge sektörüne tahsisi oranında yeni tasarım üretimini artıracaağını savunmaktadır (Tunalı, 2010: 292). Lucas'ın modelinde ise beşeri sermaye emeğin eğitim düzeyiyle ilişkilendirilerek açıklanmaktadır. Lucas, beşeri sermaye yatırımlarını eğitim ve iş yerlerine yapılan yatırımlar olarak değerlendirmektedir. Lucas (1988), çalışmasında uzun dönemli iktisadi büyümenin kaynaklarından en önemlisinin beşeri sermaye unsuru olduğunu belirtmektedir. İktisadi büyümenin uzun dönemde beşeri sermaye unsurunun dinamik olarak arttırıldığı sürece sürdürülebilir olduğunu vurgulamaktadır (Taban, 2010: 58).

Rebelo (1991), geliştirdiği AK modelinde, teknolojinin sabit bir getiriye sahip olduğunu, sermaye birikiminde yaşanan artışın aynı oranda çıktı miktarını da arttıracaağını belirtmiştir. Modelde, teknolojide yapılan iyileştirmelerin ve geliştirmelerin azalan verimlerin varlığını yok edeceğinden sermaye birikimindeki artışlar yatırımlardaki artış kanalıyla ekonomik büyümeyi de hızlandırmaktadır. Böylelikle sermaye birikiminde yaşanan artış ile yatırım ve çıktı düzeyi arasında güçlü, anlamlı ve pozitif bir ilişkinin varlığı kanıtlanmaktadır (McGrathan, 1998: 14).

Grossman ve Helpman (1989), modellerinde sektörleri geleneksel ürünler üreten sektör, üretken ve Ar-ge faaliyetleri neticesinde ürünler üreten sektör ve ürün geliştirme sektörü olan Ar-ge sektörü olarak üçe ayırmaktadırlar. Bu modelde içsel büyüme ise malların niteliğindeki iyileştirme ve geliştirmelerle sağlanan iktisadi büyüme, Ar-ge sektörünün yeni teknolojik yenilikler üretmesiyle gerçekleşen ürün çeşitliliğiyle sağlanan iktisadi büyüme olarak iki kanaldan gerçekleşmektedir. Bu modelde Ar-ge sektörü karşılaştırmalı üstünlüklerde ölke ekonomisine yaptığı katkılarla başrolde yer almaktadır (Grossman ve Helpman, 1990: 814).

Aghion ve Howitt (1992), Schumpeter'in yaratıcı yıkım sürecinden yola çıkarak, yaratıcı yıkım sürecine dayanan ve teknolojik gelişmeleri ve süreçte kendisini gösteren patent rekabetini konu alan İçsel Büyüme Modeli (İBM) geliştirmişlerdir. Bu analize göre, ekonomide yapılmış ve yapılması beklenen Ar-ge faaliyetleri ekonominin beklenen büyüme oranı bağımlı değişken olarak tanımlanmaktadır. Modelde, ardışık dönemleri izleyen bir analize rastlanmaktadır. Bu dönemlerde konu olan Ar-ge çabaları yaratıcı yıkım nedeniyle izleyen döneme negatif çapraz olarak bağlanmaktadır. İzleyen dönemdeki teknelci rant bekleyişi cari dönemdeki Ar-ge yatırım miktarını etkilemektedir. Burada, Ar-ge çabalarının yoğunluklarına dair beklentilerin durumuna göre dönemin yeniliklerine ve yenilikler için yapılacak olan teknolojik geliştirme yatırımlarına karar verilmektedir (Tunalı, 2010: 208). Böylelikle teknolojik gelişmelerin ve yeniliklerin gerçekleşebilmesi adına Ar-ge çalışmalarının yapılmasının gerekliliği literatüre kazandırılmaktadır. Aghion ve Howitt modelinde, teknolojik yenilikler içsel olarak kabul edilerek Neo-klasik yaklaşımı çerçevesinde denge kuramı üzerine model oluşturulmuştur. Diğer büyüme modellerinden farklı olarak bu modelde, dikey anlamda gerçekleşen teknolojik yeniliklerin ürünlerin kalitelerinde de olumlu etkiler yaptığı vurgulanmaktadır. Böylelikle modelde büyümenin gerçek kaynağı, rekabet unsurlarını barındıran Ar-ge sektöründe yaşanan dikey anlamda gerçekleşen teknolojik yenilikler olmaktadır. Ar-ge faaliyetlerinin sonucunda oluşan teknolojik yenilikler ile piyasaya yeni mallar sunularak, daha iyi ve kaliteli ürünler eskilerinin yerini alarak yaratıcı yıkım işlemiş olmaktadır (Gürak, 2006: 139).

İKİNCİ BÖLÜM

YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜRÜN İHRACATI VE EKONOMİ PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

2.1.Yüksek Teknoloji Ürün Kavramı

Klasik anlayış içinde teknoloji, tüm araçlar, ürünler, teknikler, süreçler, teknik donanımlar ve insan tarafından geliştirilen metotlar olarak tanımlanmaktadır (Stock ve Tatikonda, 2000: 719-737). Teknolojinin klasik tanımında fiziksel ürün, donanım veya somut nesne gibi fiziksel yönlerine odaklanırken günümüzde teknolojinin, bilginin uygulamaya dönüşümü olarak tanımlanması daha uygun olacaktır (Akgün vd., 2005: 227-240). Teknoloji, yeni mal veya hizmet üretiminde, yönteminde ve bu yöntemlerde ortaya çıkacak sorunların çözümünde kullanılacak uygulamalı bilimsel ve teknik bilgi temelli yenilik ve icat odağı veya insan ihtiyaçlarının giderilmesinde üretilen ürün ve süreçlere bilgi birikimlerinin uygulanması olarak tanımlanmaktadır (Tekin vd., 2000: 2; Çiftçi, 2013: 60). Teknoloji, yeni ürün üretilmesinde ve bu ürünlerin tasarımında kullanılan bilgiler bütünü olarak da ifade edilmektedir. Teknoloji üretimde çeşitli yöntemleri kapsamasının yanı sıra bir işin yapılmasında bilgi ve bilgi temelli yöntemlerin uygulanmasıdır (Zengin, 2018: 49). Bir başka tanıma göre ise de teknoloji kavramı, ham bilginin işlenerek Ar-ge faaliyetleri sonrasında üretim gerçekleştirilmesi ve daha kaliteli ürünlerin sunulması olarak tanımlanmaktadır (Batur ve Uygun, 2012: 74).

Teknoloji, ulusların üretime özgü bilgi birikimleridir. Teknoloji, üretimin fiziksel ve sosyal olgularının esas ilkelerini ve bu ilkelerin nasıl uygulanacağı konusunu kapsamaktadır (Barutçugil, 2009: 15). Teknoloji hem yeni bir ürün oluşturan hem de mevcut ürünlerin kaliteli ve ucuz üretilmesini sağlayan bilgi, beceri ve süreçler olarak tanımlanmaktadır (Seyidoğlu, 2009: 666). Teknoloji, üretim, Ar-ge, pazarlama, satış ve satış sonrası hizmet sürecinin tamamlanmasında kullanılan bilgi ve becerilerin tümü olarak tanımlanmaktadır (Arslantürk, 2010: 6). Kibritçioğlu (1998), teknolojiyi üretim konusu olan mal ve hizmetlerin yanı sıra üretimin başlama aşamasından sonuna kadar tüm aşamalarda, süreçteki yönetim ve organizasyon, pazarlama ve satış sonrası elde edilen bilgi ve tecrübelerin bütünü olarak tanımlamaktadır. Bu bilgi ve tecrübeler bütünüünün teknolojik gelişme olarak adlandırılabilmesi için üretime pozitif yönlü katkı sağlamaları, firma karlılığının artışına yönelik yapılmaları ve üretim sürecinde ilk defa kullanılan bir yenilik olması gerekmektedir (Keeble ve Wilkinson, 2000: 296).

19. ve 20. yüzyıllardaki hızlı ilerlemelerle kurumsal ve entelektüel temeller sağlamlaştırılarak teknolojinin önemi giderek artmaktadır. Deneysel çalışmalar, bilimsel yöntem, sistematik bilgi ve birikim ile yeni bilgilerin yayılması gibi gelişmeler önemli sektörlerde teknik ilerleme kaydetmişlerdir (Maddison, 2003: 23). Teknoloji ile ilgili önemli bir kavram olan teknoloji transferi, teknolojinin ithalatı veya kaynaktan alıcıya bilgi transferi sağlayan süreç olarak tanımlanmaktadır (Khalil, 2000). Teknoloji transferi, bir kuruluş tarafından belirli bir amaç için geliştirilen teknolojinin başka bir iştirakçi tarafından kullanıldığı ve ticari bir ürün veya sürece dönüştürüldüğü bir iş ilişkisini ifade eder (Huylebroeck, 1998: 57-67). Teknoloji transferi sürecinde, yeni bilgi ticari amaçlarla bir firmadan bir diğerine taşınmaktadır (Muir, 1997). Günümüzün bilgiye dayalı ekonomik ortamında teknoloji transferi, çoğunlukla işletmeler arasındaki iş birlikleri ve stratejik ittifaklar ile sağlanmaktadır (Santoro ve Gopalakrishnan, 2000: 299-319).

Günümüzde teknoloji, rekabetçi pazarda var olabilmek ve başarılı olmak için kullanılan bir araçtır (Radosevic, 1999: 121). Ülkeler ve ülke içindeki üretici konumdaki firmalar, küresel rekabet edebilirlik ve dünyada yaşanan yeni gelişmelere ayak uydurabilmek için teknolojik yenilikleri takip etme zorunluluğunu yaşamaktadırlar. Teknoloji yönetimine özel bir önem vermek durumundadırlar (Akolaş, 2009: 204).

Gelişmekte olan ülkeler, teknoloji yayılımı sayesinde teknoloji transferini sağlamakta, ithal ettiği teknolojiyi ülke kaynaklarıyla bütünleştirerek yeni ürün ve üretim yöntemlerine ulaşmaktadır. Buna ek olarak ise gerçekleştirilen teknoloji transferleri gelişmekte olan ülkelerin Ar-ge faaliyetlerine ilham olmaktadır (Millman vd., 2012: 182-183). Zhang (2009), ekonomide bir ülkenin ihracatına olumlu katkıların endüstriyel teknoloji kapasitesinde yaşanan gelişmeler aracılığıyla oluşabileceğini savunmuştur.

Teknoloji ürünleri sürekli gelişim göstermelerinden kaynaklı zamanla birçok ürüne dönüşmektedir. Karmaşık teknolojilerin birlikteliği ile yüksek teknoloji ürün kavramı meydana gelmektedir (Viardot, 2004: 8). Yüksek teknoloji kavramı, teknolojik altyapının üretilen mal ve hizmet girdilerinde kullanılması olarak ifade edilmiştir (Seyoum, 2004: 146). Yüksek teknoloji, ürünlerin faydasında ve teknolojik gelişmelerde olumlu sonuçlar yaratan ve tüketim evresinde ürünlerin değişimini gerçekleştiren üretim teknikleri olarak tanımlanırken, yüksek teknoloji ürünleri ise teknolojinin ağırlıklı kullanıldığı ve tüketici davranışlarında önemli değişiklikler oluşturan ürünler olarak

tanımlanmaktadır (Gardner vd., 2000: 1056). Yüksek teknoloji kavramı, firma ürünleri ve hizmetlerinin yenilik ve yüksek teknoloji içermesi ve endüstrilerin ürün ve servisleri söz konusu iken kullanılmaktadır. Yüksek teknoloji ürünleri bilgisayar, tıbbi ürünler, havacılık, elektrikli makine ve bilimsel aletler gibi Ar-ge yoğunlukları yüksek ürünlerdir (Keeble ve Wilkonson, 2000: 296).

OECD (2009), sektörlerdeki Ar-ge yoğunluklarını baz alarak imalat sanayisi için bir ülkenin, bilgi ekonomilerine geçiş sürecindeki yerini belirlemek adına yapılan sınıflama önerisinde dört farklı sektörel grup tanımlanmıştır. Bunlar yüksek teknoloji, orta-yüksek teknoloji, orta düşük teknoloji ve düşük teknolojidir. OECD kaynaklarından hareketle bir ürünü ileri teknoloji ürün olarak tanımlayabilmek için Ar-ge yatırımlarının ürün üretimindeki yoğunluk oranı baz alınmaktadır. Yüksek teknoloji üretimine sahip olmak, yüksek teknoloji sektörlerinde bulunmak ve katma değer bakımından yüksek ihracat gibi faktörler ülke ekonomilerinin gelişmesine ve gelişimin sürdürülebilirliği için önemli faktörler olarak değerlendirilmektedir. Gelişmiş ülkelerin ihracat verilerine bakıldığında, bilimsel aletler, tıbbi ürünler, havacılık gibi Ar-ge yoğunluklu yüksek teknoloji içeren ürünlerin ihracat verilerinde önemli bir payının söz konusu olduğu görülmektedir (Sungur vd., 2016: 187). Eurostat (2018), faaliyet kodu ve isimlerine göre teknoloji sınıflaması listesine bakıldığında, yüksek teknoloji ürünleri, temel eczacılık ürünleri ve imalatlarındaki malzemeler, bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatları ve hava taşıtları ve bunlarla ilgili makinelerin imalatları olarak sınıflandırılmaktadır.

Tablo 1. İmalat Endüstrilerinin Teknoloji Bazlı Sınıflandırmaları

Yüksek Teknoloji Endüstrileri	Tıbbi, hassas ve optik aletler
	Hava aracı ve uzay taşıtları imalatı
	Ofis, muhasebe ve bilgi işlem makineleri
	Radyo, TV ve iletişim ekipmanları
	Eczacılıkta ve tıpta kullanılan ürünler
Orta- Yüksek Teknoloji Endüstrileri	Elektrik makineleri ve aparatları
	Motorlu kara taşıtları, römork ve yarı römorklar
	Eczacılık dışındaki kimyasallar
	Tren yolu ve ulaşım ekipmanları
	Makine ve ekipmanlar
Düşük- Orta Teknoloji Endüstrileri	Gemi ve botları yapma ve tamir etme
	Plastik ürünleri

	Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtlar
	Metalik olmayan diğer mineral ürünleri
	Basit metaller ve metal üretimi
Düşük Teknoloji Endüstrileri	Fabrika ürünleri, geri dönüşüm
	Ağaç, selüloz (mobilya hariç) ve kağıt üretimi, kopyalama ve basımı
	Yiyecek üretimi, içecekler ve tütün
	Tekstil, tekstil ürünleri, deri ve ayakkabı

Kaynak:OECD, ISIC Rev. 3

Yüksek teknoloji kavramı, firmaların ürünlerinin ve hizmetlerinin yenilik ve yüksek teknoloji içermesi ve endüstrilerin ürün ve servisleri söz konusu iken kullanılmaktadır. Yüksek teknoloji ürünleri bilgisayar, tıbbi ürünler, havacılık, elektrikli makine ve bilimsel aletler gibi Ar-ge yoğunlukları yüksek ürünlerdir (Keeble ve Wilkonson, 2000: 296). Ar-ge yoğunluğuyla bağlantılı olan bu kavram dolaylı Ar-ge yoğunluğu ve dolaysız Ar-ge yoğunluğu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Dolaylı Ar-ge yoğunluğu, ülkede mevcut olan ya da transfer edilen teknoloji olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2005: 130). Dolaysız Ar-ge yoğunluğu ise ülkeler ve sektörler bakımından Ar-ge harcamalarının katma değere karşılık gelmesi olarak tanımlanmaktadır (Tiryakioğlu, 2006: 62).

Stratejileri ihracata dayalı büyüme modeli olan ülkeler için yüksek teknoloji etkinliği ekonomik büyüme ve kalkınmanın itici güçlerinden biridir. Bir ülkenin kendi teknolojisini kendisinin üretebilmesi ve ürettiği teknolojiyi ihraç edebilmesi o ülkenin gelişmişlik seviyesini gösteren önemli bir göstergedir (Kızılkaya vd., 2017: 64). Yüksek teknoloji ürünlerin değeri fazla olduğu için ekonomiye yüksek katma değer sağlayarak ülkeler arasındaki gelişmişlik farklarının gözlenmesini sağlamaktadır (Konak, 2018: 57).

Yüksek teknoloji ihracatı, bir ülkenin ihraç payında teknoloji yoğun ürünlerin ağırlıkta olması, o ülkenin teknoloji alanındaki gelişmişliğini gösteren Ar-ge göstergesidir (Adaçay, 2007: 193). Yüksek teknoloji ürünler dinamik pazar koşulları nedeniyle tüketici davranışları yerine teknolojiye odaklanmaktadır. Yüksek teknoloji üreten firmalar arasında ürün ve üretim geliştirme hızları açısından rekabet yaşanmaktadır. Rekabetin nedeni ise tüketici ihtiyaçlarının sürekliliği ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi gerekliliği olarak görülmektedir. Bu durum ileri teknoloji

üreten firmaları rekabet ve satış yapabilmeleri için üretim yapmaya sevk ederek araştırma geliştirme harcamalarına ayırdıkları bütçelerine de etki etmektedir (Uysal, 2010: 7).

Ülkelerin kendi teknolojilerini üretebilmeleri ve ihraç edebilmeleri, ürettikleri ürünlerin yüksek teknoloji sınıfında bulunup bulunmadığı gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi vermektedir. Bu nedenle, bilgi ve teknoloji üreten ülkelerin konumu daha önemli olmaktadır (Akata vd., 2015: 18). Ülkelerin ileri teknoloji ürün üretmeleri ve bunları patent aracılığıyla korumaları ileri teknoloji ürün ihracatının ülke ekonomileri açısından önemini ifade etmektedir (Shaffer vd., 2016: 6). Ar-ge faaliyetlerinin sonucunda yeni fikir ve buluşların patentine sahip olan işletmeler uluslararası piyasalarda rekabet gücü kazanmaktadır. Bu patentlere dayalı yüksek teknolojili mal ihracı yapmaktadırlar. Bu noktada, yüksek teknoloji ihracatı, ihracat ve ithalat yapan işletmeler açısından önemini göstermektedir (Özçelik vd., 2018: 58). Yüksek teknoloji ürün ihracatı, sahip olduğu yüksek katma değerden dolayı gelişmekte olan ülkelere ekonomik büyüme ve kalkınma anlamında fırsatlar sunmaktadır (Kızılkaya vd., 2017: 63).

Teknoloji alanında gelişmekte olan ülkelerin elde ettikleri başarıları üretim sürecine yansıtamadıkları durumlar vardır. Üretime yansımayan teknolojik gelişme ticari platformda ülkenin katma değer ve fayda sağlamasına engel olmaktadır (Howels ve Michie, 1998: 279-93). Sigurdson ve Reddy (1995), tarafından yapılan çalışma buna örnek gösterilebilir. Çalışmada İsveç üniversitelerinin geliştirdiği lazer yazıcı teknolojisinin İsveç sanayisine entegre edilemeyişi incelenmektedir. Başarısızlığın arkasındaki nedenlere bakıldığında geliştirilen teknolojiye gereken önemin verilmemesi, mevcut teknolojinin ticarileştirilmemesi ve ticarileştirmek için kaynak sağlanmamış olması gösterilmektedir.

Son dönemde yapılan çalışmalarda özellikle gelişmekte olan ülkelerin yüksek teknoloji ürün ihracatı gerçekleştiren ülkeler içerisindeki payının arttığına vurgu yapılmaktadır. Bu bağlamda yüksek teknoloji ürünlerinin uluslararası ticarete kazandığı önem de artmaktadır. (Srholec, 2007: 228). Bu gözleme ulaşılmasına teknoloji taşmalarının neden olabileceği söylenmiştir. Gelişmiş ülkelere ithal edilen Ar-ge yoğun ürünler, aynı zamanda bu ülkelere teknoloji alanında da katkı sağlamaktadır. Bu noktada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki teknoloji transferi bağlantılarının uluslararası ticaret kanalıyla gerçekleştirildiği ileri sürülebilir (Liu vd., 2010: 1185).

2.2.Yüksek Teknolojinin Gelişim Süreci

Küreselleşme 1950'li ve 1960'lı yıllarda etkisini göstererek uluslararası ticaret alanında bazı değişikliklere neden olmuştur. II. Dünya Savaşı sonrasında Dünya Bankası, Uluslararası Para Fonu (IMF) gibi kurumlar kurulmuş, Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması (GATT) kabul edilmiştir. 1980'li yıllara gelindiğinde ise ekonomik bütünleşmede yaşanan yoğunlukla ticaret anlaşmaları ve ekonomik birlikler oluşturulmuştur. Birlikler ve yapılan ticaret anlaşmaları ile uluslararası düzeydeki firmalar arasındaki ilişkiler artış göstermekte ve karşılıklı etkileşimler doğrudan sağlanmaktadır (Erdinç, 1999: 113).

Küreselleşme ile sanayi, ticaret ve hizmet alanlarında rekabet düzeylerinde değişim yaşanmaktadır. Üretimin ülkelerarası yatay entegrasyonu, rekabetin küreselleşmesinde önemli bir etken olmaktadır. Geleneksel rekabet anlayışındaki üretim faktörlerinin ticaretteki etkisi yerini modern rekabet anlayışındaki yatırım harcamalarındaki artışa bırakmaktadır. Gittikçe artan rekabet, pazar şartlarını ve teknolojik gelişmeleri, işletmeleri ve ülkelerin rekabet edebilme gücünü önemli derecede etkilemektedir (Arı, 1997: 56). Küreselleşmeyle değişim gösteren rekabet ortamında, ürün, üretim ve pazar kavramlarındaki değişiklikler dünyadaki endüstriyel şirketleri etkilemektedir. Bu etkilenmelerden biri de pazarların doyuma ulaşması ve doyuma ulaşan pazarlarda hem müşteri kitlesinin seçici davranışlar sergilemesi hem de ürün çeşitliliğinin artış göstermesidir (DPT, 2001: 3).

Rekabetçi ortam; strateji oluşturabilmek amacıyla, rekabetçi ürün, hizmet tasarımı uygulaması, esnek lojistik ve üretim sistemlerini kullanmayı amaçlamaktadır. Endüstriyel şirketler, kaynak verimliliğinin artırılması, pazara girme süresinin kısaltılabilmesi ve ürünlerin bireyselliğinin artırılması için Endüstri 4.0 terimine odaklanmaktadır (Rennung vd., 2016: 372-377). Endüstri 4.0, 2011 yılında ilk kez Almanya'da Hannover Fuarı'nda kullanılan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Bangeç, 2016: 79). Dünyada yaşanan hızlı dijital dönüşümle Endüstri 4.0, iletişim, bilişim ve internet teknolojilerinin üretim süreçlerinde etkili olmaktadır. Endüstri 4.0 tanımlanmasındaki temel konular siber-fiziksel sistemler ve dinamik veri işlemeye dayalı üretim sistemleri olarak görülmektedir.

Endüstri 4.0 üretimle doğrudan ya da dolaylı ilişkisi olan birimlerin birbiriyle ortak çalışmalarını amaçlayan, yazılım, bilişim teknolojileri ve dijital verilerin entegresini öngören kavram olarak tanımlanmaktadır (Can ve Kıymaz, 2016: 107-117). Bir başka tanıma göre ise Endüstri 4.0, karmaşık cihaz ve makinelerin, ticari ve toplumsal problemlerini tahmin edebilmek, planlayıp kontrol edebilmek için ağa bağlı yazılım ve sensörler ile entegre edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Mrugalska ve Wyrwka, 2017: 466- 473). Endüstri 4.0 kavramının gelişim sürecine baktığımız zaman tarihsel süreçte sanayi devrimlerindeki etkilerini incelememiz gerekmektedir.

18. yy. sonlarında İngiltere başta olmak üzere Avrupa’da başlayan teknolojik gelişmelerle buhar gücünün sanayide kullanılmasıyla yığın üretim yapabilecek teknolojilerin icat edildiği görülmektedir. Bu gelişmelerle endüstride yaşanan değişim Avrupa’da başta ekonomi olmak üzere birçok alanda üstünlük sağladığı görülmektedir. Bu değişim ve gelişmelerin yaşandığı bu dönem ‘Sanayi Devrimi’ (Endüstri 1.0) olarak adlandırılmaktadır. Kömür ve buharın fabrikalarda kullanılmaya başlanmasıyla aile ve küçük atölyelerin yerini fabrikalara bıraktığı görülmektedir. Böylece üretimde gerçekleşen olumlu gelişmelerle ekonomik ve sosyal yapı etkilenmekte, nüfus artışı ve ortalama yaşam süresinde artış görülmektedir (EBSO, 2015: 4).

19. yy. ortalarında elektrik teknolojisinin ilk kez fabrika üretim hatlarında kullanılmaya başlandığı gözlenmektedir. Elektrik teknolojisiyle, ilk kez Henry Ford tarafından geliştirilen ve otomotiv sektörüne uygulanan bant tipi seri üretim modelinin devrimsel etkisi söz konusu olmaktadır. Böylelikle kitlesel üretim, standart ürün ve düşük maliyetin olduğu bu üretim modeli ‘2. Sanayi Devrimi’ (Endüstri 2.0) olarak kabul edilmektedir. Bu dönem telefon, telgraf ve dayanıklı tüketim mallarının icat edilmeye başladığı dönemdir. Ayrıca Birinci Sanayi Devrimi döneminde kullanılan demirin yerine çeliğin kullanılmasıyla beraber demir yolu taşımacılığı ve ticareti hız kazanmaya başlamıştır. Bu etkiler Japonya ve ABD gibi ülkelerde de hızla yaygınlık göstermiş ve dünyanın birçok bölgesini de etkisi altına almıştır (Alçın, 2016: 20, Taş, 2018: 1821).

20. yy. başlarında mekanik elektriğin kullanılmasıyla hesap makinesi, ilk küçük bilgisayar, cep telefonu, internet, hibrit otomobil, uzaya gönderilen ilk mekik, fiber optik, mikro elektronik ve lazer icat edilmiştir. Bu dönemde ilk kez geliştirilen programlanabilir makineler ve ilk mikro bilgisayar ile dijital teknolojiler ön plana çıkmıştır. Bu gelişmeler

üretim süreçlerinde elektronik ve bilgi teknolojileri ile otomasyon sağlayarak üretim teknolojilerine yeni bir yaklaşım getirmiştir. Elektronik, mikro işlemci ve bilgisayar temelli bir üretim yapısını ifade eden bu dönem 3. Sanayi Devrimi (Endüstri 3.0) olarak kabul edilmektedir. Bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler biyogenetik, nükleer ve telekominükasyon vb. alanlarda üretimin yönünü etkilemektedir. Bu dönemde, bilgi, iletişim ve elektronik teknolojilerinde otomasyon sağlanmış ve günlük yaşamda nano teknolojik ürünler yer edinmiştir (Siemens, 2016: 5, Taş, 2018: 1822).

1980'li yıllarda bilgisayar kullanımıyla mikro ve makro düzeyde gelişmeler olmuştur. Gelişen bilgisayar teknolojisiyle bilgi ve teknoloji daha geniş coğrafyalara ulaşmıştır. 1990'lı yıllara gelindiğinde internet ve web tabanlı uygulamalar ile bilgi ve teknoloji artık stratejik güç olarak değerlendirilmiştir. Oluşan e-ticaret ile internet ekonomisi ortaya çıkmıştır. İnternet, yayılım hızı çok yüksek olduğundan yaşamın her alanında kullanılmıştır (Graham, 2011: 152). İnternet ekonomisi internet hizmetlerinin pazarlanması olarak ifade edildiğinden internetten ortaya çıkan yeniliklerin doğrudan global ekonomiye dahil edildiği görülmektedir. İnternet ekonomisi iletişim ağlarını yönettiği için aynı zamanda küreselleşmenin de önünü açmıştır (Köğüt, 2003: 33)

İnternetle birlikte birçok piyasada (havayolu kurumları, aracı kurumlar, acenteler vb.) rekabet yaşanmaktadır. Ayrıca online hizmetler oluşan rekabet maliyetlerini düşürmekte, bankalar arası rekabeti arttırmaktadır. İleride internet teknolojisinin gelişmesiyle rekabet daha da artacaktır (Goel ve Hsieh, 2002: 223). E-ticaret ve internet pazarının hızlı büyümesi tüketicinin online alışveriş yapmasını ve bunu yaparken daha az çaba harcamasını sağlamaktadır. Bu şekilde araştırma maliyetleri azalmakta ve piyasa daha rekabetçi olacağından fiyatlarda düşüş eğilimi görülmektedir (Brown ve Golsbee, 2002: 482). İnternet kullanımı stok kontrolünü geliştireceğinden bir yandan stoklama faaliyetlerinden tasarruf edilecek diğer yandan da stoklardaki azalmalar önlenecektir (Litan ve Rivlin, 2001).

21. yy. başlarında ise iletişim ve bilişim teknolojilerinde internet kullanımının artması ve yazılım alanındaki gelişmeler göze çarpmaktadır. Bu akıllı sistemlerin gelişmesiyle dijital ve fiziksel sistemler arasında bağlantı sağlanarak üretim süreçlerini insan olmadan kurgulayabilen ve yeni üretim sistemlerinin varlığına dikkat çeken ve 4. Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0) olarak adlandırılan yeni bir dönem başlamıştır. Bu

dönemde yeni üretim sistemi olan ‘Nesnelerin İnterneti’ ve bulut sisteminin yaygınlaştığı görülmektedir. Günümüzde ekonomik ve sosyal açıdan varlığını devam ettirmek isteyen ülkelerin Endüstri 4.0’ a yöneldiği görülmektedir (Soylu, 2018: 44, Taş, 2018: 1823). 21. yy’ da 4. Sanayi Devrimi ile değişen üretim süreçleri ortaya çıkmaktadır. Dijitalleşmenin ve internetin varlığıyla akıllı makineler ve akıllı robotlar, yapay zeka ve 3D yazılımların dönemi olarak ifade edilen Endüstri 4.0 teknolojik gelişmelerle daha nitelikli, eğitilmiş ve gelir düzeyi yüksek işgücü potansiyeline yönelmektedir (Taş, 2018: 1826).

Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0, daha az israf eden, kaliteli, hızlı ve ucuz üretim yapmak amacıyla haberleşme ağını etkin kullanan, sensörlerle ortam algılaması yapan ve veri analizi gerçekleştirerek ihtiyaçları fark eden robotlarla yeni bir üretim anlayışı ortaya koymaktadır. Endüstri 4.0 modüler yapıya sahip akıllı fabrikalarda siber fiziksel sistemleri kullanarak fiziksel işlemlerin seyriyle nesnelerin insanlarla ve birbirleriyle iletişim kurmasını ve bunun sonucunda merkezi olmayan işbirlikçi kararların alınmasını sağlamaktadır. Böylelikle günümüz rekabet şartları altında Endüstri 4.0, endüstrilerin varlıklarını korumalarında ve sürdürülebilirliklerini sağlamalarında önemli rol oynamaktadır (Yıldız, 2018: 548).

Endüstri 4.0 kendiliğinden yapılandırma, denetleme ve iyileştirme gibi otonomik özellikleri olan akıllı sistemler tarafından yönlendirilerek imalat ekosistemlerinin yaratılmasını sağlamaktadır. Böylece makine-insan işbirliği ve simbiyotik ürünün gerçekleştirilmesine yönelik yeni tip ileri üretim ve endüstriyel süreçlerin varlığı ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak öncesinde görülmemiş düzeyde operasyonel verimlilik sağlanmasıyla beraber verimlilik de hız kazanmaktadır (Thames ve Schaefer, 2016: 12-17). Endüstri 4.0 kişisel maliyetleri ve kullanılan enerji miktarını düşürerek, kaynak üretkenliğinde artış sağlamaktadır. Belirli bir kaynak ile en yüksek çıktının sağlanmasında ve belirli bir çıktıya ulaşabilmek için minimum kaynağın kullanılmasında etkin olmaktadır. Böylelikle verimliliğin artırılmasını da sağlamaktadır. Diğer yandan yenilikçi hizmetler KOBİ ve yeni teşebbüslerin geliştirilmesiyle de yeni istihdam yaratmaktadır (Mrugalska ve Wyrwka, 2017: 466- 473).

Endüstri 4.0 çok sayıda teknoloji ve ilişkili paradigmaları içermektedir. Bu paradigmlar Radyo Frekanslı Tanımlama (RadioFrequencyIdentification-RFID), Bulut Tabanlı İmalat (Cloud Based Manufacturing-CBM), Siber-Fiziksel Sistemler (Cyber-

PhysicalSystems-CPS), Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning-ERP), Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT), akıllı fabrika, 3D yazılım vb. olarak sıralanabilmektedir. Bu özellikler, hem internet teknolojileri hem de gelişmiş algoritmalarla ilişkili olmaktadır. Bunun sonucunda Endüstri 4.0 katma değerli bilgi işleme ve endüstriyel bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Yang, 2017: 1-10, Andreas vd., 2016: 161-166, Thames ve Schaefer, 2016: 12-17). Çalışmada, bu paradigmalardan sırasıyla bulut tabanlı imalat, siber-fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, akıllı fabrikalar, 3D yazılım ve ilişkili olan teknolojilerden akıllı robotlar ve yapay zekadan bahsedilecektir.

Bulut tabanlı imalat (Cloud Based Manufacturing), çevrim içi bilgi dağıtımı olarak da adlandırılmaktadır. CBM, bilişim aygıtlarının arasındaki ortak bilgi paylaşımını sağlayan hizmetler olarak tanımlanmaktadır (Soylu, 2018: 47). Kullanılan tüm program ve verilerin bir bulutta depolanarak internet ortamında bir cihazla beraber saklanmasını sağlayan hizmetler bütünü olarak adlandırılmaktadır (EBSO, 2015: 22).

Siber-fiziksel sistemler (Cyber-physical systems) fiziksel dünya ile siber dünya arasında koordinasyon ve iletişim bileşenlerinin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Sinan, 2016: 19-30). Fiziksel ve sanal dünyanın bir araya getirilmesiyle akıllı nesnelerin birbiriyle iletişim ve etkileşim kurması ağa bağlı dünya yaratan teknolojilerin etkinliği görülmektedir (Soylu, 2018: 46). CPS, ağların sensörler, iletişim cihazları, aktuatörler ve kontrol işlem birimleri kullanılarak entegrasyonu sağlamaktadır (Hofmann ve Rüsç, 2017: 23-34). Siber-fiziksel sistemlerin getirdiği yeni uygulamaların, değer zincirlerinin ve servis sağlayıcılarının mevcut pazar ve iş modelleri paradigmalarında yaşanan kırılmaya işaret etmektedir. Örneğin, otomotiv endüstrisi, sağlık hizmetleri ve enerji de dahil sanayi sektörlerinde yeni değer zinciri modelleriyle dönüşüm yaşanacağı beklenmektedir (GTAI, 2014: 8).

Nesnelerin interneti (Internet of Things), nesnelerin internet aracılığıyla birbirleriyle iletişim halinde olmaları ve işlerini kendi aralarında yürütmeleri olarak tanımlanmaktadır. Bu yeni teknolojik sistem ve yöntemlerle sipariş, tedarik ve üretim sürecinde kolaylıkların yaşanması, altyapı, personel ve enerji maliyetlerinin azalacağı, kar ve gelir düzeylerinde artışlar yaşanacağı öngörülmektedir (<http://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk>). Burada Mitsubishi'nin

farklı makinelerle bağlantı kurulması ve nesnelerin interneti üzerine yaptığı çalışmalar nesnelerin birbiriyle iletişimi ve kendi işlerini kendilerinin yönetmesine örnek verilebilmektedir. Mitsubishi, makineden makineye (M2M) platformuyla, CNC ve robot teknolojilerinin birleştirilmesiyle sağlanan bütünleşik teknoloji, ultra modern olarak adlandırılan akıllı ürünlerin üretimini sağlamaktadır (EBSO, 2015: 13-35). Akıllı ürünler, akıllı servisler ve akıllı fabrikaların temelini oluşturan Nesnelerin İnterneti (IoT), endüstriyel internet olarak da adlandırılmaktadır. Bu kavram bir fabrika veya işyerindeki farklı kaynaklardan verilerin toplanması, organize edilmesi ve çoğaltılması olarak tanımlanmaktadır (Alçın, 2016: 25).

Akıllı fabrikalar Endüstri 4.0'da insan gücünün kullanılmadığı, nesnelerin birbiriyle haberleştiği karanlık fabrikalar olarak da adlandırılan kavramlardan biridir. Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan üç boyutlu (3D) yazıcılar, yapay zeka ve uzay teknolojisindeki gelişmeler sayesinde nesneler internetle beraber iletişim kurarak akıllı üretim (smart manufacturing) gerçekleştirmektedir. Çin'de robotlar kullanılarak üretilen cep telefonlarında işçi sayısında %90 oranında azalma yaşanarak, kusurlu ürünlerinde %25'den %5 düzeyine azalma gözlemlenmektedir (Aksoy, 2017: 133-141). Akıllı fabrikalarda yüksek otomasyon seviyelerinde uygulamalar yer almaktadır. Otomasyon sayesinde üretim süreçlerinin denetimi otomatik gerçekleşmekte sanal fiziksel sistem tabanlı üretim sistemi ağı kurulmaktadır (Soylu, 2018: 47). Bu sistem yenilikçi olmasının yanı sıra zaman ve maliyet açısından avantajlar sağlamakta, pazar imkanlarını çeşitlendirmekte, ağ kapasitesinde artış sağlamakta ve üretim değer yaratma modelinin oluşturulmasında örnek alınmaktadır (GTAI, 2014: 10).

Akıllı robotlar, Endüstri 4.0'ın üretim sürecindeki üretimi tam otomatik olarak gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Üretim sürecinde toplanan veriler analiz edilerek akıllı robotlarla beraber üretim yapılması hedeflenmektedir. Akıllı robotlar sensörlerle yapılacak işleri algılamaktadır. Robotlar, birbiriyle iletişim halinde olduğundan ürünü kalite kontrolden geçirip sıfır hata ile üretmeye çalışmaktadır (EKOIQ, 2014: 4-5).

Yapay zeka, insan düşüncesini anlamak ve bu düşünme şeklinin bilgisayar işlemcilerinde geliştirilmeye çalışılması olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram detaylandırılırsa düşünme, karar verme, görme, algılama gibi insan zekasına has programlanarak oluşturulmuş bilgisayarlar bütünü olarak ifade edilmektedir. Yapay zeka,

insan zekasını gerektiren materyallerle makine oluşturma bilimi olarak da açıklanabilmektedir (Pirim, 2006: 81).

Endüstriyel robotlarla bilgisayarların birleşimi gerçekleştiğinde robotikler yapay zekanın bir türü olmaktadır. Robotikler, yapay zekanın en büyük başarısı olarak değerlendirilmektedir. Endüstriyel robotlar bilgisayarlar yardımıyla malzeme taşıma, araç boyama işleri, vidalama gibi işlemleri yapmaktadır. Endüstriyel robotların manipülatör diye adlandırılan alanı; insan kolunun tüm işlevlerini yapabildiği alanlarda kullanılmaktadır. Bilgisayarlarla beraber robotlara ne yapacağı, ne yöne hareket edeceği ve hangi komut verileceği öğretilmektedir. Robotlar tek seferde programlanarak başka herhangi bir komuta ihtiyaç duymadan verilen görevi titizlikle yerine getirmektedirler. Robotlar, zaman içerisinde daha da gelişecek teknolojilerle beraber tıpkı insanlar gibi işyerlerinde yer alacaklardır (Allahverdi, 2002).

3 boyutlu yazıcılar (3D), eritilmiş malzemelerin üst üste dizilerek fiziksel bir nesne oluşturan dijital sistemler olarak tanımlanmaktadır. 3D yazıcılar, tıp, sanayi, genetik, bilim teknolojisi gibi alanlarda kullanılmaktadır. Bu yöntem stoksuz üretimi desteklemekte ve maliyetleri düşürmektedir (Montess, 2016: 1).

Dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0 nesnelere, sistemlere ve insanlarla arasındaki etkileşimin daha etkin olmasını sağlamaktadır. Şirketler, rekabet gücünü artırmak amacıyla üretim yapılarında Endüstri 4.0 uygulamalarını ve beraberindeki akıllı robotlar, bulut tabanlı imalat ve siber fiziksel sistemler gibi teknolojilere ihtiyaç duymaktadır (Yıldız, 2018: 556). Bu durumun örnekleri için gelişmiş ülkelerin attığı adımlara bakmak gerekmektedir. Özellikle Finlandiya, Almanya, Çin ve Amerika gibi ülkelerin çalışmaları görülmektedir.

Finlandiya'da Endüstri 4.0 ile çalışmalarını yürüten Fin Endüstriyel İnternet Forumu (FIIF) bulunmaktadır. Bu kuruluş, Ar-ge, inovasyon, teknolojinin mali desteği ve farklı firmaları bir araya getirmek gibi işlevlerinin olduğu görülmektedir. Aynı zamanda sorunların çözümünde teknoloji kullanımının artışı, Ar-ge çalışmalarının desteklenmesi, girişim çabaları, test ve denemelerin daha hızlı yapılması, ABD ve Avrupa'da yaşanan gelişmelerin yakından takip edilmesi ve beraber çalışma imkanlarının gözetilmesi hedeflenmektedir (Yıldız, 2018: 556).

Almanya'nın Siemens, Bosch, BMW, Mercedes gibi markalar da kullandığı Endüstri 4.0 ile bu markaların ülkede sağladığı istihdam ve uyguladığı stratejiler örnek gösterilebilmektedir. Almanya'nın 2006 yılında oluşturduğu stratejide inovasyon ve yatırımları desteklediği görülmektedir. 2010 yılında ise bilim ve endüstri arasındaki 'İleri Teknoloji Stratejisi 2020' ile bilim ve endüstri alanlarındaki bağlantıların artırılmasını hedefleyerek sanayisi için teşvik ayırdığı görülmektedir (Yıldız, 2018: 554).

Çin, dünya pazarındaki payı ve insan gücü açısından ön sırada yer almaktadır. Çin, hızla büyüyen ekonomisinde sürdürülebilirliğini sağlamak açısından Endüstri 4.0 stratejisini kullanmaktadır. Çin, dijitalleşme sürecinde otomasyon kanalına odaklanarak 'Akıllı Fabrika 1.0' projesiyle üretim süreçlerinin dijitalleşmesine doğru yönelmektedir. 4. Endüstri Devrimi'ne en yakın ülkelerden biri olan Amerika ise inovasyon kültürü ve gelişmiş teknolojiyle endüstriyel internet için fon ayırarak, konu ile ilgili araştırma yapan Industrial Internet Consortium'u (IIC) kurarak, endüstrisinin sağlam temellerinin olduğunu göstermektedir (Yıldız, 2018: 556). Çin, Yüksek Teknoloji Endüstri'sinde SFA yöntemiyle inovasyon verimliliğini arttırmayı amaçlamaktadır. Burada endüstri açıklığı, endüstri yoğunlaşma oranı ve kurumsal inovasyon kavramların gelişimlerinin ve teşviklerinin artırılması hedeflenmektedir (Han, 2010).

Türkiye'de ise Endüstri 4.0 yaklaşımı, sürdürülebilirlik, rekabet edebilme gücü, katma değeri yüksek ürün ve hizmet üretim sektörlerinin verimlilik artışı olarak değerlendirilmektedir (TÜBİTAK, 2016).

Türkiye düşük ve orta-düşük teknolojide uzmanlaştığından, Endüstri 4.0 ile beraber teknolojisini katma değer üreten bilgi ekonomisine dönüştürmeye çalışmaktadır. Türkiye, katma değer üretimindeki döngüsünü değiştirerek ekonomisini sanayi devrimine uyarlayacaktır. Bu döngüyü sağlayabilecek Türkiye, tüketici konumundan üretici konumuna geçebilecektir. Katma değeri artırabilmek için nihai ürün ihracatında amaç, hammadde ve ara malı üretimini arttırmak ve hammadde ithal girdisini azaltmak olmaktadır. Türkiye'de yüksek teknoloji ürünlerin ihracatının artırılabilmesi için doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ülkeye çekilmesi önem arz etmektedir (Genç, 2018: 240-241).

Endüstri 4.0 devrimi incelendiğinde 3D yazıcılar, nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik (sensörler ve kameraların gelişmesi) ve robot teknolojisi olarak 4 temel teknolojik gelişimin üzerine kurulduğu görülmektedir. Türkiye'nin ise bu teknolojik gelişmelere yeterli oranda uyum sağlayamadığı gözlenmektedir. Türkiye'de hane halkı internet kullanımının yaygın olmadığı, internet üzerinden yapılan ticaretin gelişmediği ve firmaların internette yeteri kadar pazar paylarının oluşmadığı gözlenmektedir. Türkiye'de son yıllarda internet kullanımı bilişim teknolojilerinin kullanır hale gelmesi ile birlikte diğer ülkelere göre artış gösterse de; bu artış Endüstri 4.0 açısından incelendiğinde teknolojinin doğru alanlarda kullanılmadığını göstermektedir. Türkiye'nin Endüstri 4.0 devrimine uyum sağlamak için Ar-ge harcamalarını teknoloji ihracatı yönünde geliştirmeyi, diğer ülkelerle rekabet edebilmeyi amaçlayarak teknolojik gelişmeleri takip etmesi ve inovasyon yönünü belirlemesi gerekmektedir (Bulut, 2017: 70).

2.3. Yüksek Teknoloji Ürün İhracatının Makro Değişkenler Üzerine Etkisi

Son yıllarda yapılan çalışmalar ile yeni teknoloji kullanımı ve yenilik yapma kapasitesinin uluslararası rekabet gücündeki kazanımı vurgulanmaktadır. Yüksek teknoloji ürün ihracatının, yüksek katma değer getirisiyle dış ticareti, teknoloji yoğun ürün ihracatını, ekonomik büyümeyi, ekonomik refah düzeyini, iş gücü ve çalışma koşulları ile istihdamı, ekonomik verimliliği, bilim-teknoloji kapasitesini, emek yoğun üretim anlayışından sanayi yoğun üretim anlayışına geçişle birlikte başlayan yatırım akışkanlığının getirisi olan doğrudan yabancı yatırımları etkilemektedir. Bu bölümde sırasıyla bu etkilerin ekonomik boyutlarına değinilmektedir.

Ticaret teorisi, Leontieff Paradoksuna cevap aramak amacıyla teknolojik düzeydeki farkların araştırılmasıyla başlamaktadır. Klasik dış ticaret teorisi sermaye yoğun mallarda uzmanlaşmayı öngörmektedir. Leontieff (1953), yaptığı çalışmasında bunun tersi bir durumun varlığına dikkat çekmektedir. Teknoloji üstünlüğünün potansiyeli olarak emek yoğun malları göstermektedir. Posner (1961), yeni ürün ve üretim yöntemleriyle ülkeye sunulan geçici tekel avantajı ve ticaretin doğasındaki farklılıkları aramayan teknolojik açık modeli ile ilk teorik katkısını yaptığı görülmektedir (Kantarıcı, 2017: 53). Posner (1961), ihracatı teknolojinin bir fonksiyonu olarak tanımlamaktadır ve teknolojinin ülkeler arasında yayılması için belirli bir sürenin

işlemesinin gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Bu süre sonunda sermaye ve emek yoğunluklarına göre ilgili ürünün üretim maliyeti diğerlerine göre daha da düşük olan diğer firmalara yönelecektir. Bu modelde belirli bir zamanın verilmesiyle yenilik gerçekleşecek ve rekabet avantajının sürdürülebilir konuma geleceği öngörülmektedir. Sonuç olarak, teknolojinin devamlılığı ihracatında devamlılığını sağlamaktadır (Yıldırım ve Kesikoğlu, 2012: 166).

Dış ticaret, ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyleri ve refah seviyeleri için önemli bir ölçüttür. Son yıllarda ekonomik literatürde ileri teknoloji ürün ihracatının ekonomik performans etkileri incelenmektedir (Tebaldi, 2011: 343). Son yıllarda küreselleşen dünya ekonomisinde rekabet edilebilirliğin ve ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğinin kazandığı önemden yola çıkılarak ülkeler, yüksek teknoloji ürün üretimine ve ihracatına eğilim göstermektedir (Sandu ve Ciocanel, 2014: 81). Uluslararası ticaretin en hızlı büyüyen sektörünü yüksek teknoloji ürün ihracatı oluşturmaktadır. Bu yüzden gelişmekte olan ülkelerin ihracat verilerinde yüksek teknoloji ürünler önemli yer tutmaktadır (Srholec, 2007: 228). Konu ile ilgili rakamsal veriler Tablo-2' de yer almaktadır.

Tablo 2. En Çok Yüksek Teknoloji İhracatı Yapan 10 Ülke ve Türkiye (ABD Doları), (2005-2018)

Sıra	Ülke/Yıllar	2018	2015	2010	2005
1	Almanya	209,610,181,434	199,797,306,303	180,522,971,795	146,388,837,000
2	Güney Kore	192,789,656,676	147,118,868,911	132,079,020,904	83,907,322,830
3	Çin	161,877,635,731	453,113,875	2,527,688,328	2,512,414,893
4	ABD	156,365,524,736	178,349,526,944	168,939,400,532	145,435,520,394
5	Singapur	155,446,548,683	139,341,724,308	131,971,304,322	39,077,737,734

6	Fransa	117,814,412,44 1	110,206,317,00 7	106,441,068,49 7	70,505,675,725
7	Japonya	111,020,443,59 5	98,537,259,154	130,195,143,31 5	125,445,486,49 4
8	Malezya	90,395,903,009	64,474,611,125	65,679,346,179	57,700,357,985
9	Hollanda	85,790,941,660	69,866,168,731	77,648,849,738	65,910,375,885
10	İngiltere	76,533,157,578	75,619,201,291	67,432,951,910	82,538,262,330
36	Türkiye	3,116,828,012	2,773,458,779	1,948,819,658	881,846,891

Kaynak: knoema.com

Gelişmekte olan ülkeler, ekonomik kalkınma ve büyümelerini arttırmak amacıyla ihracat yönlü büyüme stratejisini uygulamaktadır. Bu stratejide ileri teknoloji kullanımı zorunluluk arz etmektedir. Küresel rekabette yer edinebilmek, iç ve dış piyasalarda verimlilik artışını sağlayabilmek için teknolojiyi etkili kullanmak gerekmektedir. Son dönemlerde ekonomik büyüme hızını arttırmak isteyen ülkeler, yüksek teknoloji içerikli ürünlerin toplam üretim içindeki payını ve üretkenliğini arttırmaya çalışmaktadır (Kızılkaya, 2017: 76).

Bir ülkenin ihracatında teknolojinin yoğun olması, o ülkenin teknolojik olarak ne kadar ileride olduğu ve gelişmişlik düzeyi hakkında bilgi vermektedir. Yeni ekonomide önemli bir unsur olan küreselleşme olgusu için de yüksek teknoloji ürün kavramı aydınlatıcı gösterge olarak kabul edilir. Yüksek teknoloji ürün ihracatı ile ülkenin rekabet edebilme gücü doğru orantılıdır (Ünal ve Seçilmiş, 2013: 19). Diğer yandan ihracatın teknoloji yoğun ürünlerde gerçekleştirilmesi ülkenin gelişmişlik seviyesi ve teknoloji üretimi konularında bilgi vermektedir. Bu nedenle bilgi ekonomisinde yer edinen yüksek teknoloji ürün ihracatı küreselleşme çerçevesinde de değerlendirilmektedir (Adaçay, 2007: 193).

Küreselleşen dünyada inovasyon faaliyetleri Ar-ge harcamalarına verilen önemle ölçülmektedir. Süreklilik arz eden yatırımların yüksek teknoloji ürün üretimine etki etmesi yüksek teknoloji ürün ihracatının artışını sağlamaktadır (Gani, 2009: 31). Son 50 yıllık dönemdeki veriler gayri safi milli hasılanın ve üretkenliğin artırılması için ihracatın

önemini ortaya koymuştur. Bu nedenle ihracatın geliştirilmesi ve arttırılması için hükümetler teşvik edici politikalara yönelmişlerdir. Son yıllardaki verilere bakıldığında ileri teknoloji alanında üretim ve ihracat süreci inovasyonun, teknoloji yoğun ürün ticareti ve ekonomik performansa olan etkilerine vurgu yapmaktadır (Tebaldi, 2011: 343).

Sun ve Wang (2005), ihracat başarı düzeyleri için ülkelerin karşılaştırmalı üstünlüklere sahip olmaları gerekliliğini savunmuşlardır. Bu bağlamda Ar-ge çalışmaları ve ürün ve üretim yöntemleri geliştirme sonucunda oluşan inovasyon yaklaşımı firma ve ülkeleri uluslararası ticarete karşılaştırmalı üstünlüklere sahip kılar. Yüksek teknoloji ürün ihracatı, rekabet edilebilirlik kabiliyetinin geliştirilmesi ve karşılaştırmalı üstünlük kazanılmasında inovasyonun etkileri kapsamında olumlu sonuçlar ortaya koymaktadır (Tebaldi, 2011: 344).

Katma değeri yüksek ihracat ve etkinliği, ileri teknoloji sektörlere sahip olmak ve ileri teknoloji üretimi ülke ekonomilerinin gelişimi ve bu gelişimin sürdürülebilirliği açısından gerekli faktörlerden bazılarını oluşturmaktadır. Yüksek teknolojinin etkin olarak kullanımı, ihracat yönlü büyüme stratejisine sahip ülkeler tarafından ekonomik büyüme ve kalkınmanın itici güçlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Hobday vd., 2001: 209). Ülkelerin, kendi teknolojisini üretebilmesi ve bu teknolojiyi ihraç edebilmesi o ülkenin gelişmişlik göstergelerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Bilgin ve Şahbaz, 2009: 178). Ülkeler kendi teknolojilerini üretebildiği sürece üretim miktarlarını da arttırmaktadırlar ve planlı büyüme hedeflerini de gerçekleştirmektedirler (Kızılkaya vd., 2017: 64). İleri teknoloji ürün payı artış gösterdiğinde ülkenin refah seviyesi ve rekabet gücü de artış göstermektedir. Yaşanan bu artışlar ile ülke, uluslararası arenada kendini fark ettirecek seviyeye gelmektedir (OECD, 2005: 130). Yüksek teknoloji ürün ihracatının artışı katma değerde artış sağlayarak, ülkenin rekabet edilebilirliğini ve refah seviyelerini artırarak ekonomik gelişmeye olumlu etki etmektedir. Teknolojik gelişmeler sonucunda elde edilen yenilikler ve Ar-ge harcamaları endüstriyel gelişim ve ekonomik ilerlemeye olumlu etki ederek üretimdeki heterojenlik olgusuna da vurgu yapmaktadır (Ustabaş ve Ersin, 2016: 44). Seyoum (2004), yüksek teknoloji ürünlerin ülke ekonomilerinde rekabet gücü açısından önemine vurgu yaparak, yüksek teknoloji endüstrileri katma değeri yüksek üretim ve yüksek hizmet ve mal için ödenen tazminat seviyeleri ile ilişkilendirmiştir. Yüksek teknoloji faaliyetleri sonucunda gerçekleşen

verimlilik artışı diğer ekonomik sektörlerde de verimlilik artışı ve iş genişlemesine yol açacağını savunmaktadır.

Yüksek teknolojiadaki başarılar sektörün gelişmesini sağlamanın yanı sıra ekonomik refah seviyesinin de artmasına olanak sağlamaktadır. Ekonomik refah seviyesindeki artış doğrudan ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir. Teknoloji geliştirme hacmindeki artış ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu ifade edilmektedir (Harbi vd., 2009: 465). Nitekim Baesu vd. (2015), da bu durumu doğrulamakta ve yüksek teknoloji ürün ihracatının önemini inceledikleri bir çalışmada, uluslararası ticarete büyüme verisine sahip ürünlerin ileri teknoloji ürünler olduğunu açıklamaktadırlar. Teknoloji geliştirme girişimleri ve sonuçları sonunda elde edilen ileri teknoloji üretkenliği ekonomik büyümeye etki etmektedir. Bunun yanı sıra kalkınma çabalarına hareket kazandırarak, ileri teknolojiye ulaşma ve ihracat teşvikini de beraberinde getirmektedir (Baesu vd., 2015: 377).

Küreselleşmeyle ekonomide yaşanan değişim süreci ile emek, hizmet ve sermayenin mobilitesi gerçekleşmektedir. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişle emek yoğun çalışmadan da bilgi yoğun çalışmaya geçiş yaşanmaktadır. Bu geçiş sürecinin yaşanmasıyla değişime ayak uydurmayan sanayileşmiş ülkelerde işsizlik sorununa rastlanabilmektedir (Erdoğan, 1999: 111). İşgücü, II. Dünya Savaşı sonrasında elde ettiği yasal haklar ve sendikal örgütlenmeler ile uluslararası sermayede yaşanan artış karşısında güç kazanmaktadır. Sermaye hareketliliği işgücü maliyetlerini düşürmektedir. Şirketler üretim maliyetlerini bölerek emeğin ucuz olduğu yerlerde üretim gerçekleştirmektedirler. Böylelikle işgücü ve çalışma koşulları küreselleşme sürecine girmektedir (Koray, 1997: 17-18).

Teknolojide yaşanan her yeni gelişmenin yeni iş alanı ve beceriler yaratarak istihdam sorununa neden olmayacağı öngörülmektedir. Bu süreç, çalışma sürelerinin kısılacağı ve daha iyi iş ve kariyer sahibi olabilmenin yüksek vasıflara sahip olmayı ve iyi eğitim almış olmayı gerektirdiğini gözler önüne sermektedir. Yüksek teknolojide yaşanan değişiklikler ile toplumların üretim ve istihdam yapıları da etkilenmektedir. 4. Endüstri Devrimi ile kullanılan ileri teknolojinin bu alanlarda faaliyet göstermek isteyen girişimciler ve KOBİ'ler için kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir (Açan, 2018: 188-189).

Son yıllarda ortaya çıkan teknolojiadaki köklü değişimler (elektronik, esnek imalat, enformasyon ve iletişim teknolojileri) üretkenliği aynı oranda etkilememiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde gözlenen ekonomik krizler ve sürekli artan işsizlik yeni teknolojinin yeniden değerlendirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. G-7 Detroit İş Konferansının sonuç raporunda; OECD ekonomilerinde teknoloji ve üretkenlik artışının merkezi önemde olduğu, uzun dönemde bilginin özellikle de teknolojik bilginin ekonomik gelişme ve yaşam kalitesindeki artışın ana kaynağı olduğu vurgulanmıştır (OECD, 1960: 11).

Küreselleşme süreciyle yaşanan bilgi yoğun çalışmaya geçişle ekonomik ve sosyal dönüşümün yaşandığı görülmektedir. Küreselleşmeyle sermaye faktörü dünyada emek serbestliğini sağlamaktadır. Küreselleşme ile birlikte bilgi teknolojisini kullanan sektörler ve bölgeler istihdamda yaşanan sorunları minimum düzeye indirgemeyi amaçlamaktadır (Erdoğan, 1999: 119). Yeni ve yüksek bilgi ve teknoloji altyapısıyla ortaya çıkacak meslekler yeni iş alanlarının yaratılmasını sağlamaktadır. Böylelikle bu alanlarda istihdam artışı beklenmektedir (Taş, 2018: 1829).

Teknolojik yenilik süreç aşaması istihdamı üç düzeyde etkilemektedir. Bunlar firma (mikro), sektör (mezo) ve ekonomi (makro)'dir. Firma düzeyinde, girdilerden tasarruf edildiği için birim üretim maliyeti düşmektedir. Firma düzeyinde teknolojik değişimler işgücü talebini azaltmaktadır. İşgücü talebinde oluşan bu düşme teknolojik değişimin hızı, yönü ve ikame esnekliğine bağlı olmaktadır. Yeni teknoloji kullanan firmalar üretim maliyetini düşüreceği için fiyatı da düşürerek satış miktarı ve karını da arttırmayı amaçlamaktadır. Düşük fiyatlarla rekabet edemeyen firmalar; üretimlerini düşürmek, kapasite arttırmak ve hatta kapanmak zorunda kalabilmektedir. Bu duruma düşmek istemeyen firmalar ise yüksek teknolojiye önem vermeyi seçmektedir. Sektör düzeyinde ise teknolojik yeniliğin sürece etkisi teorik olarak belirsizlik göstermektedir. Teknolojik süreç yeniliği; işgücü tasarrufu güçlü ve birim girdi gereksinimi düşüğe istihdamda azalmaya yol açmaktadır. Piyasa ve talep yapılarına göre üretim artışı sonucu oluşan istihdamdaki telafi edici artış monopolist piyasalar ve fiyat esnekliği düşük olan durumlarda daha az olmaktadır. Teknolojinin istihdama olan etkisi sektörler arasındaki bağlantılar ile makro düzeyde tam olarak değerlendirilmektedir. Makro düzeyde süreç önce fiyatın düşmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu durumda ilk olarak sektörler

üretim maliyetlerini düşürmekte ve böylece üretim miktarları artış göstermektedir. Artan üretim miktarıyla birlikte toplam istihdam da artmaktadır. İkinci olarak yeni teknoloji ile yeni makine ve teçhizat talebi oluşmakta ve yeni yatırımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Malı üretecek sektörler de talep ve istihdam artışının başladığı görülmektedir. Üçüncü olarak, ürün fiyatları düşeceğinden gerçek ücretler artmakta; böylece de tüketim mallarına olan talep artmaktadır. Tüketim malları sektöründe istihdam artışı beklenmektedir. Dördüncü olarak işgücü piyasalarında firmaların karlılığı yükselmeye başlamakta, üretimleri ve işgücü talebi artmaktadır. Böylece teknolojik işsizlik ortadan kalkma eğiliminde olacaktır (Taymaz, 1997: 1-11).

Bu konuyla ilgili olarak Viverelli (1995) çalışmasında 'pigou etkisi'ne değinmektedir. Burada yaşanan süreç yeniliği sonucunda gerçekleşen fiyat düşüşleriyle para talebinde azalma yaşanmakta ve böylelikle faiz oranlarında görülecek düşüşler, yatırımların ve istihdamın artışını etkilemektedir. Bu şekilde firmalar yeni teknoloji ile fiyatı düşürmekte, para talebini azaltmakta ve dolayısıyla faiz oranları da düşmekte ve oluşacak yatırımlarla istihdam artmaktadır. Faiz oranları ekonomide reel kesim ve parasal kesim arasında bağlantı kurduğundan önem arz etmektedir. Faiz oranları ekonomide belirleyici değişkenlerden biri olmaktadır. Faiz oranları, parasal kararların verilmesinde, toplam talepte ve ekonomik büyümede kendisini göstermektedir (Yay, 2012: 103). Faiz oranları, sermaye kullanımında israfı neden olmayan ve sermayenin verimli alanlarda kullanılmasını sağlayan bir fonksiyon görevi üstlenmektedir (Aren, 2014: 96). Faiz oranları, üretimi yapılacak malların nasıl üretileceği ve hangi teknolojinin seçileceğinin karar aşamasında etkili olmaktadır. Faiz oranlarının yüksek olduğu durumlarda emek yoğun teknoloji seçiminin, düşük olduğu durumlarda ise sermaye yoğun teknoloji seçiminin tercih edildiği görülmektedir (Ünal vd., 1990: 4).

Teknolojik ürün ihracat hacmi, özellikle yüksek teknoloji ürün ihracatı hacminin toplam ihracat hacmine oranı bilim ve teknoloji kapasitesinin önemli bir göstergesidir (Demirli, 2014: 96-111). Yüksek teknolojik ürünler, yeni ve geliştirilmiş ürün ve hizmetlere ulaşılması açısından bilim ve teknolojik yeniliğe bağımlılık göstermektedir (İsmail, 2013: 3). Bu bakımdan ileri teknoloji ürün üretilmesi için teknolojik kapasitenin geliştirilmesi söz konusudur. Teknolojik kapasitenin geliştirilebilmesi için bilimsel bilgi ve yenilik gibi kaynaklar etki etmektedir (Archibugi ve Coco, 2004: 630).

İleri teknoloji ve otomasyon ile üretim emek yoğun sanayilerden makine ve sermayeye doğru yönelim göstermektedir. Uluslararası rekabette emeğin ucuz olduğu yerlere yönelmesiyle sermaye ve yatırım akışkanlığı sağlanmaktadır. Küreselleşme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle istihdam ve verimlilikte yaşanan değişimler sonucunda verimlilik artış göstererek var olan emek talebini azaltmaktadır. Yeni teknolojik değişimler daha yüksek nitelikli işgücüne yönelik talep oluşturmakta ve düşük nitelikli işgücüne olan talebi azaltmaktadır (Ekin, 1997: 181). İleri teknoloji ve otomasyon, emek yoğun üretim anlayışından sermaye yoğun üretim anlayışına yönelimi etkilemektedir. Uluslararası rekabet ortamında emek maliyetinin az olduğu yerlere doğru akan sermaye ve yatırım akışkanlığı kendini göstermektedir.

Yabancı yatırımlar, yatırım amaçlı kullanılabilen kaynakların kişiler ve kuruluşlarca başka bir ülkeye aktarılması olarak tanımlanmaktadır (DPT, 2001: 1). Ev sahibi ülkelere yatırım yapılmasının kanallarından biri olan doğrudan yabancı yatırımlar, bir ülkede bir firmanın satın alınması veya yeni bir firmanın kuruluş sermayesinin sağlanması veya var olan bir firmanın sermayesinin artırılmasıyla ev sahibi ülkelerdeki firmalara yurt dışından sağlanan yatırımlar olarak tanımlanmaktadır (Karlık, 1983: 14).

Dünyada finansal serbestleşme ve sermaye hareketlerinin serbestleşmesi piyasa ekonomisinin gelişmesi, liberal ekonomik politikaların önem kazanması ve uluslararası üretimin artması doğrudan yabancı yatırımları etkilemektedir. Küreselleşme olgusu, gelişmekte olan ülkelerin sermayeye olan ihtiyacı doğrudan yabancı yatırımlar yoluyla sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Ekonomik ve sosyal yaşamda yaşanan gelişmeler doğrudan yabancı yatırımları olumlu etkileyebilmekte ve bu yatırımların artışı sağlamaktadır. Doğrudan yabancı yatırımlar, yatırımda buldukları ülkelerde hem sermaye hem de istihdam ve teknolojik yenilik yaratılmasına kaynaklık etmektedir (Ekinci, 2011: 71).

Gelişmekte olan ülkelerde 1980'li yıllarda yaşanan istihdam değişimleriyle daha liberal politikalar benimsendiği görülmektedir. Özelleştirme çalışmaları, sermaye hareketlerinin liberalleşmesi ve ithal-ikameci sanayileşme politikalarının yerine dışa açık (ihracata-yönelik) politikaların tercih edilmesiyle işgücü piyasaları daha esnek konuma gelmektedir. Liberalleşme hareketleri ve borçlanmaların zorlukları da göz önüne alındığında doğrudan yabancı yatırım (DYY) kavramı da önem kazanmaktadır. Son

dönemde doğrudan yabancı yatırımların ev sahibi ülkelerde (yatırımların giriş yaptığı) yarattığı veya yaratacağı etkilerin ekonomik teoriye büyük ölçüde egemen olmaya başladığı görülmektedir. Bu etkiler fiyatlar, kişi başına gelir, istihdam, üretim, teknoloji donanımı, ihracat, ekonomik büyüme ve genel refah gibi geniş bir alanda sıralanmaktadır (Saray, 2011: 382).

Doğrudan yabancı yatırımlar, gittikleri ülkelerde ülkenin ekonomik büyüme ve kalkınma verilerine etki etmekle birlikte ülkedeki üretim seviyesini artırmakta ve uluslararası rekabete katkıda bulunmaktadır (Bozdağlıoğlu ve Özpınar, 2011: 40). Çok uluslu şirketler emeğin maliyetinin daha az olduğu ülkelerde yatırım yaparak aynı zamanda teknoloji transferini de başlatmaktadırlar. Yatırım yapılan ülkeler, doğrudan yabancı yatırımlar ile elde edilen teknoloji transferinden yararlanarak yüksek teknoloji ürün ihracatlarını pozitif olarak etkilemektedirler (Taymaz vd., 2008: 65). Kızılkaya vd. (2017), gelişmekte olan ülkeleri incelediği çalışmasında yabancı sermaye yatırımcılarının ve dışa açıklığın yüksek teknoloji ürün ihracatı performansını olumlu yönde etkilediğini ifade etmektedir. Doğrudan yabancı yatırım girişleri ve dışa açıklık arttıkça ileri teknoloji ürün ihracatında da artış görülmektedir. Yüksek teknoloji kullanımı, ihracat yönlü büyüme stratejisinde önemli bir yer edinmekle birlikte küresel rekabet ve piyasalardaki verimliliği de etkilemektedir.

Gelişmekte olan ülkeler doğrudan yabancı yatırımlara ihtiyaç duymaktadır. Gelişmekte olan ülkeler yolsuzlukları azaltarak, idari ve hukuki altyapılarını kuvvetlendirerek, şeffaflığı sağlayarak, gereksiz bürokratik işlemleri ortadan kaldırarak, güvenilir yasal düzenlemeleri yaparak doğrudan yabancı yatırımları ülkelerine çekmektedir. Doğrudan yabancı yatırım yapılmasını isteyen ülkelerin; emek yoğunluğunu sağlayarak beşeri sermayelerini arttırarak yüksek teknolojik yatırımların altyapısını hazırlamaktadır. Çünkü yatırımcılar, yüksek teknolojiyi kullanabilecek altyapı ve eğitilmiş işgücünü talep etmektedir. Diğer taraftan doğrudan yabancı yatırımları çekebilmek için gelişmiş yüksek teknoloji ile beraber istikrarlı makro ekonomik göstergeler ve verimli kaynak kullanımı da gerekmektedir. Ülkenin dışa açıklık derecesi arttıkça doğrudan yabancı yatırımların ülkeye olan yönelimi de olumlu olarak artacaktır (Nur vd., 2017: 39-40).

Uluslararası ölçekte faaliyet gösteren firmalar üretim yaparken daha avantajlı değerlendirdikleri ülkelerde üretim gerçekleştirme kararı almaktadırlar. Diğer taraftan ekonomik büyümeyi gerçekleştirmek amacıyla gelişmekte olan ülkeler dışa açık sanayileşme politikaları öngörerek doğrudan yabancı yatırımların ülkeye gelmesini teşvik etmektedirler. Doğrudan yabancı yatırımlar gelişmekte olan ülkelerde altyapı yatırımlarına, kaynak kullanımına ve teknolojik ilerlemeye etki ederek ekonomik büyümeyi de etkilemektedir (Yılmaz, 2010: 1).

2.4.Uluslararası Rekabette Yüksek Teknoloji Ürün Üretiminin Rolü

Rekabet, kıt olanın paylaşımı veya ödül kazanmak için belirli kurallar ve kısıtlamalar ile temel özgürlükler ve insan haklarına saygılı, herhangi bir ayrıcalık ve ayrımcılık olmayan bir ortamda birden fazla oyuncu ile oynanan bir oyun ya da yarış olarak tanımlanabilmektedir. Rekabet, evrensel kurallar çerçevesinde, kıt kaynaklar ile sınırlı olan talebi ekonomik olarak karşılayabilmek ve bunu geliştirerek sürdürülebilmek yeteneğini kazanma olarak tanımlanmaktadır (www.rekabetderneği.org).

Rekabet, ülke ekonomileri arasında bilim, sanayi ve teknoloji alanında daha fazla görülmektedir. Bu yüzden ülke ekonomilerinde payı olan Araştırma-Geliştirme (Ar-ge) çalışmaları, bilgi-iletişim teknolojilerinin etkinliği ve teknolojik alt yapı önem kazanmaktadır. Gelişmiş ülkeler Ar-ge ve inovasyon çalışmalarına verdiği önemle ürün kalitesini ve standartlarını yükselterek, ürün maliyetlerinde düşüş sağlamaktadırlar (Göçer, 2013a: 118). Yeni teknolojilerin geliştirilmesi pazarın sürekli yenilenmesine neden olacağından rekabeti de arttıracaktır. Değişen rekabet şartlarında işletmelerin başarı değerlendirmeleri maliyet, kalite, esneklik ve hız faktörlerinde ne kadar uyumlu ve verimli hareket ettikleriyle ölçülmektedir. Rekabet ortamında maliyetlerin azaltılması ve teknolojik yeniliklerin geliştirilmesi oluşumların iş yapma becerilerini ve yapılarını etkilemektedir. İşletmeler kendi yeteneklerine odaklanarak işletmenin esnek ve öğrenmeye açık yapıda olup olmadığını, organizasyonel yapıda değişime açık olup olmadığını ve yenilik odaklı olup olmadığını gibi konulara yönlendirilmektedirler (Zerenler vd., 2007: 654-655). Benetton şirketinin giyim sanayisindeki alışlageldik kalıpların dışında esneklik örneği göstererek üretim yapmaya başlaması örnek olarak gösterilebilir.

1965 yılında kurulan şirket biçim yerine renk satmak gibi farklı bir anlayışla üretime başlayarak gösterdiği otomasyon ve bilgisayarlı denetimlerle, birçok kavramı bir araya getirip uygulamasıyla başarıya ulaştığı görülmektedir (Bono, 1996: 76-77). Benetton şirketi 2018'in son çeyreğinde 24 milyon Euro değerinde bir şirket olmuştur (Statista, 2018).

Rekabet varlığı korumak ve ayakta kalmayı sağlarken, başarılı olmak için ise rekabet üstü olmak gerekmektedir. Rekabet üstü kavramı değer ekonomilerinde önem kazanmaktadır. Gelişmiş ülkelerin pek çoğu ayakta kalma ekonomisinden değer ekonomisine yönelmektedir. Değer ekonomilerinde değer tekelleri oluşmaktadır. Değer tekelleri oluşmadığı zaman para harcamanın pek önemi kalmamakla beraber her şeyin mal ekonomisi olacağı belirtilmiştir. Sovyetler Birliği ekonomisinde olduğu gibi mevcut paranın harcanacak yeri olmadığından paranın istenildiği gibi harcanabilmesi için yeni fırsatların yaratılması gerekliliği savunulmaktadır. Rekabet üstü olmak üretilen ürünün farklılığında değil, bu farklılıkları sağlayan yeni değer benzersiz olması olarak görülmektedir. Rekabet edilebilirlik için rakiplere ihtiyaç varken, rekabet üstü olabilmek için rakiplere ihtiyaç olmadığı gibi amaç da daha önce üretilen değerden daha da iyi değer üretmek olmaktadır. DuPont ilk leke tutmayan halı elyafını geliştirip elyaf kullanmayan fabrikalara önerdiğinde ilgi görmemiş fakat doğrudan halka yönelik yaptığı reklam çalışmalarıyla kısa sürede beklediği talebi karşılamıştır. Leke tutmayan halılar 3 yıl içerisinde pazarın yaklaşık yüzde 70'ine sahip olarak ne kadar başarılı olduğunu göstermektedir (Bono, 1996: 36-102). Bu örnekle leke tutmayan halı ürününün kendisine özgü bir değer yaratmayı ve rekabet üstü olmayı başardığı görülmektedir.

Günümüz dünya ekonomisinde rekabet parametrelerinin göstermiş olduğu sürekli dönüşüm, ülkeleri ve firmaları rekabet gücü bakımından etkileyen faktörleri ve stratejileri de dönüşüme sürüklemektedir. Bu dönüşüm sürecinde, toplumsal refah ve küresel rekabet gücü için bilim-teknoloji-inovasyon temelli faktör ve stratejiler en önemli değişkenler olarak karşımıza çıkmaktadır (Rosenberg vd., 1992). Bilim ve teknoloji politikaları, ülkelerin ihracat performansı ve rekabet gücü üzerinde önemli etkiye sahiptir. Yüksek teknoloji ürün ihracatında yüksek performansa sahip olan ülkeler, bilim ve teknoloji politikalarını ne kadar başarılı uygulamaları ile Ar-ge harcamaları, araştırmacı sayısı,

patent başvuru sayısı ve bilimsel yayın sayısı gibi teknoloji göstergelerini de nasıl etkilediklerini göstermektedir (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015: 24).

Günümüzde geleneksel rekabet parametrelerinden uzaklaşan ülkeler ve firmalar tüketici tercihlerini en iyi şekilde değerlendirerek, yüksek teknoloji özellikli ürünler ile düşük maliyet ve yüksek kalite sağlayarak, kısa sürede pazara ürün sunarak yeni rekabet parametrelerini benimsemektedirler. Firmaların rekabet güçleri ve karlılıkları bilim-teknoloji ve inovasyon (yenilik üretimi) olarak belirtilmektedir. Mikroekonomi temelinde inovasyon (yenilik üretimi veya iktisadi yenilik) firmaların ürünlerinin üretim ve pazara sunma süreçlerinde ürün çeşitliliğini sağlamayı, maliyetleri düşürmeyi, verimliliği ve karlılığı arttırmayı, rekabet üstünlüğü sağlamayı ve katma değer yaratan veya fark yaratan yenilikler üretmeyi içermesi olarak tanımlanmaktadır (Andrew vd., 2009: 5).

Ekonomik üstünlükte küresel ölçekte yaşanan rekabet farklı ülkelerdeki rakipleri bu rekabetteki girişimlerinde yeni büyüme strateji türlerini denemeye yönlendirmektedir. ABD gibi gelişmiş bir ülkenin tipik endüstriyel teknolojinin karmaşıklığı ve ileri teknoloji tedarik zincirinde yaşadığı katmanlar arası sinerji sorunları geleneksel ekonomik büyüme stratejisini sorgulamasına neden olmuştur. Bireysel endüstrilerin rekabet konumlarında yaşanan deformasyon ve bunun ileri teknoloji tedarik zincirini etkilemesi, mevcut ekonomik modelin yetersizliği, imalat sektörüne duyduğu ihtiyacın sorgulandığı çalışmada, ekonomik büyüme politikasını yönlendirmek için gerekli yeni bir inovasyon modeli sunulmuştur (Tasseey, 2010: 283-333).

Firmalar ve ülkelerin değişen küresel rekabet şartlarına uyum sağlamak zorunda olmaları rekabet parametrelerini de değiştirmektedir. Doğal üstünlüklere dayalı rekabet parametrelerinin yerini bilim-teknoloji ve inovasyon merkezli rekabet parametreleri almaya başlamıştır. Firmalar, sektörler, ülkeler ve toplumlar bilim-teknoloji ve inovasyon temelli rekabet koşullarına uyum sağlamanın yanı sıra teknolojik rekabete yön veren konumda olmanın önemini kavramaktadırlar. Ülkeler ve firmalar günümüz rekabet koşullarında küresel zenginlikten aldıkları payları ve küresel güçlerini arttırabilmelerinin bilim-teknoloji ve inovasyon faaliyetlerine bağlı olduğunun, küresel güçlerinin konumlarının bilim-teknoloji ve inovasyona yön verebilmek ile eşdeğer olduğunun farkına varmaktadırlar (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010: 3).

1980'li yıllarda başlayan küreselleşme olgusuyla yaşanan ekonomik değişim ulusal sınırların boyutunu değiştirerek sosyal, siyasal, kültürel ve ekonomik alanlarda bazı ortak değerlerinde kendi sınırlarını aşmasını sağlamıştır. Bu değişim ile sanayi toplumu yerini tamamen yapısal farklılıkta olan bilgi toplumuna bırakmaktadır. Yapılarda yaşanan bu değişimler yeni ekonomi olarak adlandırılmaktadır (Bayraç, 2003). Küreselleşme olgusuyla firmaların rekabet anlayışı değişim göstererek geleneksel üretim yöntemlerinden bilgi odaklı üretime yöneldiği gözlemlenmektedir (Tekin ve Zerenler, 2000: 2).

Küreselleşme olgusu ürün, hizmet ve sermayelerin hareketliliği ile ülkelerin ekonomik anlamda bütünleşme göstermesi, farklı toplum ve devletlerin birbirleriyle iletişimlerinin artması ve aralarındaki sosyal ve ekonomik yardımların artması, uluslararası ticaret ağının genişlemesi, kaynak transferlerinin ülke sınırlarının dışına çıkması olarak ifade edilmektedir (Kıvılcım, 2013: 221). Küreselleşen dünyada yaşanan hızlı gelişme ve değişimler ülkeler arasındaki rekabeti bilim, sanayi ve teknoloji alanlarında daha fazla yaşanır hale getirmiştir. Ülkeler, uluslararası piyasalarda rekabet üstünlüğüne sahip olabilmek için bilgi ve iletişim teknolojilerini etkili ve verimli kullanmak ve teknolojik alt yapılarını sürekli yenilemek durumunda kalmışlardır (Göçer, 2013: 218-219). İletişimde yaşanan gelişmelerle yeni bilgilerin yayılma hızı değişerek rekabet olgusu da ülke sınırlarının ötesinde küreselleşmiştir (Tekin ve Ömürbek, 2004: 48).

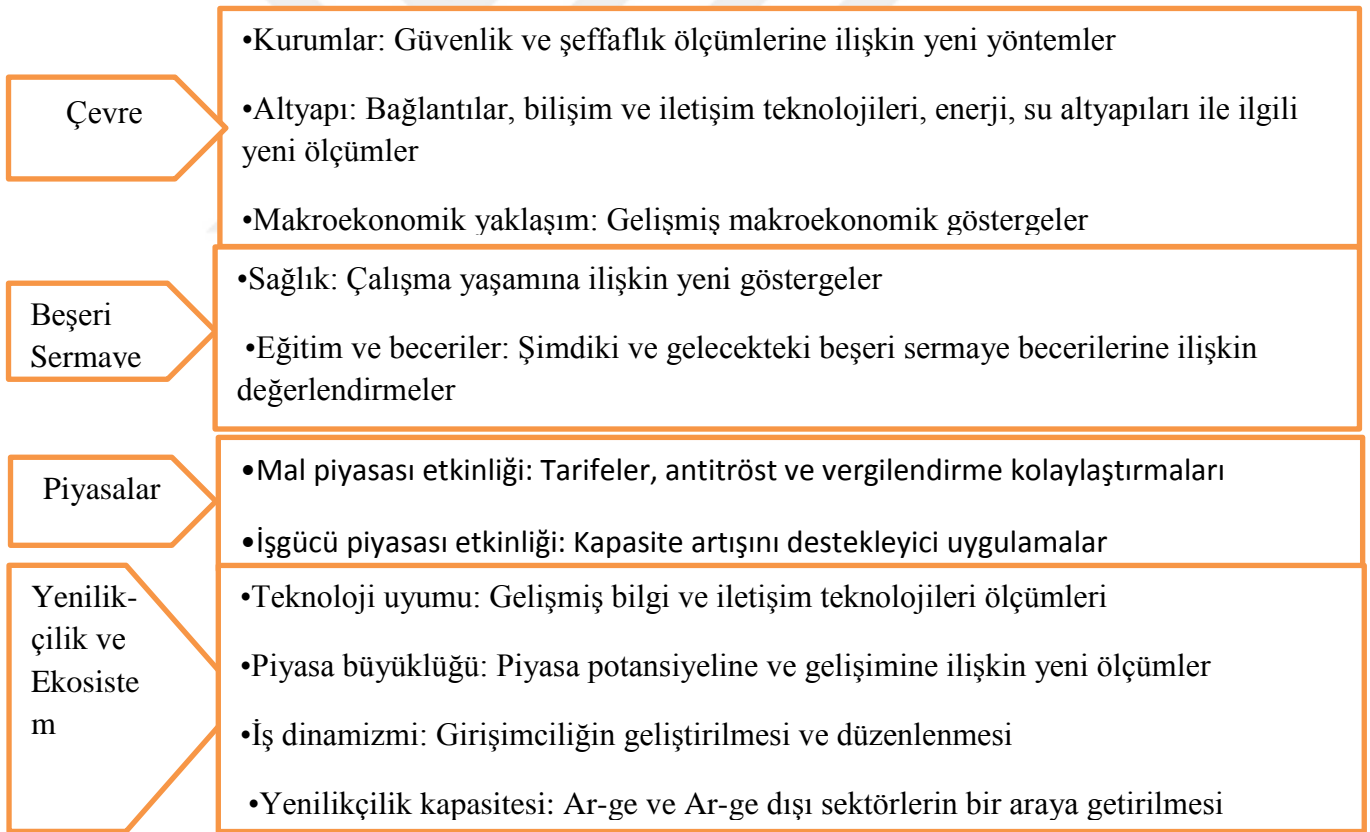
Gelişmiş ülkelerin rekabet edebilme temeli ileri teknoloji ürün ve hizmetlerin üretilmesine, yüksek teknolojinin gelişmesine ve dünya pazarında yer edinmesine dayanmaktadır (Gerasymchuk ve Sakalosh, 2007: 195). Hızlı büyüyen ülkeler yeni ve yüksek teknoloji endüstrilerde rekabet edebilmek için, toplam ürün içindeki yüksek teknoloji ürün payını ve üretkenliğinin artışını hedeflemektedir (Kula, 2003: 142).

Küresel rekabetin belirlenmesinde Küresel Rekabet Endeksi (KRE) önemli bir rol oynamaktadır. Söz konusu endeks, ülkelerin verimlilik düzeyini gösteren kurumlar, faktörler ve politikalar seti olarak tanımlanmaktadır. KRE, Dünya Ekonomik Forumunca 1979 yılından itibaren düzenli aralıklarla hesaplanarak güncelleştirilmektedir (Sala-I-Martin vd., 2008: 3). WEF raporu, uluslararası kaynaklardan elde ettiği verilerle nicel ve nitel göstergeleri kullanarak, ekonomik büyümenin temel faktörlerinin analiz edilmesinde

ve ekonomik büyümedeki başarının açıklanmasında rol oynamakta ve politikacılar ve iş dünyasındaki yöneticilere yol göstermektedir (WEF, 2013).

Küresel rekabet endeksi üç ana faktörden oluşmaktadır. Bunlar, temel faktörler, etkinlik artırıcı faktörler ve inovasyon ve uzmanlaşma faktörleri olarak sıralanmaktadır. Temel faktör ana başlığının bileşenleri; kurumlar, sağlık ve temel eğitim, altyapı ve makroekonomik çevredir. Etkinlik artırıcı faktörlerin bileşenleri yüksek eğitim ve öğretim, piyasa büyüklüğü, emek piyasalarında etkinlik, mal piyasalarında etkinlik, finansal piyasalarda gelişmişlik ve teknolojik hazırlık olarak belirlenmektedir. İnovasyon ve gelişmişlik faktörleri ise inovasyon ve iş dünyasında gelişmişlik bileşenleridir (Küresel Rekabet Endeksi Raporu, 2008-2009).

Şekil 1: Küresel Rekabet Endeksi



Kaynak: Global Competitiveness Report 2016-2017.

Küresel Rekabet Endeksi Raporuna göre, ülkeler gelişmişlik düzeylerine göre rekabet edebilme politikalarını belirleyebilmektedirler. Düzey 1 aşamasındaki bir

ekonomi faktör çekişli (factor-driven) olarak tanımlanmaktadır. Faktör çekişli ekonomilerde kurumlar, sağlık ve temel eğitim alanları, alt yapı şartları ve makroekonomik çevre belirleyici öneme sahiptir. Bu aşamada ülkeler, faktör kaynaklarına (temel olarak doğal kaynaklar ve vasıfsız işgücü) göre rekabet etmektedirler. Burada ücretlerin düşük olmasından kaynaklı üretkenlik seviyesinin etkisiyle basit ürünler satışa sunularak fiyat temelinde rekabet gerçekleştirilmektedir. Düzey 2 aşamasındaki ekonomide ülkeler rekabetçi gelişmişlikte etkinlik çekişli (efficiency-driven) olarak tanımlanmaktadır. Bu aşamada, gelişmişlik düzeyinin artmasıyla artan üretkenlik, ücretleri de arttırmaktadır. Etkinlik artırıcı faktörlerin bileşenlerinde yaşanan artışlar ve iyileşmeler, geniş iç ve dış piyasalar aracılığıyla rekabetçiliği de arttırmaktadır. Düzey 3 aşaması yenilikçilik çekişli (inovation-driven) aşama olarak tanımlanmaktadır. Bu aşama, işletmelerin en gelişmiş üretim yöntemlerini kullanarak farklı ve yeni ürünler üreterek rekabet etmek zorunda oldukları aşama olarak karşımıza çıkmaktadır (Küresel Rekabet Endeksi Raporu, 2014-2015).

Schumpeter'in rekabetçiliğin temelinde inovasyonun olduğunu savunmasından itibaren rekabetçilik ve inovasyon ilişkisi birçok çalışmanın konusu olmuştur. İnovasyona dayalı rekabet fiyat temelli klasik statik rekabet anlayışının yerine dinamik bir süreci benimsemektedir (Dobrinsky, 2008: 53). Dinamik sürecin benimsenmesi rekabet ve inovasyon kavramlarının arasındaki ilişkinin sürekliliğini ve değişimini göstermektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARGE HARCAMALARI VE İNOVASYON İLE YÜKSEK TEKNOLOJİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN AMPİRİK ANALİZİ

Rekabetin hız kazandığı ve üretim maliyetlerinin arttığı süreçte ülkeler ve firmalar bir yandan uluslararası piyasalardan daha fazla pazar payı elde etmek diğer yandan ise karlılığı arttırmak amacıyla Ar-Ge harcamalarına başvurmaktadır. Ar-Ge çalışmaları neticesinde elde edilen yeni üretim yöntemleri ve ürünler yenilik veya diğer adı ile inovasyon olarak değerlendirilmektedir. İnovasyonun ticarileştirilmesi ise yüksek teknoloji ürünlerin ortaya çıkmasına ve söz konusu ürün ihracatının artırılmasına imkan sağlamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler gelişmiş ülkelere yakınsamak, refah düzeylerini arttırmak ve pazardan daha fazla pay alarak piyasada yer edinmek amacıyla yüksek teknoloji üretimi için gerekli Ar-Ge çalışmalarına ve inovasyona önem vermektedir. Literatürde Ar-Ge harcamaları ve inovasyon ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiye değinen birçok çalışma mevcuttur. Aşağıda literatürde konu ile ilgili çalışmalara yer verilmektedir.

3.1. Literatür Taraması

Literatürde yer alan çalışmalar Ar-ge harcamaları ve inovasyon faaliyetlerinin uluslararası ticaret ve ihracat üzerindeki etkisinin yanısıra yüksek teknoloji ihracatı

üzerindeki etkisine de değinmektedir. Örneğin Hughes (1986), İngiltere için yaptığı çalışmada, yerel Ar-ge harcamalarının ihracat performansını pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir. Soete (1987), 1977 yılı verilerini kullanarak OECD ülkeleri grubunda (İzlanda hariç), inovasyonun uluslararası ticaret ve ihracat üzerindeki etkilerini analiz ettiği çalışmada, teknoloji yoğun üretim gerçekleştiren endüstrilerin teknoloji performansları ve ihracat performansları arasında yakın bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Le (1987), 1975-1979-1980 ve 1983 yıllarındaki verilerle Ar-ge harcamaları ve Ar-ge yoğun mal ihracatı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın sonucunda OECD ülkeleri içinde yüksek Ar-ge harcaması yapan ülkelerin teknoloji yoğun mal ihracatında da yer aldığı tespit edilmiştir.

Van Hults vd. (1991), 5 OECD ülkesi için (Japonya, İsveç, Hollanda, Almanya, Fransa) teknoloji ve uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, Fransa'nın teknoloji yoğunluğunun uluslararası ticaretinde önemli bir yer almadığı, Japonya'da kısmen etkili olduğu fakat İsveç, Hollanda ve Almanya'nın sahip olduğu teknoloji ile uluslararası pazarlarda payını geliştirerek dış ticarete rekabet avantajı elde ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Fisher vd. (1993), Avusturya'da patent, teknoloji yoğunluğu ve ihracat arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, yüksek teknoloji yoğunluğu olan sektörlerin ve alanların inovasyonun belirleyicisi olan patent başvuru faaliyetlerinin daha fazla olduğu, bunun sonucu olarak da bu sektörlerde ve alanlarda söz konusu patent başvurularının ihracatı artırıcı etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Greenhalgh vd. (1994), 1954-1985 dönemi verileriyle İngiltere'nin imalat sanayisi için zaman serisi verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada, teknolojik yenilik faaliyetleri ile ticaret performansı arasındaki ilişkinin varlığını test ederek teknolojik yenilik faaliyetlerinin ticaret performansına artış olarak yansıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kumar ve Sidharta (1994), 1988-1990 döneminde Hindistan'da faaliyette bulunan 680 imalat işletmesini inceledikleri çalışmada, Ar-ge harcamalarının düşük ve orta düzey teknoloji yoğun sektörler için önemli bir belirleyen olduğunu ileri sürmüşlerdir. Amable ve Verspagen (1995), beş sanayileşmiş ülke ve 18 sanayi için ihracat pazar payını, patent sayılarını ve yatırımını tanıttıkları çalışmalarında, ticari inovasyonların yani patentlerin ticaret performansına etki ettiğini belirtmişlerdir.

Balasubramanyam vd. (1996), 1970- 1985 arası dönem için 46 ülkede doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme ilişkisini panel veri analiziyle inceledikleri çalışmada, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyümeye olan genişletici etkisinin ithal ikamenin yanı sıra ihracatı teşvik edici politikaları benimseyen ve yüksek eğitilmiş işgücünün olduğu ülkelerde daha güçlü olduğu kanısına varmışlardır.

Landesman ve Pfaffermayr (1997), 1967-1987 arası dönem verilerini kullanarak 7 OECD ülkesi (Almanya, İngiltere, Fransa, ABD, Kanada, Japonya, İtalya) için geliştirilmiş dinamik Yaklaşık İdeal Talep Sistemi'ni kullanarak yaptıkları çalışmada, İngiltere, Japonya ve Amerika'da Ar-ge harcamalarının ihracat üzerinde pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Wakelin (1998), 9 OECD ülkesi ve 22 imalat sanayi sektörünü baz alarak karşılıklı ticaret akışlarını analiz ettiği çalışmada, ülkelerin toplam ticareti ve sektörlerin bazalarına ait ihracat performanslarıyla inovasyon arasında pozitif bir ilişkinin var olduğunu saptamıştır.

Narula ve Wakelin (1998), 1975, 1979, 1984 ve 1989 yıllarının verilerini kullanarak gelişmiş ve gelişmekte olan 41 ülke için ihracat performansları ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile inovasyon arasındaki ilişkiyi analiz ettikleri çalışmada, gelişmiş ülkelerde patent değişkeninin ihracat performansını pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Freire-Seren (1999), 1965-1990 yılları arasında 21 OECD ülkesini Ar-ge harcamalarının ekonomik büyümeye etkisi başlığı altında analiz ettiği çalışmada, toplam Ar-ge harcamaları ve büyüme arasında güçlü bir pozitif ilişkinin varlığına ulaşmıştır. Crosby (2000), Ar-ge harcamaları ve patent istatistikleriyle yaptığı çalışmada, patent verilerinin inovasyon faaliyetlerinin ölçülmesinde açıklayıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Basile (2001), İtalyan imalat firmalarının inovasyon ve ihracat davranışları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, inovatif faaliyette bulunan firmaların inovatif olmayanlara oranla daha fazla ihracat yoğunluğuna ulaştığını gözlemleyerek, İtalya'daki ihracata dayalı firmaların uluslararası ticaretteki rekabet gücünde inovasyonun etkili olduğunu vurgulamıştır.

Roper ve Love (2002), karşılaştırılabilir tesis düzeyindeki anketleri kullanarak İngiltere ve Almanya'nın üretim tesisleri arasındaki ihracat performansını belirleyen faktörlere yönelik yaptıkları çalışmada, yeni ürünler üretmek amacıyla yapılan inovatif faaliyetler ile ihracat eğilimleri arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ülkü (2004), 1981-1997 yılları arasında 20 OECD üyesi ülke ile 10 OECD üyesi olmayan toplamda 30 ülkenin, Ar-ge, inovasyon ve kişi başına GSYH verileri arasındaki ilişkileri panel veri analiz yöntemiyle incelemiştir. Analiz sonucunda, araştırmadaki ülkelerin Ar-ge faaliyetleri sonucunda oluşan inovasyon (patent sayısı) ile kişi başına düşen GSYH verileri arasında pozitif ilişkinin varlığına, OECD ülkelerinin inovasyonlarının Ar-ge yatırımları ile desteklendiği sonucuna ulaşmıştır.

Lederman ve Saenz (2005), 1960'lara dayanan gözlemlerle Latin Amerika ve Karayipler, Afrika, Pasifik ve Doğu Asya bölgeleri için inovasyon çıktısının temsil edeceği patent verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada, Ar-ge çalışmaları ile patent başvuruları arasındaki ilişkinin varlığını vurgulamışlardır.

Montobbio ve Rampa (2005), 1985-1998 dönemi verileriyle gelişmekte olan 9 ülkenin (Kolombiya, Arjantin, Hindistan, Brezilya, Malezya, Singapur, Çin, Tayland, Meksika) 25 adet birincil ve ikincil sektörlerini yapısal ayrıştırma analizi ile yaptıkları çalışmada teknolojik performans ve ihracat arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Teknolojik fırsatların gözlemlendiği alanlarda varlığını sürdüren ülkelerin yüksek teknoloji sektöründe ihracat kazanımı elde ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Analiz sonucunda, teknolojik faaliyetlerdeki artışın ihracatı artırıcı yönde etki ettiğine, önceki nesillerden miras olarak kalan teknolojik beceriler, doğrudan yabancı yatırımlar, verimlilik artışı ve Ar-ge harcamalarını ihracat pazarlarını etkileyen faktörler olarak kaydetmişlerdir.

Belay (2005), dünyada yüksek teknoloji ürün ihracatını %97 oranında gerçekleştiren 55 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkenin yüksek teknoloji ürün ihracat belirleyicilerini faktör analizi ve panel regresyon yöntemiyle araştırdığı çalışmasında, teknolojik yapının yüksek teknoloji ürün ihracatını artırdığı sonucuna ulaşmaktadır. Lachenmaier ve Wossmann (2006), Alman mikro seti kullanarak yaptıkları çalışmada, inovatif firmaların ihracat payının inovatif olmayan firmalara göre %12,6 oranla daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Zhang (2006), Çin'in 1992-2004 arası dönem verileriyle yaptığı analizde, Çin'in ekonomik büyümesini etkileyen faktörlerde, doğrudan yabancı yatırımların verimlilik artışının ihracatı etkilemesi ve teknoloji transferiyle sağlanan pozitif dışsallıkların etkili olduğunu savunmaktadır.

Falk (2007), 1970-2004 arası dönemi 15 OECD üyesi ülke özelinde incelediği çalışmada, teknolojik ilerleme kaydetme adına yapılan Ar-ge yatırımlarının artışını analiz etmiş ve bu artışların kişi başına düşen GSYH'yi pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Pla-Barber ve Alegre (2007), Fransız biyoteknoloji endüstrisindeki 121 firmadan oluşan örnek grubu ile yaptıkları çalışmada, inovasyon ve ihracat yoğunluğu arasında pozitif ve anlamlı bir bağlantının olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Wang (2007), 23 OECD üyesi ve 7 OECD üyesi olmayan ülkenin verilerini temel alarak yaptığı çalışmada, Ar-ge harcamalarını etkili kullanan ülkelerin ekonomik performanslarının da aynı oranda etkilendiği sonucuna ulaşmıştır.

Braunerhjelm ve Thulin (2008), 1981-1999 yıllarındaki veriler ile 19 OECD üyesi ülkeyi konu alan çalışmada Ar-ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bozkurt (2008), 1985-2001 dönemi verileriyle Türk İmalat Sanayisi' nin yerleşiklere ait sektörel patent tescilleri ve yerleşik olmayanlara ait sektörel patent tescilleri ile sektörel ihracat performansları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, baz alınan verilerle sektörel ihracat performansı arasında anlamlı ve pozitif ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Spulber (2008), uluslararası ticareti incelediği çalışmasında, teknoloji ticaretinin Ar-ge faaliyetlerini iyileştirerek başarılı inovatif sonuçların ortaya çıkacağına değinmiştir. Teknoloji yoğun ürün ihracatı gerçekleştiğinde ticarete konu olan mal miktarı, ürün çeşitliliği ve yeni icatların etkinliğinin de artış göstereceğini belirtmektedir. Teknoloji yoğun ürün ihracatının artışı dış ticaretten kazanılan geliri arttırdığı gibi (Çin, Güney Kore, Japonya, Batı Avrupa ülkeleri vb.) ülkelerde milli gelire de pozitif yönde etki etmektedir.

Gani (2009), yüksek teknoloji ihracatı ile kişi başına ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, üç grup ülke seçerek teknolojik başarı kriterinde ampirik analiz yapmıştır. Ülkeleri, teknolojik liderler, potansiyel liderler ve dinamik uygulayıcılar olarak sınıflandırmıştır. Teknolojik liderler kategorisinde yüksek teknoloji ürün ihracatının büyüme üzerinde olumlu etkisi, potansiyel lider kategorisinde ise anlamlı olumlu fakat istatistiksel olarak önemsiz etkisini ortaya koymuştur. Teknolojik başarı ve büyümenin düşük olduğu düşük gelirli ülkelerin, küresel ticaret platformunda rekabet edebilmek ve gelişme ve büyümeyi arttırmak için yüksek teknoloji içeriğine sahip yeni ürünler geliştirmeye odaklanması gerektiğini vurgulamıştır. Buradan hareketle küresel ihracat piyasalarında imalat ve hizmet sektöründeki ihracatın artışı gözlenmekte ve sektörel üretim değişikliklerinin küresel ihracat piyasalarını nasıl etkilediği açıklanmaktadır.

Özer ve Çiftçi (2009), 1993-2005 dönemi verilerini 19 OECD üyesi ülke için panel veri analizi yöntemini kullanarak Ar-ge harcamaları ve genel ihracat, yüksek teknoloji ürün ihracatı ve bilgi-iletişim teknolojileri ihracatı arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışmada, Ar-ge harcamalarının genel ihracat ve yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde pozitif etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Saraç (2009), 1983-2004 yılları arasında 10 OECD ülkesinin verileriyle yapmış olduğu çalışmasında, Ar-ge harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif yönlü etkilediğini belirtmiştir.

Ayaydın (2010), Türkiye'nin 1970-2007 dönem verileriyle ekonomik büyümenin temel göstergesi olarak kabul gören gayri safi milli hasıla (GSMH) ile doğrudan yabancı yatırımlar (DYY) arasındaki ilişkiyi analiz ettiği çalışmada, doğrudan yabancı yatırımlardan GSMH'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığından bahsederek doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında güçlü pozitif bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmaktadır.

Genç ve Atasoy (2010), 1997-2008 dönemi için 34 ülkede Ar-ge ve büyüme arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, panel nedensellik tekniğini kullanarak Ar-ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisinin varlığına vurgu yapmışlardır. Lee ve Hong (2010), 1970-2004 dönemi verilerini 71 ülke için kullandıkları çalışmada, yüksek teknoloji ürün ihracatı yapan ülkelerdeki büyüme hızının düşük veya

geleneksel teknolojili ürün ihracatı yapan ülkelere göre daha hızlı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Fu vd. (2011), 2005-2007 yıllarındaki verilerle Çin için yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-ge harcamalarını değerlendirdiği çalışmada, yüksek teknoloji ürün ihracatında yabancı sermayeli firma etkinliği faktörüne ulaşmıştır. Çin'deki yerel firmaların inovasyon çabaları ihracat verilerinde pozitif ama küçük bir etki göstermektedir.

Ganatakis ve Love (2011), Ar-ge çalışmalarını inovasyon belirleyicisi olarak kabul ettikleri ve İngiltere'yi konu alan çalışmada ihracat ve inovasyon arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Uluslararası piyasalarda rekabetin piyasaya yeni ve geliştirilmiş ürünlerin sürülmesiyle mümkün olacağını belirtmişlerdir. İnovasyon faaliyetlerine yoğunlaşan firmaların ihracat eğilimlerinin daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Horvath (2011), Ar-Ge'nin uzun dönemli büyümeye etkilerini test ettiği çalışmada, Ar-Ge göstergelerinin uzun dönemli büyümeye pozitif etki ettiğini belirtmiştir.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), 1990-2010 döneminde 21 OECD verilerini kullanarak kişi başına düşen Ar-ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, uzun dönemde kişi başına düşen Ar-ge harcamaları ve kişi başına düşen GSYH-ekonomik büyüme değişkenleri arasında anlamlı ve pozitif ilişkinin varlığına ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan Panel DOLS ve Panel FMOLS testlerinin sonucuna bakıldığında 21 OECD ülkesi için kişi başına düşen Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artışın kişi başına düşen GSYH-Ekonomik Büyüme verisi üzerinde yaklaşık %0,77'lik bir artışa neden olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda ulaşılan pozitif etkileşim ve değişkenlerin kendi arasındaki anlamlı etkileşimi belirtilerek, sürdürülebilir ekonomik büyüme için ülkelerin Ar-ge harcamalarına ayıracakları kaynaklara ağırlık vermesi gerekliliğini vurgulamışlardır.

Kılavuz ve Topçu (2012), 1998-2006 dönemi verilerini geliştirmekte olan 22 ülke için yüksek ve düşük teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yöntemiyle incelemişlerdir. Yüksek teknoloji ürün ihracatında ve yatırımlardaki artış, ekonomik büyümeyi istatistiki ve pozitif olarak anlamlı oranda etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Kirankabeş ve Erçakar (2012), 1997-2007 döneminde 31 AB ülkesi verilerini kullanarak kişisel Ar-ge harcamaları, patent başvuru sayısı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analiz edildiği çalışmada, Ar-ge harcamaları ve patent başvuru sayısı arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkinin varlığına ulaşılmıştır.

Güloğlu ve Tekin (2012), 1991-2007 dönemi verilerini yüksek gelirli OECD ülkeleri için Ar-ge harcamaları, yenilik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel var ve GMM yöntemleriyle analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda, Ar-ge harcamaları ve inovasyon kanalında çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlamış, teknolojik inovasyon ve ekonomik büyümede de çift yönlü nedensellik olduğunu belirtmişlerdir. Ar-ge yatırımları teknolojik değişimin Granger nedeni, teknolojik değişim ise ekonomik büyüme artışının nedeni olarak ifade edilmiştir.

Uzay vd. (2012), 1995-2005 arası dönem için Türkiye'deki imalat sanayi sektörlerinde Ar-ge harcamaları ve ihracat arasındaki ilişkiyi panel veri analiziyle inceledikleri çalışmada, Ar-ge harcamaları ve ihracat arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Goswami (2013), 1980-2010 dönemi verilerini kullanarak Güney Asya ülkeleri için ticaret oranı ve belirleyicilerini analiz ettiği çalışmada, ticaret gelişiminin belirleyicileri arasında uzun vadeli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Kişi başına gelir artışı, beşeri sermaye, finans ve altyapı gelişimi ve ticaretin serbestleştirilmesi Güney Asya'daki ticaret büyümesini olumlu etkilemektedir.

Göçer (2013), 1996-2012 döneminin verileriyle gelişmekte olan 11 Asya ülkesi için panel veri analizi yöntemiyle Ar-ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada, Ar-ge harcamalarındaki %1'lik artışın yüksek teknoloji ürün ihracatında %6,5, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatında %0,6 oranında artışa neden olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada, seriler arasındaki nedensellik ilişkisi incelendiğinde Ar-ge harcamalarındaki artışın doğrudan yüksek teknoloji ürün ihracatını ve bilgi-iletişim teknoloji ihracatını, dolaylı olarak da dış ticaret dengesini etkilediğini tespit etmiştir.

İsmail (2013), 2004-2009 arası dönem için 2007 ve 2008 yılları hariç tutularak 10 Asya ülkesi için çekim modeliyle yaptığı çalışmada, yeniliğin yüksek teknoloji

ihracatında kilit faktör olduğu sonucuna ulaşmıştır. 2004-2009 yılları arasında yüksek teknoloji ürün ihracatı ve inovasyon ilişkisini 10 Asya ülkesi için incelemiştir. İnovasyon göstergeleri olarak Ar-ge harcamaları ve patent başvuruları baz alınarak doğrudan yabancı yatırımlar kanalıyla sağlanan inovasyonun yüksek teknoloji ürün ihracatına pozitif yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Alemu (2013), Ar-ge yatırımlarında en önemli gösterge olarak bilimsel altyapıyı göstererek, 1994-2010 yılları arasındaki verilerle 11 Asya ülkesinin Ar-ge alanındaki çalışan sayısı ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analiz sonucunda, Ar-ge harcamalarındaki artışın ve Ar-ge alanında çalışan işgücü artışının yüksek teknoloji ürün ihracatını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Gökmen ve Turen (2013), 1995-2010 arası dönem için AB üyesi 15 ülkeye yönelik panel eşbütünleşme çalışmasında ekonomik özgürlük, insani gelişim ve doğrudan yabancı yatırımların yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yine aynı çalışmadan elde edilen Granger nedensellik sonuçları ise doğrudan yabancı yatırımlar, insani gelişim ve ekonomik özgürlükten yüksek teknoloji ihracatına doğru ve yüksek teknoloji ihracatı, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik özgürlükten insani gelişime doğru nedensellik olduğunu göstermektedir.

Pereira vd. (2013), inovasyonun yüksek teknoloji ürün ihracatına etkisi üzerine yaptığı çalışmada, Fransa, Almanya, Belçika ve İtalya'yı dahil ederek teknolojik değişmeler ile uluslararası ticaretteki ilişkileri analiz etmiştir. Teknolojik inovasyonun ihracata etkileri ülkeler özelinde farklı sonuçlar vermiştir. Almanya ve Fransa için teknolojik inovasyonun ihracata etkisi kapsamında yüksek teknoloji ürün endüstrilerinde pozitif sonuçlar elde edilmiştir.

Wang (2013), 1991-2006 dönemi verilerini kullanarak 23 OECD üyesi ülke ve Tavyan için yaptığı analizde, yüksek teknoloji sektöründeki Ar-ge harcamalarının marjinal etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda, Ar-ge yatırımlarının ekonomik büyüme ile pozitif yönlü bir ilişki içinde olduğunu ve yüksek teknoloji sektöründeki Ar-ge harcamalarının etkilerinin kişi başına gelir seviyeleri arasında heterojen olduğunu belirtmişlerdir.

İncekara vd. (2014), 2000-2011 dönemine ait Ar-ge faaliyetlerinin etkinliğini analiz ettikleri çalışmada, Ar-ge harcamalarında meydana gelen %1'lik artışın GSYH'yi %1.23'lik azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada, bu ters orantının nedeni olarak Ar-ge harcamaları için kullanılan değişkenlerin niteliğinden kaynaklı olduğunu göstermişlerdir. Bir başka ifade ile Ar-ge harcamalarının GSYH'ya oranı, GSYH'nın bir yüzdesi olması nedeniyle artış ve azalışlara aynı yönde tepki vermektedir.

Kılıç vd. (2014), 1996-2011 yılları arasında G8 ülkeleri için panel veri analizi yöntemini kullanarak Ar-ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi analiz ederek, Ar-ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde pozitif etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada, Ar-ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında iki yönlü nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karagöl ve Karahan (2014), Ar-ge ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, olumlu ilişkinin varlığını belirtmişlerdir. İçsel büyüme modellerinin dayanağı olan ekonomik kalkınmanın uzun vadede verimlilik kanalıyla gerçekleşeceği kanaatiyle yapılan çalışmalar, yüksek üretkenliğin gerçekleşmesinde teknolojik rekabetin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin büyüme oranlarını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Teknolojik gelişme modelinin ve ekonomik büyümenin stratejik ön şartı olarak Ar-ge kabul edilmiştir. Teknolojik gelişme araştırma ve geliştirme ile gerçekleşeceğinden üretkenlik ve ekonomik kalkınma zincirinde Ar-ge anahtar konuma sahip olmaktadır.

Meo ve Usmani (2014), 1996-2011 yılları arası dönemde 47 Avrupa ülkesinde, Ar-ge harcamaları, araştırma yayınları ve patent sayılarının yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. Ar-ge harcamalarına önem veren üniversite sayısı ve ISI endeksli dergilerde yayın sayısının fazla olduğu ülkelerde patent sayılarında artış eğilimi gözlenmiş ve söz konusu ülkelerde yüksek teknoloji ürün ihracatı da yükselmiştir. Le ve Tang (2015), 1991-2005 döneminde gelişen ekonomiler kategorisindeki 7 ülkede ve 28 OECD üyesi ülkede, akademik araştırmaların yüksek teknoloji üretimi üzerindeki etkisini test ettikleri çalışmada akademik araştırmaların yüksek teknoloji ürün üretimine pozitif etki yaptığını gözlemlemiştir.

Sandu ve Ciocanel (2014), inovasyon göstergeleri olarak kamu ve özel sektörde yapılan Ar-ge harcamaları ve bilgi yoğun sektörlerde istihdam edilen personel sayısını baz aldıkları çalışmada, panel veri analizi yöntemiyle 2006-2010 yıllarını kapsayan dönemde 27 Avrupa ülkesi için inovasyon ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, Ar-ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılrken, özel sektör Ar-ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisinin, kamu sektörü Ar-ge harcamalarından daha fazla olduğu gözlenmiştir. Kamu sektöründe yapılan Ar-ge harcamalarındaki %1'lik artışın 2 yıl sonrasındaki yüksek teknoloji ürün ihracatında %8'lik artışa, özel sektörde yapılan Ar-ge harcamalarının ise aynı yıl yüksek teknoloji ürün ihracatında %9'luk artışa neden olacağı tespit edilmiştir.

Altıntaş ve Mercan (2015), 1996-2011 dönemi verileriyle 21 OECD ülkesinin Ar-ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkilerini yatay kesit bağımlılığı ile analiz etmişlerdir. İşgücü artış oranı ve sabit sermaye oluşumu değişkenlerinin de dahil edildiği analiz sonucunda, Ar-ge harcamalarında yaşanan 1 birimlik artışın ekonomik büyümeyi 3.4 birim arttırdığı, diğer değişkenlerin, ekonomik büyümeyi 0.20 birim arttırdığı görülmüştür. Böylelikle, Ar-ge harcamalarındaki etkinin işgücü artış oranı ve sabit sermaye oluşumundan daha yüksek oranda olduğu görülmektedir.

Topallı (2015), 1989-2013 dönemi verileriyle Türkiye, Hindistan, Brezilya, Güney Kore, Tayland ve Singapur için doğrudan yabancı yatırımlar, yüksek teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik büyüme ilişkisini nedensellik testiyle analiz ettiği çalışmada, ekonomik büyümeden hem doğrudan yabancı yatırımlara hem de yüksek teknoloji ürün ihracatına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Dam ve Yıldız (2016), 2000-2012 dönemi verileriyle BRICS-TM ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Türkiye ve Malezya) için Ar-ge ve inovasyonun ekonomik büyümeye etkisini panel veri analiziyle inceledikleri çalışmada, Ar-ge ve inovasyonun ekonomik büyümeyi pozitif ve istatistiksel olarak pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Çetin (2016), 1996-2013 döneminin verileriyle Meksika, Tayland, Brezilya, Malezya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye için Ar-ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün

ihracatına etkisini Granger nedensellik analizi ve rassal ve sabit etkiler tahmin metodu ile analiz etmiştir. Çalışmada, Dünya Bankasınca kabul edilen yüksek teknoloji ürünü kabul edilen 5 sektör verilerine yer verilmiştir. Granger nedensellik testiyle Ar-ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatına neden olduğu sonucuna, rassal etkiler tahmin metodunun sonuçlarıyla da Ar-ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatına anlamlı ve pozitif etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kızılkaya vd. (2017), 2000-2012 dönemi verileriyle gelişmekte olan 12 ülkede doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve dışa açıklığın yüksek teknolojili ürün ihracatı üzerindeki etkisini panel veri analizi yöntemiyle araştırdıkları çalışmada, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve dışa açıklığının yüksek teknoloji ürün ihracatına pozitif etki ettiği sonucuna ulaşmaktadırlar.

Kabaklarlı vd. (2017), 1989-2015 yılları verileriyle OECD üyesi ülkelerde yüksek teknoloji ihracatının belirleyicilerini analiz etmek için panel veri yaklaşımını kullanarak yaptıkları çalışmada, yüksek teknoloji ürün ihracatının belirleyicileri olarak Ar-ge harcamalarının ve doğrudan yabancı yatırım çekme kanalıyla yenilikçi faaliyetlere yönelmenin önemini vurgulamışlardır. Ülkelerin ihracat yapıları BİT (bilgi, iletişim teknolojisi), bilgi işlem ve ofis ekipmanları, ilaç elektrikli makineleri, havacılık, elektronik ve kimyasal ürünler gibi teknoloji yoğun ürünlere doğru eğilim göstermektedir. Ülkelerin ekonomik büyüme teorilerinde önemli bir faktör olarak rol oynayan ihracat yapısının, verimlilik ve GSYH büyümesi ile ilişkili olduğunu belirtmektedirler.

Özkan ve Yılmaz (2017), 1996-2015 yıllarını baz alarak AB'ye üye 12 ülke ve Türkiye'nin de dahil edildiği panel veri analizinde, GSYH, Ar-ge harcamalarının GSYH içindeki payı ve yüksek teknoloji ürün ihracatının toplam ihracat içindeki payı arasındaki ilişkiyi test etmiş ve Ar-ge harcamalarının GSYH'yi ve yüksek teknoloji ürün ihracatını olumlu olarak etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Tekin ve Hancıoğlu (2017), 2011-2015 dönem verilerini kullanarak Küresel İnovasyon Endeksi'nde bulunan gelişmekte olan ülkeleri analiz ettikleri çalışmada, inovasyonun ve Ar-ge faaliyetlerinin ihracat performansını etkilediğini saptamışlardır.

Yıldız (2017), 2005-2014 dönemi verileriyle BRICS ülkeleri ve Türkiye için panel veri analizi yöntemini uygulayarak yüksek teknoloji ürün ihracatında yaşanan artışın ekonomik büyümeyi de arttırıcı etkisinin olacağı sonucuna ulaşmıştır.

Altuzarra (2018), 1990-2013 döneminde İspanyol üretici firmaları için yaptığı çalışmada, Granger nedensellik testini uygulamış ve Ar-ge harcamaları ve patent arasında iki yönlü nedensel ilişki olduğunu kanıtlamıştır.

Çapık ve Kaygusuz (2018), 1993-2016 dönemine ait GSYH, Ar-ge ve yüksek teknoloji ürün ihracatı verileri değişkenleri ile eş bütünleşme analizi ve hata düzeltme modellerini kullanarak yaptıkları çalışmada, Türkiye’de Ar-ge harcamaları ve yüksek teknolojili ürün ihracatının büyümeye etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını tespit etmişler ve çalışmada karşılaşılan sapmaların ise zamanla dengeye geleceğini belirtmişlerdir.

Tekin ve Hancıoğlu (2018), 2008-2015 verileriyle Avrupa İnovasyon Karnesi’ndeki 36 ülke için yaptıkları panel veri analizinde inovasyon ve ihracat arasında pozitif ilişkinin varlığına ulaşmışlardır. Çalışmada yer verdikleri ihracat performansını etkileyen inovasyon belirleyicilerinin insan kaynağı, fikri varlıklar, inovatörlerle bağlantılar, araştırma sistemleri ve girişimciliğin olduğunu vurgulamışlardır.

Bozan (2019), 1981-2016 yılları arası dönemde gelişmekte olan ülkelere nazaran daha yüksek inovasyon performansına sahip G7 ülkeleri için yaptığı çalışmada, Ar-ge harcaması, patent başvuru sayısı ve ekonomik büyüme verilerini kullanarak büyüme oranındaki değişmelerin patent başvurularını etkilediğini, büyüme oranından patent başvuru sayılarına doğru tek yönlü nedensel ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşmaktadır.

Şeker (2019), 1989-2017 dönemi verilerini kullanarak Türkiye için ekonomik karmaşıklık endeksinin yerli patent başvurusu, brüt sabit sermaye yatırımları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi analiz ettiği çalışmada, ekonomik karmaşıklık endeksi, yerli patent başvuruları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi, brüt sermaye yatırımlarından ekonomik karmaşıklık endeksinde doğru ve yüksek teknoloji ürün ihracatından yerli patent başvurularına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığı sonucuna ulaşmaktadır.

Akyol ve Demez (2020), 1996-2015 yılları arası dönemde yeni sanayileşen ülkeler grubunda (Brezilya, Çin, Filipinler, Güney Afrika, Malezya, Meksika, Tayland ve Türkiye) verilerine ulaştıkları sekiz ülke için Ar-ge faaliyetlerinin yüksek teknoloji ürün ihracatına etkisini analiz ettikleri çalışmalarında, marka ve patent başvuruları, fikri mülkiyet hakları, ticari özgürlük ve GSYH gibi değişkenlerdeki artışların yüksek teknoloji ürün ihracatını da arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

3.2. Metodoloji ve Veri Seti

Bu çalışmada Ar-ge harcamaları ve inovasyonun yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Bilindiği üzere Ar-ge çalışmaları uzun bir dönemi kapsamakta, yüksek düzeyde fiziksel ve beşeri sermaye yatırımı gerektirmekte ve söz konusu çalışmalar neticesinde elde edilecek yeni ürün, üretim yöntemleri ve süreçlerin ticarileştirilmesi konusunda kesin sonuçlara ulaşamamaktadır. Bu bakımdan ülkeler ve birçok ulusal ve uluslararası firma bütçeden belirli bir oranda kaynağı bu alanlara aktarmaktadır. Katma değerli üretimin ve karlılığın önemli bir bileşeni olarak kabul edilen yüksek teknoloji ürün ihracatının artırılması bahsi geçen Ar-ge yatırımları ve sonucunda elde edilecek inovatif çıktılarla yakından ilgilidir. Bu anlamda Ar-ge harcamalarının ve inovasyonun yüksek teknoloji ihracatı üzerindeki beklenen pozitif etkilerinin mikro düzeyde şirketler makro düzeyde ülkeler için büyük önemi vardır.

Literatürde incelenen çalışmalarda, Ar-ge harcamaları, inovasyon ve yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişki birbirinden farklı değişkenler ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada Ar-ge harcamaları, toplam patent başvuruları yatırım özgürlüğü, ticaret özgürlüğü ve yüksek teknoloji ürün ihracatını ifade eden değişkenler kullanılarak bahsi geçen değişkenler arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

Araştırmanın örneklemini yükselen piyasa ekonomileri olarak adlandırılan ve verisini ulaşılabilen 7 ülke oluşturmaktadır. Söz konusu ülkeler Arjantin, Bulgaristan, Çin, Polonya, Romanya, Rusya ve Türkiye'dir. Analizde bağımlı değişken yüksek teknoloji ürün ihracatı, bağımsız değişkenler ise Ar-ge harcamaları, toplam patent

başvuru sayısı, yatırım özgürlüğü ve ticari özgürlüktür. Yüksek teknoloji ürün ihracatı, Ar-ge harcamaları ve toplam patent başvuru sayısı değişkenleri Dünya Bankası verilerinden, yatırım özgürlüğü ve ticari özgürlük değişkenleri ise 2020 Ekonomik Özgürlük Endeksi verilerinden elde edilmiştir.

Tablo 3. Ekonometrik Modelde Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	Kodu	Değişken	Ölçülenmesi	Kaynak
Bağımlı Değişken	LHTE	Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı	Toplam Mal İhracatı (%)’si olarak	Dünya Bankası
Bağımsız Değişken	LRDEXP	Ar-ge Harcaması	GSYH’nın (%)’si olarak	Dünya Bankası
Bağımsız Değişken	LTPA	Toplam Patent Başvurusu	Başvuru adedi	Dünya Bankası
Bağımsız Değişken	LTRDF	Ticaret özgürlüğü	100 baz puan üzerinden	2020 Ekonomik Özgürlük Endeksi
Bağımsız Değişken	LINV	Yatırım özgürlüğü	100 baz puan üzerinden	2020 Ekonomik Özgürlük Endeksi

Çalışma kapsamında yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde Ar-ge harcamaları, toplam patent başvurusu, yatırım ve ticaret özgürlüğünün etkisi aşağıdaki 2 farklı model aracılığı ile ölçülmüştür.

Model 1:

$$HTE_{it} = \beta_0 + \beta_1 RDEXP_{it} + \beta_3 TRDF_{it} + \beta_4 INVF_{it} + \varepsilon_{it}$$

Model 2:

$$HTE_{it} = \beta_0 + \beta_1 RDEXP_{it} + \beta_2 TPA_{it} + \beta_3 TRDF_{it} + \beta_4 INVF_{it} + \varepsilon_{it}$$

Modelde ε , gözlenemeyen (stokastik) değişken; it , gözlenemeyen zamana özgü etkileri yüksek; ε_{it} , hata terimi bileşenlerini; β , sabit katsayıyı ifade etmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin temel tanımlayıcı istatistikler Tablo-4’te belirtilmektedir.

Tablo 4. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	S.Sapma	Minimum	Maksimum
LHTE	77	11.0389	8.636569	1.856519	32.149
LRDEXP	77	.8922205	.4548723	.38225	2.14512
LTRDF	77	111844.8	294974.4	225	1381594
LINV	77	50.90909	19.20676	20	80
LTPA	77	78.78961	9.489643	44.2	88

Burada çalışmada kullanılan 7 ülkenin 2007-2017 yılları arasındaki bağımlı değişken yüksek teknoloji ürün ihracatına (HTE) ait tanımlayıcı bulgulara bakıldığında, 2007-2017 yılları arasında söz konusu 7 ülke için en yüksek değer 32.149 düzeyinde iken en düşük değer 1.856519 düzeyinde gerçekleşmiştir. Bağımlı değişken verileri üretilen mal ihracatının yüzdesi olarak ele alınmıştır.

Analizdeki bağımsız değişkenlerden biri olan Ar-ge harcamaları (RDEXP), 2007-2017 yıllarında en yüksek değer 2.14512 düzeyinde iken en düşük değer 0.38225 düzeyinde gerçekleşmiştir. Ülkelerin yıllık Ar-ge harcamaları GSYH'nin yüzdesi olarak Dünya Bankası verilerinden elde edilerek kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan bir diğer bağımsız değişken ise toplam patent başvurusu (TPA)'dır. TPA, en yüksek değeri 1381594 iken, en düşük değeri 225 olarak görülmektedir. TPA verileri de Dünya Bankası verilerinden elde edilmiştir.

Analize bağımsız değişken olarak dahil edilen yatırım özgürlüğü INV

INV, belirlenen dönemde en yüksek değeri 80 iken en düşük değeri 20 olarak gerçekleşmektedir. Yatırım özgürlüğü değişkeninin verileri 2020 Ekonomik Özgürlük Endeksi verilerinden elde edilmiştir.

Çalışmada kullanılan bir diğer bağımsız değişken ise ticaret özgürlüğü değişkenidir. Analizde TRDF olarak ifade edilen değişken 2020 Ekonomik Özgürlük Endeksi verilerinden elde edilerek kullanılmıştır. TRDF, belirlenen yıllarda en yüksek değeri 88 düzeyindeyken en düşük değeri 44.2 düzeyinde görülmektedir.

3.3. Analiz ve Bulgular

Analizde panel veri yöntemi kullanılmıştır. Regresyon modeli oluşturulurken birim etkinin sınanması gerekmektedir. Aynı zamanda regresyon modelinde etkin tahminçiler elde etmek amacıyla varsayımdan sapmaların sınanması gerekmektedir. Bu sapmalar, birimler arası korelasyon, otokorelasyon ve heteroskedastisitedir. Panel veri analizinde ilk olarak klasik model, tesadüfi etkiler ve sabit etkiler modellerinden hangisinin kullanılacağına tespiti önem arz etmektedir. Sıfır hipotezi birim etkinin olmadığını ifade etmektedir ve sıfır hipotezine karşı F, LM ve LR testleri ile söz konusu durum sınanır. F testinde tüm birimlerin sıfıra eşit olduğunu ileri süren ($H_0: \mu_i = 0$) hipotez test edilmektedir. Test sonucunda tüm birimlerin sıfıra eşit olmadığı kanaatine varılmıştır. Bir başka ifade ile birim etkilerin olduğu kanaatine varılmıştır. Birim etkilerin olduğu kanaatine varılması ve temel hipotezin reddedilmesi durumunda klasik modelin geçerli olmadığı anlaşılmaktadır. Sabit ve tesadüfi etkiler modellerinden birinin kullanılması gerekmektedir. Sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri arasında seçim yapmak için ise Hausman test istatistiği kullanılmaktadır (Baltagi, 2001: 12). Birim etkinin bağımsız değişkenlerle korelasyonlu olup olmadığı durum, sabit ve tesadüfi etkiler modelleri arasındaki önemli farklılıklardan birini oluşturmaktadır. Birim etki bağımsız değişkenlerle korelasyonlu ise sabit etkiler modeli, birim etki bağımsız değişkenlerle korelasyonsuz ise tesadüfi etkiler modeli kullanılmaktadır.

Sabit etkiler modeli birim etkinin bağımsız değişkenler ile korelasyonlu olduğunda, tesadüfi etkiler modeli ise birim etkinin bağımsız değişkenle korelasyon olmadığı durumda kullanılmaktadır. Modellerde, değişen varyans, otokorelasyon ve birimlerarası korelasyon gibi temel varsayımlardan sapmaların olup olmadığı sınanmalıdır. Sabit etkiler modelinde öncelikle heteroskedastisitenin tespiti için Değiştirilmiş Wald Testi kullanılmaktadır. Değiştirilmiş Walt testi hem hataların normal dağıldığı durumlarda hem de normal dağılım varsayımının ihlal edilmesi durumlarında kullanılmaktadır. Modelde otokorelasyonun varlığını sınamak için DW ve Baltagi Wu testleri kullanılmaktadır. Diğer yandan sabit etkiler modelinde, birimler arası korelasyonun varlığını test etmek için Breusch Pagan testi kullanılmaktadır. Sabit etkiler modelinde heteroskedastisite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun varlığının tespit edildiği durumda dirençli tahminçilerden Driscoll-Kraay tahminçisi kullanılmaktadır (Tatoğlu, 2018: 266-267).

Tesadüfi etkiler modelinde, F testiyle birim etkinin varlığı sınanmaktadır. Tesadüfi etkiler modelinde otokorelasyon, Durbin Watson ve Baltagi-Wu tarafından geliştirilen yerel en iyi değişmez testleri ile test edilmektedir. Bununla birlikte Levene, Brown ve Forysthe testi ile kurulan modelde heteroskedastisite olup olmadığı test edilmektedir. Modelde birimler arası korelasyonun olup olmadığı Pesaran testi ile ölçülmektedir. Wald testi ise modelin bir bütün olarak anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılmaktadır (Tatoğlu, 2018: 221-237).

Tablo 5. Analiz Sonuçları

Modeller & Değişkenler (LHTE Bağımlı Değişken)	Model 1	Model 2
LRDEXP.	0.363* (0.000)	-
LTRDF.	1.316* (0.000)	1.28* (0.000)
LINVF.	0.484** (0.025)	-
LTPA	-	0.211** (0.028)
Modellere Ait Diğer Test Sonuçları		
Sabit Parametre	-2.336* (0.000)	-2.31* (0.000)
Gözlem Sayısı	77	77
Birim Sayısı	7	7
F (H0:βi =0)	58.97	-
R2	0.37	0.32
F (H0 : Mi=0)	129.96	110.92
Hausman Testi	8.44** (0.037)	0.37 (0.832)
DW Testi	0.873	0.661
BaltagiWu Testi	1.236	1.114
Levene, W0 df(6,70)	-	12,95* (0.000)
Brown, W50 df(6,70)		9.11* (0.000)
Forysthe, W10 df(6,70)		12.91* (0.000)
Breusch Pagan Testi	56.402* (0.000)	-
Pesaran Testi	-	2.073** (0.038)
Değiştirilmiş Wald Testi	72.09* (0.000)	-

Wald Testi chi2(2)	-	24.26* (0.000)
--------------------	---	-------------------

*,** sırasıyla %1, %5 ve düzeyinde anlamlılık seviyelerini göstermektedir

Tablo 5'te birim etkinin varlığı ve sabit veya tesadüfi etkiler modellerinden hangisinin kullanılacağına ilişkin yapılan Hausman testi, varsayımdan sapmaların (birimler arası korelasyon, otokorelasyon, heteroskedastisite) sınındığı testler, sabit ve tesadüfi etkiler modelinin dirençli tahmincilerle ait sonuçları özetlenmektedir.

Sabit etkiler modelinin geçerli olduğu Model-1'de, uygulanan F testi modelde H_0 hipotezini reddederek ($H_0:\beta_i=0$), birim etkinin olduğunu ve klasik modelin geçersiz olduğunu göstermiştir. Modelin uygunluğunu test etmek için yapılan Hausman Testi sonucunda olasılık değerinin 0.05'in altında olduğundan H_0 hipotezi reddedilmektedir. Bunun sonucunda tesadüfi etkiler tahmincisinin tutarsız olduğu anlaşılmaktadır. Model-1'de sabit etkiler modelinin kullanılması uygun bulunmuştur. Kullanılan sabit etkiler modelinde otokorelasyonun olup olmadığı DW ve Baltagi-Wu testleriyle sınanarak sırasıyla 0.87 ve 1.23 değerleri elde edilmiştir. Modelde elde edilen değerler 2'den küçük olduğu için birinci dereceden otokorelasyon vardır. Breusch Pagan test istatistiği sonucunda olasılık değerinin 0.05'den küçük olduğu gözlemlenmektedir. Bu durumda Breusch Pagan testi ile birimlerarası korelasyonun var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak değiştirilmiş Wald Testi ile modelde heteroskedastisitenin varlığı sınanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre olasılık değeri 0.05 altında olduğundan heteroskedastisitenin varlığı kabul edilmiştir. Sabit etkiler modelinin geçerli olduğu Model-1'de heteroskedastisite, otokorelasyon ve birimlerarası korelasyon olduğu durumda dirençli tahminciler elde etmek için Driscoll Kraay tahmincisinden yararlanılmıştır.

Tesadüfi etkiler modelinin geçerli olduğu Model-2'de, F testi ile H_0 hipotezinin reddedildiği ve birim etkinin olduğu görülmüştür. Hausman testi sonuçlarına göre olasılık değeri 0.05'den büyüktür ve Model 2'de H_0 hipotezi reddedilememiştir. Tesadüfi etkiler modelinin kullanılması uygun bulunmuştur. DW ve Baltagi-Wu testleriyle otokorelasyonun olup olmadığı sınındığında, sırasıyla 0.66 ve 1.11 değerleri elde edilmiştir. Yapılan testlerle 2'den küçük verilere ulaşıldığı için tesadüfi etkiler modelinde birinci dereceden otokorelasyon vardır. Heteroskedastisitenin varlığının sınanması için yapılan Levene, Brown ve Forysthe testlerin istatistikleri (W_0, W_{50}, W_{10}) (6, 70) serbestlik dereceli Snedecor F tablosu ile karşılaştırılması sonucunda modelde değişen varyansın

olduğu, diğer bir ifadeyle birimlerin varyanslarının eşit olduğu, böylelikle H_0 hipotezinin reddedildiği sonucuna ulaşılmıştır. P istatistik değerleri 0.05'den kúçük olduğu için heteroskedastinin varlığına ulaşılmaktadır. Birimler arası korelasyon ise Pesaran testi ile sınanmıştır. Pesaran testi sonuçlarına göre olasılık değerinin 0.05'den kúçük olduğu tespit edilmiştir ve test sonucunda H_0 hipotezi reddedilmektedir. Böylelikle, Pesaran testi birimler arası korelasyon olduğunu göstermektedir. Tahminden elde edilen kovaryans matrisindeki uzamlar, standart hatalar ve dönemsel korelasyonun dirençli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Wald testi, çalışmada kullanılan tesadúfi etkiler modelinin anlamlı olduğunu göstermektedir.

Model 1'deki sonuçlara göre, Ar-ge harcamalarında meydana gelen % 1'lik artış yüksek teknolojik úrn ihracatı úzerinde %0.36'lık artışa neden olmaktadır. Sonuçlara göre, úlkelerin yaptığı Ar-ge harcamalarının yüksek teknoloji úrn ihracatı úzerinde olumlu bir etki yarattığı söylenebilir. Ticari zgrlkte % 1'lik artış yüksek teknolojik úrn ihracatında % 1,31'lik artış meydana getirmektedir. Bu sonuç ticari serbestliğin yüksek teknoloji úrn úretimi úzerinde olumlu sonuçlar doğurduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilmektedir. Dolayısıyla úlkenin ticari özgürlüğü yüksek teknoloji úrn ihracatı úzerinde olumlu bir etki yaratmaktadır. Diğer yandan bir başka bağımsız değişken olan yatırım özgürlüğü ile bağımlı değişken arasında pozitif ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı bir ilişki görülmektedir. Yatırım özgürlüğünde meydana gelen % 1'lik artış yüksek teknoloji úrn ihracatında %0.48 birimlik artış sağlamaktadır. Bu bağlamda yatırımları özendirici politikaların hayata geçirilmesinin yüksek teknoloji úrn úretimi úzerinde olumlu bir etkisi olmaktadır.

Model 2 sonuçlarına göre toplam patent başvurusunda meydana gelen %1 düzeyindeki artış yüksek teknoloji úrn ihracatını %0.21 düzeyinde arttırmaktadır. Bu bağlamda önemli bir inovasyon göstergesi olan patent başvuruları ticarileştirilen yeni úrn veya úretim yöntemlerinin yüksek teknoloji úrn ihracatını arttırdığını ifade etmektedir. Diğer taraftan ticari özgürlükte yaşanan % 1'lik artışın yüksek teknoloji úrn ihracatında % 1,28'lik artışa neden olduğu görülmektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Son yıllarda küreselleşme olgusuyla dünya ölçeğinde yaşanan gelişmelerle yeni ekonomi anlayışının geliştiği görülmektedir. Küresel rekabet ve hızlı teknolojik gelişmelerle ekonomilerin sınır faktörleri de değişim göstermiştir. Yeni ekonomik fırsatların ortaya çıkmasıyla ekonomik güç oluşturma imkanı doğmuştur. Serbest piyasalar ile değişen dış ticaret anlayışı artık ülke sınırlarını ve bloklaşmaları tanımamaktadır. Böylelikle küreselleşme ile rekabet avantajı ve pazar genişliği elde edilmiştir.

Küreselleşen ekonomilerde Ar-ge çalışmaları ve bunlara bağlı olarak bilgiye ulaşmanın kolaylaşması ülkeler için uluslararası piyasalarda rekabeti arttırmaktadır. Bu yüzden ülkelerin yüksek katma değerli ürünler üretmesi ve ihracatta rekabet edebilmeleri gerekmektedir. Yüksek teknoloji ürün ihracatının ülke ekonomilerine katkısı yüksek-orta teknoloji, düşük-orta teknoloji ve düşük teknoloji ürün ihracatına göre daha yoğundur. Ayrıca ülkeler teknolojide yaşanan yeni gelişmeleri ve gelişen yeni üretim tekniklerini de yakından takip etmeli ve taklit eden değil teknoloji üreten konumuna yükselmelidirler. Bu nedenle ülkelerin refah seviyelerini arttırmak için yüksek teknoloji ürünlerini geliştirerek bunların ihracatını arttırmaları gerekmektedir. Yüksek teknoloji ürün ihracatı, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, Ar-ge ve teknoloji seviyeleri hakkında bilgi vermektedir. Ülkelerin teknoloji geliştirme ve kullanabilme kabiliyetleri gelişmişlik düzeylerinde önemli değişikliklere yol açar. Ar-ge faaliyetlerinin önem kazanmasıyla yoğunlaşan Ar-ge çalışmaları sonucunda inovatif faaliyetler ortaya çıkacaktır. İnovatif faaliyetler

teknolojik yeniliklerle birlikte yüksek katma değerli ürün üretimini gerçekleştirerek yüksek teknoloji ürün ihracatına katkı sağlayacaktır.

Ar-ge harcamalarıyla ortaya çıkan inovasyonlar, ticari başarı elde edildiğinde anlam kazanacaktır. Yeni ürünler ve yeni üretim yöntemlerinde elde edilecek teknolojik başarılar ve yüksek katma değerli ürünlerin yaratacağı rekabet üstünlüğü ile yeni pazarlara giriş ve mevcut pazar alanlarının genişletilmesiyle ülkeler ihracat kapasitelerini arttıracaktır. Böylelikle ihracat gelirleri de artacaktır. Bu artışın öncü olmasıyla diğer ülke ve firmalar da inovasyon faaliyetlerine yönelecektir.

Bu çalışmada, Ar-ge harcamaları, toplam patent başvuru sayısı, yatırım özgürlüğü ve ticari özgürlük değişkenlerinin yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisi 2007-2017 yılları arası dönemde yükselen piyasa ekonomilerinden Arjantin, Bulgaristan, Çin, Polonya, Romanya, Rusya ve Türkiye ülke grubu için analiz edilmiştir. Ekonometrik analiz sabit ve tesadüfi etkiler modellerinde heteroskedastisite, otokorelasyon ve birimlerarası korelasyonun varlığıyla analiz edilmiştir. Yüksek teknoloji ürün ihracatının bağımlı değişken olarak alındığı çalışmanın sonucunda, ticari özgürlüğün, Ar-ge harcamalarının, yatırım özgürlüğünün ve toplam patent başvurusunun yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde anlamlı ve pozitif ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın sonucuna göre Ar-ge harcamalarının ve inovasyonun yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla çalışmaya dahil edilen ülkelerde Ar-ge harcamalarına yönelik çalışmalar arttırılarak inovasyon faaliyetlerinin geliştirilmesiyle yüksek teknolojiye ulaşılabilecektir. Yüksek teknolojiye ulaşan ülkelerin rekabet edebilme gücü de artacaktır. Ayrıca, yüksek teknoloji içeren ürünlerin katma değerleri diğer ürünlere göre daha yüksek olacaktır. Buna bağlı olarak, katma değeri yüksek ürünlere eğilimin arttırılması ülkelerin ihracat gelirleri ve iktisadi büyümeleri açısından önem arz etmektedir.

Küreselleşmeyle değişen rekabet şartlarında klasik ticaret anlayışından teknoloji yoğun ticaret anlayışına yönelim başlamıştır. Bu noktada yüksek teknoloji üretebilmek Ar-ge ve inovasyon faaliyetleri olmadan mümkün olmamaktadır. Bu nedenle ülkeler Ar-ge ve inovasyon için GSYİH'den daha fazla pay ayırmalıdır. Bilgi ve teknoloji ile ayrılan bu payı verimli kullanılmalıdır. Bilgi ve teknolojiyi etkin kullanmak için üniversite-sanayi işbirliklerine öncelik verilmeli, işbirliklerin öncülüğünde projeler ve platformlar

oluşturulmalıdır. Bu oluşumlarda uygulanacak politikalar ve insan kaynaklarıyla yeni fikirler üreten araştırmacı sayısı ve bilimsel makale sayısı arttırılmalıdır. Ayrıca bu platformlarda faaliyet göstermek isteyen özel teşebbüsler desteklenmeli, proje ve platformlara girişleri engellenmemelidir. Özel teşebbüslerde kendi bütçeleriyle oluşturacakları projelerle ülke bütçesine yük olmadan istihdam sağlarken üretim ve ekonomik büyümeye de katkı sağlamış olacaktır.

Çalışmada ulaştığımız sonuç üzerine Ar-ge harcamaları ve inovasyona ayrılacak kaynakların yüksek teknoloji ürün ihracatını pozitif etkileyerek ülke ekonomisine yapacağı getiri göz önünde bulundurularak, Ar-ge ve inovasyon alanlarında çalışmalar yapabilecek kuruluşlar oluşturulmalıdır. Bu kuruluşlar, Ar-ge çalışmalarını kapsamlı bir şekilde yürütecek inovasyon merkezleri olmalıdır. Bu merkezlerde yetiştirilecek insan gücünün genç yeteneklerden oluşmasına özen gösterilmelidir. Gençlerin bilim ve teknolojiye yönlendirilmesi ve kazandırılması adına ilköğrenimden başlanarak eğitimlerine ağırlık verilmelidir. Genç insan kaynaklarının ilgilerine yönelik alanlarda çalışabilecekleri donanımlı teknolojik okullar açılmalı, proje tasarımları akıl ve bilimi ön planda tutan komisyonlarca değerlendirilmeli ve gençlerin Ar-ge alt yapısında yer alması sağlanmalıdır. Gençlerin yetiştirilecekleri okullar son teknolojiyle donatılarak özgün çalışmalarına ortam hazırlanmalıdır. Bu okullarda öğrenim gören insan kaynakları, atıl bırakılmadan üretime katkı sağlayacak akıllı sistemler ve akıllı fabrikaların olduğu alanlara yönlendirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Acar, A. Yeğenoğlu, S. (2004). Türkiye’de ilaçta patent. Ankara Eczacılık Fakóltesi Dergisi, 4, 275.
- Açan, B. (2018). Müşteri odaklı anlayış: KOBİ’ler üzerine pilot bir araştırma, (Editör: S. Batal). Sosyal Bilimlerde Alternatif Yorumlar içinde (S. 187-216). İstanbul: Gece Kitaplığı.
- Adaçay, F. R. (2007). Bilgi ekonomisine ilişkin temel göstergeler açısından Avrupa Birliği ve Türkiye’nin karşılaştırılması. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 19, 193.
- Aghion, P. ve Howitt P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351.
- Aghion, P. Bloom, N. Blundell, R. Griffith, R. ve Howitt, P. (2002). Competition and innovation: an inverted-U relationship. The Institute For Fiscal Studies, 02-04.
- Ak, M. Z. ve Gülmez, A. (2004). Atıf endekslerine göre Türkiye’nin bilimsel yayın performansının analizi: 1980-2003. III. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı, 25-26 Kasım, 527-534, Eskişehir.
- Akata, K. G. Dikdak, S. ve Kırbaş, İ. (2015). Bilgi teknolojilerinin toplum ve işletmeler üzerindeki etkileri. İnet-Tr’15, XX. Türkiye’de İnternet Konferansı Bildirileri, İstanbul Üniversitesi, 1-3 Aralık 2015, 17-22, İstanbul.
- Akgün, A.E. Keskin, H. ve Günsel, A.(2005). Bilgi ekonomisi kapsamında teknoloji transferinin bilgi transferine dönüşümüne dair bir literatür taraması. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 19(1), 227-240.

- Akın, H. Bahadır, 2002. Yeni ekonomi: ‘Yeni’ olan nedir? 20. yüzyılın son moda kavramının analizi. I. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Bildiriler Kitabı, 10-11 Mayıs 2002, 6, Hereke-Kocaeli.
- Akman, G. ve Yılmaz, C. (2008). Innovative capability, innovation strategy and market orientation: An empirical analysis in Turkish software industry. *International Journal of Innovation Management*, 12(1), 69-111.
- Akolaş, D. A. (2009). Teknoloji yönetimi ve teknoloji yönetim süreci. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Temmuz, 1(2), 203-218.
- Aksoy, H. (2017). İnovasyon kültürü, pazarlama inovasyonu ve ürün inovasyonu, küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ'ler) piyasa performansını nasıl etkiler? *Toplumda Teknoloji*, 51 (4), 133-141.
- Akyol, M. ve Demez, S. (2020). İnovasyonun yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisi: Yeni endüstrileşen ülkeler için panel veri analizi. *Journal of Yaşar University*, 15(57), 56-62.
- Alada, D. (2000). İktisadi düşünce tarihinde girişimcilik kavramı üzerine notlar. *İstanbul Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 23(24), 47-52.
- Alçın, S. (2016). Üretim için yeni bir izlek: Sanayi 4.0. *Yaşam Ekonomisi Dergisi*, 3 (2), 19-30.
- Alemu, A.M. (2013). The nexus between technological infrastructure and export competitiveness of high-tech products in east asian economies. *Journal Of Economic Development, IT, Finance And Marketing*, 5(1), 14-26.
- Allahverdi, N. (2002). Uzman sistemler: Bir yapay zeka uygulaması. Atlas Yayın Dağıtım.
- Alpagu, H. (2016). Dün bugün ve gelecekte bilim, ekonomi ve sosyal yaşam. Pamiray Yayınları, 14.
- Altıntaş, H. ve Mercan, M. (2015). Ar-ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri üzerine yatay kesit bağımlılığı altında panel eşbütünlük analizi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 70 (2), 345-376.
- Alturazza, A. (2018). R&D and patents : Is it two way street?. *Economics of Innovation And New Technology*, 28, 180-196.
- Amable, B. ve Verspagen, B. (1995). The role of technology in market shares dynamics. *Applied Economics*, 27.2, 197-204.

- Andreas S., Selim, E. ve Sihn W. (2016), A maturity model for assessing industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, 52, 161-166.
- Andrew J.P. Derocco E.S ve Taylor A. (2009). Innovation imperative in manufacturing: How the us can restore its edge. The Boston Consulting Group, Mart-2009,5, Erişim Tarihi:24.02.2020.
- Ansal, H. (2004). Geçmiş ve gelecekte ekonomik gelişmede teknolojinin rolü. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Yayınları, Ankara: Kozan Ofset, 35-58.
- Archibugi, D. ve Coco, A. (2004). A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (Arco). *World Development*, 32(4), 629-654.
- Aren, S. (2014). Ekonomi dersleri. 4. Baskı, 96, Ankara: İmge Kitabevi.
- Arestis, P. ve Sawyer M. (2006). Endogenous growth theory: A partial critique. P. Arestis, John M. ve Roger V. (Editörler), *Growth and Economics Development: Essays in Honour A. P. Thirwall içinde* (116-134), USA: Edward Elgar Publishing.
- Arı, T. (1997). Uluslararası ilişkiler, 2. Baskı, 56.
- Arslantürk, D. (2010). Ar-ge harcamalar ile hisse senedi getirisi ve risk arasındaki ilişkinin incelenmesi: Türkiye örneği. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Arrow, K. J. (1962). Yapararak öğrenmenin ekonomik sonuçları. *İktisadi Araştırmaların Gözden Geçirilmesi*, 29, 155-173.
- Atkinson, R. D. ve Hackler, D. (2010). Economic doctrines and approaches to climate change policy. The Information Technology & Innovation Foundation, 1-44.
- Ayaydın H, (2010). Doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26, 141-142.
- Ayaz, M. F. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or*

- Turkic Volume 10/3 Winter 2015, p. 139-160, ISSN: 1308-2140, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.7664>, Ankara.
- Aydın, A. (2016). Ar-ge'ye dayalı içsel büyüme modelinin Türkiye örneği. T.C. Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 57, Antalya.
- Avcı, N. (2007). Toplumsal değerler ve gençlik. Siyasal Kitabevi, 120.
- Baesu V. Albulescu C. T., Farkas Z. B. ve Draghici A. (2015). Determinants of the high-tech sector innovation performance in the European Union: A review. *Procedia Technology*, 19, 371-378.
- Baily, M. N. (2015). Macroeconomic implications of the new economy. 30 Temmuz 2020 tarihinde http://www.iie.com/publications/author_bio.cfm?author_id=117&tab=pubs adresinden erişilmiştir.
- Balasubramanyam, V.N., Mohammad S. ve David S. (1996). FDI and growth in EP and IS countries. *Economic Journal*,106(1), 92- 105.
- Baltagi, BH (Eds.). (2001). Teorik ekonometri için bir arkadaş (Cilt 1). Oxford: Blackwell,12.
- Barutçugil, İ. (1981). Teknolojik yenilik ve araştırma-geliştirme yönetimi. 2-3. Bursa: Bursa Üniversitesi Yayınları.
- Barutçugil S. İ. (2003). Teknolojik yenilik ve araştırma geliştirme yönetimi. 131. Bursa: Bursa Üniversitesi Yayınları.
- Barutçugil, İ. (2009). Arge yönetimi. 15. Kariyer Yayıncılık.
- Basalla, G. (2004). Teknolojinin evrimi. çev. Cem Soydemir, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 29, 11. Basım, 148-149, Ankara.
- Basile, R. (2001). Export behavior of Italian manufacturing firms over the nineties: The role of innovation. *Research Policy*, 30, (8), 1185-1201.
- Bayraç, H. N. (2003). Yeni ekonominin toplumsal, ekonomik ve teknolojik boyutları. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1).
- Bayraktutan, Y ve Bıdırdı, H. (2015). Teknoloji politikaları: Temel göstergeler ve ihracata yansımaları (seçilmiş ülke örnekleri). *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (30), 1-30.

- Batur, Z. ve Uygun, K. (2012). İki neslin bir kavram algısı: Teknoloji. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(1), 74-88.
- Belay, S. (2005). Yüksek teknoloji ihracatı düzeylerinin belirleyicileri: Ampirik bir araştırma. Rekabet Edebilirlik Araştırmalarındaki Gelişmeler, 13 (1), 64-79.
- Bell, D. (1973). The coming of post-industrial society: A venture in social forecasting. USA: Basic Books.
- Berberoğlu, B. (2010). Yaşam boyu öğrenme ile bilgi ve iletişim teknolojilerin açısından Türkiye'nin Avrupa Birliği'ndeki konumu. Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 5(2), 114.
- Bezirci, M. (2012). Ar-ge teşvikleri. 1.Basım, Beta Yayıncılık, 17.
- Bilgin, C. ve Şahbaz, A. (2009). Türkiye'de büyüme ve ihracat arasındaki nedensellik ilişkileri. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(1), 177-198.
- Bintaş G. Z. (2018). Teknolojik ürün geliştirme sürecinde KOBİ'lere sağlanan Ar-ge, inovasyon finansman desteklerinin istihdama katkısı: Bursa ili otomotiv sektöründe bir araştırma. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Bono, E. D. (1996). Rekabetüstü. Çev. Oya Özel, Remzi Kitabevi, İstanbul, 36-165.
- Bozan, T. (2019). İnovasyon ve ekonomik büyüme ilişkisi: G7 ülkeleri üzerine ekonometrik bir analiz. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 1-80.
- Bozdağlıoğlu, E. Y. ve Özpınar, Ö. (2011). Türkiye'ye gelen doğrudan yabancı yatırımların Türkiye'nin ihracat performansına etkilerinin var yöntemi ile tahmini. Dokuz Eylül University, Journal Of Graduate School Of Social Sciences, 13(3), 39-63.
- Bozkurt, K. (2008). Türk imalat sanayisinde teknolojik gelişme ve ihracat performansı. Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar, 2008, 45.522.
- Braunerhjelm, P. ve Thulin, P. (2008). Can countries create comparative advantages, R&D expenditures, high-tech exports and country size in 19 OECD countries : 1981-1999. International Economic Journal, 22(1), 95-111.
- Brown, J.R. ve Goolsbee, A. (2002). İnternet piyasaları daha rekabetçi hale getiriyor mu? Hayat sigortası sektöründen kanıtlar. Politik ekonomi dergisi, 110 (3), 481-507.

- Bulut, E. ve Akçacı, T. (2017). Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsamında Türkiye analizi. ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi, 4(7), 55-77.
- Can A. V. ve Kıymaz M. (2016). Bilişim teknolojilerinin perakende mağazacılık sektörüne yansımaları: Muhasebe departmanlarında endüstri 4.0 etkisi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, CİEP Özel Sayısı, 107-117.
- Chell, E. Wicklander, D. E. Sturman, S. G. ve Hoover, L. W. (2008). Girişimci kişilik: Sosyal bir yapı. Routledge.
- Coad A. ve Roa R. (2008). Innovation and firm growth in high-tech sectors: A quantile regression approach. Researc Policy, 37(4), 633-648.
- Cooda A., Segarrac A. ve Teruel M. (2016). Innovation and firm growth: Does firm age play a role?. Research Policy, 45, 387-400.
- Crosby, M. (2000). Patents, innovation and growth. The Economic Record, 76(234), 255-262.
- Cumming, B. S. (1998). Innovation overview and future challenges. European Journal Of Innovation Management, 1(1), 21-29.
- Çapık, E. ve Kaygısız Durgun, A. (2018). Ar-ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatının büyümeye etkisi: Türkiye örneği, 16, 4 Aralık/December 2018, 301-314.
- Çetin, M. ve Işık, H. (2014). Türkiye ve Avrupa Birliği ekonomilerinde yenilikler ve Ar-ge'nin teşviki: Karşılaştırmalı bir değerlendirme. Maliye Dergisi, 166(1), 75-94.
- Çetin, R. (2016). Yeni sanayileşen ülkelerde Ar-ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürünü ihracatı arasındaki ilişkinin panel veri analizi yöntemiyle incelenmesi. İktisat Fakültesi Mecmuası, 66(2), 30-43.
- Çiftçi, H. (2013). Türkiye'nin bilim ve teknoloji stratejisi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(1), 57-73.
- Crandall, W. ve Bodin, J. P. (2005). Revenue administration reform in Middle Eastern countries, 1994-2004.
- Dam, M. ve Yıldız, B. (2016). BRICS-TM ülkelerinde Ar-ge ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerine etkisi: Ekonometrik bir analiz. Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(33), 220-236.

- Damanpour, F. Szabat, Kathryn A. ve Evan, W. M. (1984). Organizational innovation and performance: The problem of “organizational lag”, administrative science quarterly, 29(3), 392-409.
- D'Autume, A. ve Michel, P. (1993). Arrow yaparak öğrenme modelinde içsel büyüme. Avrupa Ekonomik İncelemesi, 37 (6), 1175-1184.
- Demirli, Y. (2014). Türkiye’de teknoparklara yönelik teşvikler ve teknoparkların bilim ve teknoloji kapasitesinin gelişimine katkısı, Maliye Dergisi, No.166, Jan-June 2014, 96-111.
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), (2001). Doğrudan yabancı sermaye yatırımları. ÖİK Raporu. Ankara.
- Dobrinsky, R. (2008). Innovation as a key driver of competitiveness. UNECE Annual Report Economic Essays, 6, 53-59.
- Drucker, P. F. (2002). The discipline of innovation. Harvard business review, 80, 95-104.
- Durna, U.(2002). Yenilik yönetim. 5. Ankara: Nobel Yayınları.
- Eid, A. (2012). Higher education R&D and productivity growth: An empirical study on high-income OECD countries. Education Economics, February 2012, 20(1), 53-68.
- Ege Bölgesi Sanayi Odası, (2015). Endüstri 4.0. İzmir: Ege Bölgesi Sanayi Odası Araştırma Müdürlüğü.
- Ekin, N. (1997). Küresel bilgi çağında: Eğitim-verim-istihdam. İstanbul Ticaret Odası, 181.
- Ekinci, A. (2011). Doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme ve istihdama etkisi: Türkiye uygulaması (1980- 2010). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 6(2), 71-96.
- EKOIQ. (2014). Endüstri 4.0; “Akıllı” yeni dünya: Dördüncü sanayi devrimi. EKOIQ Dergisinin Özel Eki, 4-5.
- Er, H. P. (2012). Girişimcilik ve yenilikçilik kavramlarının iktisadi düşüncedeki yeri: Joseph A. Schumpeter. Selçuk Üniversitesi SBE İktisat Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 12.
- Eren, E. (2003). Yönetim ve organizasyon çağdaş ve küresel yaklaşımlar. Altıncı Baskı, 56. İstanbul: Beta Yayınevi.

- Eren, E. ve Uysal, E. (2017). İktisatta yeni heterodoks gelişmeler. Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(2), 139.
- Erdoğan, Z. (1999). Küreselleşmenin istihdama etkileri. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 3, 111-120.
- Erkek, D. (2011). Ar-ge, inovasyon ve Türkiye. Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA), 31, 16 Nisan 2019 tarihinde http://geka.gov.tr/Dosyalar/o_19v5e6jpd10591tg915tg11tt1kav8.pdf adresinden erişilmiştir.
- Ersoy, B. A. ve Şengül, C. M. (2008). Yenilikçiliğe yönelik devlet uygulamaları ve AB karşılaştırması. Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(1), 59-74.
- Eurostat. (2018). Eurostat database.
- Evcim, N. (2017). Ar-ge ve inovasyon faaliyetleri ile büyüme ilişkisi. T.C. Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 18.
- Falk, M. (2007). High-tech exports and economic growth in industrialized countries. Applied Economics Letters, 1-4.
- Falk, M. (2007). R&D spending in the high-tech sector and economic growth. Research in Economics, 61, 140-147.
- Fischer, S. (2001). Döviz kuru rejimleri: İki kutuplu görüş doğru mu?. Ekonomik Perspektifler Dergisi, 15 (2), 3-24.
- Flynn, M., Dooley, L., O'Sullivan, D. ve Cormican, K. (2003). Idea management for organizational innovation. International Journal of Innovation Management, 74 (4), 417-442.
- Formaini, R. L. (2000). Alexis de Tocqueville; Chronicler of the American democratic experiment. Economic Insights, 3.
- Freeman, J. ve Engel, JS (2007). İnovasyon modelleri: Startup'lar ve olgun şirketler. California Management Review, 50 (1), 94-119.
- Freire-Serén, M. J. (1999). Aggregate R&D expenditure and endogenous economic growth. UFAE and IAE Working Papers, 436, 99.
- Fu, D. Wu, Y. ve Tang, Y. (2011). Does innovation matter for chinese high-tech exports? A firm level analysis. 08 Şubat 2018 tarihinde

<https://ideas.repec.org/a/fec/journal/v7y2012i2p218-245.html> adresinden erişilmiştir.

- Gani, A. (2009). Technological achievement, high technology export and growth. *Journal Of Comparative International Management*, 12(2), 31-47.
- Ganatakis, P. ve Love, J. H. (2011). R&D, product innovation and exporting: Evidence from UK new technology based firms. *Oxford Economic Paper*, 63(2), 279-306.
- Gardner, D. M., Johnson, F., Lee, M., ve Wilkinson, I. (2000). A contingency approach to marketing high technology products. *European Journal of Marketing*, 1056.
- Gazete, R. (2004). Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği ile odalar ve borsalar kanunu.
- Genç, M. C. ve Atasoy, Y. (2010). Ar&Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel veri analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2), 27-34.
- Genç, S. (2018). Sanayi 4.0 yolunda Türkiye. *Sosyoekonomi*, 26.
- Gerasymchuk, V. H. ve Sakalosh, T. V. (2007). Competitiveness and knowledge-based economy: Information and communication technology impact evaluation. *Business: Theory and Practice*, 8(4), 195-203.
- Global Competitiveness Report (2016-2017).
- Goel, R. K., ve Hsieh, E. W. (2002). Internet growth and economic theory. *Netnomics*, 4(2), 221-225.
- Goswami, N. (2013). Ticaret gelişiminin belirleyicileri: Güney Asya'dan panel kanıtları. *Güney Asya Ekonomi Dergisi*, 14 (1), 17-33.
- Göçer, İ. (2013). Ar-ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı, dış ticaret dengesi ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri. *Maliye Dergisi*, 165: 215-240.
- Göçer, İ. (2013a). Teknolojik ilerlemenin belirleyicileri: NIC ülkeleri için panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizleri, *Maliye Finans Yazıları*, 100, 116-141.
- Gökmen, Y., ve Turen, U. (2013). The determinants of high technology exports volume: A panel data analysis of EU-15 countries. *International Journal of Management, Economics and Social Sciences*, 2(3), 217-232.
- Gökten, K. (2006). İktisatta evrim düşüncesi ve evrimci iktisadın teknolojiye yaklaşımı. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,(11), 24-44.
- Görür, A. (2006). Ar-ge yönetimi ve Kobi'lerde Ar-ge faaliyetleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli.

9CZE%20%C4%B0KT%C4%B0SAD%C4%B0%20D%C3%9C%C5%9E%C3%9CNCELER.pdf adresinden alınmıştır.

- Güloğlu, B. ve Tekin, R.B. (2012). A panel causality analysis of the relationship among research and development, innovation, and economic growth in high income OECD countries. *Eurasian Economic Review*, 2(1), 32-47.
- Gürak, H. (2006). Ekonomik büyüme ve küresel ekonomi. 79-139. Ankara: Ekin Kitapevi.
- Gürsu, H. (2018). Innovation center proposal in the context of sme's and problems in Turkish industry. *Innovation and Global Issues in Multidisciplinary Sciences IV*, Antalya, Turkey, 586-607.
- GTAI, (2014). Industry 4.0, smart manufacturing for the future. Germany Trade Invest, Berlin
https://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Brochures/Industries/industrie4.0-smart-manufacturing-for-the-future-en.pdf (19.07.2017).
- Han, J. (2010). An empirical analysis on China's high-technology industry innovation efficiency based on SFA. *Studies in Science of Science* 10 Temmuz 2020 tarihinde http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTALKXYJ201003021.htm adresinden erişilmiştir.
- Harbi, S., Amamou, M., ve Anderson, A. R. (2009). Establishing high-tech industry: The Tunisian ICT experience. *Technovation*, 29(6-7), 465-480.
- Haykır Hobikoğlu, E. (2009). Yeni ekonomide inovasyon ve sürdürülebilir rekabetin yarattığı katma değerin bilgi toplumunda etkisi. 3.
- Heertje, A. ve Jan M. (2006). 'Schumpeter on the economics of innovation and the development of capitalism, *Journal Of The History Of Economics Thought*, 29, 4, 31.
- Helmerts, C. ve Rogers, M. (2011). Does patenting help high-tech start-upss?. *Research Policy*, 40, 1016-1027.
- Hobday, M., Cawson A. ve Kim, S.R. (2001). Governance of technology in the electronics industries of East and South-East Asia. *Technovation*, 21(4), 209-226.

- Hodgson, G. M. (2011). A philosophical perspective on contemporary evolutionary economics. John B. Davis ve D. Wade Hands.(Editörler), The Elgar Companion to Recent Economic Methodology içinde (299-318). USA: Edward Elgar, 299.
- Hofer, R. ve Wolfgang, P. (1998). Evolutionary innovation theory and innovation policy: An overview, a new economic paradigm? Innovation-based evolutionary system. Australia: An Occasional Paper In Series, 253-273.
- Hofmann E. ve Rüsç M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. Computers in Industry, 89,23-34.
- Horvath, R. (2011). Research & development and growth: A bayesian model averaging analysis. Economic Modelling, 28, 2669-2673.
- Howells, J. ve Michie, J. (1998). Technological competitiveness in an international arena. International Journal Of The Economics Of Business 5, (3), 279-93.
- Hughes, K. (1986). Exports and technology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hughes, K. S. (1986). Exports and innovation: A simultaneous model. European Economic Review, 30(2), 383-399.
- Huylebroeck, G.G. (1998). Technology transfer from RTOs. Annamara Inzelt and Jan Hilton (eds.), Technology transfer: From invention to innovation. Kluwer Academic Publishers, London , 57-67.
- İncekara, A., Demez, S. ve Akyol, M. (2014). Ar-Ge harcamalarına yapılan teşviklerin etkinliği: Türkiye BRICS Ülkeleri karşılaştırmalı analizi. İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi, 1(2), 1-30.
- İsmail, N. W. (2013). Innovation and high-tech trade in Asian countries. in proceedings from international conference on recent developments in Asian trade policy and integration. 1-19, 10 Mart 2020 tarihinde <https://www.nottingham.ac.uk/gep/documents/conferences/2013/malaysia-conference/normaz-wana-ismail.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Kabaklarlı, E. Duran, M., Üçler S. ve Telli Y. (2017). The determinants of high-technology exports: A panel data approach for selected OECD countries. In: DIEM: Dubrovnik International Economic Meeting. Sveučilište u Dubrovniku, 888-900.

- Kagochi, J. M. ve Jolly, C. M. (2010). R&D Investments, human capital and the competitiveness of selected U.S. agricultural export commodities. *International Journal Of Applied Economics*, 7(1), 58-77.
- Kantarıcı, T. (2017). Ar-ge ve yeniliğin gelişmekte olan ülkeler bağlamında makroekonomik performans üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, 53, Tekirdağ.
- Karagöl, E. ve Karahan, H. (2014). Yeni ekonomi: Ar-ge ve inovasyon. *Seta*, 82, 9, İstanbul.
- Karagöz, M. ve Albeni, M. (2003). Ekonomik kalkınma ve modern yenilik teorisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(3), 27-48.
- Karluk, R. (1983). Türkiye’de yabancı sermaye yatırımları. *Taştan Matbaası*, 14, İstanbul.
- Keeble, D. ve Wilkinson, F. (2000). High-technology clusters, networking and collective learning in Europe. *Ashgate Publishing*, 296.
- Khalil, T. (2000). *Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation*. McGraw Hill.
- Kılavuz, E. ve Topcu, BA (2012). İmalat sanayi durumunda ihracat ve ekonomik büyüme: Gelişmekte olan ülkelerin panel veri analizi. *Uluslararası Ekonomi ve Finansal Sorunlar Dergisi*, 2 (2), 201-215.
- Kılıç, C. Bayar, Y. ve Özekicioğlu, H. (2014). Araştırma geliştirme harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisi: G-8 ülkeleri için bir panel veri analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 44: 115-130.
- Kıvılcım, F. (2013). Küreselleşme kavramı ve küreselleşme sürecinin gelişmekte olan ülke Türkiye açısından değerlendirilmesi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(1), 219-230.
- Kızılkaya, O. Sofuoğlu, E. ve Ay, A. (2017). Yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve dışa açıklığın etkisi: Gelişmekte olan ülkelerde panel veri analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 18(1), 63-78.
- Kibritçioğlu, A. (1998). İktisadi büyümenin belirleyicileri ve yeni büyüme modellerinde beşeri sermayenin yeri. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, Cilt 53, No.1-4, 207-230.

- Kim, S-H. ve Huarng, K-H. (2011). Winning strategies for innovation ang high-tecnology products management. *Journal Of Business Research*, 64, 1147-1150.
- Kirankabeş, M. C. ve Erçakar, M. E. (2012). Importance of relationship between R&D personnel and patent applications on economics growth: A panel data analysis. *International Research Journal of Finance and Economics*, ISSN 1450-2887, 92, 72-81.
- Konak, A. (2018). Yüksek teknoloji içeren ürün ihracatının ihracat hacmi ve ekonomik büyüme üzerine etkisi: Seçilmiş OECD ülkeleri ve Türkiye örneği. *JOMELIPS- Journal of Management Economics Literature Islamic and Political Sciences*, 3(2), 56-80.
- Koray, S. (1997). Dynamics of demography and development in Turkey: Implications to the potential for migration to Europe. *Nufusbilim Dergisi*, 19, 37.
- Kotabe, M. (1990). The relationship between offshore sourcing and innovativeness of U.S. multinational firms: An empirical investigation. *Journal of International Business Studies*, 21(4), 623-638.
- Köğüt, BM (Ed.). (2003). Küresel internet ekonomisi . MIT Basın, 33.
- Kumar, N. ve Siddharthan, N. S. (1994). Technology, firm size and export behavior in developing countries. *Journal of Developing Studies*, 32, 288-309.
- Kula, F. (2003). Uluslararası sermaye hareketlerinin etkinliği: Türkiye üzerine gözlemler. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(2), 141-154.
- Kutlu, E. Kar, M. ve Taban, S. (2005). Bilgi ve kalkınma, iktisadi kalkınmada sosyal, kültürel ve siyasal faktörlerin içinde. 271. Bursa: Ekin Kitabevi.
- Küçükkalay, M. (2010). İktisadi düşünce tarihi. (2. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları, 449-451.
- Külcü, Ö., ve Çakmak, T. (2009). Elektronik belge yönetimi üzerine InterPARES projesi ve Türkiye takımı faaliyetleri. *Bilgi Dünyası*, 10(2), 287-302.
- Küresel Rekabet Raporu. (2008). 31 Mayıs 2020 tarihinde <http://www.weforum.org/pdf/GCR08/GCR08.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Lachenmaier, S. ve Wossmann, L. (2006). Does innovation cause exports? Evidence from exogenous innovation impulses and obstacles using German micro data. *Oxford Economic Papers*, 58, 317-350.

- Landesmann, M. ve Pfaffermayr M. (1997). Technological competition and trade performance. *Applied Economics*, 29 (2), 179–196.
- Le, C. D. (1987). The role of R&D in high-technology trade: An empirical analysis. *Atlantic Economic Journal*, 15(4), 32-38.
- Lee, S. Y. Florida, R. ve Gates, G. (2010). Innovation, human capital and creativity. *International Review of Public Administration*, 14(3), 13-24.
- Le T ve Tang; K.K. (2015). Impacts of academic R&D on high-tech manufacturing products: Tentative evidence from supercomputer data. *Studies In Higher Education*, 40(6), 957-971.
- Lederman, D. ve Saenz, L. (2005). Innovation and development around the world, 1960-2000. World Bank Policy Research Working Paper, 3774.
- Liu, W. H. ve Lin Y-C. (2005). Foreign patent rights and high-tech exports: Evidence from Taiwan. *Applied Economics*, 37, 1543-1555.
- Liu, X. Lu, J. Filatotchev, I. Buck, T. ve Wright, M. (2010). Returnee entrepreneurs, knowledge spillovers and innovation in high-tech firms in emerging economies. *Journal of International Business Studies*, 41(7), 1183-1197.
- Litan, R. E., ve Rivlin, A. M. (2001). Projecting the economic impact of the internet. *American Economic Review*, 91(2), 313-317.
- Lopez, M. R (2000). Innovation, competitiveness and development: searching for the linkages to economic development. IKE Internal Seminar, Aalborg University, Denmark.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*,(22), 3-42.
- Maddison, A. (2003). The world economy: a millennial perspective. OECD Yayınları.
- McGrattan, E. R. (1998). A defence of AK growth models. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quartely Review*, 22(4), 13-27.
- Meo, S. A. ve Usmani, A. M. (2014). Impact of R&D expenditures on research publications, patents and high-tech exports among European countries. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 18(1), 1-9.
- Millman, C. Li, Z. ve Chi, R. (2012). Technology imports, product exports and firms' R&D investment: An empirical analysis of firms in the Chinese high technology sector. *Prometheus*, 30(2), 179-198.

- Montes, J. O. (2016). Impacts of 3D printing on the development of new business models technology and service complementarity in industry 4.0. Canada, <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7912605> (21.07.2017)
- Montobbio, F. ve Rampa, F. (2005). The impact of technology and structural change on export performance in nine developing countries. *World Development*, 33(4), 527–547.
- Moretti, E. (2012). *The new geography of jobs*. Boston. Houghton Mifflin Harcour, 217-218.
- Mrugalska B. ve Wyrwicka M.K. (2017). Towards lean production in industry 4.0. *Procedia Engineering*, vol. 182, pp. 466- 473.
- Muir, A. E. (1997). *The technology transfer system*. Latam Book Publishing, Latham, New York.
- Narula, R. ve Wakelin, K. (1998). Technological competitiveness, trade and foreign direct investment. *Structural Change and Economic Dynamics*, 9, 373-387.
- Nelson, R. R. ve Winter S. G. (1982). *The evolutionary theory of economic change*. England: Harvard University Press, 276.
- Nur, H. B. ve Dilber, İ. (2017). Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımları belirleyen temel unsurlar. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(2), 15-45.
- OECD, (1994). *The measurement of scientific and technological activities. Using Patent Data as Science and Technology Indicators Patent Manual*, 9.
- OECD, (2001). *Development. economic analysis, statistics division, development. industry committee, development. Committee for Scientific, Technological Policy. Science, Technology and Industry Scoreboard, Organisation for Economic Co-operation and Development*, 23.
- OECD, (2002). *Araştırma ve deneysel geliştirme taramalar için önerilen standart uygulama. Frascati Kılavuzu. 21-94, 09 Ocak 2019 tarihinde https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/frascati_tr.pdf, adresinden erişilmiştir.*
- OECD, (2002), *Measuring the information economy. 91-94, Paris.*
- OECD, (2004). *Patents and innovation: trends and policy challenges. 25. France.*

- OECD, (2005). Science, technology and industry: outlook 2004. OECD Publication, 130, Paris.
- OECD ve Eurostat, (2005). Oslo kılavuzu, yenilik verilerinin toplanması ve yorumlanması için ilkeler. (3. Baskı), (Çeviren: Tübitak), Paris: Oecd ve Eurostat Ortak Yayımı, 50-117.
- OECD, (2009). Economic, environmental and social statistics – science and technology research and development (R&D)- expenditure on R&D. 64-92.
- Oğuz, S. (2018). Araştırma geliştirme harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatına etkisi: OECD ülkeleri üzerine bir panel veri analizi. T.C. Çağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 60, Mersin.
- Oğuztürk, B. S. (2011). Güney Kore'nin kalkınmasında inovasyonun rolü. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 3(5), 48-53.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2002). Frascati kılavuzu 2002: Araştırma ve deneysel geliştirme taramaları için önerilen standart uygulama. OECD, 20-94.
- Oslo Kılavuzu, (2005). Yenilik verilerinin toplanması ve yorumlanması için ilkeler. Çev.: TÜBİTAK). Üçüncü Baskı, 50. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Oslo, M. (2005). The measurement of scientific and technological activities. Organisation for Economic Co-operation and Development Statistical Office of the European Communities.
- Özceylan, A. (2006). Ağ ekonomisinde teknoloji ve rekabet ilişkisinin analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi SBE İktisat Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 37-38, İzmir.
- Özçelik, Ö. Aslan, V. ve Özbek, R.İ. (2018). Ar-ge harcamalarıyla yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişki: Seçili 10 OECD ülkesi için panel veri analizi. Kastamonu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sayı: 20 (3), 57-66.
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009). Ar-ge harcamaları ve ihracat ilişkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 23, 39-49.
- Özkan, G. ve Yılmaz, H. (2017). Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatı ve kişi başı gelir üzerindeki etkileri: 12 AB ülkesi ve Türkiye için uygulama (1996-2015). Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 12(1), 1-12.
- Özsağır, A. (2008). Dünden bugüne büyümenin dinamiği, 335.

- Öztopçu, A. (2016). İktisadi düşüncede yenilikçilik ve ekonomik kalkınmadaki yeri. Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi, (58), 367-379.
- Öztürk, S. P. (2010). OECD ülkelerinin Ar-ge etkinliklerinin vza/ahp sıralı metodu ile belirlenmesi. 3, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Pereira T. E. Paulo J. Bento C. ve Priede J. (2013). The contribution of technological change on EU exports. Procedia - Social and Behavioral Science, 99, 658 – 664.
- Pirim, A. G. H. (2006). Yapay zeka. Journal of Yaşar University, 1(1), 81-93.
- Pekol, Ö. (2008). Ulusal inovasyon sisteminde teknoparkların yeri ve patent sistemi açısından değerlendirilmesi. Türk Patent Enstitüsü Uzmanlık Tezi, Ankara, 28-29.
- Petrescu, A. S. (2009). Science and technology for economic growth. New insights from when the data contradicts desktop models 1. Review of Policy Research, 26(6), 839-880
- Pla-Barber, J. ve Alegre, J. (2007). Analysing the link between export intensity, innovation and firm size in a science-based industry. International Business Review, 16, 3, 275-293.
- Radosevic, S. (1999). International technology transfer and catch up in economic development. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK, 3-10 Retrieved from 02 Eylül 2019 tarihinde <http://eds.b.ebscohost.com.lproxy.yeditepe.edu.tr/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=6db0e1efd07e-4fe2-a98e-698e1bfd0ea8%40sessionmgr120&vid=15&hid=121> adresinden erişilmiştir.
- Raporları, M. A. (2012). Küresel rekabet için ar-ge ve inovasyon. İstanbul: MÜSİAD.
- Rebelo, S. (1991). Long-run policy analysis and long-run growth. Journal of political Economy, 99(3), 500-521.
- Rennung, F., Luminosu, CT. ve Draghici, A. (2016). Endüstri 4.0 çerçevesinde hizmet sunumu. Prosedür-Sosyal ve Davranış Bilimleri, 221 (1), 372-377.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. Journal of political economy, 94(5), 1002-1037.
- Romer, PM (1990). İçsel teknolojik değişim. Politik Ekonomi Dergisi , 98 (5, Bölüm 2), 71-102.

- Romijn, H. ve Albaladejo, M. (2000). Determinants of innovation capability in small UK firms: An empirical analysis. Eindhoven Centre for Innovation Studies Working Paper, 13, 4.
- Roper, S. ve Love. J. H. 2002. Innovation and export performance: Evidence from the UK and German manufacturing plants. *Research Policy*, 31, (7), 1087–1102 .
- Rosenberg, N. Landau R. ve Mowery D. G. (1992). *Technology and the wealth of nations*. Stanford Universty Press.
- Sala-I-Martin, X. (2008). The global competitiveness index: Prioritizing the economic policy agenda, in the global competitive reports 2008-2009n. Co-Directors Micheal E. Porteri Klaus Scwab, World Economic Forum, Geneva, Switzerland.
- Sandu, S. ve Ciocanel, B. (2014). Impact of R&D and innovation on high - tech export. *Procedia Economics and Finance*, 15, 80 – 90.
- Santoro, M. D. ve Gopalakrishnan, S. (2000). The institutionalization of knowledge transfer activities within industry–university collaborative ventures. *J. Eng. Technol. Manage.* 17, 299–319.
- Saraç, B.T. (2009). Araştırma-Geliştirme harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: panel veri analizi. *EconAnadolu 2009: Anadolu International Conference in Economics*, June 17-19, 2009, Eskişehir.
- Saray, M. O. (2011). Doğrudan yabancı yatırımlar istihdam ilişkisi: Türkiye örneği. *Maliye Dergisi*, Temmuz -Aralık 2011, 161, 382.
- Sarısoy, İ, (2012). Araştırma geliştirme faaliyetlerine yönelik teşvikler karşılaştırılabilir analiz. Bursa: Ekin Basımevi.
- Saygılı, Ş. (2003). Bilgi ekonomisine geçiş sürecinde Türkiye ekonomisinin dünyadaki konumu. *Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Stratejik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı*, Yayın No. DPT: 2675, 89.
- Schumpeter, J. (1934). *Ekonomik gelişme teorisi*. Oxford University Press, 66.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An injury into profits, capital, credit, interest and the business cycle*. Harvard Universty Press.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. Harper&Low, New York.
- Schumpeter, J. A. (1986). *History of economic analysis*. 1954. Reprint.

- Schumpeter, J. A. (1994). *Capitalism, socialism and democracy*. Routledge, 5.Edition, 83.
- Seçilmiş, N. (2012). Yeni ekonomi çerçevesinde yapılan Ar-ge faaliyetlerinin büyümeye katkısı: Gaziantep örneği. T.C. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 56-58, İstanbul.
- Seyidoğlu, H. (2009). *Uluslararası iktisat*. 17. baskı, Gizem Can Yayınlar, 666.
- Seyoum, B. (2004). The role of factor conditions in high-technology exports: An empirical examination. *The journal of high technology management research*, 15(1), 145-162.
- Shaffer, J. H., Kocienda, K. L. ve Chaudhri, I. (2016). U.S. patent no. 9,311,112. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Siemens (2016). *Endüstri 4.0 yolunda*. İstanbul.
- Sigurdson, J. ve Reddy, P (1995). National appropriation of university innovations: The failure of ink jet technologies in Sweden. *Technology Analysis & Strategic Management*, 7, 41-62.
- Sledzik, K. (2013). Schumpeter's view on innovation and entrepreneurship. *SSRN Electronic Journal*, 90.
- Soete, L. (1987). The impact of technological innovation on international trade patterns: the evidence reconsidered. *Research Policy* 16,(2-4), 101-130.
- Solow, R. M. (1956). Ekonomik büyüme teorisine bir katkı. *Üç aylık ekonomi dergisi*, 70 (1), 39-94.
- Sorensen, J. B. ve Stuart, T. E. (2000). Aging, obsolescence, and organizational innovation. *Administrative Science Quarterly*, 45(1), 81-112.
- Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve girişimcilikte yeni yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 43-57.
- Spulber, F. D. (2008). Innovation and international trade in technology. *Journal of Economic Theory*, 138, 1-20.
- Srholec, M. 2007. High-Tech exports from developing countries: A symptom of technology spurts or statistical illusion?. *Review of World Economics*, 143, 227-255.
- Statista Research Department, (2020). Benetton: Brand value in Q1-Q4 2018. Feb,4,2020.

- Stock, G. N. ve Tatikonda, M. V. (2000). A typology of project-level technology transfer processes. *Journal of Operations Management*, 18, 719–737.
- Sun, Y. ve Wang, H. (2005). Does innovation matter for export in China's rural enterprises? : Empirical evidences from Jiangsu. *Asian Geographer*, 24 (1-2), 1-15.
- Sungur, O. Aydın, H. İ. ve Eren, M. V. (2016). Türkiye’de Ar-ge, inovasyon, ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Asimetrik nedensellik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 173-192.
- Sylwester, K. (2001). R&D and economic growth. *Knowledge, Technology & Policy*, 13(4), 72.
- Sweezy, P. M. (1943). Professor Schumpeter’s theory of innovation. *The Review Of Economic And Statistic*, 25, 1, 93-96.
- Şahinli, M. A. ve Kılınç, E. (2013). İnovasyon ve inovasyon göstergeleri: AB ülkeleri ve Türkiye karşılaştırması. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(25), 329-356.
- Şeker, A. (2019). Teknolojik gelişme ve yüksek teknoloji ihracatının ekonomik karmaşıklık endeksi üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26.2: 377-395.
- Taban, S. (2010). İçsel büyüme modelleri ve Türkiye. 58. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Taban, S. (2014). İktisadi büyüme: Kavram ve modeller. (3. Baskı), 63-142. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tassey, G. (1997). *The economics of R&D policy*. Greenwood Publishing Group, Quorum Books, 4-6, London.
- Tassey, G. (2010). Rationales and mechanisms for revitalizing US Manufacturing R&D strategies. *the journal of technology transfer*, 35, 283–333, 25 Şubat 2020 tarihinden <https://doi.org/10.1007/S10961-009-9150-2> adresinden erişilmiştir.
- Taş, H. Y. (2018). Dördüncü Sanayi Devrimi’nin (Endüstri 4.0) çalışma hayatına ve istihdama muhtemel etkileri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1817-1836.

- Tatoğlu, F.Y. (2018). Panel veri ekonometrisi stata uygulamalı. Beta Yayınları, 1-279, İstanbul.
- Taymaz, E. (1997). Türkiye imalat sanayiinde teknolojik değişme ve istihdam. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İktisat Bölümü, 1-11, Ankara.
- Taymaz, E. (2001). Ulusal yenilik sistemi: Türkiye imalat sanayinde teknolojik değişim ve yenilik süreçleri, TÜBİTAK/TTGV/DİE Yayınları, 6, Ankara.
- Taymaz, E. Voyvoda, E. ve Yılmaz K. (2008). Türkiye imalat sanayiinde yapısal dönüşüm ve teknolojik değişme dinamikleri. ERC-Economic Research Center, Middle East Technical University.
- TCR Gazete - Resmi Gazete Tarihi, 2008.
- Tebaldi, E. (2011). The determinants of high-technology exports: A panel data analysis. Atlantic Economic Journal, 39 (4), 343–353.
- Tekin, E. ve Hancıoğlu, Y. (2017). The effects on innovation on export in developing countries. Innovation and Global Issues in Social Sciences Congress, April 27-29, Patara, Antalya, Turkey.
- Tekin, E. ve Hancıoğlu, Y. (2018), İnovasyon belirleyicilerinin ihracat performansına etkisi üzerine bir araştırma. Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi, 14, 4, 897-914.
- Tekin, M. Güleş, H. K. ve Burgess, T. (2000). Değişen dünyada teknoloji yönetimi. Damla Ofset Yayıncılık, Konya.
- Tekin, M. ve Zerenler, M. (2000). Küresel rekabet ortamında işletmelerde teknoloji kullanımının işletme üzerindeki etkileri. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi, 1(4), 1-14.
- Tekin, M. ve Ömürbek, N. (2004). Küresel rekabet ortamında teknolojik işbirliği ve otomotiv sektörü uygulamaları. Günay Ofset Yayıncılık, Ankara.
- Thames, L. ve Schaefer, D. (2016). Endüstri 4.0 için yazılım tanımlı bulut üretimi. Prosedür cırp, 52, 12-17.
- Tiryakioğlu, M. (2006). Araştırma geliştirme – ekonomik büyüme ilişkisi: Seçilmiş OECD ülkeleri üzerine bir uygulama. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 61-62, Afyon.

- Topallı, N. (2015). Doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme ve yüksek teknoloji ihracatı arasında bir nedensellik ilişkisi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(1), 277-285.
- Trott, P. (2005). *Innovation management and new product development*. 3rd, Prentice Hall Inc., USA, 15.
- Tunalı, H. (2010). İktisat tarihi. İstanbul Üniversitesi, 121-292.
- Tuncer, Y. (1974). Bilime dayalı teknoloji üretimi. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 7, 148.
- Turanlı, R. (2000). İktisadi düşünce tarihi. Bilim Teknik Yayınevi, 33-67, İstanbul.
- Turanlı, R. ve Sarıdoğan, E. (2010). Bilim teknoloji inovasyon temelli ekonomi ve toplum. İstanbul Ticaret Odası (İTO) Yayınları, İstanbul.
- TÜBİTAK (2016). Yeni sanayi devrimi akıllı üretim sistemleri teknoloji yol haritası.
- Türk Patent Enstitüsü, (2016) A.
- Türk Patent Enstitüsü, (2016) B.
- Türk Patent Enstitüsü, (2020). 03 Mart 2020 tarihinde http://www.turkpatent.gov.tr/dosyalar/yayinlar/basvuru_kilavuz/patent_bk.pdf, adresinden erişilmiştir.
- Türkcan, E. (2013). Tarihten teknolojiye: Eski yazılara yeni yorumlar. Destek Yayınları, İstanbul.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, (2004). Teknoloji geliştirme ve yenilik destekleri rehberi. 3, 10.
- Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, (2013). 80-82.
- Tüylüoğlu, Ş. (2007). Ekonomik büyüme ve uluslararası refah düzeyi. Ö. F. Çolak. (Editör), İktisada Giriş içinde (665-702). 688. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Udwadia, F. E. (1990). Creativity and innovation in organizations: Two models and managerial implications. *Technological Forecasting and Social Change*, 38(1), 65-80.
- Ulusoy, R. (2010). Piyasada belirsizliğin giderilmesinde girişimcinin rolü. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (19), 69-80.
- Ustabaş, A. ve Ersin, Ö. Ö. (2016). The effects of R&D and high technology exports on economic growth: A comparative cointegration analysis for Turkey and South

- Korea. In Proceedings from International Conference on Eurasian Economies, 44-55.
- Uysal, H.A. (2010). Information communications technology (ict) development and economic growth: An analysis of cointegrating and causal relationships with panel data approach. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). School of Architecture and the Built Environment Royal Institute of Technology, Stockholm, 7.
- Uzay, N. Demir, M. ve Yıldırım, E. (2012). İhracat performansı açısından teknolojik yeniliğin önemi: Türkiye imalat sanayi örneği. Doğu Üniversitesi Dergisi, 13(1), 147-160.
- Ülkü, H. (2004). R&D, innovation, and economic growth: An empirical analysis. IMF Working Paper, No:04/185.
- Ünal, T. Uzunoglu, S. ve Alkin K. (1990). Enflasyonist ortamda faiz politikaları ve işletmeler üzerindeki etkileri. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 1990, 4-10.
- Ünal, T., ve Seçilmiş, N. (2013). Ar-ge göstergeleri açısından Türkiye ve gelişmiş ülkelerle kıyaslanması. İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 1, 12-25.
- Van Hulst, N., Mulder, R. ve Soete, LL (1991). İmalat sanayinde ihracat ve teknoloji. Weltwirtschaftliches Archiv, 127 (2), 246-264.
- Varum, C. A. Cibrão, B. Morgado, A. ve Costa, J. (2009). R & D, structural change and productivity: The role of high and medium-high technology industries. *Economia Aplicada*, 13(4), 399-424.
- Viardot, E. (2004). Successful marketing strategy for high-tech firms. Artech House, 8.
- Vivarelli, M. (1995). The economics of technology and employment: Theory and empirical evidence. Hants: Edward Elgar.
- Yalçinkaya, G., Roger, J.C. Vd.; (2007). *Journal of international marketing*. 15(4), 66.
- Yamaç, K. (2001). Nedir bu inovasyon. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 1(3), 6-7.
- Yang, L.U. (2017). Industry 4.0: Survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, in press.
- Yay, G. G. (2012). Para ve finans teori-politika. 1. Baskı, 103. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

- Yıldırım, D. Ç. ve Kantarcı, T. (2018). Araştırma geliştirme harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine bir panel veri analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6.5: 661-670.
- Yıldırım, E. ve Kesikoğlu F. (2012). Ar-ge harcamaları ile ihracat arasındaki nedensellik etkileri: Türkiye örneğinde panel nedensellik testi kanıtlar, *Marmara Üniversitesi, İİBF Dergisi*, 32(1), 165-180.
- Yıldız, Ü. (2017). BRICS ülkeleri ve Türkiye’de yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme ilişkisinin panel veri analizi.
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 546-556.
- Yılmaz, M. (2010). Doğrudan yabancı yatırımlar, dış ticaret ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye üzerine bir deneme. *Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (1).
- Yorgancılar, F. N. (2011). Sürdürülebilir anlayış olarak yenilik yeteneği. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 21, 394.
- Yumuşak, İ. G. ve Özgür, A. (2007). Yeni ekonominin iktisadi etkileri ve iktisat politikaları üzerindeki etkisi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi*. 2(2), 18-55.
- Zengin Bintaş, G. Ç. (2020). Computer aided design program "Çizen" and designers interaction and efficiency analysis; development of intelligent interface suggestions (Master's thesis, Izmir Institute of Technology).
- Zengin, N. (2019). Turizm sektöründe sosyal inovasyon: Turizm ve girişimcilik eğitimi alan öğrenciler üzerinde bir araştırma (Doctoral dissertation).
- Zerenler, M. Türker, N. ve Şahin, E. (2007). Küresel teknoloji, araştırma – geliştirme (Ar-Ge) ve yenilik ilişkisi. *Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (17), 653-667.

- Zhang, K H. (2006). Foreign direct investment and economic growth in China: A panel data study for 1992- 2004. The Conference Of WTO, China And Asian Economies, China İn June 24-25.
- Zhang, L. S., Wang, L. Z., Zhang, A. Q., ve Li, Z. Y. (2009). Study on manganese composite catalyst for oxygen reduction in Al-air battery [J]. Chinese Battery Industry, 1.
- Wang, E.C. (2007). R&D efficiency and economic performance: A cross-country analysis using the stochastic frontier approach. Journal of Policy Modeling, 29(2), 345-360.
- Wang, D. H. M. Yu, T. H. K. ve Liu, H. Q. (2013). Heterogeneous effect of high-tech industrial R&D spending on economic growth. Journal of Business Research, 66(10), 1990-1993.
- Wakelin, K. (1998). Innovation and export behaviour at the firm level. Research Policy, 26.7-8: 829-841.
- Weerawardena, J. ve Mavondo, F. T. (2011). Capabilities, innovation and competitive advantage. Industrial Marketing Management, 40(8), 1220-1223.
- WEF (2013). The global competitiveness report 2012-2013. Full Data Edition, World Economic Forum. Erişim Tarihi:13.06.2020.
- Westland, J.C. (2008). Global innovation management, A strategic approach. Plagrave, 8.
- Winata, S. (2008). The economic determinants of entrepreneurial activity: Evidence from a bayesian approach. 19. Master Thesis, Massey University, Palmerston North (New Zealand).
- WORLDBANK (2018). World Development Indicators, Wahington DC: Worldbank (Erişim Tarihi:02.11.2018)
<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&country=TUR#>
- World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2008-2009

World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2014-2015.

World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2016-2017.

<http://www.rekabetderneği.org/>

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5a8d51ea540433.79852010 Erişim Tarihi: 18.03.2019.

<https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/>

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/09/20160930-13.htm> md.2 Erişim Tarihi: 05.03.2019.

https://www.tisk.org.tr/Yayin/46476_Dunya-Ekonomik-Forumu-Kuresel-Rekabetcilik-Raporu-2019.Pdf Erişim Tarihi: 29.05.2020.

<http://www.oecd.org/dataoecd/43/41/48350231.pdf> Erişim Tarihi:23.08.2020.

<http://risk.gtb.gov.tr/data/52c58a61487c8eca94a7c696/K%C3%BCresel%20Rekabet%C3%A7ilik%20Endeksi%20Raporu%202014-2015.pdf>.

<https://ref.sabanciuniv.edu/tr/content/d%C3%BCnya-ekonomik-forumu-k%C3%BCresel-rekabet-raporu-2012>.

<https://www.mevzuatdergisi.com/2009/11a/02.htm>.

<http://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk>.

5746 Sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun (2008, 12 Mart). Resmi Gazete, Sayı 26814.

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/03/20080312-2.htm>

<https://www.google.com/amp/knoema.com/atlas%3fmode=amp>. Erişim Tarihi 10.11.2020.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Sema Hilal DURMUŞ

Doğum Yeri ve Tarihi : Trabzon, 02.07.1992

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi (2010-2015)

Yüksek Lisans Öğrenimi : Gümüşhane Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat
Anabilim Dalı (2017-2020)

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İş Deneyimi

Stajlar : Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik Stajı

Çalıştığı Kurumlar : Sosyal Güvenlik Kurumu Denetmeni

Tarih : 20/11/2020