

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

BEŞERÎ SERMAYE VE İNOVASYONUN EKONOMİK
BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: GELİŞMİŞ VE
GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER ÖRNEĞİ

MUSTAFA DOĞAN
21810902008

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN:
DR. ÖĞR. ÜYESİ SEVİLAY ECE GÜMÜŞ ÖZUYAR

KONYA-2024



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Bilimsel Etik Sayfası



Öğrencinin	Adı Soyadı	Mustafa DOĞAN	
	Numarası	21810902008	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İKTİSAT ANABİLİM DALI / İKTİSAT	
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X
		Doktora	
Tezin Adı	BEŞERÎ SERMAYE VE İNOVASYONUN EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER ÖRNEĞİ		

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Mustafa DOĞAN



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü



ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	MUSTAFA DOĞAN		
	Numarası	21810902008		
	Ana Bilim / Bilim	İKTİSAT / İKTİSAT		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	DR. ÖĞR. ÜYESİ SEVİLAY ECE GÜMÜŞ ÖZUYAR		
Tezin Adı	BEŞERİ SERMAYE VE İNOVASYONUN EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER ÖRNEĞİ			

Modern çağda ülkeler arasındaki rekabet ekonomik büyüme üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ekonomik büyüme, yaşam kalitesini, gelir seviyelerini ve sosyal fırsatları artırarak toplumsal ilerlemeyi teşvik eder. Büyümenin temel faktörleri beşerî sermaye ve inovasyon olup, bu unsurlar gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki farkları anlamada kritik rol oynar. Ülkelerin ekonomik hedeflerine ulaşabilmesi için kaliteli eğitim ve yüksek teknoloji üretimi gereklidir. Eğitim yatırımlarının artırılması beraber elde edilecek kaliteli bir eğitimin, nitelikli bireylerin yetişmesini ve inovasyon kapasitesinin artırmasını sağlar. Bu faktörler, ekonomik refahı artırarak sürdürülebilir büyümeyi destekler.

Bu çalışmada, beşerî sermaye ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla 2000-2020 dönemine ait 21 yıllık veriler kullanılmıştır. Araştırma, 16 gelişmiş ülke ve 16 gelişmekte olan ülkenin yer aldığı bir panel veri seti kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Statik ve dinamik panel veri tahminçileri kullanılarak

yapılan analizler, gelişmekte olan ÷lkelerde beşer÷ sermaye ve inovasyonun olumlu etkiler yarattığını, Ar-Ge harcamalarının ise sınırlı etkisi olduğunu göstermiştir. Gelişmiş ÷lkelerde ise Ar-Ge ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi daha güçlüdür. Nedensellik testleri, gelişmekte olan ÷lkelerde ekonomik büyümenin beşer÷ sermaye ve inovasyona tek yönlü etkisi olduğunu, gelişmiş ÷lkelerde ise Ar-Ge ve beşer÷ sermaye arasında çift yönlü bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, İnovasyon, Ar-Ge, Eğitim, Yükseköğretim, Yüksek teknoloji, Patent



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü



ABSTRACT

Author' s	Name and Surname	MUSTAFA DOĞAN		
	Student Number	21810902008		
	Department	ECONOMICS		
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)	X	
		Doctoral Degree (Ph.D.)		
	Supervisor	DR. ÖĞR. ÜYESİ SEVİLAY ECE GÜMÜŞ ÖZUYAR		
Title of the Thesis/Dissertation	THE EFFECT OF HUMAN CAPITAL AND INNOVATION ON ECONOMIC GROWTH: THE CASE DEVELOPED AND DEVELOPING COUNTRIES			

In the modern era, competition between countries focuses on economic growth. Economic growth promotes societal progress by increasing quality of life, income levels, and social opportunities. The fundamental factors of growth are human capital and innovation, which play a critical role in understanding the differences between developed and developing countries. For countries to achieve their economic goals, quality education and high-tech production are essential. Increasing investments in education will lead to high-quality education, fostering the development of skilled individuals and enhancing innovation capacity. These factors support sustainable growth by increasing economic prosperity.

In this study, data from 2000-2020 was used to examine the effects of human capital and innovation on economic growth. The research was conducted using a panel dataset comprising 16 developed countries and 16 developing countries. The analyses, carried out using static and dynamic panel data estimators, showed that human capital and innovation have positive effects in developing countries, while R&D expenditures

have a limited impact. In developed countries, however, R&D and innovation have a stronger effect on economic growth. Causality tests revealed a one-way effect of economic growth on human capital and innovation in developing countries, while in developed countries, there is a bidirectional relationship between R&D and human capital.

Keywords: Economic Growth, Innovation, R&D, Education, Higher Education, High Technology, Patent

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime başladığım günden itibaren tanıdığım ve hayatım boyunca da bende ayrı bir yeri olacak değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Sevilay Ece GÜMÜŞ ÖZUYAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmam boyunca kendisi bilgi ve deneyimleriyle bana rehberlik etmiş, tezimin yönünü belirlememde büyük katkı sağlamıştır. Onun sürekli desteği, yapıcı eleştirileri ve teşvik edici yaklaşımı olmadan bu çalışmayı tamamlamak mümkün olmazdı.

Çalışmam süresince yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Mustafa GÖMLEKSİZ'e de teşekkürlerimi iletmek isterim. Kendisi, araştırmamın çeşitli aşamalarında bana değerli önerilerde bulunmuş ve tezimin bilimsel içeriğinin zenginleşmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Onun bilgi birikimi ve sağladığı destek, çalışmamın kalitesini artırmıştır. Ayrıca görüşleriyle çalışmama katkıda bulunan Doç. Dr. Olcay ÇOLAK'a da bir teşekkürü borç bilirim. Kendisinin değerli önerileri ve yapıcı eleştirileri, tezimin daha kapsamlı olmasına olanak sağlamıştır.

Bu zorlu süreçte her zaman yanımda olan aileme derin minnetlerimi sunarım. Özellikle annemin, babamın ve ablamın vermiş oldukları sonsuz destek, sevgi ve anlayış için teşekkür ederim. Onların desteği olmadan bu süreci tamamlamak çok daha zor olurdu.

Son olarak, bu süreçte manevi desteğini esirgemeyen tüm arkadaşlarıma ve dostlarıma teşekkür ederim. Onların varlığı, karşılaştığım zorlukları aşmamda bana güç ve moral kaynağı olmuştur.

Mustafa DOĞAN

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI	I
ÖZET	II
ABSTRACT	IV
TEŞEKKÜR	VI
İÇİNDEKİLER	VII
TABLO LİSTESİ	X
ŞEKİL LİSTESİ	XI
KISALTMALAR DİZİNİ	XII
GİRİŞ	1
1.1 BİRİNCİ BÖLÜM: İNOVASYON, BÜYÜME VE BEŞERÎ SERMAYE	
TEORİK ÇERÇEVESİ	
1.1.1. İnovasyon Kavramı.....	3
1.1.2. İnovasyonun Türleri.....	6
1.1.2.1. Ürün İnovasyonu.....	7
1.1.2.2. Süreç İnovasyonu.....	9
1.1.3. Pazarlama İnovasyonu.....	10
1.1.4. Kurumsal İnovasyonu.....	12
1.2. İNOVASYON ELEMENTLERİ	
1.2.1. İnsan-Beşerî Sermaye.....	15
1.2.2. Strateji ve Organizasyon Kültürü.....	16
1.2.3. Teknoloji.....	17
1.3. İNOVASYON VE EKONOMİ BÜYÜME	
1.3.1. Ekonomik büyüme ve İnovasyon İlişkisi.....	18
1.3.2. İktisadi Okullar Çerçevesinde İnovasyon ve Ekonomik Büyüme.....	20
1.3.2.1. Schumpeter'e Göre İnovasyon ve Ekonomik Büyüme.....	20
1.3.2.2. Neo Klasik Büyüme Teorisine Göre İnovasyon ve Ekonomik Büyüme.....	21
1.3.2.3. İçsel Büyüme Teorisine Göre İnovasyon ve Ekonomik Büyüm.....	23

1.4. İNOVASYON, BEŞERİ SERMAYE VE BÜYÜME BOYUTLAR VE TEORİLER	
1.4.1. İnovasyon, Beşerî Sermaye ve Eğitim İlişkisi.....	25
1.4.2. İnovasyon, Eğitim ve Ekonomik Büyüme İlişkisi.....	28
1.4.3. İnovasyon, Eğitim ve Büyüme Bağlamında Teoriler.....	30
1.4.3.1. Endojen (İçsel) Büyüme Teorileri.....	30
1.4.3.2. Üçlü Sarmal Modeli.....	31
1.4.3.3. Bilgi Tabanlı Ekonomi.....	32
1.4.3.4. Ulusal Yenilik Sistemleri.....	33
2.1 İKİNCİ BÖLÜM: LİTERATÜR TARAMASI	
2.1. İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR.....	34
2.2. İNOVASYON VE EĞİTİM ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR.....	38
2.2.1. İlkokul, Ortaokul ve Lise Eğitimini İnovasyonla İlişkisini İnceleyen Çalışmalar.....	38
2.2.2. Yüksek Öğretimin İnovasyonla İlişkisini İnceleyen Çalışmalar.....	40
2.3. AR-GE, PATENT VE EĞİTİMİN EKONOMİK BÜYÜME İLE İLİŞKİSİNİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR.....	45
2.4. İNOVASYON VE DİĞER FAKTÖRLER ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR.....	51
3.1. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÜKSEK ÖĞRENİMİN EKONOMİK BÜYÜME VE İNOVASYON YARATIMINDA ANALİZLER	
3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	60
3.1.1. Araştırmanın Konusu.....	60
3.1.2. Araştırmanın Amacı.....	61
3.1.3. Araştırmanın Önemi.....	61
3.2. VERİ SETİ VE KULLANILAN DEĞİŞKENLER.....	62
3.3. MODEL VE METODOLOJİ.....	63
3.3.1. Tahmin Modeli.....	63
3.3.2. Ekonometrik Yöntem.....	64

3.4. TANISAL TESTLER	67
3.4.1. Birim Kök Testi.....	67
3.4.2. Eş Bütünleşme Testleri.....	69
3.4.3. Teşhis ve Belirleme Testleri.....	71
3.5. ANALİZ BULGULARI ve TARTIŞMA	73
3.5.1. Kısa ve Uzun Dönem Katsayıların Tahmini.....	73
3.5.2. Nedensellik Testine Ait Bulgular.....	76
SONUÇ	78
KAYNAKÇA	86

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. İnovasyon ve İktisadi Büyüme Göstergelerini Değerlendiren Çalışmalar..	34
Tablo 2.2. Yüksek Öğrenim Öncesi Eğitim ve İnovasyon İlişkisini Değerlendiren Çalışmalar.....	38
Tablo 2.3. Yüksek öğretim ve İnovasyon İlişkisini Değerlendiren Çalışmalar.....	40
Tablo 2.4. Ar-Ge, Patent Sayısı ve Eğitim İlişkilerini Birlikte İnceleyen Çalışmalar.....	45
Tablo 2.5 İnovasyon ve Diğer Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	51
Tablo 3.1. Örneklem Grubu Ülkeleri.....	62
Tablo 3.2. Değişken Tanımları.....	63
Tablo 3.3. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubuna Ait Birim Kök Testleri.....	68
Tablo 3.4. Gelişmiş Ülkeler Grubuna Ait Birim Kök Testleri.....	68
Tablo 3.5. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubuna Ait Eş-Bütünleşme Testi.....	69
Tablo 3.6. Gelişmiş Ülkeler Grubuna Ait Eş Bütünleşme Testi.....	70
Tablo 3.7. Ülke Gruplarına Ait Hausman Belirleme Testi Sonuçları.....	72
Tablo 3.8. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubuna Ait Teşhis Testleri.....	72
Tablo 3.9 Gelişmiş Ülkeler Grubuna Ait Teşhis Testleri.....	73
Tablo 3.10. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubuna Ait Parametre Tahmin Sonuçları.....	73
Tablo 3.11. Gelişmiş Ülke Grubuna Ait Parametre Tahmin Sonuçları.....	75
Tablo 3.12. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubuna Ait Panel VECM Nedensellik Testi...	76
Tablo 3.13. Gelişmiş Ülkeler Grubuna Ait Panel VECM Nedensellik Testi.....	77

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1. İnovasyon Ölçüm Çerçevesi.....	7
Şekil 1.2. Teknolojinin Dahil Olduğu Ürün ve Süreç İnovasyonu İlişkisi.....	9
Şekil 1.3. Pazarlama İnovasyonunu Etkileyen Değişkenler	11
Şekil 1.4. Beşerî Sermayenin Bileşenleri.....	26

KISALTMALAR DİZİNİ

Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
GSYH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
AB	: Avrupa Birliği
GOÜ	: Gelişmekte Olan Ülkeler
GÜ	: Gelişmiş Ülkeler
Eurostat	: Avrupa İstatistik Ofisi
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü

GİRİŞ

Beşerî sermaye ve inovasyon, ekonomik büyümenin temel belirleyicileri arasında önemli bir yere sahiptir. Eğitim harcamaları, Ar-Ge yatırımları ve patent sayıları gibi faktörler, ekonomik performans üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde bu etkileşimlerin incelenmesi, sürdürülebilir büyüme stratejilerinin geliştirilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Çünkü bu ülkeler genellikle kaynak yetersizliği ve düşük teknoloji düzeyi gibi zorluklarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Zira eğitim kişisel ve sosyal bilgi, birikim, beceri ve yetkinlik seviyelerini arttıran, uyum kabiliyetini geliştiren ve maliyet etkin çözümler sağlayacak verimliliği sağlayabilecek bir katalizördür. Bunun yanı sıra, gelişmiş ülkelerin de inovasyon ve beşerî sermaye üzerindeki deneyimleri, bu süreçlerin nasıl şekillendiği ve ekonomik büyümeye katkılarının ne ölçüde olduğu açısından dikkate değerdir. Beşerî sermaye yatırımları ve inovasyon faaliyetleri, bu zorlukların üstesinden gelinmesine yardımcı olarak, ekonomik kalkınmaya destek vererek hızlandırabilmektedir. Zira bu ülkeler, eğitim sistemlerinin kalitesi, araştırma olanakları ve güçlü iş birlikleri ile yenilikçi çözümler üretebilmişlerdir. Dolayısıyla bu iki ülke grubunun incelenmesi, beşerî sermaye ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak ve bu alanlardaki politika önerilerine ışık tutacaktır.

Bu tez kapsamında beşerî sermaye ve inovasyon yaratımının ekonomik büyüme üzerindeki rolünün analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, bir beşerî sermaye göstergesi olarak kamusal eğitim harcamalarının ve Ar-Ge harcamalarının inovasyon yaratımına katkısı ve ülkelerin iktisadi gelişimlerine olan etkileri detaylı bir şekilde incelenecektir. Çalışmanın temel hipotezi, beşerî sermaye ve inovasyon yaratımının gerek gelişmiş gerekse de gelişmekte olan ülkelerde iktisadi büyümeyi desteklediğidir. Bu hipotezi test etmek amacıyla, literatür taraması, istatistiksel analizler ve örnek olay incelemeleri gibi çeşitli araştırma yöntemleri kullanılacaktır.

Çalışmanın ilk bölümünde, inovasyon kavramını ve onu yaratan etkenler ile ekonomik büyüme teorileri çerçevesinde nasıl bir rol oynadığına dair literatür taraması yapılacaktır. Bu bölümde, Schumpeter'in yenilikçilik teorisi, Solow'un büyüme modeli

ve diğerk büyüme teorileri gibi çeşitli ekonomik büyüme teorileri incelenecek ve yüksek öğretim kurumlarının bu teoriler içerisindeki rolü tartışılacaktır. Ayrıca eğitimin inovasyona, Ar-Ge'ye ve ekonomik büyümeye olan etkilerini ortaya koyan uluslararası teorilerde bu bölümün bir diğerk unsuru olacaktır.

İkinci bölümde, inovasyon kavramı ve onu etkileyen faktörlerle ilgili kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilecektir. Bu tarama, yüksek öğretim, inovasyon, Ar-Ge, patent ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri ayrıntılı bir şekilde incelemeyi hedeflemektedir. İlk olarak, inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkileri ele alınacak; inovasyonun ekonomik kalkınmayı nasıl desteklediği ve büyüme dinamiklerindeki rolü değerlendirilecektir. İkinci kısımda, inovasyon ile eğitim arasındaki ilişki tetkik edilecektir. Üçüncü kısımda ise, Ar-Ge, patent üretimi ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantılar incelenecektir. Son olarak, eğitim harcamaları, yüksek teknolojili ürünlerin ihracatı, teknolojik bilgi stoku ve GSYH gibi inovasyonu etkileyen diğerk faktörlerle ilgili çalışmalar değerlendirilecektir. Bu literatür taraması, eğitim ve inovasyonun bir sonucu olan ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak ve bu alanlarda daha kapsamlı analizler yapabilmek için temel bir bilgi sunacaktır.

Üçüncü bölümde, araştırmanın veri seti ve kullanılan değişkenler ile model ve metodoloji detaylı olarak ele alınmaktadır. İlk olarak, veri seti ve değişkenler açıklanarak, veri kaynağı ve değişkenlerin tanımları sunulacaktır. Devamında, tahmin modeli ve kullanılan ekonometrik yöntemler detaylandırılacak; modelin yapısı ve uygulama süreci ile kullanılan yöntemlerin gerekçeleri tartışılacaktır. Ayrıca değişkenlerle ilgili yapılan analizler de incelenecektir. Birim kök testi, eş bütünleşme testleri ve teşhis/belirleme testlerinin sonuçları açıklanarak, modelin geçerliliği değerlendirilecektir. Son olarak, Sabit Etkiler, Tesadüfi Etkiler, FMOLS (Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler) ve DOLS (Dinamik En Küçük Kareler) analizlerinin bulguları ile nedensellik testlerinin sonuçları özetlenecektir. Bu analizler, araştırmanın bulgularını anlamak ve yorumlamak için gerekli bilgileri sağlayacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM: İNOVASYON, BÜYÜME VE BEŞERÎ SERMAYE

TEORİK ÇERÇEVESİ

1.1.1 İnovasyon Kavramı

Tarihsel süreç içerisinde hem antik hem de modern insan toplulukları yeniliklerden hem istifade etmişler hem de yeniliğin getirdiği zorluklara katlanmışlardır. Hititlerin, Asurlularla olan mal-hizmet alışverişlerinde sığla ağacı değişiminde olduğu gibi doğal kaynakların tüketilmesi, çevresel tahribata yol açılması, kentleşmenin yarattığı tarım arazilerinin kaybı, teknik ve malzeme bilimi kullanımı toplulukların savaşlarda kullanılan demir aletlerin geliştirilmesinin ardından bronz kullanım tekniklerini dışlamasını dolayısıyla geçimini bronzdan sağlayamamasıyla beraber ulusların yaşadıkları ekonomik bunalımları bunlara örnek olarak verilebilir. Lakin, insan topluluklarının adaptasyon yeteneklerini “yaratım”, “iyileşme” ve “ilerleme” ile birleşimi, zorluklarının yanı sıra teknolojiyle gerçekleşen her türlü ilerlemenin faydalılık düzeyi açısından insanlığı bir adım ileri götürdüğünü varsaymak genel kabul noktasıdır. İşte bu teknolojiye bağlı ilerleme aslen fikirlerin değişiminden yahu yeni fikirlerin gelişiminden doğmaktadır. Bu bağlamda hem sürecin tetikleyicisi hem de bir parçası olarak inovasyon kavramı ortaya çıkmaktadır.

İnovasyon, basit bir açıklamayla meydan okuyan belirsiz bir terimdir (Tierney ve Lanford, 2016, s.1) ve sözlüksel anlamı da “*yeni bir fikir, fikir ya da yöntem yaratım ve kullanım sürecidir*” (Cambridge Dictionary, 2024). Kronolojik olarak inovasyonun gelişimi hakkında ise bilimsel bir anlayış içerisinde, Godin (2008) üç hipotezinden varlığından bahsederek inovasyonun tanımı anlamlandırır. Bunlar, inovasyonun insan yaratıcılığından doğan yenilik olduğunu iddia eden ilk hipotez, “*taklit-icat-yenilik*” kavramlarının türetilmesiyle oluşturduğu savını sunar, ikinci hipotez ise geçmişle koparak modern uygulamaların olduğu yeniliktir (Godin, 2008, s.8). Bilimsel tartışmalar dışında ise on dördüncü yüzyılda Rönesans’la birlikte yenilenme olarak görülen inovasyon, Marx’ın sosyal ve teknolojik ekonomik teorisi ile birlikte de on dokuzuncu yüzyılda endüstrileşmenin getirisi olarak ilerleme ile özdeşleşmiştir (Taylor, 2017, s. 129-130).

Her ne kadar modern bilim literatüründe en erken Lewin (1947, s.8-9) ile bir organizasyondan hareketle inovasyonun durmayan, hareket eden ve değişen bir yapı içerisinde yenilikler bütünü olarak tarifi görülse de esasen terim hakkında ilk sistematik kavramsallaştırmayı yapan Schumpeter'dir. 1927-1960 yılları arasındaki çalışmaları incelendiğinde bireylerin hazcı olduğu varsayımı altında, tüm içsel ve dışsal değişkenlerin de geçmiş, bugün ve gelecek değerleri dikkate alarak analiz yaptığı, icatların entelektüel olduğunu bunun sonucu oluşan yeniliklerin ise ekonomik birer olgu oldukları varsayımı altında, yaratıcılığın oldukça kaotik ve dramatik durumlarda aniden ve oldukça köklü bir şekilde ortaya çıkacağını dolayısıyla ekonomilerin bu gelişimler karşısında yenileceği görülmektedir (Gümüş Özuyar, 2020, s.77-78). Nihayetinde inovasyon kavramı, bilgi- kaynak yaratımı- icat-yenilik-ürün sarmalından oluşan bir süreçtir (Schumpeter, 2012, s.66).

Schmookler (1966, s.4) gerek bilimsel gerek ise teknolojik bilgi değişikliklerinden ziyade teknik değişiklikler açısından ilgili terimi değerlendirerek, inovasyonu bilgi tabanları esnek ve gelişmeleri takip edecek şekilde sisteme entegre eden firmaların bu bilgileri hangi alana uygulayacağı ve karlılıklarını nasıl artıracığını içselleştirmek için inovasyonu patentler üzerinden kavramsallaştırmaktadır. O dönemin Wilson (1966), Sapolsky (1967) ve Carroll (1967) gibi araştırmacıları inovasyonu görevin operasyonel ve özgün bir biçimde ifası olarak nitelese de yine aynı dönemde Becker ve Whistler (1967), Shephard (1967), Gruber and Marcus (1969), Utterback (1974) gibi bilim insanları inovasyonu bir fikrin yeniliğini o fikrin teori ya da uygulamada "*başlıca*" olmasıyla açıklamışlardır. Sonraki dönemlerde Schmookler (1966)'e benzer şekilde Damanpur (1991, s.556)'da inovasyon kavramını, bir kurum için yeni olan, iç kaynaklı veya satın alınmış bir cihaz, sistem, politika, program, süre, ürün ya da hizmetin benimsenmesi olarak açıklamıştır. Ancak Drucker (1954), Urabe (1988), Swenson vd. (2013), Vettorello vd. (2022) ve Mandal (2022) gibi bazı araştırmacılar ise inovasyonu, yeni bir fikrin üretilmesi ve yeni bir ürüne, sürece ya da hizmete uygulanması yani değişim yaratan bir vasıta olarak betimlemişlerdir. Öte yandan günümüzde inovasyon salt mal/ürün gelişiminden sıyrarak orijinal ve güncel bir fiyatlandırma yöntemi, marka yaratımı, teknoloji oluşturma, iletişim yaklaşımı olarak da değerlendirilebilmektedir (Codini vd., 2023, s.1-2).

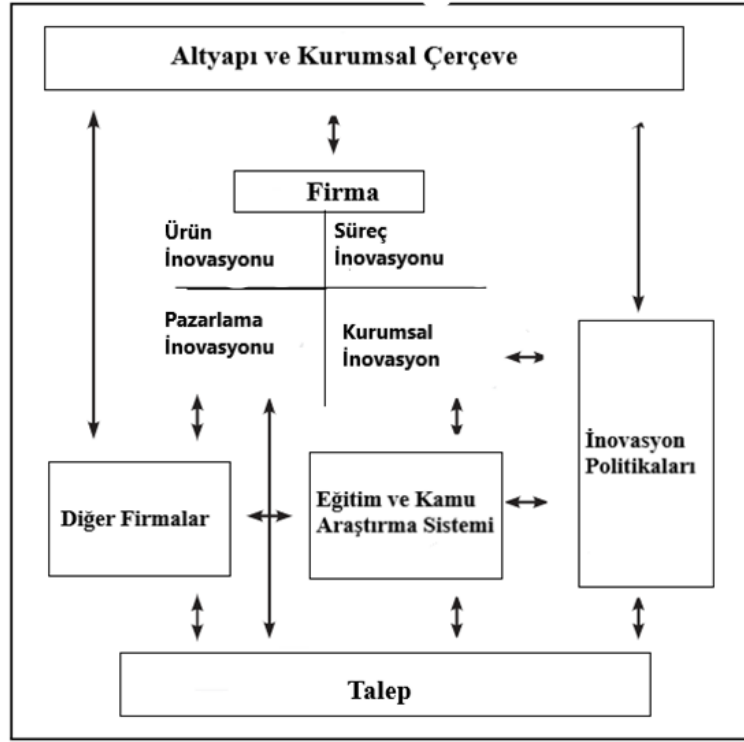
Uluslararası kuruluşlar da teorik tartışmanın çok ötesine gitmeksizin, ortaya çıkan ve gelecekte de çıkabilecek problemleri bertaraf etmek amacıyla öncelikle inovasyon kavramı olabildiğince netleştirme amacı gütmüşlerdir. İlk versiyonu 1992 yılında yayımlanan OECD Oslo Kılavuzu, inovasyonu teknolojik bağlamda bir kavram olarak ele almış ve kavramın tanımı olarak teknik ürün ve devam eden bir süreç lafzını benimsemiştir (OECD, 2005, s.10,15). Avrupa Birliği İstatistik Ajansı (Eurostat, 2024) “*Daha önce herhangi bir yerde kullanılmayan bir ide, ürün ya da yöntemin kullanılması*” olarak tanımlamaktadır. Avrupa Birliği Komisyonu ise yaratıcılığın bir aidiyete sahip olunması, bu fikrin uygulanmasının ise inovasyon olduğundan yola çıkarak, kavramı ancak yeni kavram ve fikirlerin oluşturulması, geliştirilmesi ve benimsenmesi ve/veya halihazırda kabul görmüş bir fikir ya da yöntemin başarılı kullanımı olarak betimlemiştir (Eurostat, 2024). Öyle ki salt tanımlama ile kalmamış, Avrupa Birliği'nin İşleyişi Hakkında Antlaşma'nın (TFEU) kapsamında üye devletlerin kabul edilen görev ve yükümlülüklerinin yerine getirilmesi hususunda karşılıklı saygı içerisinde birbirlerine yardımcı olmak zorunda olduklarına dair 4(3) maddesi ile araştırma, yenilik ve eğitim başlıklı Avrupa Araştırma Alanı'nın kabul edilmesi kapsamında 179(1) maddesiyle uzlaşmaya vararak, inovasyon kavramını ve önemini netleştirmişlerdir. Birleşmiş Milletler ise tüm kurumsal kapasitesiyle OECD'nin genel kabul gören mantığından uzaklaşmadan her bir birimi için kendince inovasyon tanımları yapmışlardır. Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri António Guterres “*Birleşmiş Milletler 'de inovasyon yapmak, farklı işler yapmayı ve işleri farklı yapmayı gerektirir*” (UN, 2024) demeci verirken; BM Kalkınma Programı inovasyonu “*değişimi başarmak adına mevcut en güncel kavram ve vasıtaları kullanma*” (UNDP, 2024) ve BM Başkanlar Koordinasyon Kurulu ise “*hizmet verdiği insanlara fayda sağlamak için gereken ölçekte çok daha etkili olma*” (UNSCEB, 2024) şeklinde tanımlamıştır. Her bir farklı tanım aslında inovasyon kavramının derinliğine ve çok boyutluluğuna işaret olup, bir sonraki bölümde türleri üzerinden konu netleştirilmeye çalışılacaktır.

1.1.2 İnovasyon Türleri

Guterres (UN, 2024)'in bahsi geçen demeciyle aslında BM, 165 ülke verilerini inceleyerek inovasyonu, planlamaya yansımaya, bireysel katılımın artırılmasına ve insan-merkezli iş operasyonlarına kadar birçok farklı alanda verileri incelemesi sonucunda değerlendirme yapmış olduklarını söylemiştir. Sürdürülebilir Kalkınma hedefleri dahilinde 2030 yılı amaçlarına ulaşmak için yaşanan sürecin sonucu olarak çevreye duyarlı, etki alanı geniş, doğal kaynakların sorumlu kullanımını içeren (UN, 2024) ve aynı zamanda bir firmanın performansını arttıran eko-inovasyon (UNEP, 2024) ile çeşitli toplumsal sorunlara çözüm getirmek amacıyla yeni fikirler, ürünler, hizmetler ve yöntemler geliştirmeyi içeren sosyal inovasyon yer almaktadır (UNICEF, 2020). Lakin her bir birimin kendine mütedair inovasyon yaratımı, literatürde de genel geçer kabul gören OECD'nin inovasyon tanımlamasından çok da farklı değildir.

Bilim insanları da farklı inovasyon sınıflandırma önerilerinde bulunmuşlardır. Örneğin, Damanpur (1991) tekniği, ürün, süreç, kademeli ve aniden olmak üzere beş türünün bulunduğunu dile getirmiştir. Bu türlerden ürün ve süreç inovasyonları birbirine alternatif oluşturabilirken ancak kademeli ve süreçler türü de birbirinin zıddı bir proses izlemektedir. Ek olarak Kulakauskaite (2020; akt. Suwingo vd., 2022) artımsal, yıkıcı, mimari ve köklü olmak üzere dört ayrı inovasyon sınıflandırmasında bulunmuştur. Artımsal inovasyon ürün geliştirmeyi, yıkıcı inovasyon yeni ürünlerin tanıtımını, mimari inovasyon yeni pazarlara girişi ve köklü inovasyon ise yeni pazarların yaratılmasını tanımlanmıştır. Öte yandan Chesbrough (2003) ile Von Hippel (2005) ise inovasyonu, kapalı ve açık olarak tanımlamayı önermektedir. Kapalı yenilikte firma sadece kendi iç kaynaklarını kullanarak faaliyette bulunurken, açık inovasyonda ise harici kaynaklardan kullanım yaparak faaliyette bulunma geçerlidir.

Yine de günümüzde en geçerli sınıflandırma OECD'ninkidir. Oslo Kılavuzu'nda gerek firma gerekse de bu firmanın ilişki ağı içerisinde bulunan diğer şirket ve kamu araştırma kurumlarının ilişkisi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. İnovasyon Ölçüm Çerçevesi (OECD, 2005, s.34).

Şirketlerde inovasyon yaratımı, firmanın performansını iyileştirecek aktivitelerin planlı bir şekilde değişimlerinin yapılması olduğu için OECD (2005, s. 16), inovasyonu ürün, süreç, pazarlama ve kurumsal olmak üzere dördü bir sınıflandırmaya tabi tutmuştur. Her biri gerek özel sektör gerekse kamu sektörü ve diğer paydaşlar arasında bir köprü görmektedir. Ek olarak Ar-Ge ve eğitimin sağlanması- inovasyonun her bir türü için- bir strateji oluşturmada, paydaşları ile ilişki kurmada ve talep açıklamada önemli öğelerdir.

1.1.2.1 Ürün İnovasyonu

Ürün inovasyonu, mevcut pazarda halihazırda var olan ürün ya da ürünlerden daha üstün performans ya da işlev sunan ürünün endüstriye girmesidir (Meeus ve Edquist, 2006, s.24). Bu minvalde ürün farklılaştırması yoluyla firmaların var olan ürüne yönelik iyileştirilmiş ya da yeni bir ürüne yeni piyasa talep yaratımı (OECD, 29) veya yeni bir ürünün geliştirmesi süreci (Kotler vd., 2016, s. 931) manasına da gelmektedir. Kısaca, piyasaya sunulan ürünlerin çeşitliliğini ve kalitesini artıran bir

eylem olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla OECD'nin (2005, s. 34-35) özellikler olarak sıraladığı belirsizlikleri azaltma, yatırımın potansiyel getirisini arttırma, yeni bilgilerin oluşmasına ve kullanılmasını sağlama, yaratıcı dışsallığı teşvik etme ve rekabetçi avantaj sağlama boyutunun da bu çerçevede değerlendirmeye dahil edilmesi gerekmektedir.

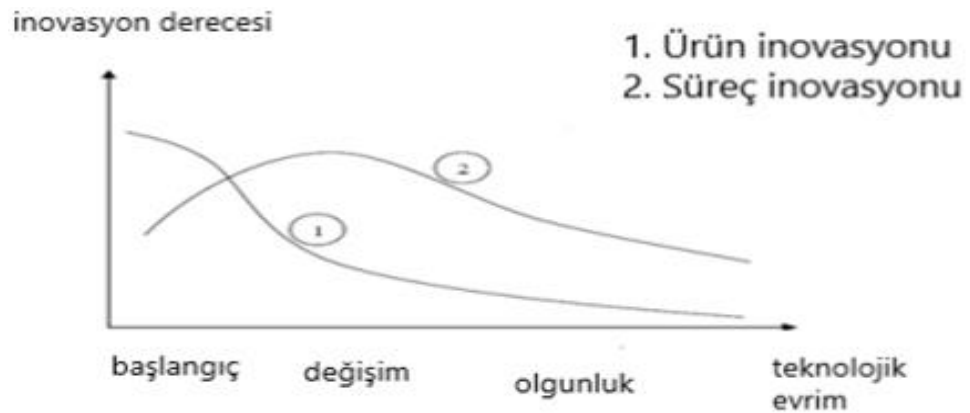
Bu alandaki inovasyonlar somut ve soyut olabilmektedir. Soyut inovasyon, elle tutulmayan ancak kullanımda fark yaratabilecek bir dijital ürün olabilir. Somut inovasyon ise tuşlu mobil telefonlardan, akıllı mobil telefonlara ya da toprağa yiyecek gömerek ileri dönemlere saklama yönteminden, buzdolaplarının icat olması gibi belirgin bir biçimde gözle görülür halde gerçekleşir. Bu geçişte tüketicilerin değişim yönünde talep beyan etmesi gerekmediği gibi, tüketicilerin ihtiyaç taleplerinin de rolü olabilir. Dolayısıyla kademeli ya da dramatik bir değişim, tüketicinin yaşam refahı ve kalitesini de doğrudan etkiler. Dahası ortaya çıkan ürünün oluşumundan sonra çıkan ekonomik pay, diğer üreticilerin de bu paya ortak olmasını istemesiyle beraber inovasyonun sürekliliğini sağlayarak, sadece kendilerine artı bir katma değer yaratmanın ötesinde ürün gelişimine de faydalı olabilirler. Bu açılardan baktığımızda geri döndürülemez bir ilerleme sağlamaktadır.

Fakat firmanın kendisine ve dahil olduğu ülkesine sağladığı bu avantajın, tekil bir proje başarısından çok sürdürülebilir olması arzulanır (Wang ve Su, 2022, s.3). Bu sürdürülebilirlik ise başarının devamı olarak (Hull vd., 2005; McMahon vd. 2021) değerlendirebileceği gibi çevresel faktörlere zarar vermeden gerçekleşmesi (Severo vd., 2020, Wang ve Su, 2022) gerekmektedir. Sürekli ürün inovasyonu, farklı gelişim aşamalarındaki projeler sürecini takip etmek ve süreçteki tüm adımları doğru belirlemek, yeni gelişen olgulara uyarlamak, ani biçimde yaşanan gelişimler için içgörü yaratarak AR-GE ile üretim-tedarik-dağıtım zincirlerinde ürünleri kolayca barındırarak şekilde verimli çalışmayı içermektedir (Dougherty, 1998, s.2). Sürdürülebilir ürün inovasyonu ise tüketim uygulamaların gelecek kuşakların ihtiyaç duyabileceği çevresel kaynak kullanımı ile çelişmeyecek şekilde gerçekleştirilmesidir (Severo vd., 2020, s. 323). İşletmelerin ve bireylerin iklim değişikliğiyle mücadelesi, ancak sürdürülebilir teknolojilerin kullanımı ile gerçekleşebilir.

Teknoloji, ürün yenilikleri bakımından daha fazla esneklik, geliştirme ve teslimat hızı sağladığı için yeni ürün geliştirme dahil olmak üzere organizasyonel operasyonlarda önemli değişiklikler yaratmıştır (Da Mota de Pina e Cunha, 1998, s.13). Firmaların temel amacı olan karlılık ve sürdürülebilirlik için teknolojinin etkin kullanımı hayati bir öneme sahiptir. Kaynak tahsisi, portfolyo yönetimi, proje tasarımı ve düzeltmeleri de dahil olmak üzere, ürünün piyasaya çıktığı son ana kadar teknoloji kullanımının aktif rol oynaması ancak süreç inovasyonu ve ürün inovasyonun harmanlanmasıyla mümkündür (Cooper 2000, s. 39-40). Literatürde bu konuyla ilgili farklı bilim insanlarının da görüşünün bulunması, devam eden kısımda süreç inovasyonun hemen aktarılmasını lüzumlu kılmaktadır.

1.1.2.2 Süreç İnovasyonu

Süreç inovasyonu, teknolojik ekipman veya yazılım değişkenlerini barındıran önemli ölçüde geliştirilmiş bir üretim veya teslimat sistemine uygulanması olarak tanımlanmıştır (OECD, 2005, s.42). Akış inovasyonu olarak da ifade edilen süreç inovasyonu, ürün üretilirken kullanılan normatif modellerin ve pratik tecrübelerin birleşmesi ile oluşmaktadır (Verwon ve Herstatt, 2002, s. 2). Gerek somut gerekse de soyut (maddi olmayan) malları ya da hizmetleri içeren süreç inovasyonu her bir firma için kendine özgü bir süreç işlemektedir. Ayrıca ürünün işlevselliğini değiştirmeksizin maliyet ve fiyatı sabit bir yüzdeye seviyesinde tutup, kâr marjını arttırmak suretiyle yapılacak yeniliklerin de cazibesini arttırmaktadır (Adner ve Levinthal, 2001, s.614).



Şekil 1.2. Teknolojinin Dahil Olduğu Ürün ve Süreç İnovasyonu İlişkisi (Maier, 2018, s.136)

İçerdiği yöntemler bakımından yeni veya teknolojik olarak geliştirilmiş bir ürün üretmeyi veya teslim etmeyi amaçlarken, sadece ürün üretimi ya da teslimatını değil aynı zamanda organizasyonel işletme yöntemlerini, kalite kontrolünü ve diğer üretim prosedürlerini de bünyesinde barındırmaktadır (Suwingo vd., 2022, s.5).

Fakat süreç inovasyonu kesinlikle salt endüstriyel üretim bağlamında düşünülmemelidir; çünkü üretimin performansını etkileyici bir yanı da bulunmaktadır (Mooi vd. 2020, s.743). Bir kurumda yer alan tüm aktörleri, kuralları, yapıları ve süreçleri etkileyerek kendi içlerindeki ilişkileri değiştirmektedir (Köhne ve Sawyer, 2018, s. 24). Zaten bir organizasyonun üretim ve hedeflere ulaşma açısından etkinliği ve verimliliği, aynı zamanda firmanın ne kadar iyi performans gösterdiğiyle de doğrudan ilişkilidir. Bu noktada, Domnich (2022, s.69) süreç inovasyonu süreçlerini yakından entegre edebilen firmaların performanslarını iyileştirme ve yeni ürün hatları başlatma konusunda genellikle başarılı olduklarını, olumlu geri bildirimlerin döngüsel bir süreci başlattığını ve inovasyon odaklı büyüme teorisini doğrular şekilde performansın artan bir seviyeye büyüme gösterdiklerini tespit etmiştir.

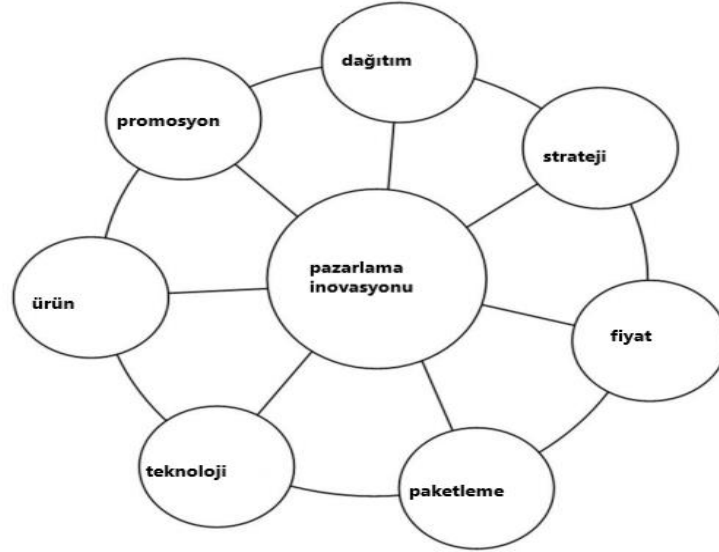
Süreç inovasyonunun başarısı, kullanılan teknolojinin uygunluğu, bilgi edinim unsurlarının doğruluğu ve beşerî sermaye yeteneklerine bağlıdır (Köhne ve Sawyer, 2018, s. 25-26). Tüm bunların yanı sıra süreç inovasyonunun uygulanmasında var olan ya da ihtiyaç duyulan zamanın mevcudiyeti, bir şirketin stratejisinin doğruluğu ve organizasyonunda değişiklik yapma isteği gibi diğer faktörler de etkili olmaktadır (Suwingo vd., 2022, s.5). Bu faktörlerin bir araya gelmesiyle beraber yeni ekonomik sektörlerin ortaya çıkmasını, üretim altyapısının uzmanlaşmasını ve üretim faaliyetlerinin artmasını sağlar. Böylelikle firmalar sürdürülebilir bir rekabeti elde etmiş olurlar (Domnich, 2022, s.69).

1.1.3 Pazarlama İnovasyonu

Pazarlama inovasyonu kavramı farklı yönleri ile akademisyenler ve uluslararası politika yapıcı kurumlar tarafından değerlendirilen bir husus olmuştur. Fakat Avrupa İnovasyon Puan Tablosu, Küresel İnovasyon İndeksi, Avrupa Komisyonu'nun Topluluk İnovasyon Anketi de dahil olmak üzere çok sayıda

uluslararası kurumun yaptığı tanımlar OECD Oslo Kılavuzu'nda toplanarak bir semsiye kavram oluşturulmuştur. Buna göre pazarlama inovasyonu, bir ürünün yaratım sürecindeki tasarımı, paketlenmesi, fiyatlandırılması ve tanıtımına kadar olan değişimleri içeren yeni pazarlama yöntemlerinin uygulanmasıdır (OECD, 2005, s. 49).

Diğer taraftan da araştırmacılar pazarlama yenilikleri hakkında farklı tanımlamalarda yapmıştır. Örneğin Naidoo (2010, s. 56) pazarlama inovasyonun 4 elementten oluştuğunu söylemiştir. Daha sonraları ise Szymański (2013) aynı element karmasına daha çok değişkeni içerisine alacak şekilde eklemeye yaparak pazarlama inovasyonunu tanımlamıştır. Şekil 1.3'ten de görüleceği üzere teknoloji kullanımı, ürün üretimi, tanıtım, dağıtım, strateji, fiyatlandırma ve paketleme olmak üzere sürekli bir devrim içerisinde kendisini tekrarlayan ve bitmeyen bir döngü olarak pazarlama inovasyonunu tarif etmiştir.



Şekil 1.3. Pazarlama İnovasyonunu Etkileyen Değişkenler (Szymański, 2013, s. 104)

Öte yanan Gupta vd. (2016, s. 65-73) ise pazarlama inovasyonunu, yeni hizmetlerin geliştirilmesi, yeni dağıtım kanalları oluşturulması, fiyat belirleme stratejisi ve reklam promosyonları gibi ürünleri müşterilerin ihtiyaçlarına göre uyarlama olarak kavramsallaştırmıştır. Lakin OECD'nin benimsediği pazarlama

inovasyonunu tanıma en yakın olan Stošic (2007) tarafından yapılan tasarım ve paketleme, yeni fiyatlandırma, yeni satış konsepti ve yeni promosyon konsepti anlayışıdır.

Ürün ya da süreç inovasyonu kadar teknolojik bir içerik gerektirmese dahi pazarlama inovasyonları, sanal gerçeklik gözlükleri, dijital pazarlama ve online eğitim, drone ile yemek teslimatı gibi dijital ya da teknolojiyi içeren hizmetlerin artması ile inovasyonda yeni bir seviyeye geçilmiştir. Pazarlama inovasyonlarının en önemli yanlarından biri, firmaların markalaşmasını sağlaması yani değer yaratmada kilit bir rol üstlenmesidir (Bartoloni ve Baussola, 2016, s. 107). Zira ürünlerin iyileştirilerek satış rakamlarının ve karlılığın artırılmasına kadar firmanın birçok hedef kriterini etkilemektedir. Drucker (1954, s.39), işletmenin sonuç üreten sadece iki fonksiyonu olduğunu savunmuştur. Bu iki fonksiyonun pazarlama ve inovasyon olduğunu geri kalan fonksiyonların ise maliyetten ibaret kaldığını belirtmesi de yukarıdaki açıklamayı desteklemektedir.

1.1.4 Kurumsal İnovasyon

Örgütsel ya da kurumsal inovasyon; bir kurumun dış ilişkilerine, çalışma yapısına ve işletme pratiklerine yeni organizasyonel metotları uygulamasıdır (OECD,2005, s.52). Yani, kurumun operasyonlarını devam ettirmek amacıyla yaptığı iş yapma yöntemlerinde veya organizasyonel yapısında çeşitli yenilikler yapması ya da var olan metotları ve sahip olduğu yapıyı kuruma uygun hale getirmesidir. Kurumun özel sektör ya da kamu sektöründe bulunmasının ise bir farkı bulunmamaktadır. Neticede bu tip bir inovasyonun temelinde de kurumsal kültür yatmakta olup çalışanların ya da üyelerinin sisteme entegre olması ve tüm birimlerin koordineli çalışması esastır (Putro vd., 2021, s. 438). OECD (2005), üretkenliği arttırmak için çalışma ortamında memnuniyetin sağlanması, kuruma yararlı olan bilginin ticaretinin yapılmaması ve maliyet kalemlerinin düşürülmesini de organizasyonel inovasyon kapsamında değerlendirmektedir.

Birkinshaw vd. (2008, s. 827) ise organizasyonel inovasyon kavramını; kurumsal, moda (popüler), kültürel ve rasyonel olmak üzere dört ayrı yaklaşım çerçevesinde analiz etmektedir. Kurumsal anlayış; organizasyonel yeniliklerin oluşturulması ve yayılmasında kurumun kendi dinamiklerinin etkili olduğu bir yaklaşımdır. Moda ya da popüler anlayış ise aktüel olarak geçerli olan belirleyicilerin hem kendilerinin hem de kendilerine yakın gördükleri kurumların ortak inanç ve yönetim tekniklerinin sürekli olarak yenilediği yaklaşımdır. Kültürel anlayış; kurum kültürünün oluşturulması ve geliştirilmesi iken rasyonel yaklaşım ise bir firmanın yöneticilerinin kurum çıkarını maksimize edecek kurumsal yenilikleri bulma ve bu yenilikleri uygulamaya dayanan yaklaşımdır.

Organizasyonel yenilikler, "*teknolojiye yeni*" veya "*firma için yeni*" olabilir (Mol & Birkinshaw, 2009). Örneğin moral-motivasyon kampları 1980'li yıllarda Türkiye için yeni bir kavramken, günümüzde bir firmanın insan kaynaklarının tavsiyesi üzerine çalışanlarının ruh sağlığını güvence altına almak için psikolog bulundurmaya başlaması o firma için bir yeniliktir. Teknolojiye yeni için ise Apple'ın iPhone'u ilk piyasaya sürdüğünde lokal bir yenilik olarak teknolojiye alternatif bir unsur piyasaya kazandırılmış ve tuşlu telefon üreticilerinden Ericson'un bu bağlamda ayrılmıştır. Dolayısıyla Ericson için hem de diğer tuşlu telefon üretici firmalar için teknolojiye yeni bir durum ortaya çıkmıştır. Öte yandan OECD (2005, s.53) özellikle Kılavuz'da bir kurumun halihazırda kullandığı iş akış uygulamalarının, çalışma yeri organizasyonun, dış ilişkilerinin veya yönetsel stratejilerinin değişimini örgütsel inovasyon kapsamına almamaktadır. Yenilik kapsamında değerlendirdiği sadece kurum için yeni olandır.

1.2 İnovasyonun Elementleri

İnovasyonu ve yeniliksel süreci teşvik etmek ve devamlılığını sağlayabilmek için temel bileşenlerinin tespit edilmesi ve yenilikçi uygulamalarda hedef alınan öge ya da hususların doğruya daha yakın olacak bir incelenmelidir. Ancak birçok farklı yazar, yenilik sürecinde farklı unsurlarını ele almışlardır. Örneğin Roffe (1999) inovasyonun temelini yaratım, koleksiyon oluşturma, prototip, fizibilite çalışmalarının realize edilmesi ve yaratım sürecini temel elementler olarak görmüştür. Öte yandan Dvořák (2006) inovasyonu yaratıcı aktiviteler, üretim, fikirlerin toplulaştırılması, Ar-Ge, prototip, işleme analizi, yaratım ve uygulama süreçleri ile reklamlamayı temel bileşenler olarak değerlendirmektedir. Üretim süreciyle inovasyonu bağdaştıran bu çalışmaların aksine, inovasyonu üretim ve dışsal faktörlerle birlikte değerlendiren araştırmacılar da mevcuttur. Örneğin, Cowan vd. (2009) ise iş birliği, fikir üretimi, uygulama ve değer yaratmayı inovasyonun dört temel bileşeni olarak görmektedir. Dombrowski vd. (2007) demokratik ve yatay bir iletişim, güvenli çalışma alanları, iş sürelerinde ve çalışma saatlerinde esneklik, işle ilgili kurumsal sınırların iyi çizilmesi, iş birliği, dürüst ve doğru liderlik ile çalışanlara tanınan teşviklerin gerçekleşecek inovasyonun temel öğeleri olduğunu tespit etmiştir. Brownfield (2018) ise iş organizasyonunun yapısı, işletmenin içinde bulunduğu kültür, finansal durum ve düzenleyici hukuki altyapının inovasyonun ana elementleri olarak değerlendirmektedirler.

Oslo Kılavuzunda (2005, s.20) inovasyonu etkileyen faktörler olarak firmanın kendisi kadar maliyet yapısı, talep durumu, çalışanların yetenekleri, bilginin varlığı, regülasyon ve vergileme gibi hukuki faktörler yer almıştır. Ayrıca ekosistemin diğer faktörleri olan kamu laboratuvarları, üniversiteler, politika departmanları, kural koyucular ile üretici ve tüketicilerin de yer almıştır. (OECD, 2005, s.77). Bunlara ek olarak bilgi ve teknolojinin yayılımı, sosyal güven, ağ sermayesi, tüm yaratım sürecindeki beşerî sermaye ve kültürel unsuların diğer etkenler olarak belirtilmiştir (OECD, 2005, s. 84-85).

Oldukça fazla boyutlu bu denklem içerisinde en önemli faktörlerin neler olması gerektiği yönündeki literatür tartışmaların son derece normatif olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısı ile inovasyonun pek çok çalışmada genel kabul gören ana bileşenlerine bu kısımda değinilecektir.

1.2.1 İnsan – Beşerî Sermaye

Yenilik, işyerinde ve genel olarak toplumda bilgi ve fikir üretebilen, uygulayabilen insanlara bağlıdır. Ancak belirli beceriler ile yenilik arasındaki açık bağlantıları kurmak oldukça zordur (OECD, 2011, s.9). Adam Smith (1776, s. 118) beşerî sermayeyi iktisadi sürecin içerisinde doğduğu andan itibaren var olan yetenekler ile eğitim ve iş hayatı süresince kazandığı tecrübelerle beraber elde ettiği becerilerini esas olarak saymaktadır. Genel kabul gören bu düşünceden hareketle OECD (1996, s.15) beşerî sermayeyi bireylerin herhangi bir zamandaki beceri, bilgi ve yetenek düzeyi olarak tanımlamıştır. Ayrıca insanların üretim faaliyetleri içerisinde minimum yaşam standartlarını karşılaması için gereken faktörler ile erişimlerini etkileyen ve gelir elde etmelerine imkân yaratan yetenek ve beceriler de yine beşerî sermaye tanımının içerisinde yer almaktadır (Berber, 2004, s. 29). Becker (1964) ise beşerî sermaye yatırımlarını “*insanların gelecekteki maddi ve manevi gelirlerini artırması sonucu kaynaklarını artıran faaliyetler*” olarak tanımlayarak, aslında beşerî sermayenin insan faktörünün ta kendisi olduğunu işaret etmiştir. Tüm bu tanımlar insanın varlığından gelen yeteneklerle beraber daha sonraki elde ettiği edinimler ile harmanlandığı geniş bir yelpazedeki insan niteliklerine atıf vermektedir. Dolayısı ile beşerî sermayeyi üretkenliği, yeniliği ve istihdam edilebilirliği artırma veya destekleme kapasitesine sahip maddi olmayan bir varlık olarak değerlendirerek, her bir bireye ve kullanım alanlarının farklılıklarına göre analiz etmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır (OECD, 1996, s.9).

Beşerî sermaye, toplumsal sermaye gibi makro nitelikli olmaktan çok birey bazlı, mikro bir kavramdır. Bu sebeple, inovasyon kapsamında Aktan vd. (2017, s.82) tanımı ile insanın üretime ilişkin kapasitesini belirleyen formel ve informal bilgileri neticesinde elde edilen niteliklerinin toplamı olarak değerlendirilmesi daha akla yatkın gelmektedir.

Solow (1957) yirminci yüzyılda fiziksel sermaye birikiminin açıklayamadığı büyümenin önemli bir kısmının beşerî sermaye stokundan kaynaklandığını göstermiştir. Beşerî sermaye stokunun değişimine neden olan unsurlar ise doğuştan gelen yetenekler, okullaşma, okulların kalitesi, işle ilgili aldığı eğitimler ile işgücü piyasası öncesi elde edilen edinimler olarak sıralanabilir (Acemoğlu ve Autor, 2009, s.6-8).

Eğitimin beşerî sermaye stokundaki etkisi, aynı zamanda inovasyon üzerinde de kendisini göstermektedir. Lundvall ve Johnson (1994), Lewis (2005), Dubickis ve Gaile-Sarkane (2013), Czajkowski vd. (2014), Bakeev vd. (2020), Chang ve Nguyen-Van (2021) bir girdi olarak bilgiyi belirleyen unsurun aynı zamanda eğitimle şekillenen beşerî sermaye olduğu üzerinde durmuşlardır.

1.2.2 Strateji ve Organizasyon Kültürü

Strateji kelimesi, kullanıldığı alana göre farklı anlamlar içermesiyle beraber bir planlama ve uygulama sürecini de aktaran bir terimdir. Antik Yunan'da bir savaş terimi iken, finansal literatüre işletmenin operasyonlarını ve faaliyetlerini yönlendirmek için yönetim tarafından belirlenen plan olarak kullanılmaktadır (Fleisher, 2018, s. 1). Dolayısıyla firmaların takip ettikleri stratejiler, o firmanın nasıl yönetileceği ile alakalı unsurlardan oluşmaktadır. İnovasyon bağlamında strateji ise firmaların hızlı pazar değişimlerine ayak uydurması için yeni ürün veya teknoloji geliştirmeye nasıl yöneldiklerini ifade eden bir kavramdır (Gao vd., 2018, s.4). Bu minvalde bir işletmenin yeni ortaya çıkan durumlarda nasıl bir tutum benimseyeceği, kaynakların tahsisinden dağıtım operasyonuna kadar ve maliyetlerini azaltıp karlılığı arttırması için gereken adımları işletmenin oluşturduğu stratejiler aracılığı ile şekillenmektedir.

Etkili bir inovasyon stratejisi için yenilikçi fikirlerin ortaya atılması gerekmektedir. Bu noktada devreye kurum kültürü girmektedir. Organizasyonel kültür, bireylerin organizasyonun nasıl işlediğini anlamalarına yardımcı olan dolayısıyla organizasyondaki davranışlar için normlar sağlayan inançlar desenedir (Deshpande ve Webser, 1989, s.4). Bu minvalde baktığımız zaman kurumların

devamlılığını sağlayabilmeleri, katma değer yaratabilmeleri ve yeteneklerini bu bağlamda geliştirebilmesi için inovasyon kültürünün kurumda oluşturulması gerekmektedir.

1.2.3 Teknoloji

İnovasyon küresel piyasalarda işletme rekabetinin artmasını sağlayarak kilit bir rol oynamakla beraber teknoloji de işletmelerin yeniliklerinin gerçekleşmesi için son derece bir öneme sahiptir. Teknolojiler, üretim sürecinin her bir aşamasına ve katma değer yaratımına temas etmektedir. Bir firma için verimlilik artırıcı ve maliyet azaltıcı Ar-Ge faaliyetlerinin temeli olarak yenilik sağlama unsurudur. Yeniliklerin araştırmalara dayanılarak belirli bir girdi setinden daha fazla ekonomik değer yaratmasına ve doğrudan üretkenliğin artışına sebep olduğu düşünüldüğünde gerek ürün gerekse süreç yeniliği yeni teknolojilerinin kullanımı, mevcut teknolojilerin iyileştirilmesi ve cari tekniklerin inovatif öğelerle birleştirilmesi Ar-Ge'nin geliştirilmesine bağlıdır. Ayrıca Ar-Ge için gerekli kaynak girdileri dikkate alındığında yüksek vasıflı işgücü, sermaye ve malzeme girdileri de birer etkidir. Bu noktada teknolojiyi herhangi bir yeniliğin geliştirilmesi, sahiplenilmesi ve değiştirilmesi bakımından bir işletmenin itici gücü olarak değerlendirmek gerekmektedir (Dubey, 2017; akt. King, 2019).

White ve Burton (2007, s. 31-52) teknolojinin, firma performanslarının ölçülmesi ve izlenmesi noktasında da elzem olduğunu dile getirerek teknolojik değişimlerin hızla yaşandığını, bu gelişim hızının ürünlerin yaşam döngülerini kısalttığını, bu durumun ürün geliştirme için baskı yarattığını ancak diğer taraftan da ürünlerin gelişim sürecinin de teknik iyileşmelere bağlı olduğunu söylemiştir. Bu hızlı değişim yaşayan teknolojilere uyum sağlayamayan ve esnek hale gelemeyen firmaların sistemden elemine olma risklerinin arttığını bu sebeple firmaların teknoloji değişimine karşı daha hassas davranması gerektiğini işaret etmişlerdir.

1.3 İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME

1.3.1 Ekonomik Büyüme ve İnovasyon İlişkisi

Dünya genelinde yer alan ülkelerin siyasi-stratejik hedeflerinden birisi de ekonomik büyüme sağlayarak mümkün olduğu kadar ülke vatandaşlarının refah düzeylerini arttırmak ve daha gelişmiş ülkeler kategorisinde kendisine yer bulmaktır. İktisadi bağlamda büyümenin ölçülmesi adına genel kabul gören çok sayıda ölçüt bulunmaktadır. Genellikle bir yıl gibi kısa bir süre içerisinde mal üretimindeki değer artışı olarak ifade edilen yani yurtiçi gelirin veya milli gelirin artış miktarı ya da oranını gösterdiği için kullanılan ölçüt Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH)'dir. Bu kavram üç ay, altı ay, bir yıl gibi belirli bir zaman periyodunda bir ülkenin sınırları dahilinde üretilen, katma değer yaratan ve son kullanıcı tarafından satın alınan nihai ürünlerin parasal değerini ifade etmektedir (Callen, 2020, s.1). Ancak bu ölçüt ekonomik faaliyetleri belirlemek ve standartlaştırmak için tek başına bir gösterge sayılmakla birlikte, sadece insanların maddi yaşamlarının göstergesi olarak düşünülmemeli ve refah ölçütü olarak değerlendirilmemelidir (OECD, 2009, s.15).

İktisadi büyümenin ekonomik faaliyetlerinin çıktısını artırma ile olan korelasyonu, büyüme artışı için üretim düzeyinin yükselmesini şart koşmaktadır. OECD'ye (2005) göre, uzun vadeli ekonomik büyüme için inovasyonu teşvik eden bir ortamın yaratılması ve yeni teknolojilerin uygulanması ile mümkündür. Zira üretim ya da bir başka deyişle çıktı miktarının artması, girdilerin düzeylerinin artmasına ya da aynı girdi seviyesinin korunarak daha yüksek miktarda çıktı elde edilmesinin yol açmaktadır (Rosenberg, 2004, s.1). Girdi sayısı arttıkça doğru orantılı bir biçimde kaynak miktarını fazlalattırır yani hammadde, insan gücü ve sermaye miktarında artış yaşanır (Erdoğan, 1995, s.214). Girdi seviyesinin korunmasıyla birlikte çıktı miktarını arttırmak ise verimlilik artışı sağlayamayacaktır ancak farklı tekniklerin kullanılmasıyla verimlilik artışı mümkün olmaktadır.

Her ne kadar Adam Smith (1776, s.7-24) üretkenliğin sağlanabilmesi için yeni oluşmuş ve bilgi sahibi bir grup uzmana da işaret etse de yenilikler ile üretim arasında yeterince güçlü bir bağ kuramamış ve büyümenin fiziki faktörlerle hesaplanamayan kısmını açıklayamamıştır.

Literatürde bu konuyu ilk kez dile getiren Robert Solow'un büyüme teorisi, Ricardian faktörlerin daha fazla işçi, sermaye veya işçi başına daha fazla sermaye-ekonomik büyümeyi tamamen açıklayamayacağını, teknik ilerlemenin de dahil edilmesi gerektiğini söylemiştir. Solow (1956) tarafından ise bilgi kullanımının ekonomik büyümeyi artırabileceği fikrinden yola çıkan Neo-klasik iktisatçılar, kapalı bir ekonomide bilgiyi; teknoloji, sermaye ve işgücünün bulunduğu ekonomik büyüme dahil ederek bir standardizasyon sağlamışlardır. Teoride teknolojiyi, bireylerin özgürce ulaşabildiği ve yararlanma olanağı bulabileceği bir kamusal mal bağlamında değerlendirmektedir (Fagerberg vd., 2009, s.4).

Bilgi ise eğitilmiş ve yetenekli işgücünün yarattığı inovasyon sistemleri ile teknolojiyi barındıran iktisadi, sosyal, kültürel, organizasyonel bir rejimdir (Bekar, 2024, s. 17-23). Bu rejim içinde gerek emek gerekse sermayenin nitelik ve niceliğini iyileştiren yenilikler ve bu yenilikleri yaratan araştırma ve geliştirme faaliyetleri de yer almaktadır. Birçok açıdan ekonomik standartların belirlenmesi noktasında hayati bir rol oynayan OECD (2007), inovasyon ve Ar-Ge harcamalarının üretkenlik düzeylerini arttırdığını, yabancı doğrudan yatırımlarla birlikte bilgi transferini teşvik ederek üretimi ve sermaye birikimini desteklediğini ve bu bağlamda da teknolojinin gelişiminin verimliliği ve büyümeyi arttırdığını ve şirketlerin mali performanslarını iyileştirdiğini belirtmiştir. Bilgi, üretimin planlanma aşamasından hayata gerçekleştirilmesine kadar olan tüm süreçleri bilgi ve teknolojiyle buluşturmak, verimliliği gerçekleştirmektir. Verimlilik aslen “*üretilenin üretmek için gerekli olan bileşimi*” dir (Erdoğan, 1995, s. 214).

Bilginin mükemmel cüzü olarak gelen teknoloji ve yenilikler, toplam faktör verimliliği açısından, dört üretim faktörünün kullanımını dışında kalan artığı yani verimliliği temsil etmektedir. Burada teknoloji ve yenilikler salt ürün fazlalaştırma noktasında değil, aynı zamanda maliyetlerin azaltımı ve standartların iyileştirilmesi hususunda da olumlu etkiler yaratmaktadır. Üretim sürecinde girdilerde meydana gelen değişikliklerin çıktılar üzerinde yani marjinal maliyetler ve parasal karşılık açısından temsiliyse ölçek ekonomileri aracılığıyla yapılmaktadır. Teknik gelişmelerin yarattığı ya da teknik gelişmeleri beraberinde getiren yenilikler, üretim maliyetlerinde yarattıkları düşüşle birlikte dünyanın birçok ülkesinde ölçeğe göre artan getiri

yaratarak pozitif ölçek ekonomilerine sebebiyet vermektedir (Heshmati ve Rashidghalam, 2016). Bu minvalde ekonominin büyüme eğilimi açısından inovasyon ve teknolojinin önemi de kayda değer olmaktadır, ki inovasyona dayalı büyüme tezi de konuyu bu hususlar dahilinde ele almaktadır.

1.3.2 İktisadi Okullar Çerçevesinde İnovasyon ve Ekonomik Büyüme

1.3.2.1. Schumpeter'e Göre İnovasyon ve Ekonomik Büyüme

Coricelli ve Dosi (1988, s. 51)'e göre neoklasik iktisat, üretim fonksiyonun yapısındaki statik denge sebebiyle teknolojiyi içsel olarak değil dışsal bir değişken olarak kabul etmektedir. Schumpeter (1954) ise bu değişkeni analize dahil ederek dinamik bir denge yaratmıştır. Bu dengede üretim faktörlerini marjinal teknik ikame haddi ölçüsünde değiştirilebilse de üretim fonksiyonu değişmemekte ve inovasyon, üretim fonksiyonundaki faktörlerin miktarını değil, fonksiyonun şeklini değiştirerek ortaya çıkmaktadır. Dolayısı ile tecrübe edilen bir devinim içerisinde sistem kendisini yıkıp yeniden yaratarak, sürekli yenilemekte ve varlığını devam ettirmektedir (1954, s.964). Bu döngüsel devinim ise Sweezy (1943)'e göre gerçekçi olmayan bir kurgudan zira ekonomide para, mal ve hizmetlerinin hareketlerini kavramsallaştırmaya yarayan soyut bir yapıdır. Çünkü gerçek hayatta meydana gelen iktisadi olay ve iş döngüsünün basitleştirilmiş halini anlatmaktadır (Sweezy, 1943, s.93).

Sistemde inovasyon, bu inovasyonları finanse eden krediler ve bu yenilikleri uygulayan girişimciler büyümenin üçlü saçı ayaklarıdır ve tüm bu süreci de tetikleyen ise teknolojik gelişimlerdir (Schumpeter, 1934, s. 73-74). Sisteme öncelikli olarak değişimi sağlayan faktör olan girişimci tamamen kendi çevresinden ayrıştırılarak dahil edilmekte, akabinde ise döngüsel sürece sokulmaktadır. Son olarak döngü içerisinde girişimci işi etkileyen güçlerle interaktif bir ilişki içerisine girerek yenilik yaratmaktadır (Sweezy, 1943, s.93). Bireylerin hedonik olduğu varsayımı altında, tüm içsel ve dışsal değişkenlerin de geçmişten bugüne ve gelecekteki değerleri dikkate alarak yaptığı analiz sonucunda; icatların entelektüel olduğunu ve oluşan yeniliklerin ise ekonomik birer olgu oldukları varsayımı altında, yaratıcılığın (yeniliğin) oldukça kaotik ve dramatik durumlarda aniden, fakat oldukça köklü bir biçimde ortaya

çıkacağını iddia etmektedir (Gümüş Özuyar, 2020, s.77-78). Bu yenilik piyasada henüz tanınmayan veya var olmayan bir ürünün yaratılması veya tanıtımı, mevcut bir ürünün yeni bir versiyonu olabileceği gibi, daha önce var olmayan veya kullanılmamış olan yepyeni bir üretim tekniğinin yaratılması veya tanıtımı da olabilmektedir. Ürün ve metot dışında daha önce faaliyette bulunulmamış yeni bir pazar sahasının açılması, nihai ürün üretimi için yeni hammadde ya da tedarik kaynaklarının bulunarak kullanılması, yeni kurumsal sektörlerin oluşturulması da yenilik olarak tanımlanabilmektedir (Schumpeter, 2012, s.66). Bu durumda da günümüzdeki ürün, süreç, pazarlama ve kurumsal inovasyon türlerinin hepsini birden kapsamaktadır.

Dolayısıyla yenilik, eskilerin ortadan kaldırılması ve yeni olanın yaratılırken de eskisinin yıkılması anlamına gelmektedir. Ayrıca teknolojik gelişmeleri takip etmeyen eski ve verimsiz şirketlerinde piyasadan çekilmesidir (Schumpeter, 2012, s.67). Böylelikle ekonomik ilerleme, eski ve etkisiz şirketlerin pazardan çekilmesiyle beraber yerlerine daha yenilikçi ve verimli şirketlerin gelmesiyle gerçekleşir. Bu bağlamda Schumpeter büyüme teorisi, büyüme ile inovasyon arasındaki ilişkileri anlamak için kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır.

1.3.2.2. Neo-Klasik Büyüme Teorisine Göre İnovasyon ve Ekonomik Büyüme

Solow tarafından öncüsü olan ekonomik büyüme modeli, neoklasik ekonomik büyüme analizlerinin de temelini oluşturmuştur. Harrod- Domar modelinin üzerinden yola çıktığı ekonomik büyüme modelinde hem denge sorununun hem de uzun vadede yaşanan problemlerin çözümü için kısa dönem araçlarının kullanılmıştır. Bununla beraber tasarruf oranı, sermaye yoğunluk oranı ve işgücünün artış hızı gibi anahtar parametrelerin büyümeden biraz sapmasının işsizlik ya da enflasyon gibi ciddi sonuçları olabileceğinden yola çıkarak birtakım analizler yapmıştır. Solow ayrıca iktisadi büyümeyi yalnızca daha fazla işçi, daha fazla sermaye gibi Ricardian faktörlerle açıklamanın yetersiz olduğunu ve teknik ilerlemenin de hesaba katılması gerektiğini ilk kez ortaya koymuştur. Solow (1956) tarafından öne sürülen fikir, bilgi kullanımının büyümeyi artırabileceği ve ekonomide istikrarı sağlamak için yeni bir yaklaşım sunarak ekonomide tam istihdam hedefine ulaşmayı amaçlamaktaydı.

Bu amaç dahilinde kapalı bir ekonomide ölçeğe göre sabit getirinin varlığı, üretim faktörlerinin azalan verimliliği ve üretim fonksiyonunun birinci dereceden homojen olduğu varsayımları altında, bilginin yarattığı teknik ilerlemeleri bir faktör olarak ele alarak, üretim fonksiyonunu Emek (L), Sermaye (K) ve Teknoloji (A(t)) faktörlerini içerecek şekilde GSYH cinsinden $Y = A(t)F(K, L)$ olarak kurmuştur (Solow, 1956, s.85).

Neoklasik büyüme modeli, istikrarlı ekonomik büyüme ve tam istihdama ulaşmak için ise emek, sermaye ve teknolojinin uzun vadede eşit oranda bir araya gelmesiyle mümkün olacağını aksi takdirde uzun dönemli büyümenin gerçekleşmeyeceğini anlatmaktadır. Bu süreç şu şekilde işlemektedir; emeğin marjinal ürünü yeterince düştüğünde, net yatırım sıfıra düşer, bu nedenle brüt yatırım yalnızca fiziksel sermaye başına mevcut stoğun korunmasını sağlayacak kadar yeter. Bu denge noktası, işçi başına üretim düzeyi ile ilişkilendirilir ve bu da durağan durumu gösterir. İşçi başına üretimdeki durağan durum seviyesine ulaşıldığında, üreticilerin işçi başına sermaye seviyesini artırmak için artık başka seçenekleri kalmaz. Nihayetinde ekonomik büyüme durur (Sredojevic vd., 2016, s. 180).

Aslında neoklasik modelde Solow (1956) ve Swan (1956) büyüme modelleri ana hatlarıyla aynı olmakla birlikte Solow sermaye/işgücü oranına Swan ise çıktı/sermaye ve büyüme oranlarına odaklanmıştır. Bu yüzden Solow modeli, çoğu zaman Solow-Swan şeklinde de anılabilmektedir. Solow'un 1956 yılında sermaye/çıktı oranının dengede sabit oluşunu göstermemesi temel katkısını ancak 1957 yılında yapmasına sebep olmuştur (Dixon, 2003; akt. Dimand ve Spencer, 2008, s.10). Solow (1957) yirminci yüzyılda fiziksel sermaye birikiminin açıklayamadığı büyümenin önemli bir kısmının beşerî sermaye stokundan kaynaklandığını göstermiştir. Beşerî sermaye stokunun değişimine neden olan unsurlar ise doğuştan gelen yetenekler, okullaşma, okulların kalitesi, okul dışında kişinin kendisine kattıkları, işle ilgili aldığı eğitimler ile işgücü piyasası öncesi edinimler olarak sıralanabilir (Acemoğlu ve Autor, 2009, s.6-8).

1.3.2.3 İçsel Büyüme Modeline Göre İnovasyon ve Ekonomik Büyüme

Her ne kadar yaklaşımsal açıdan derinlemesine incelendiğinde teorik hatları Adam Smith'e kadar gidebilecek olsa da literatürde teori Romer (1986) ile özdeşleştirilmiştir. Romer (1990, s.72) model önerisinde teknolojik değişimi, bu değişimin insanların bilinçli eylemlerinin sonucunu olduğunu ve hammaddenin bir kez değiştirildikten sonra ek maliyet olmaksızın yeniden kullanılması bağlamında diğer ekonomik teorilerden farklı olduğunu varsaymaktadır. Bu rekabet edilme-rekabet edilememe ile bağlantılıdır. Romer (1990, s.74-78)'e göre rekabet edilememe kavramı ölçek ekonomisinin majör sebebidir. Klasik iktisadi düşünceye göre normal mallarda bulunan rekabet, fikrin birden fazla kişi tarafından bulunup kullanılabilceği düşünüldüğünde fikir ögesinde bulunmamaktadır. Örneğin bir iPhone telefon üretimi gerçekleştirmek için benzer telefon üreticisinin tam olarak Apple kadar yapmış olduğu maliyetlerin, karlılığında açısında yakın olacağını ve ölçeğe göre sabit getiriye işaret ederken, iPhone'un ilk piyasaya çıktığında getirdiği iki parmakla ekran büyütme fikri o günün akabinde ve günümüzde sıklıkla kullanılmasına rağmen diğer firmalara ek bir maliyet artışı sağlamamıştır. Ancak Apple öncülükten kaynaklı itibarını arttırarak tercih edilirliliğini ve dolayısı ile karlılığını arttırmıştır. Ek olarak bilgi artışını dolayısı ile teknoloji artışını yaratan yaparak öğrenme fenomeninin başarılı olması için sadece rekabet edilemezlik değil aynı zamanda dışlanamazlık özeliğine de sahip olması gerekmektedir. Kısmen ya da tamamen dışlanabilir bir öğrenme hali bilginin kamusal mal olma özelliğini ortaya çıkararak firmaların bir ürüne ya da o ürünün geliştirilmesine yatırım yapma olasılığını ortadan kaldırmaktadır. Bu bağlama yatırım kararları bilinçli olarak gerçekleştirilmekteve Neo-klasiklerdeki olduğu üzere dışsal olarak karşımıza çıkmamaktadır.

AK büyüme modelinde K yani fiziki sermayeyi temsil ederken ve A(t) yani teknoloji dışsal olarak kabul edilirken; Romer K'yı tüketim mallarının üretiminin bilgi düzeyinin bir fonksiyonu olduğu, bugünkü tüketim ile yarın daha fazla ürün üretmek için kullanılabilcek bilgi arasında bir tercih olduğunu varsaymıştır. K toplam bilgi, x fiziki sermayeyi temsil ederken her bir işletmenin kendine has girdileri (k), $K = \sum k$ dır. Bu durumda üretim fonksiyonu $F(k(t), K, x)$, ölçeğe göre pozitif getiri sağlamaktadır. Burada bilgi birikimi, işletmelerin fiziki sermayeye yatırım yapma kararlarının bir yan

ürünüdür. Sermaye birikimi ancak öğrenme süreci içerisinde yer alır ve bu süreç nedeniyle bilginin toplamının artması dolaylı olarak etkilenir. Fiziki sermayeye yapılacak yatırımların azalan getiriye tabi değilken, patentle korunan yeni bilgi ya da var olan bilgide bir iyileşme hem o işletme hem de diğer işletmeler için pozitif bir dışsallık yaratarak gelirleri arttırmaktadır (Romer, 1986, s.1014-1016).

Romer, özellikle neoklasik modelleri ve bunların ampirik uygulamalarını içsel büyüme modelleriyle karşılaştırarak yakınsama tartışmasına katkıda bulunmuştur. Yakınsama tartışması, neoklasik ve içsel büyüme teorileri arasında önemli bir konudur. Romer, teknolojik değişim için içsel bir olgu olduğunu savunarak dışsallık kavramını reddeder. Romer'e göre içsel büyüme teorisi, politika yapıcılara standart neoklasik çerçeveye göre daha detaylı bir perspektif sunmaktadır. Bunlar vergi sübvansiyonları, fikri mülkiyet haklarının korunması ve üniversitelerle iş birlikleri gibi piyasa teşvikleridir. Romer, içsel büyüme teorisinin, yeni bilginin etkin kullanımı yoluyla gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerin ekonomik büyümelerine katkıda bulunacak kurumsal düzenlemelerine rehberlik edebileceğini öne sürmektedir (Schilirò, 2019, s.80-81).

Daha sonra gelişen içsel büyüme modelleri de bu yaratımı ve bilgi birikimini neoklasiklerden farklı olarak tam bir kamusal mal çerçevesinde değil, yeniliği elinde bulunduranın bir belirleme gücü olduğu mantığı içerisinde değerlendirmişlerdir. Lucas (1988, s.18-21) Romer'den farklı olarak beşerî sermayeyi de göz önüne almaktadır. Üretim fonksiyonunun $Y=AK^\alpha(\ell hL)^{1-\alpha}$ Y, A ve K şu ana kadar verilen açıklamaları ile aynı olmak üzere, ℓ çalışılarak geçirilen toplam işgücü zamanı, h ise beşerî sermayeyi temsil etmektedir ki bu yeni iki değişken ile K arasında ölçüğe göre sabit getirili bir üretim fonksiyonu ilişkisi bulunmaktadır. Aynı zamanda Lucas, bireysel işçilerin eğitim yoluyla daha üretken hale geldiği beşerî sermayenin iç etkileri ile sermayenin ve ekonomideki diğer işçilerin üretkenliğini artırmak için yayılan dış etkiler arasında ayrım yapmaktadır (Lucas, 1990 akt. Canton vd., 2005, s.3).

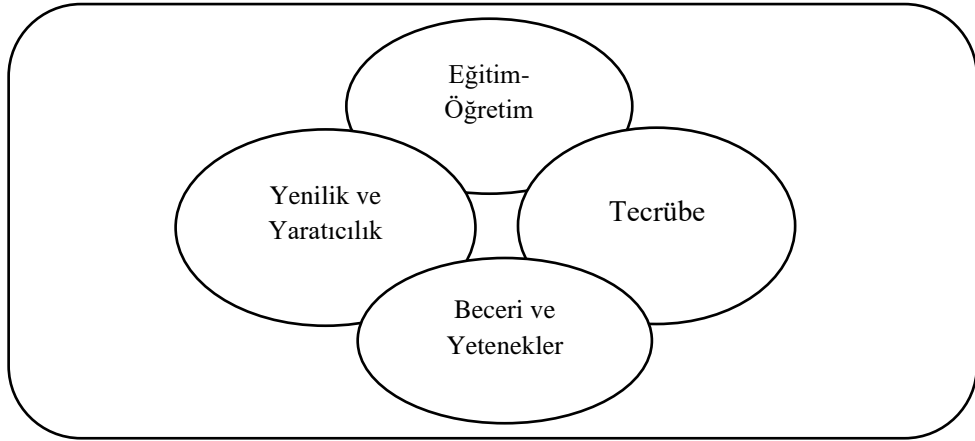
1.4 İNOVASYON, BEŞERİ SERMAYE VE BÜYÜME BOYUTLAR VE TEORİLER

1.4.1. İnovasyon, Beşerî Sermaye ve Eğitim İlişkisi

Uluslararası rekabetin çetin olarak yaşandığı günümüz dünyasında çoğu ülkenin teknolojik değişimlerle başa çıkabilmesi için bilimsel ve teknolojik yeteneklerini geliştirmek zorundadır. Teknolojik yenilik süreci, herhangi bir ülkenin ekonomik gelişiminin ayrılmaz bir parçası olarak da görülmektedir. Özellikle şirketlerin temel stratejisi, teknolojik yenilik uygulamalarını benimsenmesi, sürdürülebilir rekabet avantajları yaratan mal ve hizmetlerin üretiminde farklılaşma arayışı bu dönemde önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki şirketler, verimliliklerini artırmak için ortaklıklar kurarak, sürece dahil olan farklı aktörlerle (üniversiteler, araştırma merkezleri, hükümetler ve sanayiler) iş birliği ağı oluşturmaktadır (Fagerberg vd., 2010, s. 313). Buradaki temel amaç, bilimsel bilginin firmaların istek ve ihtiyaçlarına yönelik iyileştirmeler geliştirebilmesidir. Diğer yandan eğitim birimleri ile yapılan paydaşlıklar, firmaların araştırma-geliştirme faaliyetlerinin meyvesi olarak değerlendirilebilecek patentlerin ortaya çıkmasına sebebiyet vermektedir. Bu durum mikro düzeyde firma ile sınırlı kalmayarak makro düzeyde ülkenin gelirinin artışına yol açacak uygulamalara kadar bir dizi katkı da yaratabilmektedir. Bu bağlamda eğitim-firma iş birlikleri sayesinde kısıtların üstesinden gelmenin yanı sıra yeni fırsatlara da sebebiyet verebilmektedir (Welsh vd., 2008: 1855-1856).

Eğitim, üretim ve tüketim boyutu olmak üzere iki kısımda değerlendirilebilmektedir. Tüketim harcama boyutu olarak eğitimi ele aldığımız zaman birey veya hane halklarının, kamu eğitim hizmetlerine yönlendirildiği tüketim faaliyeti olarak özetlenebilir. Eğer bu tüketim faaliyeti insanların bilgi düzeylerini arttırarak, beşerî sermayeyi geliştiriyor ve gelecekte gelir yaratıcı hale dönüştürüyorsa buna eğitim inovasyonu olarak görebiliriz. Günümüzde perspektifinden baktığımız zaman yenilikleri teşvik eden bir eğitim inovasyonu için, araştırma ve uygulama konusunda tetikleyici bir mekanizma yaratması ve geleneksel eğitim kalıplarını aşarak okul dışına taşan bir eğitim kültürü yaratılmalıdır (Yu vd., 2023, s. 130). Nitekim bu boyutu ile eğitim beşerî sermayenin temel bileşeni olarak kabul edilmektedir.

OECD (1996) beşerî sermayeyi, eğitimin beceri ve yeteneklerin geliştirilmesi boyutuyla şu şekilde tanımlamıştır; kişilerin mal-hizmet üretimi amacıyla sahip oldukları ve kullandıkları bilgi, tecrübe, kapasite, beceri ve yeteneklerin toplulaştırılmış halidir. Ayrıca beşerî sermayeyi, üretkenliğe katkısı bağlamında baktığımız zaman ise ekonomik büyümenin itici gücü olarak görülmektedir (Ör. Beckre, 1964; Roger, 1986; Lucas, 1988; Barro, 1990). Eğitimin yarattığı yüksek vasıflara sahip beşerî sermaye unsurları, inovasyon yaratımında yapbozunun önemli bir parçası olmakla beraber yenilikçi fikirlerin gelişimi ve uygulanması için kritik bir öneme sahiptir (Fonseca vd., 2019: 619). Aktan vd. (2017) beşerî sermayeyi okul içi ve dışı eğitim-öğrenimle şekillenen bir unsur olarak aşağıdaki bir karma dahilinde ifade etmişlerdir.



Şekil 1.4. Beşerî Sermayenin Bileşenleri (Aktan vd., 2017:82)

Küreselleşmenin, pazar ve enformasyon boyutu ile ulus-devlet sınırlarını aşan yapısı, güçlü ve yenilikçi fikirleri oluşturması, yeni mal ve hizmetlerin yaratması ve yayılımını doğrudan etkilemektedir. Bağlantıları ve bağımlılıkları gelişen ülkeler, inovasyonun getirdiği teknolojik değişimle başa çıkabilmek amacıyla yeteneklerini ve becerilerini sürekli olarak geliştirmek zorunda kalmaktadır. Bilginin katalizör olduğu dünyamızda sistematik ve metodolojik yaklaşımlar kullanarak yeni bilgi üreten ve eğitim-öğretimin, ülkenin gerek mikro gerekse makro düzeyde hem potansiyel hem pratik yetkinliklerini de arttırmaktadır. (Bknz. Schultz, 1961; Barro ve Salai-Mart'in, 2004; Hadadian vd., 2014; Sengupta vd., 2020).

Üniversiteler, fikirlerin değiş-tokuş edildiği ve geliştirildiği merkezler olarak işlev görmektedirler. Bu bağlamda yeni bilgi ve teknoloji üretim merkezleri olarak görülmektedirler (Brown ve Duguig, 1996: 5-6). Her yeni tartışmanın yeni bir bulgu yaratması için gereken süre içerisinde karşılaşılan problemler ve sorunların üstesinden gelmek amacıyla geliştirilen strateji ve politikalar, öğrenciler ve araştırmacıların yenilikçi düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirerek aslında inovasyon kavramını da tam anlamıyla yeni baştan ortaya çıkarmaktadır. Bu süreç dahilinde kaliteli ve sonuca hizmet eden bilgi-yetkinlik kalıplarının doğması da söz konusu olmaktadır (Buckley vd. 2019: 345-346). Zira eleştirel düşünme yetisinin gelişmesinin karar alma süreçleri üzerinde oluşan olumlu etkisi mevcut sorunlara yenilikçi ya da yeni çözümler getirme noktasında becerileri arttırmaktadır (Lewis, 2009: 267).

Ek olarak, yüksek öğretim kurumları genellikle akademi ile endüstri arasındaki köprüler olarak işlev görerek araştırma laboratuvarlarından doğrudan pazara bilgi ve teknoloji transferini kolaylaştırmaktadır. Etzkowitz (2016: 84) teknoloji transferiyle inovasyon yaratan, firma ve ekonomik aktörlerin gelişimi sağlayan ya da katkı bulunan üniversiteleri “Girişimci Üniversite” olarak adlandırmaktadır. Bu iş birliği, inovasyonların sadece geliştirilmesini değil, aynı zamanda teknoloji transferleri marifetiyle ticarileştirilmesini de sağlamaktadır. Öyle ki endüstriye aktarım noktasında sadece üniversiteler mahiyetindeki teknoloji ofisleri değil, sınai ortakları ve uygulamacı paydaşlar aracılığıyla beraber firmalarda bu sürece dahildir (Bischoff, Volkmann ve Audretsch, 2018:29). Bu simbiyotik ilişki içerisinde bir buluşun lisanslanmasından, mevcut şirketlerin yeni ürün ve hizmet üretimleri ile girişimcilik ekosisteminin gelişip güçlenmesine kadar birçok noktada üniversite eğitimi ve araştırmacılarının etkileri önemli bir katalizördür (Isenberg, 2010: 42-43).

Teknoloji ve inovasyon halihazırda eğitim sürecini de şekillendiren bir olgudur (Anthony vd. 2020) ve teknolojik kırılmaların olduğu bu dönemlerde, jenerasyonlar kendilerinden önceki jenerasyonlara nazaran daha farklı eğitim-öğretim faktörlerini tecrübe etmek durumunda kalmışlardır (Statnickè vd. 2019: 18). Örneğin, 1950-1970 kuşağına dünya genelinde geleneksel yöntemlerle verilen eğitimlerle, internetin kullanımının yaygınlaştığı Z kuşağında kullanılan eğitim yöntemleri aynı değildir. Ek olarak Covid-19 Pandemisinin etkili olduğu dönemde neredeyse tüm dünyada

yaygınlaşan ve halen devam eden online eğitim metotları ile yüz yüze eğitimin kıyaslandığında öğrencilerin online eğitimi daha çok benimsediği gözlemlenmiştir (Yu, 2020, s7-9).

Eğitimin bir üretim faktörü olarak rolü ile teknoloji yayılımını kolaylaştıran bir faktör olarak rolü arasındaki farkın sonuçları da önemlidir. İlkinde, eğitimin artışının faydası marjinal ürünüdür. İkincisinde ise, eğitim seviyesi toplam faktör verimliliği ve teknoloji yayılma hızını etkilediği için, faydası gelecekteki tüm çıktı seviyelerinin toplamı ile ölçülmektedir (Benhabib ve Spiegel, 2005, ss. 937-938). Tam da bu noktadan hareketle, salt eğitim-öğretimin sosyolojiden, psikolojiye, yönetimden ekonomiye, mühendislikten, tıba kadar geniş bir yelpaze içerisinde çok boyutlu multidisipliner bir kavram olması nedeniyle alan literatüründe çoğunlukla yapıldığı üzere (ör. Schmooler, 1996, Gray, 2000; Allen, 2012, Charles & Issifu, 2015; Maietta, 2015; Shang vd., 2016, Wu vd., 2020, Biassi vd. 2021) dikkatli bir biçimde, daha özele indirgenerek her bir branşın alt bileşiği olarak gelişmesine fayda sağlayan, araştırma ve geliştirme boyutu ile konu bu tez kapsamında ele alınmıştır.

1.4.2. İnovasyon, Eğitim ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

İnovasyon ve eğitim kavramları günümüzde artık iç içe geçmiştir. Yeni fikir ve teknolojilerin doğumunu sağlayan bu birleşmenin meyvesi olan patentler; belli bir zaman dilimi içinde, bir inisiyatif altında korunmaya alınması gereken ve bu araştırma faaliyetini gerçekleştirenler ile uygulamacılar arasında motivasyona dayalı bir ilişki ağı oluşturmaktadır (Maskus vd. 2019, ss. 109-110). Bu ilişki ağında mevcut bilgi stokunu etkin bir şekilde kullanabilen ve yenilik yapabilen bir insan sermayesinin katılımını gerektirmektedir (Benhabib ve Spiegel, 2002: 936). Eğitim kurumları ise bilgi yaratımının merkezleri olarak araştırmacılara ve öğrencilere, çığır açan araştırmalar yapmalarını ve karmaşık sorunlara yenilikçi çözümler geliştirmeleri için gerekli kaynakları ve ortamı sağlamalıdır (Moverly vd. 2004). Ayrıca üniversitelerin, endüstrilerle ve hükümet kurumları ile iş birliği yaparak araştırma bulgularını patent gibi unsurlarla pratik uygulamalara çevirerek ve korumaya alarak inovasyonu daha da teşvik ederek ülkelerin kalkınmada temel lokomotifidir (Bouhajib vd. 2018, s. 14).

Bu bağlamda beşerî sermaye, ülkeler arasındaki gelişmişlik farkını kapatmada ve faktörlerin genel verimliliğini belirlemede önemli bir rol oynamaktadır (Benhabib ve Spiegel, 2002, s.939). Ayrıca eğitim sistemi, vasıflı işgücünü yaratmasıyla beraber üretkenliği artırarak, rekabet gücünü ve ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Aynı zamanda sosyal, kültürel ve siyasi katkılar da sağlamaktadır (Pavlin ve Svetlicic, 2012, s.386-389).

Verimlilik ve etkinlik boyutundaki oluşturduğu bu olumlu etki sebebi ile eğitime daha fazla yatırım yapılması ve üniversite-sanayi iş birliğinin güçlendirmesinin çarpan bir etken olacağını literatürel anlamda düşünülmektedir (ör. Yoke, 2006; Hanusek ve Woessmann, 2007; Boden ve Nedeva, 2010). Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde önemli olan yenilik kapasitesi, beşerî sermaye gelişimi ve eğitime yapılan yatırımın üzerine birtakım tartışmalar bulunmaktadır. Örneğin Balcerzak ve Pietrzak (2016, s.8) Romanya, Polonya, Slovakya, Bulgaristan gibi AB'ye yeni üye olmuş gelişmekte olan ülkelerin, gelişmiş üye ülkelere kıyasla eğitim ve beşerî sermaye kalitesini arttırmada ve büyümeyi desteklemede daha etkili sonuçlar verdiğini tespit etmiştir. Özellikle, Romanya'da uzun vadeli ekonomik büyüme unsurunun eğitim ve beşerî sermayeye yapılan yatırımların sonucu olduğunu saptamışlardır (Altar vd., 2008).

Eğitim seviyeleri de büyüme ve inovasyon üzerinde farklı sonuçlar doğurabilmektedir. Örneğin Petrakis ve Stamatakis (2002), her eğitim seviyesinin ekonomik büyüme üzerinde farklı bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Gelişmiş ülkeler için, orta ve yüksek eğitim seviyesine sahip insan sermayesinin, ilköğretim seviyesine kıyasla daha yüksek bir etkiye sahip olduğunu belirlenmiştir. Bu bağlamda orta ve yüksek öğrenime yapılan her bir yatırım, ekonomik büyümeye bir çarpan olarak yansıtacaktır.

1.4.3. İnovasyon, Eğitim ve Büyüme Bağlamında Teoriler

Bu bölümde eğitim-öğretim kurumları ile inovasyonu arasındaki ilişkiyi inceleyen ve literatürde görece daha çok kabul gören teoriler yer almaktadır. Eğitim kurumlarının birçoğu üretim faaliyetlerine doğrudan ya da direkt etki edebilir ancak buradaki temel analiz noktamız ise yüksek öğretim kurumlarıdır. Genel olarak, eğitim kurumları, Ar-Ge ve inovasyon yaratımı ve iktisadi ilerlemeye etkisi ile bu teorilere şekil veren temel kıstaslardır.

1.4.3.1. Endojen (İçsel) Büyüme Teorileri

Dışsal büyüme teorilerine dair ilk neoklasik formülasyonlar 1946'daki çalışmasıyla E. Domar'a aittir. Domar (1946: 138-139) genel denge teorisinden hareketle, milli gelirin büyüme hızını zaman içinde yapılan yatırımın büyüme hızı ve marjinal tasarruf eğilimi olan "s" tarafından çarpılması yoluyla tanımlamıştır. Ayrıca dengenin sağlanabilmesi içinse yatırım hızının, üretken çarpanına doğru düşmesi gerektiğini söylemiştir. Lakin gerçek hayatta ise talep, üreticinin arz ettiği kadar değil, daha fazla oldukça yatırım seviyesi azalmak yerine artmaktadır. Domar'a göre çıktı ve geliri etkileyen tek üretim faktörü, sermaye stoğunun bir fonksiyonu olan üretkenlik kapasitesidir. Ancak bu durum Solow (1956) tarafından eleştirilerek sisteme hem sermayeyi hem de emek faktörünü enjekte etmiştir. Solow, ekonomik büyümeyi ve uzun vadeli kişi başına gelir ve tüketimin artmasının sadece teknolojik ilerleme ile sağlanacağını savunmaktadır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004, ss. 37-40).

Buraya kadar açıklanan dışsal büyüme modellerinde büyüme, dışsal faktörler tarafından yönlendirilirken, içsel büyüme modellerinde büyüme, ekonominin içsel dinamikleri ve aktörlerinin faaliyetleri tarafından yönetilir ve teşvik edilir. Büyüme-1.3.2.3. başlığı altında da aktarıldığı üzere sermaye birikimi, insan sermayesi yatırımları ve Ar-Ge harcamaları gibi içsel faktörler aracılığıyla gerçekleşmektedir. Fiziksel sermaye tabanlı modeli ise Frankel (1962) ve Cass (1965) geliştirmiş olmakla birlikte bilgi temelli inovasyon sürecini dikkate alan modellerin gelişimi Romer (1986) ile başlamıştır.

Romer'a göre tasarruf oranı, teknoloji destekli ara dönemsel fayda maksimizasyonu ile endojen olarak belirlenmektedir. Ekonomik büyüme ise ileriye

dönük kar maksimizasyonu yapan ajanların biriktirdiği ve ölçülebilir olan bir bilgi birikimiyle sağlanmaktadır (1986, s.1003). Bu bilgi birikimi, teknik bir bilgidir ve kullanımla kaybolmayan yahut eskimeyen; kaynak ayrılmadığı takdirde ise eski seviyesine geri dönmeyen fakat bulunduğu yerde kalan bir nitelik içerisinde tahlil edilmektedir (Parker, 2012, s.11).

Lucas (1988:17-23) ise modele bireyin beceri ve yetenekleri minvalinde hem fiziksel olarak üretim faktörünü hem de üretime ayrılan zaman bakımında insan sermayesini angaje etmiştir. İnsan sermayesi çoğunlukla sağlık, güç, dayanıklılık gibi özellikleri kapsasa da işçinin içselleştirdiği eğitim ve deneyimler de bu kavrama dahildir (Parker, 2012, s.6). Lakin Romer (1986) göre bu eğitim ve deneyimler bilgi kavramı kadar kamusal özelliklere sahip değildir, zira sosyal olmaktan öte bireysel özellikler taşımaktadır. Geliştirmesi kişiye bağlı olan eğitim ve deneyimin, kişinin eğitim sürecinde elde ettiği birikimler yoluyla piyasada daha yüksek ücret seviyesine erişmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda iktisaden getirinin artışının yolu gerek bireysel gerekse de sosyal manada becerileri geliştirmekten geçmektedir.

1.4.3.2. Üçlü Sarmal Modeli

Etzkowitz (1993) tarafından ortaya atılan üçlü sarmal modeli; endüstrilerin üniversitelerin ve kamunun iş birliği ile ortaya çıkmıştır. Bilgi toplumunda yenilik ve ekonomik gelişimin artık üniversitelerin, endüstrilerin ve hükümet unsurlarının hibritleşmesiyle beraber ortaya çıkan yenilikçi ve sosyal formlardır. Böylelikle bilgi üretimi, transferi ve bilginin etkin bir biçimde uygulanmasını kolaylıkla sağlamaktadır (Rang ve Etzkowitz, 2013, s.238). Endüstri, üniversite ve kurumlar arasındaki interaktif ve birbirlerini etkileyen bilgi bütünü, ülkelerin dışa açıklık durumuna göre araştırma ve geliştirme faaliyetleri, patentler ve regülasyonlarla beraber ekonomide bir döngü yaratmasını sağlamaktadır. Bu döngü, sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın temel bir mihenk taşı olarak karşımıza çıkmaktadır (Gatune, 2018, s.1).

1.4.3.3. Bilgi Tabanlı Ekonomi

1970'lerden itibaren ekonomik sistemler incelendiğinden imalat odaklı ekonomilerin bir süre sonra kapitalist etkilerle birlikte "Post-Fordist" olarak nitelendirilen hizmet odaklı bir ekonomik altyapıya geçtiği görülmüştür. Ancak zaman içerisinde bilgi fonksiyonu mal-hizmet sürecini dönüştüren önemli bir üretim faktörü olarak ortaya çıkması ekonominin odağını değiştirmiştir. Bilgi diğer üretim faktörleri gibi kıt olan bir faktör değildir dolayısıyla tüketiminde dışlanamazlık ve rekabet edilemezlik özelliklerinin bulunması muhteviyatıyla üretimi dışındaki kişilerin de kullanarak yenilenmesine ve yinelenmesine izin veren bir yapısı bulunmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde üretim sürecinde bir kapasite artırıcı bir aktör olarak yer almaktadır.

Aslında ilk kez 1969 yılında Drucker tarafından "Kesintisizlik Çağı" eserde anılan "bilgi-temelli ekonomi" kavramı OECD (1996)'ye göre gelişmiş ekonomilerde bilgiye ve yüksek nitelikli iş gücüne daha fazla güvenme eğilimini tanımlayan bir terimdir. Ekonomik büyümeyi ve verimliliği merkezine alan bilgi ve iletişim tekniklerinin üretimde yoğun kullanımını, geleneksel endüstriyel süreçlerini temelden dönüştürmüştür. Bilgi üretimi için en önemli unsur yüksek nitelikli insan kaynaklarına sahip olmakla birlikte bu unsuru yaratan eğitim ve öğretimdir (Arundel vd., 2008, ss. 3-4). Bilgi tabanlı ekonominin ölçülmesi için çeşitli yöntemler bulunmakla beraber, en az üç yaygın yöntem vardır ki bunlar APEC yöntemi, OECD yöntemi ve Dünya Bankası yöntemidir. Her bir yöntem de Ar-Ge harcamaları, patent sayıları, yayımlanan araştırmacı sayıları, inovasyon maliyeti, eğitim harcamaları, eğitim seviyeleri, teknoloji üretimi yapan firma sayısı ve ürettikleri ürün miktarları gibi birçok faktörün dikkate alınarak yapılan hesaplamalardır (Mortazavi ve Bahrami, 2012, s.284). Böylelikle bilgi tabanlı bir üretim sistemi kurarak maksimum verim, sürdürülebilir bir üretim ve etkin bir ekonomik büyüme elde edilmektedir.

1.4.3.4. Ulusal Yenilik Sistemleri

1980'lerde B.A. Lundvall tarafından ortaya atılmıştır. Daha sonraları ise C. Freeman (1987) tarafından Japonya örneğinden hareketle geliştirilen teori, Schumpeteryen bir bakış açısıyla ekonomik büyümeyi, inovasyon ve teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak görmekle birlikte yaratacağı yıkımdan ziyade ülkeye katacağı faydalar açısından geliştirmiş ve politika önermelerini ortaya koymuştur. Bir başka deyişle ulusal inovasyon sistemini, ekonomik büyüme ve rekabetçiliği teşvik eden bir unsur olarak tanımlamıştır (Freeman, 1995, s.5).

Edquist (1997) ve Nelson (1993) ulusal inovasyon sistemlerini eski bir kavram olan "Ulusal Bilim Sistemleri" genişlemesi olarak görmüş ve firmalar ile araştırma kurumları arasındaki bir etkileşim olarak tanımlamışlardır. Lundvall (1988) tarafından geliştirilen geniş tanım ise kullanıcı-üretici etkileşimi, işletmeler içindeki öğrenme süreçleri ve yaparak öğrenme gibi unsurların aktif bir şekilde çalışmasını içermektedir (Chaminade vd., 2018, s.6). Yaklaşık otuz ayrı makro, mikro ve mezo belirleyici üzerinden varsayımları bulunan ulusal inovasyon sisteminde (Seidel vd., 2013), endüstriyel açıdan gelişme için teknolojik ilerlemelerin sadece Ar-Ge yatırımlarının bir sonucu olarak görmek yeterli değildir. Zira Ar-Ge'yle beraber eğitim-öğretime yapılan yatırımlar sonucunda teknolojik ilerleme sağlanmaktadır. (Andersen vd., 1974; akt. Fagerberg ve Sapprasert, 2011, s. 671). Dolayısıyla eğitim, teknik yenilikleri, teknik yenilikler ise sinsile olarak yaratım ve getiriye pozitif etkileyerek ülkelerin ekonomik olarak büyümesini ve kalkınmasını sağlamaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM: İNOVASYON, EKONOMİK BÜYÜME VE BEŞERİ SERMAYE İLİŞKİSİNE DAİR LİTERATÜR İNCELEMESİ

2.1. İnovasyon ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

İnovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki günümüzde birçok çalışmanın konusu olmuştur. Bu konu ile ilgili literatür taraması yapılarak tablolaştırılmış ve açıklanmıştır.

Tablo 2.1. İnovasyon ve İktisadi Büyüme Göstergelerini Değerlendiren Çalışmalar

Yazar	Araştırma Yılı	Araştırılan Ülkeler	Araştırma Yılı	Yöntem	Değişkenler
M. Çetin ve C.Y. Işık	2013	9 Avrupa Ülkesi	1981-2009	Granger ve Toda-Yamamoto Nedensellik	GSYH ve Ar-Ge Harcamaları
C. Işık	2014	Türkiye	1990-2010	Eş-Bütünleşme	Patent harcamaları, GSYH
J.L. Cao	2018	125 Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler	2006-2016	Douglas Üretim Fonksiyonu	Reel GSYH, Kişi Başına Düşen Ar-Ge Yatırımı ve Yeni İş Yoğunluğunu
F. H. Sezgin	2020	10 Gelişmiş ve 10 Gelişmekte Olan Ülke	2000-2019	Panel Regresyon Modeli	Ar-Ge Harcamaları, GSYH ve Patent Sayısı

R.P. Maradana, R.P. Pradhan, S. Dash, D.B. Zaki, K. Gaurav, M. Jayakumar ve A.K. Sarangi	2019	19 Avrupa Ülkesi	1989- 2014	Granger Nedensellik	Kişi Başına Ekonomik Büyüme, Patent Başvuru Sayısı, Ar-Ge Araştırmacıları
Z.U. Khan, M. Zubair ve J. Iqbal	2021	72 Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler	1984- 2017	GMM	GSYH ve Ar-Ge Harcamaları
J. Dempere vd.	2023	120 Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler	2013- 2019	Düzeltilmiş Standart Hata Modelleri.	Kişi Başına Ekonomik Büyüme, Patent Başvuru Sayısı, Ar-Ge Harcamaları

Çetin ve Işık (2013), seçilmiş 9 Avrupa Ülkesinin 1981-2009 dönemlerini incelemiş ekonomik büyümenin, Ar-Ge destekli sektörlerde inovasyon yaratıldığını ve bu yaratılan inovasyonun ekonomik büyüme ve üretkenliği artırdığını gözlemlemiştir. Ayrıca inovasyon yaratımı ve Ar- Ge için hükümetlerin üniversiteler ile iş birliğinde bulunması gibi nitelikli tavsiyelerde bulunmuştur.

Işık (2014)'da Türkiye'nin 1990-2010 döneminde patent başvurularından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Sürdürülebilir ekonomik büyüme için patent harcamalarının stratejik bir şekilde benimsemesi gerektiğini işaret etmiştir. Ar-Ge harcamalarının artırılması, girişimcilik alanında ekosistemlerin iyileştirilmesi ve inovasyon içeren fikirlerin hayata daha kolay

geçmesini sağlamak amacıyla destek programlarının oluşturulması gibi adımlar atılması gerektiğini de vurgulamıştır.

Cao (2018) ise çalışması kapsamında 2006 – 2016 dönemi için gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler dahil olmak üzere 125 ülkeden veri seti oluşturmuştur. Ar-Ge'nin büyüme üzerindeki etkisi kısa dönemde hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için önemli olmadığını, ancak girişimcilik inovasyonla devreye girdiğinde her bir faktörün büyüme üzerindeki etkisi olumlu yönde değiştiğini saptamıştır. Lakin, uzun dönemde inovasyonun büyüme üzerindeki etkisi tüm ülke gruplarında olumlu ve önemli etken olarak belirlenmiştir. Patent koruma yasalarının esnek olması, Ar-Ge'deki verimsizlik, zaman alıcı veya düşük hızlı teknoloji yayılımı gibi olası nedenlerden dolayı gelişmekte olan ülkelerde uzun vadede de bu etki düşüktür.

Maradana vd. (2019) 1989'dan 2014'e kadar olan zaman serisi verilerini kullanarak 19 Avrupa Ekonomik Alanı ülkesi için inovasyon ve kişi başına düşen ekonomik büyüme arasındaki Granger nedensel bağına araştırmışlardır. Her ülkede bir nedensellik bağı kurulmakla birlikte bu bazı ülkelerde tek yönlü bazı ülkelerde ise çift yönlüdür. Avusturya, Belçika, Çekya, Fransa, İtalya, Norveç, Romanya, İspanya, İsveç ve İngiltere'de inovasyondan büyümeye doğru, Avusturya, Danimarka, Almanya, Polonya ve Portekiz'de büyümeden inovasyona doğru, Finlandiya, Yunanistan, İrlanda, İtalya ve panelin geneli açısından da çift yönlü nedensellik saptanmıştır. Ancak Hollanda'da bu ilişkilerin hiçbirine bir dahiliyet tespit edilememiştir. Nitekim, inceleme sonucunda inovasyon ve kişi başına ekonomik büyüme birbirini güçlendiren ve birbirine bağımlı değişkenler olarak belirlenmiştir. Yüksek ekonomik büyüme için inovasyonun hayati bir rol oynadığı tespitinde bulunulmuştur.

Sezgin (2020), 2000-2019 dönemi yıllık verilerini kullanarak Ar-Ge modellerinin seçilmiş gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeleri ele almıştır. Gelişmiş ülkelerin inovasyon yaratımını işaret eden patent sayılarının, gelişmekte olan ülkelere göre iki kat daha fazla olduğunu gözlemlemiştir. Gelişmiş ülkelerin GSYH'lerine baktığında en önemli payın, Ar-Ge ve inovasyona dayalı üretim sektörünün oluşturduğunu belirleyerek; bu durumun, gelişmiş ülkelerdeki yüksek Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi daha da artırmaya yardımcı olduğu için

inovasyon ve Ar-Ge'ye daha az harcama yapan gelişmekte olan ÷lkeler arasındaki iraklaştırmayı artığını tespit etmiştir.

Khan vd. (2021), 1984- 2017 yılları arasında 72 gelişmiş ve gelişmekte ÷lkelerinden oluşturduğu çalışmasında, inovasyonun ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu dile getirmişlerdir. Ayrıca, toplumsal cinsiyet katılımının yüksek olduğu ÷lkelerde kişi başına düşen gelirin daha yüksek olduğu ve bu ÷lkelerin inovasyon alanında daha iyi performans gösterdiği tespitinde bulunmuşlardır. Bu nedenle, politika yapıcıların ÷lkelerin gelişmişlik düzeyini artırması için hem inovasyona hem de okullaşma düzeyine yatırım yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

Bu alanda yapılan son çalışma olarak aktarılması gereken Dempere vd. (2023) ise çalışmasında 2013-2019 yıllarını baz alarak 120 gelişmiş ve gelişmekte olan ÷lkeler arasında yapılan analizler sonucunda inovasyonun hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ÷lke gruplarında ekonomik büyümede olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Sürdürebilir bir inovasyon ve ekonomik bir büyüme için düzenleyici çerçeve, kurumsal destek, Ar-Ge, altyapı ve teknolojiye ihtiyaç duyduğunu vurgulamıştır.

2.2. İnovasyon ve Eğitim Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

2.2.1. İlkokul, Ortaokul ve Lise Eğitiminin İnovasyon İlişisini İnceleyen Çalışmalar

Bu başlık altında inovasyon ve eğitim ilişkisini inceleyen ziyadesiyle sınırlı çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar Tablo 2.2.'de gösterilmektedir.

Tablo 2.2. Yüksek Öğrenim Öncesi Eğitim ve İnovasyon İlişisini Değerlendiren Çalışmalar

Yazar	Araştırma Yılı	Araştırılan Ülkeler	Araştırma Yılı	Yöntem	Değişkenler
C.Haelermans ve K. De Witte	2012	Hollanda	2007	Koşullu Verimlilik Modeli	Toplam Öğrenci Sayısı, Eğitim Harcamaları % GSYH, İnovasyon, Öğrenci/Öğretmen Oranı
S. Taş	2017	Türkiye	2016	Korelasyon Analizi	Küresel İnovasyon Endeksi, Altyapı, Gelişmişlik Düzeyi, Eğitim harcamaları %, GSYH
Halasz	2021	Macaristan	2018	Çoklu Durum Çalışması	Eğitim Teşviği, İnovasyon, Eğitim Harcamaları
M.A. Turrado ve I. Cantón	2022	İspanya	2021	Granger Nedensellik	Kamu – Özel Okul Sayısı, İnovasyon Çeşitleri, Eğitime Yapılan Harcamalar, GSYH

Haelermans ve De Witte (2012), Hollanda'nın 2007 senesi eğitim verilerini beşerî sermaye olarak değerlendirdiği çalışmasında inovasyonun okul verimliliğiyle pozitif ilişkili olduğunu saptamıştır. Analizine göre, eğitimdeki yenilikler ve öğretmenlerin yenilikçi eğitim sağlaması inovasyon yaratımında en önemli faktörler olmaktadır. Özellikle de meslek liselerinin bu inovasyon sürecinde lokomotif bir görev görmektedir. Bu bulgular sonucunda küçük yaştan başlayan yenilikçi eğitimin Hollanda'nın ekonomik performansını artırdığını açıkça ortaya koymuştur.

Taş (2017), Türkiye'nin 2016 yılı küresel inovasyon endeksinde yer alan ülkelerle karşılaştırması sonucunda eğitim ve inovasyonun dinamik ekonomik büyüme için bir anlamlı bir etken olduğunu tespit etmiştir. İnovasyonu teşvik etmek için ise öğrencilere verilen eğitimin piyasa talepleriyle uyumlu olması gerekmektedir. Özellikle meslek liseleri ve üniversiteler tarafından yetiştirilen işgücünün, girişimci ve yaratıcı niteliklerden yoksun ise, inovasyon bağlamında ülkelerin rekabeti düşmektedir.

Halasz (2021), Macaristan'ın 2018 döneminin eğitim altyapısının, inovasyon ile bağına incelemiştir. İlkokul, orta okulda istihdam edilen öğretmenlerin ve eğitimcilerin inovasyon yatkınlığı, öğrencilerin daha etkili, dinamik bir yapıya sahip olma ve yenilikçi olma eğilimi artırdığını görülmüştür. Bu yüzden Macaristan politika yapıcıların eğitimi inovasyona dönüştürebilecek öğretmenlerin yetiştirilmesine odaklanması gerektiğini tavsiye etmiştir.

Turrado-Sevilla ve Cantón (2021) ise İspanya'nın 2021 yılı eğitim seviyesini incelemiş, yapmış olduğu test ve anketler sonucunda ilkokuldan itibaren kazandırılan inovasyonsal bakış açısı ile yetiştirilen öğrencilerin sürdürülebilir bir ekonomik kalkınmaya katkı sağlandığını tespit etmiştir.

Özetle, ortaöğretimin mevcut eksikliklerini kapatabilmesi için internetin sunduğu fırsatlardan yararlanmalıdır. Üst makamların politikalarını şekillendirirken, yenilikçilik ve girişimcilik eğitime odaklamakla beraber öğrencilere ayrıca girişimci becerilerininide kazandırmalıdır. Bu yaklaşım, mevcut istihdam sorunlarının çözülmesine yardımcı olabilir ve öğrencilere çeşitli fırsatlar sunabilir. İnovasyon ve girişimcilik eğitimi, ulus ve toplum için yenilikçi yetenekler geliştirmekle beraber

mesleki eğitim sistemini geliştirebilir ve öğrencilerin gelişimini destekleyebilir. Okullar bu girişimleri bilimsel olarak desteklemeli ve kapsamlı ilerlemeyi teşvik etmelidir.

2.2.2. Yükseköğretim ve İnovasyon İlişkisini İnceleyen Çalışmalar

Eğitim alanında yüksek öğretim ve inovasyon ve inovasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar aşağıda verilmiştir. Tablo 2.3. bu ilişkiler ağının temsildir.

Tablo 2.3. Yüksek öğretim ve İnovasyon İlişkisini Değerlendiren Çalışmalar

Yazar	Araştırma Yılı	Araştırılan Ülkeler	Araştırma Yılı	Yöntem	Değişkenler
I. Prodan	2005	Macaristan, Çekya, Slovenya, Finlandiya, OECD ülkeleri	1981-2001	Doğrusal Regresyon	Yüksek eğitim harcamaları, Patent Başvurularının Sayısı, Ar-Ge Performansı, GSYH
J.M. Azagra Caro, F. Archontakis ve A. Yegros	2005	İspanya	1988-2001	Poisson Regresyon Modeli	Yüksek Öğretim Kurumlarının Sayısı, Patent Başvurularının Sayısı, Üniversite Araştırmacılarının Sayısı, Ar-Ge Harcamaları

G. Dalmarco M.d.F. Dewes, P.A. Zawislak ve A.D. Padula	2011	Brezilya	1984- 2003	Çoklu Durum Çalışması	Patent Sayısı, Üniversite ve Öğrenci Sayısı, Ar-Ge Sayısı
M.A. Kassiri ve T. Čorejová	2015	Çekya- Slovakya	2010- 2014	Panel Regresyon	İstihdam Oranı, Küresel İnovasyon Yüzdesi Endeksi, Patent Sayısı
X. Pan, Y. Gao, D. Guo ve W. Cheng	2020	Çin	1995- 2013	Çoklu Doğrusal Regresyon	İnovasyon Miktarı, Yüksek Öğretim Kurumlarının Sayısı, Eğitim Harcamaları, Patent Sayısı
M. I. Ar, S. Temel, M. Dabic, J. Howells, A. Mert ve B.R. Yesilay	2021	Türkiye	1994- 2000	Lojistik Regresyon	Üniversitelerde Patent Başvuruları, GSYH, Üniversite Araştırmacı Sayısı
F. Caviggioli A. Colombelli, A. De Marco, G. Scellato ve E. Ughetto	2023	AB Ülkeleri	2008- 2013	Uzamsal Regresyon Modelleri	Yüksek Teknoloji Sektörü, Patent Sayısı, Yüksek Öğretim Kurumları, Ar-Ge ve Girişimci Sayısı

L. Liang ve Y. Lu	2023	Çin	1985-2020	Çoklu Doğrusal Regresyon	Ar-Ge, Patent Sayısı, Üniversiteleşme Oranı
C.V. Okolo, J. Wen ve J.O. Eze	2023	79 Seçilmiş Ülke	1995-2007	Değişken Panel Kantil Regresyon	Patent Başvurularının Sayısı, Yüksek Öğretim Kurumlarının Sayısı, GSYH, Ar-Ge

Prodan (2005), 1981-2001 yılları arasında üniversitelerin inovasyon yaratımındaki rolüyle beraber patent üretimini arasında pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu, daha fazla Ar-Ge harcamasının, Ar-Ge faaliyetlerini genişleterek, Ar-Ge'nin başarı olasılığını iyileştireceği ve sonunda patent başvurularının sayısını artıracığı tespitinde bulunmuşlardır. Lakin, Ar-Ge patent başvurusu arasındaki bağımlılık ilişkisinin sadece gelişmiş ülkeler için geçerli olduğu notu düşülmüştür. Özellikle yüksek öğretimin Ar-Ge yatırımının artırmasıyla beraber patent başvurularının sayısının arttığını saptamıştır. Ar-Ge harcamaları ile patent başvurusu arasındaki zaman gecikmesi daha az gelişmiş ülkeler için daha uzun olarak belirlenmiştir. Slovenya, Macaristan ve Çek Cumhuriyeti eski sosyalist ülkelerdir yani piyasa ekonomisi türü, inovasyon ve teknolojik yetenek açısından çok farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Azagra-Caro vd. (2005), yüksek teknolojiye erişimi bir süreç gördüğü çalışmasında baz aldığı 1988-2001 zaman aralığında İspanya'nın üretim yoğun sektörlerini yüksek öğretimin, araştırma faaliyetlerinin ve patent başvurularının iktisaden gelişmeye katkısı yönünde bir değerlendirme yapmıştır. Özellikle, bilgi birikiminin Ar-Ge'ye aktarılmasının sonucu bilgi birikiminin, inovasyona dönüşmesi bağlamında bir etki tespitinde bulunmuştur. Nitekim İspanya'nın erişmiş olduğu yüksek teknoloji seviyesini koruyabilmesinin de ancak üniversitelerinin ortaya

koyacağı inovasyon ve patent üretim kapasitesi ile doğru orantılı olduğunu belirlemiştir.

Dalmarco vd. (2011)'nin çalışmasında 1984-2003 yılları arasında Brezilya'daki devlet üniversitelerinde gerçekleşen teknoloji transferi süreci üzerinden analiz yapmıştır. Teknolojik yenilik ve bilginin ticarileştirilmesi, zenginlik yaratan yeni ürünlere ve süreçlere dönüştürülmesiyle ifade edilmektedir. Bu süreçte üniversitelerin rolü, bilimsel bilgiyi geliştirmek, inovasyon yaratmak ve endüstrilerin Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmektir. Ancak Brezilya gibi gelişmekte olan ülkelerde üniversitelerin patent talep etme ve lisanslama konusunda zorluklar yaşadığı, dolayısıyla bilimsel sonuçlardan yola çıkarak teknolojik inovasyonların yeterince pazarlanmadığı belirtilmiştir.

Kassiri ve Čorejová (2015), 2010-2014 yılları arasında Çekya ve Slovakya ülkelerini incelediğinde üniversite öğrencileri ile mezunlarının, inovasyonda önemli bir rolünün olduğunu gözlemlemiştir. İnovasyon projeleri, doğrudan üniversitelerde gerçekleşmekle beraber bu projelerin koruma altına alınması için bir genişletilmiş patent ofisi kurulması gerektiğini savunmuşlardır. Gelişmekte olan ülkeler olan bahsi geçen iki ülke özelinde bu türden bir ofis hayata geçirilebilirse ancak genel süreci iyileştirebilecek, ek olarak üniversitelerin patent sürecini kolaylaştırabilecek ve patentlenme için harcanan maliyeti en aza indirilmesi adına gerekli adımları atabilecek bir yapının sağlanabileceği savını öne sürmüştür.

Pan vd. (2020), 1995-2013 yılları arasında Çin'in eğitim altyapısını analiz ederek, yüksek öğrenimin mutlaka yeniliği teşvik etmesi gerektiği sonucuna varmışlardır. Özellikle, yüksek öğretimin inovasyon, patent ve yüksek teknoloji üretiminde katkısının oldukça ehemmiyetli düzeyde olduğunu tespit edilmiştir. Bu yüzden politikacıların, yüksek öğretimin inovasyon yaratımının lokomotifini olduğunu anlaması, nihayetinde de üniversite sayısının niceliğinden çok niteliğine odaklanması gerektiğini vurgulamıştır.

Ar vd. (2021) çalışmalarında, 1994-2000 yılları arasında Türkiye'deki üniversitelerin patent başvurularının eğilimi üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Üniversitelerin yapılarının kurumsal faktörlerin ve organizasyonun rolü, fikri mülkiyet

haklarının büyümesini ve patent faaliyetlerini etkilediğini saptayarak, üniversitelerde yapılan seminerler ve fikri mülkiyet hakları farkındalık faaliyetlerinin patentlenme faaliyetlerini teşvik ettiğini saptamışlardır.

Caviggioli vd. (2023), Avrupa Birliği bünyesindeki üniversitelerin yeni teknoloji alanlarına girişinin, aynı coğrafi bölgedeki firmaların yenilikçi faaliyetleri ile ilişkisini 1988-2001 yılları arasında araştırmışlardır. Firmaların yüksek teknolojiye erişiminin maliyet açısından etkin ve zaman tasarrufu sağlayacak çözümlerle ancak üniversitelerle iş birliği yaparak mümkün olabileceğini öne sürmüşlerdir. Özellikle üniversitelerin hem inovasyon yaratmada hem de sahip oldukları patentlerle firmaların gelişimine katkı sağladığını belirlemişlerdir. Bu nedenle, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ayrımı gözetmeksizin, birlik içindeki ülkelerin hükümetlerinin endüstri ve üniversiteleri bir araya getirerek uyumlu çalışmalarını sağlayacak bir ortam sunmalarının sağlıklı ekonomik büyüme için şart olduğunu dile getirmişlerdir

Liang ve Lu (2023), Çin'in 1985-2020 yılları arasındaki üniversite-işletme arasındaki iş birliğini, patentle düzeyini sistematik olarak analiz etmiştir. Analiz bulguları, üniversitelerin işletmelerle yapmış olduğu inovasyon ve patent iş birliklerinin yeni kaynaklar yaratarak yeniliği teşvik ettiğini belirlemişlerdir. Bu yüzden mevcut hükümetlerin, üniversitelere yatırım yaparak eğitim kalitesini artırmaları gerektiği ve işletmelerle bir araya getirecek konsorsiyumlar kurmaları yönünde politika önerilerinde bulunmuştur.

Okolo vd. (2023), Gelişmiş ve gelişmekte olan 79 ülkeyi 1995-2007 zaman dilimlerinde yapmış olduğu incelemesinde yükseköğretimin teknolojik ilerleme için bir katalizör olarak tanımlamıştır. Ona göre özellikle az gelişmiş ülkelerin, gelişmiş ülkelere yetişebilmesi için teknoloji, mühendislik eğitimi alan kişi sayısını artırması gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkeler ise teknik eğitim araştırmalarına daha fazla yatırım yapmalı ve bu yatırımların güvenilirliğini artırmalıdır. Beşerî sermaye yatırımların inovasyonu teşvik ederek daha fazla yatırım ve kaynak girişini çekmesine yardımcı olacağını öne sürmektedir.

2.3 Ar-Ge, Patent ve Eğitimin Ekonomik Büyümeyle İlişisini İnceleyen Çalışmalar

İnovasyonun göstergesi olarak araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile patent sayılarını dikkate alarak, iktisadi büyümeyle ilişkilerinin neler ya da nasıl olduğunu araştıran literatürel çalışmaların gösterimi Tablo 2.4.'te yapılmaktadır.

Tablo 2.4. Ar-Ge, Patent Sayısı ve Eğitim İlişkilerini Birlikte İnceleyen Çalışmalar

Yazar	Araştırma Yılı	Araştırılan Ülkeler	Araştırma Yılı	Veri Seti	Değişkenler
H. Ülkü	2004	20 OECD Ülkeleri	1981-1997	Arellano–Bond Tahmincisi	Kişi Başına Ortalama Patent, GSYH, Eğitim, Ar-Ge Yatırımları
O. Villajos	2009	23 Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülke	1826-1985	Kesit Regresyon	GSYH, Patent Başvurusu Sayısı, Eğitim Harcaması, Ar-Ge Sayısı
B. Westmore	2013	19 OECD Ülkeleri	1981-2009	Panel Regresyon	Ar-Ge Sayısı, GSYH, Eğitim Harcamaları, Patent Oranı
A. Ustabas ve Ö.Ö. Ersin	2016	Güney Kore ve Türkiye	1989-2014	Eş Bütünleşme	GSYH, Eğitim Harcamaları, Yüksek Teknoloji İhracatı

O. Sungur, H.İ. Aydın ve M.V. Eren	2016	Türkiye	1990-2013	Engle-Granger Eş Bütünleşme	Ar-Ge Harcamaları, Ar-Ge Araştırmacı Sayısı, Patent ve İnovasyon Sayısı, GSYH
M. Bouhajib, H. Mefteh ve R. Ben Ammar	2018	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler	1996-2014	Panel Eş Bütünleşme	GSYH, Patent Başvurularının Sayısı, Yüksek Öğretim Kurumlarının Sayısı- Ar-Ge Sayısı
T.D. Phung, V.T.T. Van, T.T.H. Thuong ve N.T.T. Ha	2019	69 Gelişmekte Olan Ülke	2006-2014	GMM	GSYH, Patent Başvuru Sayısı, Eğitim Harcamaları, Ar-Ge Araştırmacı Sayısı
A. Dayanır, B. Durgun ve F. Durgun	2021	Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya	1985-2018	ARDL- Eş Bütünleşme Testi	GSYH, Fikri Mülkiyet Hakları Endeksi, Ar-Ge Sayısı, Eğitim Göstergeleri

F.D.O. Paula ve J.F. Silva	2021	35 Seçilmiş Ülke	1999- 2013	Panel Regresyon	GSYH, Eğitim Harcamaları, Ar-Ge Yoğunluğu, İnsani Gelişme Endeksi
Othmani	2023	Amerika Birleşik Devletleri	1980- 2020	Vektör Hata Düzeltilme Modeli	Patent Başvurusu Sayısı, GSYH, Ar-Ge Sayısı, Eğitim Harcamaları

Ülkü (2004), 20 OECD ülkesinin 1981-1997 dönemleri ele aldığı çalışmasında G-7, yüksek gelirli OECD ve düşük gelirli OECD ülkelerinin tamamında Ar-Ge ile büyüme arasında olumlu ilişki tespit ederek, Ar-Ge harcamalarında ve patente meydana gelen %1'lik bir artışın gelişmiş ülkelerde 0.040 olduğunu ancak düşük gelirli OECD ülkelerinde 0.050 civarında büyümeyi arttırdığını tespit etmiştir. Ar-Ge faaliyetinde bulunmayan ülkelerin ise inovasyonlarını arttırmak adına diğer ülkelerin bilgi birikimlerini kullandığını belirlemiştir. Sabit etkili regresyon sonuçlarına göre patent stoku G-7 ülkeleri hariç tüm ülkeler için anlamlıdır. OECD dışı ülkeler patent stoklarına en yüksek getiriye 0,11'lik bir büyüklükle elde ederken, küçük pazar OECD ülkeleri yaklaşık 0,06'lık bir büyüklükle en düşük getiriye sahip olarak bulunmuştur. Ortaokul kayıtlarının katsayısı çoğu örnekte beklenen işarete ve yüksek t değerlerine sahip olsa bile yalnızca düşük gelirli OECD ülkelerinde 0,08'lik bir büyüklükle istatistiksel olarak anlamlıdır. GMM sonuçlarında ise büyük pazar ve yüksek gelirli OECD ülkeleri, örneklerin geri kalanına kıyasla (%0,04) patent başvurularından daha yüksek getiriye (%0,06) sahiptir. Dolayısıyla yalnızca G-7, Avustralya, Hollanda, İspanya ve İsviçre gibi daha büyük pazarlara sahip OECD ülkelerinin Ar-Ge'ye yatırım

yaparak inovasyonlarını artırdıkları çıkarımı yapılmıştır. Eğitim ise bu ilişkiyi düşük gelirli ülkeler için desteklemektedir.

Villajos (2009), Çekya, Yunanistan, İrlanda, Portekiz ile diğerleri gelişmiş ülke olmak kaydı ile toplam 23 ülkenin patent başvuruları ve eğitim düzeylerini üzerinden teknoloji ve ekonomik kalkınma bağlamında araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin önemini saptamayı amaçlamıştır. Özellikle, mühendislik okulları ve teknik eğitim kurumlarına yapılan harcamalar arttıkça eğitim kalitesinin yükseldiği ve bunun sonucunda buluş faaliyetlerinin yanı sıra endüstriyel üretim, sermaye yatırımları ve GSYH üzerinde hem gelişmiş em de gelişmekte olan ülkelerde olumlu bir artışın gözlemlendiğini tespit etmiştir.

Westmore (2013), 1981-2009 yılları arasında 19 OECD ülkesini Ar-Ge, patent faaliyetleri ve eğitim politikalarının etkileri açısından karşılaştırmıştır. Devletlerin eğitime yaptıkları harcamaların artmasının ve Ar-Ge politikalarının yenilikçi faaliyetleri teşvik etmesi açısından ekonomik büyümede katalizör rolü oynadığını belirlemiştir. Fakat, Ar-Ge ve patent politikalarının ekonomik etkilerinin ülkeler arasında farklılık gösterebileceği ve patentlere hukuki koruma sağlamayan ülkelerin bu durumdan olumsuz etkilenebileceği belirtilmiştir.

Ustabaş ve Ersin (2016), Çalışmasında benzer yapıda olan Türkiye ve Güney Kore'nin 1989- 2014 yılları arası ekonomik altyapısını karşılaştırmıştır. 1990'lara kadar benzer yapıda olan Türkiye ve Güney Kore'nin günümüzde Güney Kore lehine farklılaştığını vurgulamış, Kore'nin eğitim sistemine yaptığı yatırımlar sayesinde gelişmişliğini artırdığını belirtmiştir. Özellikle Ar-Ge faaliyetlerinde Güney Kore'de kayda değer bir artış yaşanmıştır. Bu ilerleme birlikte Kore'nin yüksek teknoloji ihracatında, ekonomik büyümesinde ve refah seviyesinde belirgin bir artış sağlanmıştır. Türkiye ise gerekli eğitim yatırımlarını yapamadığı için, benzer ülke özelliklerine sahip olduğu Kore ile aynı ekonomik büyümeyi sağlayamamıştır. Ayrıca, analizde Türkiye ve Güney Kore için uzun vadede Ar-Ge harcamaları ve GSYH arasındaki önemli ilişkiler gözlemlenmiş, özellikle kriz dönemlerinde bu ilişkinin etkilendiği belirlenmiştir. Ancak, Türkiye'nin yüksek teknoloji ihracatından etkilendiği sonucu ne kısa ne de uzun vadede çıkarılamazken, Güney Kore için durum tamamen tersi özellikte olduğu saptanmıştır.

Sungur vd. (2016), Türkiye Ekonomisinin 1990-2013 yıllarını çerçevesinde ürettiği Ar-Ge, patent ve inovasyon sayısının iktisadi büyüme olarak nasıl yansıdığını incelemişlerdir. Eğitimin beşerî sermaye boyutuyla sadece araştırma geliştirme faaliyetinde bulunan personel noktasında analizde olduğu belirtilmelidir. İçsel büyüme teorisini destekler nitelikte sonuçları olan çalışmada patent sayısından büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik tespit edilirken, araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin ve burada çalışan personelin yaratımları sonucu oluşan ürünlerin ihracının yapılması ile ülkenin iktisaden büyümesine katkı verdikleri belirlenmiştir. Gelişmekte olan bir ekonomi olan Türkiye'nin gelişmiş ülke seviyesine erişebilmesi için eğitim, inovasyon ve Ar-Ge'ye yapılan yatırımları artırması gerektiğini, bununla beraber yüksek teknoloji yapılan yatırımların artırılması, ihracatı ve etkin kullanımı da önemli olduğu bu çalışma dahilinde belirtilen hususlardır.

Bouhajib vd. (2018), 1996-2014 yılları arasında gelişmiş yahut gelişmekte olan ayırımı yapılmaksızın 42 ülke için yapılan analizlerde ekonomik büyüme, Ar-Ge, patent başvuruları ve üçüncül eğitim harcamaları arasında açıkça uzun vadeli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Burada eğitimin, büyümeyi 0.0075 etkilediğini, Ar-Ge'nin ise büyümeyi 0.085 oranında etkilediğini ancak inovasyonun, büyümeyi yüzde 2,8 oranında etkilediği tespit etmiştir. Ele alınan makroekonomik değişkenler arasında, eğitimin diğer makroekonomik değişkenlerle istatistiksel olarak en anlamlı bağlantıya sahip olduğu ve ekonomik büyümeyle önemli bir bağlantıya sahip olduğu görülmektedir. Yükseköğretimin kalitesinin artırılması için öncelikle inovasyonun ön plana çıkmasıyla gerektiğini vurgulamıştır.

Phung vd. (2019), 2006 ve 2014 yılları arasında 69 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi incelediği çalışmasında, inovasyonun ekonomik büyümeyi %99,99 oranında olumlu etkilediğini ve kurumsal kalitenin bu etkiyi artırdığını gözlemlemiştirler. Bu durumun ise ticari marka başvurularındaki veya Ar-Ge'deki araştırmacı sayısındaki artışla yakalanan inovasyondaki bir iyileştirmenin kısa vadede ekonomik büyümeyi artıracığı anlamına geldiğini öne sürmüşlerdir. Ayrıca eğitime yönelik hükümet harcamalarının, ekonomik büyüme üzerinde %1'lik oranında istatistiksel anlamlılıkta pozitif bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Fakat ampirik sonuçlar, gelişmiş ve gelişmemiş ülkeler arasında inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisinde bir

fark olduğunu göstermiştir ki gelişmiş ülkelerde inovasyonun etkisi gelişmemiş ülkelere daha yüksektir ve istatistiksel olarak %1 oranında anlamlıdır. Gelişmiş ekonomilerin, fırsatçılığı sınırlamak ve iş birliğini yönetmek, teşvikler ve seçim sağlamak ve belirsizliği azaltmak için istikrarlı bir kurumsal ortam sağladığı ve teknolojik gelişme ile inovasyon farklılıklarının farklı kurumsal platformlarla açıklanabileceği belirtilmiştir. İnovasyon yaratımı için ise ekonomik entegrasyonun yabancı yatırımları ve eğitime yapılan yatırımları teşvik etmesi gerektiğinin altını çizmişlerdir.

Dayanır vd. (2021), Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'nın 1985-2018 döneminde patent sayısı, Ar-Ge harcamaları ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkilerini araştırmışlardır. ABD özelinde üçlü uzun dönem ilişki saptanırken, Japonya için bu belirleme yapılamamıştır. Ayrıca ABD'de büyümeden Ar-Ge'ye, büyümeden patente tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Dolayısıyla Birleşik Devletlerin teknoloji yoluyla talep çekmeye dayalı bir büyüme modeli benimsediğini ortaya koymuşlardır. Japonya'nın da keza bu modele uygun olduğu ancak orada firmaların patent almalarının akabinde Ar-Ge faaliyetlerinin arttığı bu bağlamda inovasyona dönüşünce bu faaliyetlerin büyümeyi desteklediği belirlenmiştir. Fakat her iki ülkede de Ar-Ge yatırımlarının ve patent sayılarının büyümeye doğru bir nedensellik yarattığı saptanamamıştır ki bu durum literatürel beklentinin aksinedir.

Paula ve Silva (2021), 1999-2013 yılları arasında 35 ülkeden oluşturduğu veri setinden patent başvuruları ile eğitim düzeyi arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Sonuçlar, bir ülkenin eğitim kalitesine önem verildiğinde ve Ar-Ge harcamaları arttıkça ulusal patent kapasitesinin artma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Artan patentler, yüksek gelir getiren teknoloji ihracatının ticaret hacmini artırarak ekonomik büyümeyi sağlamaktadır.

Othmani (2023), Amerika Birleşik Devletleri'nin 1980- 2020 yılları arasında eğitim harcamalarını, Ar-Ge ve ekonomik büyüme oranları analiz etmiştir. Yıllar içinde artan eğitim harcamaları ve eğitim seviyesinin yükselmesi ile patent başvuru sayıları ve Ar-Ge'de eşanlı bir artış yaşanmıştır. Ar-Ge' de yaşanan artış miktarı teknolojik üretim kapasitesini artırmış, yüksek teknoloji ihracatı dolayısıyla ekonomik büyümeyi tetiklemiştir.

2.4 İnovasyon ve Diğer Faktörler Arasındaki İlişkileri İnceleyen Çalışmalar

Bu kısımda bu tez çerçevesinde incelendiği üzere inovasyon, beşerî sermaye ve ekonomik büyüme ilişkisi dışında kalan şekliyle bu tez çerçevesinde kullanılan değişkenleri inceleyen farklı çalışmalara yer verilmektedir. Bu çalışmalar orta ve yüksek teknoloji inovasyonları, ihracat, yatırımlar ve demografik unsurlar çerçevesinde şekillendirilmiş olup Tablo 2.5.'te gösterilmektedir.

Tablo 2.5. İnovasyon ve Diğer Faktörler Arasındaki İlişkiler

Yazar	Araştırma Yılı	Araştırılan Ülkeler	Araştırma Yılı	Veri Seti	Değişkenler
G. Nassimbeni	1999	İtalya	1999	Lojistik Regresyon Modeli	Firma Çalışan Sayısı, İhracatı ve İnovasyon Kapasitesi
A. Frenkel ve E. Leck	2006	30 OECD Ülkesi	1960-2004	Çok Değişkenli Regresyon Modeli	Beşerî Sermaye, GSYH, Yüksek Teknoloji İhracatı, Ar-Ge Sayısı
A. Gani	2009	45 Ülke	1996-2004	Panel Regresyon Modeli	Yüksek Teknoloji İhracatı, GSYH, Eğitim ve Ar-Ge Harcamaları
A. Palangrakaya	2012	Avustralya	2004-2006	Eğilim Skoru Eşleştirme	İnovasyon Kapasitesi, İhracat Eğilimi, Üretilen Ürün Türleri

J.P. Pradhan ve K. Das	2013	Hindistan	2013	Panel Kantil Regresyon Modeli	Firma İhracat Yoğunluğu, Firmaya Özgü Değişkenler, Sektörel Ar-Ge Yoğunluğu, Teknolojik Bilgi Stoku
S. Sandu ve B. Ciocane	2014	27 AB Ülkeleri	2006- 2010	Çoklu Regresyon Modeli	Orta ve Yüksek Teknolojili Ürünlerin İhracatı, Ar-Ge Harcamaları, İş Sektöründe Ar- Ge Harcamaları, Toplam İstihdam
E. Kabaklı, M.S. Duran ve Y.T. Üçler	2018	15 OECD Ülkesi	1989- 2015	Panel Eş Bütünleşme Modeli	Yüksek Teknoloji İhracatı, GSYH, Doğrudan Yabancı Yatırım, Gayri Safi Sermaye Oluşumu, Patent Başvuruları
S. Rahman, S. Suwitho, O. Andi ve Purwati, A.A.	2019	51 Ülke	2018	Çoklu Regresyon Modeli	Ar-Ge Harcamaları, Patent Başvuru Sayısı, Yüksek Teknoloji İhracatı ve GSYH

A. Durmaz ve Ü. Yıldız	2020	BRICS Ülkeleri 1999-2018	1999-2018	Panel Regresyon Modeli	Yüksek teknoloji ihracatı, Reel Efektif Döviz Kuru, Ar-Ge Harcamaları, Patent Sayısı
I. Domazet D. Marjanović, D. Ahmetagić ve M. Bugarčić	2020	4 Ülke	2009-2018	Panel Regresyon Modeli	GSYH, Eğitim Harcamaları, Küresel İnovasyon Endeksi, Ar-Ge Harcamaları
J. Peña-Vinces ve D. Audretsch	2020	Latin Amerika	2008-2017	Doğrusal Regresyon Modeli	Eğitim Harcamaları, Ar-Ge Sayısı, Yüksek Teknoloji İhracat İndeksi, GSYH, Patent Sayısı
A. Mulliqi	2021	27 Avrupa Ülkesi	2021	Çok Değişkenli Regresyon Modeli	Yüksek İhracat ve Gelişmişlik Endeksi, Yükseköğretim Mezun Sayısı, Ar-Ge Harcamalar, GSYH

M.Y. Haddoud, N. Kock, A.K.E. Onjew, V. Jafari- Sadeghi ve P. Jones	2023	Fas	2019- 2020	Yapısal Eşitlik Modeli	Ar-Ge Harcamaları, Ürün ve Süreç İnovasyonu, İhracat Yoğunluğu
A.N. Zapata, M. Arrazola ve J. Hevia	2023	35 OECD Ülkesi	2004- 2018	Genelleştiri İmiş En Küçük Kareler ve Momentler Yöntemi	Yüksek Teknoloji İhracatı, Ar- Ge'ye Yapılan Harcamaları, GSYH, Yükseköğretim Kurumlarının Sayısı
T. Zhang, Z. Ma ve Y. Shang	2023	China	2003- 2020	Eşik Panel Modeli	Eğitim Harcamaları, Patent Başvuru ve Üniversite Araştırmacı Sayısı, Gelişmiş Endüstriyel Yapı İndeksi
J. Li, E. Xue, Y. Wei ve Y. He	2024	38 Seçilmiş Ülke	1995- 2001	Kantil Regresyon	Yükseköğretim Öğrenci Sayısı, GSYH, Patent Başvuru Sayısı, Yoksulluk İndeksi

Nassimbeni (1999), Ülke bazlı İtalya çalışması kapsamında orta teknoloji üreten KOBİ'lerin ayakta kalması için orijinal, yenilikçi ürünler oluşturmaya bağlı olduğunu ve bunun için ise üretim sürecine ancak inovasyonu dahil etmesi ile gerçekleşeceğini belirtmiştir. Ayrıca KOBİ'lerin ihracat faaliyetlerinden bağımsız olarak, teknik-üretimsel boyuta öncelik vermesi gerektiğini bunun için ise ürünlerde yenilik yapma becerisi ve etkili kuruluşlar arası ilişkiler geliştirme becerisi, rekabetçi yeteneklerin güçlendirmesini söylemiştir.

Frenkel ve Leck (2006), 1960-2004 yılları arası baz aldığı gelişmiş ve gelişmekte olan 30 OECD ülkesinin, ekonomik büyüme oranlarını ve yükseköğretime yapılan eğitim harcamaları karşılaştırmışlardır. OECD ülkelerinde yükseköğretim yatırımlarının ekonomik performansı olumlu yönde etkilediğini özellikle üniversitelerin öğretim ve araştırma faaliyetleri, inovasyon ve yüksek teknoloji ihracatını artırmada önemli bir faktör olarak belirlenmiştir. Yükseköğretime yapılan yatırımlar, dezavantajlı ülkelerin bile ekonomik refah için küresel yarışta yer almasını sağlamaktadır. Yüksek kaliteli ve verimli akademik öğretim, üniversitenin yapmış olduğu Ar-Ge ve inovasyonla beraber bu ülkelerin ekonomik hedeflerine ve daha yüksek refah seviyelerine ulaşmaları için hükümetlerin gerekli adımları atması şarttır.

Gani (2009), 1996-2004 yılları arasında 45 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri incelemiş ülkelerin yüksek büyüme elde etmek, dış ticaret hacmini teknolojiye özgü ürünlere doğru genişletmek istediği sonucuna varmıştır. Bununla birlikte teknoloji yaratma, teknolojik tabanın iyileştirilmesi ve ürün geliştirme alanlarında teknolojik kabiliyetlerin geliştirilmesi bağlıdır. Bu tür gelişmeler aynı zamanda Ar-Ge ve insan sermayesi oluşumuna yatırım yapılmasını ve daha açık bir dış ticaret ortamını gerektirmektedir. Buna ek olarak, ülkelerin yüksek teknoloji büyüme potansiyeline sahip endüstrilerde ürün geliştirmeleri tavsiye etmiştir.

Palangrakaya (2012), Çalışmasında Avustralya için 2004-2006 yıllarını arası baz alarak orta teknoloji üreten KOBİ'leri ve ihracata etkilerini incelemiştir. KOBİ'lerin dünya pazarlarında pazar payı kazanabilmesi için inovasyonu öncelik edinerek Ar-Ge yatırımlarını artırılması gerektiğini belirtmiştir. Ancak inovasyon ve Ar-Ge için yapılan çalışmalarda hukuki koruma elde etmenin maliyeti ve uygulaması

nedeniyle KOBİ'lerin daha büyük firmalara göre inovasyon yapma olasılığının daha düşük olduğunu gözlemlemiştir.

Pradhan ve Das (2013), Çalışmasında Hindistan ele almış bunun sonucunda orta düzey teknoloji üreten KOBİ'lerin ihracatının büyüme için önemli olduğunu ve bunun için hükümetlerin gerekli desteği sağlaması gerektiği kanısına varmıştır. Ayrıca devletin teknolojik bilgi stokunu artırmak için Ar-Ge ve inovasyonu teşvik etmesi ve az gelişmiş devletlerin ise KOBİ ihracatını teşvik etmek için gelişmiş devletlere göre daha fazla çaba göstermesi gerektiği vurgulamıştır.

Sandu ve Ciocanel (2014), 2006-2010 yılları arasında 27 AB ülkeleri düzeyinde yüksek teknoloji ihracatı ile bazı belirleyicileri arasındaki ilişki değerlendirmişlerdir. Yaptığı analizin sonucunda Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ihracatı arasında nedensellik bir ilişki olduğunu gözlemlemiştir. İleri teknoloji ürünleri ihracatının artmasında hem kamu hem de özel sektörün Ar-Ge harcamaları, insan kaynakları yoğun faaliyetler ve uluslararası ticari ilişkilerin birbiri doğrudan etkili olduğunu öne sürmüşlerdir.

Kabaklarlı vd. (2018), 1989-2015 zaman serisi aralığında 15 OECD ülkesini incelemiş ve yüksek teknoloji üretiminin, ekonomik büyüme için ihracata katma değer sağladığını tespit etmişlerdir. Ek olarak, doğrudan yabancı yatırımlar, patent başvuruları ve inovasyonun birbirlerini besleyerek yüksek teknoloji ihracatı üzerinde olumlu etkisi görülmüştür.

Rahman vd. (2019), 2018 yılını baz aldıkları çalışmalarında seçmiş olduğu 51 ülkeyi analizleri sonucu, inovasyon faaliyetlerinin ekonomik büyümeyi kısa ve uzun vadede etkileyebildiğini görmüşlerdir. Ülkelerin inovasyon ve yüksek teknolojiye erişimini artırabilmesi için yatırımlara ihtiyacı olduğunu saptamıştır. Özellikle doğrudan yabancı yatırımların çekilmesini önerilmiştir. Bu yatırımlar, inovasyon faaliyetlerini teşvik ederek vasıflı işgücü, sermaye, yüksek teknoloji üretimini ve tedarikçi iş birliğini sağlamaktadır.

Domazet vd. (2020), çalışmasında 2009-2018 yılları arası Sırbistan, Romanya, Bulgaristan ve Macaristan'ı incelemişlerdir. İnceleme sonucunda eğitim, inovasyon ve Ar-Ge'ye yatırımların istenilen düzeyde olmadığı dolayısıyla yüksek teknoloji

üretimine geçiş yapamadıklarını tespit etmişlerdir. Gerekli adımların atılmadığı takdirde 4 ülkenin (Sırbistan, Romanya, Bulgaristan ve Macaristan) ortalama AB inovasyon göstergelerine ulaşamayacaklarını göstermektedir.

Vinces (2020), Latin Amerikan'ın 2008- 2017 yılları arasındaki yüksek teknoloji ihracatındaki büyümeyi, yüksek öğrenim kalitesini ve inovasyon arasında bağlantısını incelemiştir. Yükseköğretime erişimi genişletmesi, eğitim kalitesini artırması ve hızlı büyümeyi teşvik eden Latin Amerika'nın ihracat faaliyetlerinde de artış yaşadığını bunun da ekonomik büyümeyi etkilediği gözlemiştir. Ayrıca inovasyon yaratmada girişimcilik faaliyetlerini teşvik etmek için üniversitelerin ve sanayi arasında iş birliği yapmaları önemini vurgulamıştır.

Durmaz ve Yıldız (2020), BRICS ülkelerinin 1999-2018 yıllarını incelemiş, BRICS ülkelerinin ekonomik rekabetinde yüksek teknolojinin ve inovasyonun önemli bir rol oynadığını dile getirmişlerdir. Bu nedenle, BRICS ülkelerinin yüksek teknoloji ürün ihracatlarını artırmak ve diğer ülkelerle aradaki farkı kapatmak için sürdürülebilir bir ekonomik büyüme politikası izlemektedir. Bu politikalar arasında eğitime yapılan yatırımları artırmak ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını teşvik etmektir. Ayrıca, teknolojik gelişmeyi desteklemek ve Ar-Ge'ye kamu, özel sektör tarafından yatırım yapılmasını teşvik edilmesini görüşüne yer vermişlerdir.

Mulliqi (2021), 27 Avrupa ülkesinin eğitim düzeyi ile teknoloji yoğun sektörleri arasındaki ilişkiyi, uluslararası rekabetin ekonomik gücü bakımından incelemiştir. Yükseköğretime sahip nüfusun inovasyon, orta-yüksek teknoloji ve ihracat üzerinde pozitif bir etkisi gözlemiştir. Özellikle yüksek öğretimle beraber inovasyon yayılımının artmasıyla, teknoloji yoğun malların erişimin kolaylaşmasıyla beraber ihracat hacmini anlamlı bir şekilde artırmaktadır. Bu yüzden politika yapımcıların teknoloji yoğun ihracatta rekabetçiliğini koruması için eğitime yapılan harcamaların artırmayı ve eğitim kalitesini koruyacak adımların atılması gerekmektedir.

Haddoud vd. (2023), 2019-2020 Yılları arasında Fas'ın orta ölçekli teknoloji üreten KOBİ'lerin inovasyon ile ihracat faaliyetlerini teşvik ettiği ve başarılı bir şekilde pazarlara girmelerini sağladığı ortaya konulmuştur. Ayrıca, inovasyonla ilişkili dış ve

iç Ar-Ge faaliyetleri ile yabancı teknolojinin varlığının, ihracat yoğunluğunu önemli ölçüde artırdığını ortaya koyduğunu belirtilmiştir. İnovasyonun, üretim zorlukları aşmaya yardımcı olduğu bunun yansıma olarak da firma içindeki yeteneklerin gelişmesini gözlemlemiştir.

Zapata vd. (2023), Ortak çalışmasında 35 OECD ülkesinin 2014- 2018 yılları arasındaki verileri incelemiş bunun sonucunda ülkelerin yüksek gelir düzeyine erişmek için yüksek eğitimin hayati bir rol oynadığı görülmüştür. Özellikle yükseköğretime yapılan bütçe harcamalarının artırılması beraber yükseköğretim kurumlarının organizasyonun etkin bir şekilde işletilmesi inovasyonu artırmaktadır. İnovasyonla beraber yüksek teknoloji üretimi pozitif yönlü etkilenmekle birlikte yüksek teknoloji ihracatıyla ekonomik büyüme artmaktadır.

Zhang vd. (2023), Çin'in eğitim altyapısını 2003- 2020 zaman serisinde incelemiş yükseköğretimin, teknolojik yenilik ve ekonomik kalkınma üzerinde önemli bir faktör olduğunu görmüştür. Yükseköğretim, teknolojik inovasyonu teşvik ederken, üniversite-işletme iş birliği ise endüstrilerin gelişmesini sağlar. Böylelikle sürdürülebilir bir ekonomik büyüme sağlanır. Dolayısıyla Çin politika yapıcılarının yükseköğretime gerekli yatırımların yapılması önem arz etmektedir.

Zaman (2024), Ar-Ge, inovasyon ve yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişkileri Avustralyalı büyük firmalarda araştırmıştır. Ar-Ge'nin silsile şeklinde sırasıyla inovasyonu, yüksek teknolojiyi elde etmeyi ve ihracatı doğrudan etkilediğini gözlemlemiştir. Bu nedenle, Avustralya hükümetinin işletmelerin Ar-Ge harcamalarını teşvik etmesi için gerekli sübvansiyonların sağlanmasını tavsiye etmiştir.

Li vd. (2024), 1995- 2001 yılları arasında 38 ülkeyi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri incelemiştir. Gelişmiş ülkelerin eğitilmiş nüfusunun ve yükseköğretim kalitesinin önemli bir düzeyde yüksek olmasının ekonomik büyümeye katkısında pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu görmüştür. Yüksek eğitimin kalitesinin artırılmasıyla beraber, eğitimi seviyesini güçlendirmeye, iş gücünü geliştirmeye ve yüksek teknolojik inovasyonun artmasıyla yoksulluğun azaltılmasında anahtar bir role sahip olduğu belirtilmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: EKONOMETRİK ANALİZ

Bu bölümde öncelikle, bu tez çalışmasının amacı ve konusuyla birlikte çalışmanın önemi ele alınmıştır. Ardından, çalışmada kullanılan veri seti, ekonometrik yöntemler ve teorik bilgiler açıklanmıştır. Ayrıca, ilgili test ve sınamaların ardından analizler ve sonuçlar sunulmuştur. Son olarak, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

3.1. Araştırmanın Konusu, Amacı ve Önemi

3.1.1. Araştırmanın Konusu

Modern ekonomik koşullarda, ülkenin yenilik geliştirme teşvikinin makroekonomik düzeydeki yönlerinin incelenmesi, tüm dünyadaki araştırmacılar için en öncelikli görevdir. Yenilikleri yaratan yaratıcı düşünebilme yetisidir zira teorik olarak her ne kadar halen nedenselliğinin büyüklüğü hakkında süregelen tartışmalar da olsa yaratıcılık çoğunlukla yeni, verimli, anlamlı ve değerli sonuçlar üretmektedir (Danesh ve Nourdad, 2017: 234). İnovasyon ise fikirlerin önderlik ettiği yaratıcılığın beslediği sonuçlar bütünüdür. İnovasyonun kaynağı olarak literatürde bilimin üç unsuru gösterilir; akademik eğitim, sektörel gelişim ve teknolojik ivmelenmedir (Vlasov, 2021:1137). Eğitim bir beşerî sermaye geliştirici unsur olarak inovasyona kayda değer etkiler yapan bir faktördür. Eğitim, bireylerin bilgi, beceri ve yeteneklerini geliştirerek, onları yeni fikirler üretme ve mevcut sorunlara akılcı çözümler sunma konusunda daha yetkin hale getirir. Üniversiteler ve araştırma kurumları, yenilikçi projelerin ve patentlerin ortaya çıktığı yerlerdir; burada yapılan Ar-Ge çalışmaları, inovasyonun ana itici gücüdür. Eğitim, teknolojik bilginin ve becerilerin yayılmasını sağlayarak yeni teknolojilerin daha hızlı benimsenmesine yardımcı olur. Eğitimle desteklenen girişimcilik, bireylerin bilgi ve becerilerini kullanarak yeni ürünler ve hizmetler geliştirmelerini sağlar; bu da ekonomik büyümeyi ve yenilikçiliği teşvik eder. Bu doğrultuda yola çıkan tez çalışmasında ekonomik büyüme ile beşerî sermaye, araştırma ve geliştirme faaliyetleri ve inovasyon arasındaki ilişkiyi incelemektedir.

3.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, beşerî sermaye ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bağlamında incelemektir. Bu inceleme kapsamında, kişi başına GSYH, Ar-Ge harcamaları, kamu eğitim harcamaları ve patent başvuru sayısı gibi değişkenler kullanılmıştır.

3.1.3. Araştırmanın Önemi

Alan literatürü incelendiğinde beşerî sermaye ve inovasyon ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların çoğunlukla bireysel ülkeler ve/veya karma ülke gruplarına odaklandığı görülmektedir. Özellikle inovasyonun büyüme üzerindeki etkisi ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu bağlamda az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin emek yoğun teknolojilere, gelişmiş ülkelerin ise daha çok sermaye yoğun teknolojilere kullandıkları söylenebilmektedir.

Beşerî sermaye ekseninde ise ülkelerin eğitime yaptıkları harcamaların gelişmişlik düzeyi bakımından önemli farklılıklar gösterdiği bilinmektedir. Buradan yola çıkarak beşerî sermaye ve inovasyonun büyüme üzerindeki etkisininin gelişmiş seviyeleri bakımından ayrı ülke grupları açısından incelenmesi önem arz etmektedir. Ek olarak, bu çalışma, ekonomik büyümeyi etkileyen faktörlerin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayarak, politika yapıcılar için rehberlik edici bir kaynak olma açısından da önem taşımaktadır.

3.2. Veri Seti ve Kullanılan Değişkenler

Bu tez çalışması kapsamında 2000-2020 dönemi kapsayan 21 yıllık dönem için 16 gelişmiş ve 16 gelişmekte olan ülke seçilerek bir panel veri seti oluşturulmuştur. Örneklem dahilinde seçilen ülkeler Tablo 3.1.'de gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Örneklem Grubu Ülkeleri

GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER							
1.	Arjantin	5.	Ermenistan	9.	Macaristan	13.	Rusya
2.	Azerbaycan	6.	Güney Afrika	10.	Makao	14.	Tayland
3.	Brezilya	7.	Kırgızistan	11.	Meksika	15.	Türkiye
4.	Bulgaristan	8.	Kolombiya	12.	Romanya	16.	Ukrayna
GELİŞMİŞ ÜLKELER							
1.	ABD	5.	Danimarka	9.	İngiltere	13.	Japonya
2.	Almanya	6.	Finlandiya	10.	İrlanda	14.	Portekiz
3.	Avusturya	7.	Fransa	11.	İspanya	15.	Singapur
4.	Çekya	8.	Hollanda	12.	İtalya	16.	Slovakya

Ülke seçiminde belirleyici olan en önemli unsur, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) ile eğitim göstergelerinin ulaşılabilirliğine ilişkin verisel kısıtlılıktır. Bu bağlamda, araştırmada kullanılan veri setinde yer alan her bir ülke için aynı zaman diliminde eksiksiz ve tutarlı verilerin işlenebilmesi gerekliliği de dikkate alınmıştır. Dengeli ve doğru bir veri seti oluşturulabilmesi amacıyla, söz konusu ülkelerin verileri seçilmiştir. Bu yaklaşım, verilerin karşılaştırılabilirliğini ve analizlerin güvenilirliğini artırarak, çalışmanın sonuçlarının daha sağlam bir temele oturmasını sağlamaktadır.

Tablo 3.2. Değişken Tanımları

Değişkenler	Tanım	Kısaltmalar	Kaynak
Kişi Başına Gelir	Kişi Başına GSYH	KGSYH	Dünya Bankası (2024)
Beşerî Sermaye	Eğitime Yapılan Toplam Kamu Harcaması	BES	
Ar-Ge	Ar-Ge Harcaması (%)	ARG	
İnovasyon	Patent Başvuru Sayısı	INO	WIPO (2024)

Kullanılan değişkenlerden kişi başına Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (KGSYH) Amerikan doları (\$) cinsinden cari fiyatlarla verilmiştir. Kamu eğitim harcamaları GYSH cinsinden ele alınmıştır. Ar-Ge harcaması verisi ise benzer şekilde gelire oranlanarak elde edilmiştir.

$$KGSYH = f (BES, ARG, INO) \quad (1)$$

Patent başvuru sayısı, analizde Patent İş birliği Anlaşması (Patent Cooperation Treaty – PCT) adı altında gerçekleşen patent başvuru sayılarıdır. Kişi başına gelir, beşerî sermaye ve Ar-Ge değişkenleri için veriler Dünya Bankası'ndan, inovasyon göstergesi olarak seçilen patent başvuru sayısı ise Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (World Intellectual Property Organization – WIPO)'dan çekilmiştir.

3.3. Model ve Metodoloji

3.3.1. Tahmin Modeli

Bu tez çalışmasında, ulaşılabilir verilere bağı olarak yarı logaritmik bir model benimsenmiştir. Bu kapsamda kişi başına GSYH verisi doğal logaritması alınarak, diğer değişkenler ise doğrusal formda analize dahil edilmiştir. Açıklayıcı değişkenler baz alınarak oluşturulan temel model genel bir çerçevede eşitlik (2)'de gösterilmektedir.

$$\ln KGSYH_{it} = \emptyset + \beta_1 BES_{it} + \beta_2 ARG_{it} + \beta_3 INO_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Modelde i ülkeleri ve t zamanı temsil etmektedir. Modelde gözlemlenemeyen ve açıklanamayan rastgele değişkenleri yani diğer bir deyişle tahmin edilemeyen değişken ve sapmaları göstermek adına kullanılan ε_{it} ise hata terimidir. β 'lar ise bağımlı değişkendeki değişimleri gösteren parametrelerdir.

3.3.2. Ekonometrik Yöntem

Panel veri analizi hem farklı ülkeler hem de farklı zamanlar arasındaki değişimleri aynı modelde değerlendirme imkânı sağlamaktadır. Zaman serisi regresyondan farklı olan panel veri analizinin temel amacı, kesit etkisinin analize dahilidir (Greene, 2018, s.375). Panel veri analizlerinde ise gözlenemeyen zamansal ve ülkesel farklılıkların etkilerini dikkate almak gereklidir. Ülkeye özgü verisel farklılıkları sabit ve rassal etki tahminleri ile ortaya çıkarmak mümkün olabilmektedir. Bu nedenle değişkenlerin büyüme üzerindeki etkisini incelemek amacıyla hem statik hem de dinamik panel veri tahminleri birlikte kullanılmıştır. Statik tahminlerden birisi olarak sabit etkiler modelinde, sabit terim her bir yatay-kesit biriminde farklı değerler olarak, bağımsız değişkenlerin hata katsayısıyla bağlantılı olması göz ardı edilmemektedir (Tatoğlu, 2021, s. 80). Ancak kesitler arası gözlenemeyen heterojenliğin rastgele olduğu ve açıklayıcı değişkenlerle ilişkili olmadığı varsayımı altında rassal etkiler modeli tercih edilebilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021, s. 103). Bu tez çalışmasında 21 yıl için toplamda 32 ülke dört ayrı boyut kapsamında değerlendirildiği ve bahsedilen heterojenlik sebebiyle Kang (1985)'in önerdiği bu ikili değerlendirme mantıklı hale gelmektedir. Bu etki tahminlerinden hangisinin tercih edileceğinin belirlenmesine ise Hausman testi ile karar verilmiştir.

Statik panel veri tahminleri değişkenlerarası kısa dönem ilişkileri ele alırken, dinamik tahminler aynı zamanda uzun dönem etkilerin tahminine imkân tanımaktadır. Bu amaçla statik tahminler kapsamında sabit (fixed) ve tesadüfi (rassal-random) etkiler modelleri tercih edilirken, dinamik tahminler kapsamında FMOLS ve DOLS tahminlerine yer verilmiştir.

FMOLS (Tam Modifiye Edilmiş Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi) başlangıçta zaman serisi modellemeleri için Phillips ve Perron (1988) tarafından önerilen, eş bütünleşik sistemlerde etkin parametre tahmini için tasarlanmış bir

regresyon yaklaşımıdır ve Hamit-Haggar (2012) tarafından vurgulandığı gibi, küçük örneklem büyüklüklerinde güvenilirliği ve endojenite ile seri korelasyonu ele alma yeteneği ile öne çıkmaktadır. Öte yandan DOLS (Dinamik Sıradan En Küçük Kareler) yöntemi (Stock ve Watson, 1993, s. 811) regresörlerin arasında var olabilecek korelasyonları hesaba kattıkları için FMOLS'ten üstündür.

FMOLS (Phillips ve Hansen, 1990) eş bütünleşik serilerde kullanılan regresyon yöntemlerinden biri olarak, hata terimlerinin serbestçe tahminine izin vermesi açısından tahminleyiciler arasında en kullanılabilir metotlardan biri olduğu söylenebilmektedir. FMOLS, birim kök problemi olan değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkileri modellemek için yaygın biçimde tercih edilen yöntemlerdendir. Her bir bağımsız değişkenin alt derece değişimlerini formülasyonuna alırken, geçmiş dönemlerin hatalarının ağırlıklı ortalamasını almak suretiyle hata terimini (ε_t) de düzeltmektedir. Aşağıda bu tezde araştırılan değişkenler çerçevesinde formülasyonu gösterilmektedir (Nazlıoğlu, 2010, s.98):

$$\Delta \ln KGSYH_{it} = \alpha + \beta_1 \Delta BES_{it} + \beta_2 \Delta ARG_{it} + \beta_3 \Delta INO_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

α sabit terim, ε_{it} ülke grupları için t zamandaki hata terimidir. Burada panel oluşturan kesitlerin birbirleriyle bağımlılığının olmadığı varsayılmaktadır. Tahminleri hesaplayabilmek adına öncelikle olarak sisteme gecikmeli bir bağımlı değişken eklenir ve bu değişken kendisinden bir önceki ya da daha önceki dönemlere ait değerleri sisteme entegre etmektedir.

Dinamik sıradan en küçük kareler yöntemi (DOLS), Stock ve Watson (1993) tarafından geliştirilmiş eş bütünleşik serilerde bağımlı değişkenin bağımsız göstergelerle olan uzun dönemli ilişkisini açığa çıkarabilmek için kullanılan bir tahminleme aracıdır. Regresyon modeline bağımsız değişkenlerin hem gecikmeli hem de bir ileri ya da ileriki dönemde olan fark terimlerini dahil ederek otokorelasyon ve endojenliği düzletip daha güvenli tahminlerin elde edilmesine yardımcı olmaktadır.

Genel bir DOLS formülü aşağıdaki gibidir (Pedroni, 2000 akt. Nazlıoğlu, 2010, s.99):

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \sum_{i=-q}^q \gamma_i \Delta X_{t+i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Formülasyonda t zamanı göstermek üzere, Y_t bağımlı değişken, α sabit terim, β uzun dönemli ilişkiyi gösteren katsayı, γ_i fark terimlerinin katsayısı, ΔX_{t+i} yukarıda açıklaması yapılan gelecek ve geçmiş dönemlerdeki değerleri olmak üzere bağımsız değişkenin farkları ve ε_t hata terimidir. q ve -q ise öncül ve gecikme rakamlarını ifade etmektedir. DOLS (Stock ve Watson, 1993) regresörlerin arasında var olabilecek korelasyonları hesaba kattığından ötürü FMOLS'den daha üstündür.

Nedensellik testi, iki veya daha fazla değişken arasındaki sebep-sonuç ilişkisini belirlemek için kullanılan istatistiksel bir test olup, bir değişkenin diğer bir değişken üzerinde nedensel bir etkisi olup olmadığını göstermektedir. Nedensellik testini 1969 yılında geliştiren Clive W.J. Granger'dir. Nedensellik taramalarının temelini atmış ve ekonometrik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmasını sağlamış olan bu test, zaman içerisinde Toda-Yamamoto (1995) tarafından geliştirilmiştir. Panel veri analizinde ise nedensellik testlerinin bazı özel versiyonları kullanılmaktadır, ki bunlar Panel Vektör Otoregresyon (PVAR) ve Panel Vektör Hata Düzeltme Modeli (PVECM)'dir. PVAR modeli, Pesaran, Shin ve Smith (1999) tarafından geliştirilmiştir. Bu model, panel veri setlerindeki değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri modellemek için kullanılmaktadır. PVECM modeliyse 1990'larda David Dickey, Wayne A. Fuller, Peter C.B. Phillips gibi birçok araştırmacının yaptığı bir dizi araştırmanın sonucu olarak şekillenmiştir. Bu model, panel veri setlerindeki değişkenler arasındaki uzun dönemli nedensellik ilişkilerini incelemek için kullanılmaktadır.

Bu tez çalışmasında PVECM nedensellik analizi tercih edilmiştir. Çünkü PVECM, PVAR'ın genişletilmiş bir versiyonu olmak üzere dengeli panel veri setleri için hem kısa hem uzun dönemli nedensellik taraması yapmaktadır ki bu tez araştırmasında hedeflenen hususun bu olduğu daha önce de belirtilmiştir. Zira çalışma yirmi bir yıl içermektedir. Ek olarak değişkenler arası eş bütünleşik ilişki varlığında hata düzeltme modeliyle VECM, var olan ilişkiyel yönü belirleyebilmektedir. Bu bağlamda model şu şekilde yazılabilmektedir;

$$\Delta \ln KGSYH_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^p \beta_{ij} \Delta \ln KGSYH_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \gamma_{ij} \Delta BES_{i,t-j} + \sum_{j=0}^s \delta_{ij} \Delta ARG_{i,t-j} + \sum_{j=0}^k \theta_{ij} \Delta INO_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Burada α panel sabitini ve $\beta, \gamma, \delta, \theta$ değişkenlerin zaman durağı bağlamında kısa dönemde etkileri gösteren katsayılar, ε ise hata terimidir.

Uzun dönem nedensellik ilişkileri açısından ise bu formülasyon α panel sabiti, $\beta, \gamma, \delta, \theta$ değişkenlerin zaman durağı bağlamında uzun dönemini ve μ , ECT katsayısını temsil ederken aşağıdaki şekilde güncellenmektedir;

$$\Delta \ln KGSYH_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^p \beta_{ij} \Delta \ln KGSYH_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \gamma_{ij} \Delta BES_{i,t-j} + \sum_{j=0}^s \delta_{ij} \Delta ARG_{i,t-j} + \sum_{j=0}^k \theta_{ij} \Delta INO_{i,t-j} + \mu_i ECT_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

3.4. Tanısal Testler

Çalışmanın bu kısmında, kullanılan değişkenlere ait serilere yönelik bazı tanısal testler uygulanarak, modellere ilişkin doğru tahminci seçimi belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda analizde öncelikle uygun tahmin yönteminin belirlenebilmesi için serilerin durağanlık özellikleri incelenmiştir. Daha sonra uzun dönemli ilişkilerin varlığı eş bütünleşme testleri aracılığıyla irdelenmektedir.

3.4.1. Birim Kök Testi

Çalışmada kullanılan birim kök testleri, literatürde yaygın şekilde kullanılan testlerdir. Bu testler, Levin vd. (2000) tarafından önerilen LLC testi, Im vd. (2003) tarafından önerilen IPS testi ve Phillips-Perron (1988) PP testleridir. LLC testi, tüm yata kesitlerde ortak bir birim kök süreci olduğu varsayımı olduğuna dayanmaktayken, IPS'de bireysel birim kök süreçlerine izin verir yani her kesit kendi otoregresif katsayılarına sahip olabilir. LLC testi literatürde panel veri analizinde yaygın olarak tercih edilmektedir. PP-Fisher testi, Phillips-Perron (PP) birim kök testinin durağanlık saptama adına genişletilmiş ancak daha güçlü bir versiyonudur. Çapraz doğrulama ve daha güvenilir sonuçlar elde ederek kayda değer bir çıkarıma ulaşılabilmek adına bu dört test, bu tez çalışmasında birlikte kullanılmıştır.

Tablo 3.3. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubuna Ait Birim Kök Testleri

Testler	$\ln KGS$ YH	$\Delta \ln KGSY$ H	BES	ΔBES	ARG	ΔARG	INO	ΔINO
Levin, Lin ve Chu (2000)	-0,468	10,109***	- 0,203	-4,818	- 0,089	-8,455***	-0,196	- 9,511* **
Im, Pesaran ve Shin (2003)	3,145	-6,683***	- 0,423	-5,888***	0,218	-8,962***	-1,685	- 9,389* **
ADF - Fisher	13,792	102,443** *	41,03 3	92,304** *	40,16 9	125,004* **	55,260 ***	125,55 2***
PP - Fisher	12,321	105,208** *	43,66 4	172,681* **	42,28 0	128,949* **	55,265 ***	179,61 1***

Not: Sabitli ve trendli model istatistiklerini göstermektedir. 1 gecikme uzunluğu ve Newey-West otomatik bant genişliği kullanılmıştır. *** boş hipotezin %1 anlamlılık seviyesinde reddedildiğini göstermektedir.

LLC testi tüm panelin ortak birim kök hipotezini test etmektedir. Tablo 3.3.'ten görüleceği üzere %1'lik anlamlılık seviyesinde tüm serilerin birinci farklarında durağan hale geldiği görülmektedir. Her kesitin ayrı ayrı birim kök hipotezlerini test ederek ortalamasını alan IPS testinde benzer şekilde serilerin birinci farkında durağan olduğu görülmektedir. Son olarak ADF- Fisher ve PP- Fisher testlerine ait istatistiklere göre, serilerin düzey değerlerinde birim kök içerdiği ancak farklarında durağan hale geldikleri söylenebilmektedir. Nihayetinde sonuçlar, panel veri setindeki değişkenlerin birinci farklarının durağan olduğunu ve uzun dönemli ilişkilerin analizi için uygun olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 3.4. Gelişmiş Ülkeler Grubuna Ait Birim Kök Testleri

Testler	$\ln KGSY$ H	$\Delta \ln KGSYH$	BES	ΔBES	ARG	ΔARG	INO	ΔINO
Levin, Lin ve Chu	-0,468	10,109***	-0,203	-4,818	-0,089	-8,455***	-0,196	-9,511***
Im, Pesaran ve Shin	3,145	-6,683***	-0,423	-5,888***	0,218	-8,962***	-1,685	-9,389***
ADF- Fisher	13,792	102,443***	41,033	92,304***	40,169	125,004***	55,260***	125,552***
PP- Fisher	12,321	105,208***	43,664	172,681***	42,280	128,949***	55,265***	179,611***

Not: Sabitli ve trendli model istatistiklerini göstermektedir. 1 gecikme uzunluğu ve Newey-West otomatik bant genişliği kullanılmıştır. *** ve ** boş hipotezin sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık seviyesinde reddedildiğini göstermektedir.

Gelişmiş ülkeler grubuna ait serilerin birim kök testi sonuçlarının verildiği Tablo 3.4.'te birinci farklarının durağan olduğunu göstermektedir.

3.4.2. Eş Bütünleşme Testleri

Eş bütünleşme testi, ekonometrik analizlerde uzun vadeli ilişkilerin tanımlanması ve değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Başka bir ifadeyle, zaman içerisinde birlikte hareket eden değişkenlere ait ilişkilerin var olup olmadığını belirlemektedir. Bu testin Engle-Granger (EG), Johansen, Phillips-Ouliaris olmak üzere üç çeşidi bulunmaktadır. Johansen-Fisher Panel eş bütünleşme testinin iki temel test istatistiği bulunmaktadır; İz (Trace) ve Maksimum Özdeğer (Eigenvalue) testleridir. Eş bütünleşme testlerinin bazı ön koşulları vardır. Ön koşul olarak 3.4.1.'de yapılan durağanlık testleri, veri setinin birinci farklarda durağan olduğunu göstererek, bu testin uygulanabileceğini göstermektedir. Tablo 3.5'te gelişmekte olan ülkeler için yapılmış olan Johansen-Fisher Eş Bütünleşme Testi ve Kao Eş Bütünleşme Testinin bulgularını sergilenmektedir.

Tablo 3.5. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubuna Ait Eş-Bütünleşme Testi

Johansen Fisher Panel Eş Bütünleşme Testi		
Hipotezler (Eş Bütünleşme)	Fisher İstatistiği (İz Testi)	Fisher İstatistiği (Maks. Özdeğer Testi)
Yok	234,2***	174,1***
En Fazla 1	97,23***	66,01***
En Fazla 2	59,07***	44,54**
En Fazla 3	61,80***	61,80***
Kao Kalıntı Eş Bütünleşme Testi		
Test	t-istatistik	(p)
ADF	-3,859	0,000

Bulgulara göre hem Johansen-Fisher Eş Bütünleşme Testi hem de Kao Eş Bütünleşme Testi, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkisi vardır. Johansen testi, en az üç eş bütünleşme vektörü olduğunu gösterirken, Kao testi kalıntıların durağan olduğunu ve eş bütünleşmenin varlığını doğrulamaktadır. Bu analizler, kullanılan değişkenler (Kişi Başına Gelir, Beşerî Sermaye, Ar-Ge Harcamaları ve İnovasyon) arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ve bu değişkenlerin birlikte hareket ettiğini göstermektedir.

Tablo 3.6’da ise Johansen-Fisher ve Kao Eş Bütünleşme Testlerinin gelişmiş ülkeler grubundaki uygulama sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 3.6. Gelişmiş Ülkeler Grubuna Ait Eş Bütünleşme Testi

Johansen Fisher Panel Eş Bütünleşme Testi		
Hipotezler (Eş Bütünleşme)	Fisher İstatistiği (İz Testi)	Fisher İstatistiği (Maks. Özdeğer Testi)
Yok	205,3***	127,9***
En Fazla 1	107,7***	72,96***
En Fazla 2	62,80***	53,50***
En Fazla 3	52,03**	52,03**
Kao Kalıntı Eş Bütünleşme Testi		
Test	t-istatistik	(p)
ADF	-2,885	0,002

Hem Johansen-Fisher testi hem de Kao testine göre değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığından bahsedilebilmektedir. Johansen testi, en az dört eş bütünleşme vektörü olduğunu gösterirken, Kao testi durağanlık olduğunu ve eş bütünleşmenin varlığını doğrulamaktadır. Bu analizler, kullanılan değişkenler (Kişi Başına Gelir, Beşerî Sermaye, Ar-Ge Harcamaları ve İnovasyon) arasında uzun

dönemli bir ilişki olduğunu ve bu değişkenlerin birlikte hareket ettiğini göstermektedir.

3.4.3. Teşhis ve Belirleme Testleri

Statik panel veri tahmini kapsamında sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri arasında uygun modeli belirleyebilmek amacıyla öncelikle Hausman belirleme testi yapılmıştır. Bu testte sabit etkiler modeli, bu test kapsamındaki ülkeler dahilinde, her bir ülkenin kendine özgü ancak zaman içerisinde sabit alan karakteristik özelliklerinin olduğunu dikkate almak suretiyle regresyon katsayılarını temsil etmektedir.

$$\ln KGSYH_{it} = \alpha_i + \phi + \beta_1 BES_{it} + \beta_2 ARG_{it} + \beta_3 INO_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

α bu tez kapsamında her bir ülkeye (i) özgü sabit etkileri göstermektedir.

Rassal etkilerse birimlerin etkilerinin rastgele dağıldığı ve bunlarında hataya dahil olduğu varsayımları altında modele, $N(0, \sigma_i^2)$ dağılımına sahip u_i tesadüfi etkilerini eklemektedir.

$$\ln KGSYH_{it} = \alpha_i + \phi + \beta_1 BES_{it} + \beta_2 ARG_{it} + \beta_3 INO_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Hausman testinde bu sabit ve rassal etkiler modellerinin tahminlerini karşılaştırmak, katsayı ($\hat{\beta}_{FE}$ sabit etkiler ve $\hat{\beta}_{RE}$ rassal etkiler katsayısı olmak üzere) farklarının anlamlı olup olmadığını belirlemek suretiyle hangisinin daha uygun olduğunu tespit etmektedir.

H_0 Hipotezi “tesadüfi etkiler modeli uygundur”

H_1 “Alternatif hipotezi ise tesadüfi etkiler tahminleri tutarsızdır, sabit etkiler modeli uygundur”

Yukarıdaki boş hipotezin reddedilebilmesi için test istatistiğine ait p değerinin 0,05’ten küçük olması gerekmektedir.

Tablo 3.7. Ülke Gruplarına Ait Hausman Belirleme Testi Sonuçları

Gelişmekte Olan Ülkeler		Gelişmiş Ülkeler	
<i>Ki-kare(3)</i>	9,715	<i>Ki-kare(3)</i>	2,677
<i>(p)</i>	0,021	<i>(p)</i>	0,444

Gelişmekte olan ülkeler için Hausman test istatistiğine dair p değerinin %5'lik anlamlılık seviyesinde boş hipotezi reddettiği görülmektedir. Buna göre, gelişmekte olan ülkeler örnekleminde sabit etkiler modelinin kullanılmasının uygun olduğu görülmüştür. Gelişmiş ülkeler için ise Ki-Kare istatistiğine göre boş hipotezin reddedilemediği görülmektedir. Buna göre, rassal etkiler modelinin sabit etkilere kıyasla daha tutarlı olacağı söylenebilmektedir.

Aşağıda verilen Tablo 3.8 sabit etkiler modelinde ardışık bağımlılık (seri korelasyon) ve değişen varyans (heteroskedastisite) olup olmadığını test etmek için kullanılan farklı testlerin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 3.8. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubuna Ait Teşhis Testleri

Ardışık Bağımlılık (Sabit Etki)			Değişen Varyans (Sabit Etki)		
Test	Test İstatistiği	(p)	Test	Test İstatistiği	(p)
Baltagi ve Lee (1995) LM Test	16,803	0,000	Breusch ve Pagan (1979) LM Test	124,464	0,000
Born ve Breitung (2011) LM Test	255,342	0,000			

P değerlerinin 0,05'ten küçük olması sabit etkiler modelinde gelişmekte olan ülkeler için hem ardışık bağımlılık hem de değişen varyans olduğunu göstermektedir. Bu varsayım ihlalleri, modelin güvenilirliğini ve geçerliliğini etkileyebilmektedir. Dolayısıyla, bu sorunlara karşı önlemler almak, örneğin otokorelasyonu ve heteroskedastisiteyi düzeltebilecek dirençli (robust) standart hatalar kullanılması gerekmektedir.

Tablo 3.9. Gelişmiş Ülkeler Grubuna Ait Teşhis Testleri

Ardışık Bağımlılık (Tesadüfi Etki)			Değişen Varyans (Tesadüfi Etki)		
Test	Test İstatistiği	(p)	Test	Test İstatistiği	(p)
Baltagi ve Lee (1995) LM Test	969,938	0,000	Breusch ve Pagan (1979) LM Test	198,933	0,000
Baltagi, Chang ve Li (1992)	1.189,846	0,000			

Gelişmiş ülkeler için de $p < 0,05$ değerinin saptanması gelişmekte olan ülkeler için yapılan tespitlerin burada da geçerli olduğunu, gelişmiş ülkeler grubu içinde hem otokorelasyon hem de heteroskedastisite bulunduğunu göstermektedir. Kısacası her iki ülke grubu için de %1’lik anlamlılık seviyesinde bu sorunların olmadığını iddia eden boş hipotezler reddedilmektedir. Son tahlilde parametre tahminlerinin bu varsayımsal sapmalara karşı tutarlı kovaryans tahmincileri ile tahmin edilmesi uygun görülmüştür.

3.5. Analiz Bulguları ve Tartışma

3.5.1. Kısa ve Uzun Dönem Katsayıların Tahmini

Tablo 3.10 gelişmekte ülkeler grubuna ait bulguları göstermektedir.

Tablo 3.10. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubunun Parametre Tahmin Sonuçları

<i>B.D.: lnkGSYH</i>	<i>Sabit Etkiler</i>			<i>FMOLS</i>			<i>DOLS</i>		
	Katsayı	Std. Hata	(p)	Katsayı	Std. Hata	(p)	Katsayı	Std. Hata	(p)
<i>BES</i>	0,218***	0,058	0,000	0,283**	0,073	0,000	0,316***	0,091	0,001
<i>ARG</i>	0,431**	0,177	0,016	0,425	0,278	0,126	-0,240	0,339	0,480
<i>INO</i>	0,000 04***	0,000 01	0,001	0,000 04*	0,000 02	0,079	0,000 05**	0,000 02	0,016
Sabit	7,167***	0,272	0,000						
R ²	0,752			0,772			0,904		

Not: Sabit Etkiler modeline ait sonuçlar Beck ve Katz (1995) “Panel Düzeltilmiş Standartlar Hatalar” (PCSE) tutarlı kovaryans yöntemi ile elde edilmiştir. FMOLS ve DOLS tahmincileri için gecikme aralığı Akaike Bilgi Kriterine göre belirlenmiş ve Newey-West sabit bant genişliği kullanılmıştır.

Sabit etkiler modeli için beşerî sermaye değişkenine ait katsayının pozitif işarete sahip ve %1’lik anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir. Ar-Ge harcamaları değişkenine ait katsayı ise benzer şekilde pozitif işarete sahip ve %5’lik

anlamlılık seviyesinde anlamlıdır. İnovasyonun bir göstergesi olan patent başvuru sayısı değişkenine ilişkin katsayının da benzer şekilde pozitif ve istatistiksel olarak %1'lik anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Modelin açıklama gücünün bir göstergesi olarak R^2 değerinin %75,2 gibi yüksek bir değerde olduğu görülmektedir. Sonuç olarak beşerî sermaye, Ar-Ge ve inovasyonun gelişmekte olan ülkeler özelinde ekonomik büyümenin temel belirleyicileri olduğu ifade edilebilmektedir.

Söz konusu ülke grubuna ilişkin FMOLS tahmincisi sonuçları incelendiğinde, beşer sermaye değişkenine ait katsayının pozitif ve %1'lik anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Buna karşılık, ARG değişkenine ait katsayı pozitif ancak anlamsız bulunmuştur. Diğer taraftan INO değişkenine ait katsayının pozitif ve %10'luk seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sabit etkiler modeline kıyasla BES değişkenine ait etkinin görece daha büyük olduğu ve R^2 değerinin buna bağlı olarak %77,2'lik düzeyinde bulunduğu görülmektedir.

DOLS tahmincisi sonuçları incelendiğindeyse beşerî sermaye ve inovasyonun gelişmekte olan ülkelerde kişi başına geliri hem pozitif hem de anlamlı etkilediği saptanırken, Ar-Ge harcamalarının gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme üzerindeki etkisi negatif ancak istatistiksel olarak anlamsız olduğu belirlenmiştir. Fakat bununla birlikte açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimi açıklama gücünün %90,4'le oldukça güçlü olduğu görülmektedir.

Tablo 3.11’de gelişmiş ülke grubu için parametre tahmin sonuçları verilmektedir.

Tablo 3.11. Gelişmiş Ülke Grubunun Parametre Tahmin Sonuçları

<i>B.D.: lnKGSY H</i>	<i>Tesadüfi Etkiler</i>			<i>FMOLS</i>			<i>DOLS</i>		
	Katsayı	Std. Hata	(p)	Katsayı	Std. Hata	(p)	Katsayı	Std. Hata	(p)
<i>BES</i>	-0,031	0,032	0,325	-0,017	0,065	0,794	-0,057	0,048	0,240
<i>ARG</i>	0,427***	0,047	0,000	0,573***	0,106	0,000	0,248** *	0,050	0,000
<i>INO</i>	0,000 0003*	0,000 0001	0,101	0,000 003***	0,000 0009	0,008	0,000 0004*	0,000 0002*	0,092
Sabit	9,714***	0,247	0,000						
R ²	0,212			0,741			0,929		

Not: FMOLS ve DOLS tahminçileri için gecikme aralığı Akaike Bilgi Kriterine göre belirlenmiş ve Newey-West sabit bant genişliği kullanılmıştır.

Tesadüfi etkiler analizine göre beşerî sermayeye ait katsayı negatif ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Bununla birlikte Ar-Ge değişkenine ve inovasyon değişkenlerine ait katsayıların her ikisinin de pozitif işarete sahip, sırası ile %1’lik ve %10’luk anlamlılık seviyesine sahip oldukları görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler grubuna kıyasla R² değerinin %21,2 ile görece düşük olduğu söylenebilmektedir.

FMOLS tahminçisi bulguları, beşerî sermayenin rassal etkiler tahminçisi ile benzer bir sonuca işaret etmektedir. Ar-Ge değişkenine ait katsayı yine benzer olarak %1’lik anlamlılık seviyesinde anlamlı ve rassal etkilere göre görece daha büyük tahmin edilmiştir. Diğer yandan inovasyon değişkenine ait katsayısının da istatistiksel olarak daha anlamlı hale geldiği söylenebilmektedir. Buradan hareketle, R² değerinin %74,1 ile oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

DOLS tahminçisi sonuçlarında BES değişkeninin katsayısının yine negatif ve anlamsız olduğu görülürken, Ar-Ge ve inovasyon kapsamında benzer sonuçlar saptanmıştır. Modelin açıklayıcılığı için R²’sine bakıldığında DOLS modelinin bağımsız değişkenlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini %92,9 oranında açıkladığı görülmektedir, ki bu oldukça yüksek bir orandır.

3.5.2. Nedensellik Testine Ait Bulgular

Gelişmekte olan ülkeler için yapılan Panel VECM nedensellik testinin sonuçları Tablo 3.12 de paylaşılmıştır.

Tablo 3.12. Gelişmekte Olan Ülkeler Grubuna Ait Panel VECM Nedensellik Testi

(X)←(Y)		<i>Kısa Dönem Nedensellik</i>				<i>Uzun Dönem Nedensellik</i>
		<i>Y DEĞİŞKENLERİ</i>				ECT
		$\Delta \ln KGSYH$	ΔBES	ΔARG	ΔINO	
X DEĞİŞKENLERİ	$\Delta \ln KGSYH$		[1,366] (0,243)	[0,547] (0,460)	[0,020] (0,887)	-0,055*** (-6,365)
	ΔBES	[6,466]** (0,011)		[0,056] (0,813)	[1,167] (0,280)	-0,015 (-0,855)
	ΔARG	[1,515] (0,218)	[0,510] (0,475)		[0,702] (0,402)	-0,005 (-1,347)
	ΔINO	[4,644]** (0,031)	[0,938] (0,332)	[2,763]* (0,096)		0,000 (0,458)

Not: Köşeli parantez içindeki değerler Wald ki-kare istatistiklerini, parantez içindeki değerler olasılıkları (p) göstermektedir. *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyesini temsil etmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler örneğine ait nedensellik sonuçlarının verildiği Tablo 3.12'ye göre, kısa dönemde ekonomik büyümeden beşerî sermayeye ve inovasyona doğru %5'lik anlamlılık seviyesinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Benzer şekilde Ar-Ge'den inovasyona doğru %10'luk anlamlılık seviyesinde tek yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Uzun dönemde beşerî sermaye, Ar-Ge ve inovasyondan ekonomik büyümeye tek yönlü bir nedensellik belirlenmiştir.

Tablo 3.13'te ise gelişmiş ülkeler için nedensellik testi sonuçlarını sergilenmektedir.

Tablo 3.13. Gelişmiş Ülkeler Grubuna Ait Panel VECM Nedensellik Testi

		<i>Kısa Dönem Nedensellik</i>				<i>Uzun Dönem Nedensellik</i>
$(X) \leftarrow (Y)^{**}$		<i>Y DEĞİŞKENLERİ</i>				ECT
		$\Delta \ln KGSYH$	ΔBES	ΔARG	ΔINO	
X DEĞİŞKENLERİ	$\Delta \ln KGSYH$		[0,064] (0,801)	[9,853]*** (0,002)	[0,505] (0,478)	-0,057*** (-5,293)
	ΔBES	[0,543] (0,461)		[12,329]*** (0,000)	[0,088] (0,767)	-0,009* (1,610)
	ΔARG	[3,505]* (0,061)	[3,594]* (0,058)		[0,327] (0,568)	-0,007 (-1,435)
	ΔINO	[0,087] (0,768)	[0,076] (0,783)	[1,142] (0,285)		0,002** (2,306)

Not: Köşeli parantez içindeki değerler Wald ki-kare istatistiklerini, parantez içindeki değerler olasılıkları (p) göstermektedir. *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyesini temsil etmektedir.

Sonuçlara göre, kısa dönemde, kişi başına gelir ile Ar-Ge arasında ve Ar-Ge ve beşerî sermaye arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi belirlenmiştir. Uzun dönemde ise beşerî sermaye, Ar-Ge ve inovasyon ile ekonomik büyüme arasında %1'lik anlamlılık seviyesinde tek yönlü nedensellik saptanmıştır. İlâveten ekonomik büyüme, Ar-Ge ve inovasyondan beşerî sermayeye tek yönlü %10'luk anlamlılık düzeyinde nedensellik tespit edilmiştir. Büyüme, beşerî sermaye ve inovasyondan Ar-Ge'ye ise %5'lik anlamlılık seviyesinde tek yönlü nedensellik olduğu bulunmuştur.

SONUÇ

Beşerî sermaye ve inovasyon, ekonomik büyümenin temel belirleyicileri arasında önemli bir yere sahiptir. Eğitim harcamaları, Ar-Ge yatırımları ve patent sayıları gibi faktörler, bu iki unsurun ekonomik performans üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde bu etkileşimlerin incelenmesi, sürdürülebilir büyüme stratejilerinin geliştirilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir, çünkü bu ülkeler genellikle kaynak yetersizliği ve düşük teknoloji düzeyi gibi zorluklarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Eğitim, kişisel ve sosyal bilgi- birikimi, beceri ve yetkinliği arttıran, uyum kabiliyetini geliştiren ve maliyet etkin çözümler sağlayacak verimliliği artırabilecek bir katalizördür. Bunun yanı sıra, gelişmiş ülkelerin de inovasyon ve beşerî sermaye üzerindeki deneyimleri, bu süreçlerin nasıl şekillendiği ve ekonomik büyümeye katkılarının ne ölçüde olduğu açısından dikkate değerdir. Beşerî sermaye yatırımları ve inovasyon faaliyetleri, bu zorlukların üstesinden gelinmesine yardımcı olarak, ekonomik kalkınmaya destek vererek hızlandırabilmektedir. Gelişmiş ülkeler, eğitim sistemlerinin kalitesi, araştırma olanakları ve güçlü iş birlikleri ile yenilikçi çözümler üretebilmişlerdir. Sonuç olarak, bu iki ülke grubunun incelenmesi, beşerî sermaye ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak ve bu alanlardaki politika önerilerine ışık tutmaktadır.

Bu tez kapsamında 2000-2020 yılları arasında on altı gelişmekte olan ülke (Arjantin, Azerbaycan, Brezilya, Bulgaristan, Ermenistan, Güney Afrika, Kırgızistan, Kolombiya, Macaristan, Kao, Meksika, Romanya, Rusya, Tayland, Türkiye ve Ukrayna) ile 16 gelişmiş ülke (ABD, Almanya, Avusturya, Çekya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İtalya, Japonya, Portekiz, Singapur ve Slovakya)'de beşerî sermaye ve inovasyon yaratımının ekonomik büyüme üzerindeki rolünün analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, bir beşerî sermaye göstergesi olarak kamusal eğitim harcamalarının ve Ar-Ge harcamalarının inovasyon yaratımına katkısı ve ülkelerin iktisadi gelişimlerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışmanın temel hipotezi, beşerî sermaye ve inovasyon yaratımının gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde iktisadi büyümeyi desteklediğidir.

Bu kapsamda ulaşılabilir verilere bağlı olarak kişi başı GSYH, kamusal eğitim harcamaları, Ar-Ge harcamaları ve patent başvuru sayıları değişkenlerinden oluşan yarı logaritmik bir model benimsenmiştir. Öncelikle alışma kapsamında Johansen-Fisher Eş Bütünleşme Testi ve Kao Eş Bütünleşme Testi tercih edilmiştir. Gerek gelişmekte olan ülkeler gerekse gelişmiş ülkeler için hem Johansen-Fisher Eş Bütünleşme Testi hem de Kao Eş Bütünleşme Testi, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Değişkenlerin büyüme üzerindeki etkisini incelemek amacıyla hem statik hem de dinamik panel veri tahmincileri birlikte kullanılmıştır. Statik panel veri tahmincileri değişkenlerarası kısa dönem ilişkileri ele alırken, dinamik tahminciler aynı zamanda uzun dönem etkilerin tahminine imkân tanımaktadır. Bu amaçla statik tahminciler kapsamında sabit (fixed) ve tesadüfi (rassal-random) etkiler modelleri tercih edilirken, dinamik tahminciler kapsamında FMOLS ve DOLS tahmincilerine yer verilmiştir. lke gruplarında sabit mi yoksa tesadüfi (rassal) etkiler modellerinin seçimi için kullanılan Hausman testi sonuçlarına göre, gelişmekte olan ülkeler için p değerinin %5'lik anlamlılık seviyesinde boş hipotezi reddettiği bu sebeple sabit etkiler modelinin kullanılmasının uygun olduğu saptanırken; gelişmiş ülkeler için ise Ki-Kare istatistiğine göre boş hipotezin reddedilemediği ve rasal etkiler modelinin bu ülke grubu için daha tutarlı sonuçlara yönlendireceği görülmüştür.

Gelişmekte olan ülke grubu için açıklama gücünün %75,2'lik olduğu sabit etkiler modelinin beşerî sermaye, Ar-Ge ve inovasyonun gelişmekte olan ülkeler özelinde ekonomik büyümenin temel belirleyicileri olduğu ifade edilebilmektedir. FMOLS tahmincisi sonuçları incelendiğinde sabit etkiler modeline kıyasla daha yüksek bir açıklama gücüyle, beşerî sermaye ve inovasyonun ekonomik büyümeyi etkilediği ancak Ar-Ge için aynı Őeyin geçerli olmadığı tespitinde bulunulmuştur. Benzer sonuç %90,4'lk açıklama gücüne sahip DOLS modelinde de elde edilmiştir.

Gelişmekte olan ülkelere ilişkin elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, beşerî sermayenin ekonomik gelişim sürecinde temel bir belirleyici olduğu anlaşılmaktadır. Elde edilen bulgular Prodan (2005), Villajos (2009), Dalmarco vd. (2011), Westmore (2013), Kassiri ve orejov (2015), Ustabaş

ve Ersin (2016), Sungur vd. (2016), Taş (2017), Bouhajeb vd. (2018), Oliveria (2019), Pan vd. (2020), Ar vd. (2021), Halasz (2021), Liang vd. (2023) ve Okolo vd. (2023) çalışmalarının beşerî sermaye boyutu olarak ele alınan eğitim özelinde sonuçlarını destekler niteliktedir. Gelişmekte olan ekonomilerde benzer şekilde inovasyonun büyümenin itici gücü olan katma değer yaratımının temel belirleyicisi olduğu tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasının bulguları gerekse salt inovasyon-büyüme bağıntısı değerlendiren Işık (2014), Cao (2018), Khan vd. (2021) ve Dempere vd. (2023)'ün araştırma sonuçları gerekse bahsi geçen ikili ilişkiyi eğitim ve Ar-Ge gibi değişkenler birlikte değerlendiren Ülkü (2004), Villajos (2009), Westmore (2013), Sungur vd. (2016), Bouhajeb vd. (2018), Phung vd. (2019), ve Caviggioli vd. (2023)'ün analiz bulguları ile örtüşmektedir.

Dinamik parametre tahmini kapsamında Ar-Ge'nin büyüme üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilememesi durumu, Ar-Ge harcamalarının hacmi ve etkinliği hususunda önemli bir soruna işaret etmektedir. Nitekim, Ülkü (2004) G7 ve yüksek gelirli OECD ülkelerinde Ar-Ge'nin inovasyona dönüşerek büyümeyi desteklediği bulguları ile bu tez çalışmasıyla benzer bulgulara işaret etmektedir. Prodan (2005), araştırma-geliştirme faaliyetlerinin sadece gelişmiş ülkelerde inovasyonu destekleyerek büyüme yarattığı fikri ile bu çalışmada bulunan bulgularla benzer bir yaklaşım içerisindedir. Keza Cao (2018), inovasyonla desteklenmeyen araştırma faaliyetlerinin kısa dönemde etkisiz olduğunu saptamıştır. Pradhan ve Das (2013) ve Domazet (2020)'in sonuçlarıyla da uyumludur.

Gelişmekte olan ülkelerde inovasyon için gerekli altyapı ve Ar-Ge faaliyetleri genellikle yetersizdir; bu durum, çıktılarının büyük ölçekli olmamasına ve düşük seviyede kalmasına neden olmaktadır. (Sezgin, 2020, s.53). Ayrıca bu ülke grubunda ülkeler çoğunlukla inovasyon yaratımının başlangıç aşamalarında oldukları için bu Ar-Ge faaliyetlerine belirli bir kaynak ayırsalar dahi bu faaliyetleri etkileyen alt bileşenlerdeki bazı sıkıntılar gelişmekte olan ülkeler için Ar-Ge yatırımlarının etkisiz sonuçlar doğurmasına sebep olabilmektedir. Örneğin, Fikri mülkiyet haklarının korunmasına yönelik mevzuat eksiklikleri, Ar-Ge personelinin kalite ve eğitimi yahut sayısı; üniversite-sanayi iş birliklerindeki yetersizlikler ve/veya uluslararası iş

birliklerinde yeterince yol katedilememesi gibi. Nitekim Goel ve Ram (1994), Sylwester (2001), Goñi ve Maloney (2017)'in çalışmaları bu yöndeki bulguları ve değerlendirmeleriyle bu savı desteklemektedir. Ayrıca araştırmaya yönlendirilen kaynaklar, özel sektöre ulaşmayabilecek daha düşük kaliteli bilgi üretebilirler, fakat özel sektör ciddi yenilikler üstlenme kapasitesinden yoksun olabilir (Goñi ve Maloney, 2017, s. 144). İşte burada firmaların inovasyon talepleri de burada önem kazanmaktadır. Bu yönde bir talep yaratımı firma yönetiminin ve girişimcilerin kalitesinin yükseltilmesini, inovasyon için açık teşvikler verilmesini, net ticaret ve rekabet kurallarının belirlenmesi, daha derin sermaye piyasalarının var olmasını ve daha güçlü sözleşme yaptırımı gerektirdiği için, gelişmekte olan ülkelerde firmaların da Ar-Ge faaliyeti sürdürmesi ya da bunu patente çevirerek iktisadi bir katkı değer yaratması kolay olmamaktadır.

Gelişmiş ülkeler grubunda, gelişmekte olan ülkeler tesadüfi etkiler modelinin açıklama gücü %21,2'lik olarak saptandığını için FMOLS ve DOLS tahminlerinin daha doğru sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Beşerî sermayenin göstergesi olarak kullanılan kamu eğitim harcamalarının gelişmiş ülkelerde büyümeyi desteklemediği ancak araştırma-geliştirme faaliyetleri ile inovasyonun iktisadi gelişmenin itici gücü olduğu %92,9'lik doğruluk payı ile DOLS modelinde belirlenmiştir.

UNESCO'nun Küresel Eğitim Gözlem Raporu incelendiğinde gelişmiş ülkelerin nüfusun yaklaşık %78'lik ve üstünün yüksek eğitim gördüğü anlaşılmaktadır. Fakat literatürel anlamda yüksek eğitimin büyümeye katkısını analiz eden çalışmalar oldukça kısıtlı sayıdadır. Wolff (2001, s. 757), 1950-1990 ve 1960-1990 dönemlerindeki üniversiteye kayıt oranları ile büyüme arasındaki pozitif ilişkiyi incelerken, aslında üniversitelere kaydolmanın kişilerin artan gelirlerinin teşvik sonucu olduğunu ve büyüme için belirli bir eğitim eşiği gerekli olmakla birlikte, sosyal yetenek düzeyi geçildiğinde her bir birim ek eğitimin ölçülen üretkenlik üzerinde çok az marjinal getirisi bulunduğunu saptamıştır. Hanushek (2016, s.550) büyümenin bilgi sermayesi ile ilişkili olduğunu, uluslararası matematik ve fen sınavlarıyla ölçülen bilgi sermayesi hesaba katıldığında, okul başarısı (veya okul yılları) başlı başına ekonomik büyümeyle ilişkili bulunmadığını iddia etmektedir. Ona göre her ne kadar yüksek

eğitim verilmeden bir mühendis yetiştirmekle ilgili de olsa daha fazla bilgi sermayesine sahip ülkelerde üretilen daha iyi mühendislerin büyüme farklılıkları üzerinde belirgin bir etkisi olduğu görüldüğü için eğitimin büyümeye etkisini genellemenin doğru olmadığını dile getirmektedir. Bu minvalde Holmes (2013, ss. 40-41) daha büyük bir ülke grubu için üçüncül eğitimdeki düzeyin veya değişimin, bilgi sermayesi ölçüsünün yokluğunda bile büyümeyle pozitif ilişkili olmadığını göstermektedir. Hlusa bu değerlendirmeler, bu çalışmada gelişmiş ülkelerde ekonomik büyüme ile eğitim ile ölçülen beşerî sermayenin anlamsız olmasının temelini teşkil edebilmektedir.

Ar-Ge harcamaları ile inovasyonun gelişmiş ülkelerde ekonomik büyümeyi pozitif etkilemesi anlaşılabilir bir durumu işaret etmektedir. Gelişmiş lkeler, ekonomik büyümelerini sürdürmek için sürekli olarak yenilik ve teknolojik ilerlemeye ihtiyaç duyarlar. Ar-Ge yatırımları, yeni teknolojilerin, ürünlerin ve süreçlerin geliştirilmesine katkıda bulunur, bu da ekonomik büyümeyi destekler niteliktedir. Ayrıca gelişmiş ülkelerde, Ar-Ge faaliyetleri için gerekli olan finansal kaynaklar ve altyapılar mevcuttur. Yüksek sermaye birikimi, Ar-Ge faaliyetlerinin etkinliğini artırır ve büyümeye katkıda bulunmaktadır. İlaveten, gelişmiş ülkeler, inovasyonu teşvik eden politikalar ve destek programları uygularlar. Bu tür programlar, Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerinin artmasına ve ekonomik büyümeye katkıda bulunmasına yardımcı olmaktadır. Öte yandan gelişmiş ülkelerde, niversiteler, araştırma enstitüleri, özel sektör ve hükümet arasında gcl bir iş birliği bulunmaktadır. Bu ekosistem, bilgi paylaşımını ve inovasyonun hızla ticarileşmesini sağlayarak büyümeye de katkı sunabilmektedir. Tüm bu hususların yanı sıra Phung vd. (2019)'nin iddia ettiği üzere, gelişmiş ekonomilerin fırsatçılığı sınırlamak, çatışma ve iş birliğini yönetmek, teşvikler ve seçim sağlamak ve belirsizliği azaltmak için istikrarlı bir kurumsal ortam yaratabildiği de unutulmamalıdır. Gelişmiş lkeler açısından bulunan Ar-Ge'ye ilişkin sonuçlar literatürde Westmore (2013), Sezgin (2020) ve Othmani (2023), inovasyon sonuçları ise literatürde Maradana vd. (2019) ve Khan vd. (2021)'nin çalışmalarını desteklemektedir. Gelişmiş lkelerde Ar-Ge ile inovasyonun birbirini besleme yapısı ise lk (2004), Prodan (2005), Azagro-Caro vd. (2005), Dayanır vd. (2021)'i destekler niteliktedir.

Ülke grupları arasındaki bu farklılık genel olarak değerlendirilecek olursa, gelişmiş ülkelerde Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payının %2-3'lük seviyesinde olması, bu yatırımların ekonomik büyümeye önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Ar-Ge'deki %1'lik bir artışın büyüme üzerinde %42 ile %57 arasında bir etkisi olması, bu ülkelerde teknolojik ilerleme ve yenilik kapasitesinin ekonomik büyümeyi büyük ölçüde desteklediğini göstermektedir. Bu sonuçlar, gelişmiş ülkelerin yüksek sermaye birikimi, güçlü insan sermayesi ve gelişmiş Ar-Ge altyapısına sahip olmalarıyla uyumludur. İnovasyon değişkeninin de anlamlı çıkması, gelişmiş ülkelerde inovasyon ekosisteminin ekonomik büyümeyi desteklediğini vurgular. Gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge yatırımlarının GSYH içindeki payı genellikle binde beş ila yüzde bir buçuk arasında olmak üzere son derece düşüktür. Ancak, Türkiye örneğinde olduğu gibi, Ar-Ge harcamalarının 2002'deki 0.005'ten yıllık ortalama %5,83 artış oranı ile 2021'de %1.4'e çıkarılması oldukça önemli bir gelişmedir. Ar-Ge'deki %50'lik bir artış, bu ülkelerde ekonomik büyümeye önemli katkılar sağlayabilir. Gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge yatırımlarının ekonomiye katkısının daha düşük ve tutarsız olması, bu ülkelerdeki Ar-Ge altyapısının gelişmiş ülkelere kıyasla daha zayıf olmasından kaynaklanabilir. İnovasyon değişkeninin anlamlı çıkması, gelişmekte olan ülkelerde inovasyonun da büyümeyi desteklediğini göstermektedir. Ancak, bu ülkelerdeki inovasyon ekosistemi, gelişmiş ülkelere kıyasla daha az gelişmiş olabilmektedir.

Nedensellik testi, iki veya daha fazla değişken arasındaki sebep-sonuç ilişkisini belirlemek için kullanılan istatistiksel bir test olup, bir değişkenin diğer bir değişken üzerinde nedensel bir etkisi olup olmadığını göstermektedir. Bu tezde Panel Vektör Hata Düzeltme Modeli- PVECM Nedensellik analizi tercih edilmiştir. Gelişmekte olan ülkeler grubunda kısa dönemde ekonomik büyümeden beşerî sermayeye ve inovasyona doğru %5'lik anlamlılık seviyesinde tek yönlü bir nedensellik, Ar-Ge'den inovasyona doğru %10'luk anlamlılık seviyesinde tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, kişi başına gelirdeki artışa bağlı olarak eğitime yapılan harcamalar ve inovasyonun göstergesi olan patent başvuru sayısını arttırdığının bir işaretidir. Ek olarak Ar-Ge'deki artışın beraberinde inovasyonun faaliyetlerinde bir artışı da getireceği bekleneceği beklenen bir durumdur. Uzun dönemde ise beşerî

sermaye, Ar-Ge ve inovasyondan ekonomik büyümeye tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir.

Gelişmiş ülkeler içinse kısa dönemde kişi başına gelir ile Ar-Ge arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülürken, benzer bir ilişki Ar-Ge ve beşerî sermaye arasında da söz konusudur. Buna göre, Ar-Ge'nin bir yandan ekonomik büyümeyi teşvik ederken, ekonomik büyümenin de daha fazla Ar-Ge harcamasına imkân tanıdığı söylenebilmektedir. Diğer taraftan beşerî sermaye nitelikli insan sermayesi açısından Ar-Ge süreçlerinde belirleyici olurken, Ar-Ge faaliyetlerinin de gerekse sektörel gerekse endüstriyel ölçekte daha fazla eğitim harcaması yarattığı ifade edilebilmektedir. Son olarak uzun dönem kapsamında gelişmiş ülkeler için beşerî sermaye, Ar-Ge ve inovasyon ile ekonomik büyüme arasında %1'lik anlamlılık seviyesinde tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, ekonomik büyüme, Ar-Ge ve inovasyondan beşerî sermayeye tek yönlü %10'luk anlamlılık düzeyinde bir nedensellik belirlenmiştir. Son olarak, ekonomik büyüme, beşerî sermaye ve inovasyondan Ar-Ge'ye %5'lik anlamlılık seviyesinde bir nedensellik ilişkisi bulunduğu söylenebilmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerin, gelişmiş ülkeler gibi ekonomik büyüme gerçekleştirebilmeleri için Ar-Ge, inovasyon ve eğitim alanında bir dizi strateji geliştirmeleri gerekmektedir. Öncelikle, Ar-Ge yatırımlarını artırmak kritik bir adımdır. Bu hem kamu hem de özel sektör düzeyinde Ar-Ge bütçelerinin artırılmasıyla sağlanabilir. Ayrıca, Ar-Ge'nin etkili olabilmesi için üniversitelerle sanayi iş birliğinin teşvik edilmesi, yenilikçi projelerin desteklenmesi ve araştırma sonuçlarının ticarileştirilmesi önemlidir. İnovasyonun desteklenmesi için, yenilikçi düşüncenin teşvik edildiği bir kültür yaratılması gerekmektedir. Bu, girişimcilik ekosistemlerinin geliştirilmesi, yenilikçi start-up'lara mali destek sağlanması ve teknoloji transferinin teşvik edilmesi gibi adımları içermektedir. Yenilikçi fikirlerin geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi amacıyla inovasyon merkezleri ve kuluçka merkezleri oluşturulmalıdır. Bu merkezler, girişimcilere mentorluk, finansman ve altyapı desteği sağlayabilir. İlaveten, yerel ve uluslararası pazarlara erişimi artırmak için ticaret politikalarının gözden geçirilmesi faydalı olacaktır. Üniversitelerde ve araştırma kurumlarında teknoloji transfer ofisleri kurulmalı ve bu ofisler aracılığıyla araştırma

sonuçlarının sanayiye aktarılması desteklenmelidir. Girişimcilerin ve start-up'ların finansman bulmalarını kolaylaştırmak için melek yatırımcılar, risk sermayesi fonları ve kamu fonları gibi farklı finansman kaynakları oluşturulmalıdır. Fikri mülkiyet hakları mevzuatlarında sürekli iyileştirmeler sağlayarak, yüksek derecede hukuki güvence sağlanması düşünsel boyutta kalan tasarımların, gerçek itisadi hayata katılmasını da sağlayacaktır.

Tüm bunların yanı sıra beşerî sermaye alanının insan kaynağının niteliğinin artırılması hedeflenmelidir. Eğitim sisteminin iş gücü piyasasının ihtiyaçlarına uygun hale getirilmesi, STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) alanlarına yönelik eğitim programlarının güçlendirilmesi ve mesleki eğitim olanaklarının artırılması önemlidir. Ayrıca, yaşam boyu öğrenme fırsatlarının sağlanması ve uluslararası eğitim iş birliklerinin kurulması, nitelikli iş gücünün yetiştirilmesine katkıda bulunacaktır. Kadınların eğitimdeki temsilinin artırılması, beşerî sermayenin geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Kız çocuklarının eğitime erişimini teşvik eden kampanyalar, burs programları ve yerel toplulukların katılımını artıran projeler Wi-Fi, bulaşık makinesi gibi icatları yapmış ve yapabilir nitelikte olan kadınların inovatif yönünü de iyice açığa çıkaraktır. Yine teknoloji yaratım sürecine en çok destek sağlayan eğitim seviyesi olan yüksek öğrenim kurumlarının kalitesinin artırılması için akreditasyon sistemleri geliştirilmeli ve uluslararası standartlara uygun eğitim verilmesi sağlanmalıdır. Ek olarak, akademik araştırmaların desteklenmesi ve uluslararası iş birlikleri yaratılarak fikirlerin gerçekleştirilmesi için motivasyon yaratılmalıdır.

Bu tez çalışmasının önemi, kişi başına GSYH, kamusal eğitim harcamaları, patent başvuruları ve Ar-Ge harcamaları arasındaki dörtlü besleme ilişkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışmadan ve araştırma örneklemindeki ülkelerin neredeyse hiç birlikte değerlendirilmemiş olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, mevcut çalışmaların genellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri ayrı ayrı incelediği gözlemlenmiştir. Bu durum, çalışmanın sınırlılıklarını ve gelecekteki araştırmaların olası yönlerini göstermektedir.

KAYNAKÇA

- ACEMOGLU, D.** ve Autor, D. (2009). **Lectures in Labor Economics**. Chapter, 1: 3-33.
- ADNER, R.**, Levinthal, D., (2001). Demand Heterogeneity and Technology Evolution: Implications for Product and Process Innovation. **Management Science**, 47(5): 611-28.
- AKTAN, C.C.**, Tunç, M. ve Yay, S. (2017). İnsan Sermayesi ve Sosyal Sermaye Arasındaki İlişki ve Tamamlayıcılık Rolü Üzerine, **Ekonomi Bilimler Dergisi**, 9(1): 81-103.
- AL KASSIRI, M.** ve Čorejová, T. (2015). Importance of Patent and Innovation in Educational Institutions. **CBU International Conference Proceedings**, 3, 271–275.
- ALLEN, Mark.** (2010). Globalization and Greater Sophistication. Journal of International Management Studies. **Corporate Universities**, 5(1): 48-53.
- ALTĂR, M.**, Necula, C., ve Bobeică, G. (2008). Modeling the Economic Growth in Romania. The Role Of Human Capital. **Romanian Journal of Economic Forecasting**, 9(3), 115-128.
- AKTAN, C.C.**, Tunç, M. ve Yay, S. (2017). İnsan Sermayesi ve Sosyal Sermaye Arasındaki İlişki ve Tamamlayıcılık Rolü Üzerine. **Ekonomi Bilimler Dergisi**, 9(1), 81-103.
- AR, I. M.**, Temel, S., Dabic, M., Howells, J., Mert, A., ve Yesilay, B.R. (2021). The Role of Supporting Factors on Patenting Activities in Emerging Entrepreneurial Universities. **IEEE Transactions on Engineering Management**, (99):1-12.
- AZAGRA-CARO, J.M.**, Archontakis, F., ve Yegros, A. (2005). In Which Regions Do Universities Patent and Publish More?. **Springer; Akadémiai Kiadó**, vol. 70(2), 251-266.
- ARUNDEL A.**, Van Cruysen, A., ve Kanerva M. (2008). Defining the Knowledge-Based Economy: Final Synthesis Report. European Commission SFPR. <https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb4/projekte/SurveyStatisticsNet/KEI-WP1-D1.5.pdf>. Erişim Tarihi: 01.06.2024.

- BENHABİB, J., Spiegel, M.M. (2005).** Human Capital Techonology Diffusion. **Handbook of Economic Growth**, 1(A): 935-966.
- BALCERZAK, A.P., Pietrza, M.B. (2016).** Quality of Human Capital in the European Union in the years 2004-2013. Application of Structural Equation Modeling. **In: Quantitative Methods in Economics**, 25-27.
- BAKEEV, B.V., Safargaliev, M.F. ve uraev, N.N. (2020).** The Impact of Human Capital on Innovation Activity in the Region. **Advances in Economics, Business and Management Research**, 120: 1317-1321.
- BALTAGI, B. H., Li, Q. (1995).** Testing AR (1) Against MA (1) Disturbances in An Error Component Model. **Journal of Econometrics**, 68(1), 133-151.
- BARRO, R.J., Sala-i-Martin X. (2010).** Economic Growth (Second Edition). **The MIT Press: Cambridge**.
- BARTOLONI, E. ve Baussola M. (2016).** Does Technological Innovation Undertaken Alone Have A Real Pivotalrole? Product and Marketing Innovation in Manufacturing firms. **Economics of Innovation and New Technology**, 25(2): 91-113.
- BEATTY, E. (2015).** Globalization and Technological Capabilities: Evidence from Mexico's Patent Records Ca. 1870-1911. **Estudios De Economia**, 42(2), 45–65.
- BECK, N., Katz JN. (1995).** What To Do (and Not to Do) with Time-Series Cross-Section Data. **American Political Science Review**, 89(3), 634-647.
- BECKER, G.S. (1964).** Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. **University of Chicago Press**, Chicago.
- BECKER, S.W. ve Whisler T.L. (1967).** The Innovative Organization: A Selective View of Current Theory and Research, 40(4): 462-469.
- BEKAR, M. (2024).** Bilgi Ekonomisi Bileşenlerinden Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile Ekonomik Büyüme ilişkisinin Panel Veri Analizi. **Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Bilim Enstitüsü**.
- BERBER, M. (2004).** **İktisadi Büyüme ve Kalkınma**. 4. Baskı. Trabzon: Derya Kitapevi.
- BIASI, B., Deming D.J. ve Moser P. (2021).** Education and Innovation. **National Bureau of Economic Research Working Paper**, 285441-17.

- BIRKINSHAW, J., Hamel, G. and Mol, M.J. (2008). *Management Innovation, Academy of Management Review*, 33(4): 825- 845.**
- BISCHOFF, K., Volkman, K. ve Audretsch, D. (2018). Stakeholder Collaboration in Entrepreneur Education in the Journal of Technology Transference. 43: 20-46.**
- BODEN, R., & Nedeva, M. (2010). Employing Discourse: Universities and Graduate ‘Employability’. *Journal of Education Policy*, 25(1), 37-54.**
- BORN, B., Breitung, J. (2011). Simple Regression-Based Tests for Spatial Dependence. *The Econometrics Journal*, 14(2), 330–342.**
- BOUHAJEB, M., Mefteh, H. ve Ben Ammar, R. (2018). Higher Education and Economic Growth: The Importance of Innovation. *Atlantic Review of Economics*. 1(2): 1-16.**
- BREUSCH, T. S. & Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294.**
- BROWN, J.S. ve Duguid. P. (1996). Universities in Digital Age. *Times Higher Education Supplement*, 10: 1-29.**
- BROWNFIELD, E. (2018). The Elements of an Innovation Ecosystem. Proceedings of The National Conference on Undergraduate Research (NCUR). *University of Central Oklahoma Edmond*.**
- BUCKLEY, J., Seery, N. ve Canty, D. (2019). Investigating The Use of Spatial Reasoning Strategies in Geometric Problem Solving. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(2), 341–362.**
- CALLEN, T. (2020). Gross Domestic Product: An Economy’s All. *International Monetary Fund*, 1-2.**
- CAMBRIDGE DICTIONARY. (2024). Innovation. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/Innovation>. Erişim Tarihi: 04.02.2024.**
- CANTON, E., Minne B., Nieuwenhuis A., Smid, B. ve Van der Steeg, M. (2005). Human Capital, R&D and Competition in Macroeconomic Analysis. *European Network of Economic Policy Research Institute*: No 38.**
- CAO, J. L. (2019). Entrepreneurship, Innovation & Economic Growth: an Empirical Study of Developed & Developing Countries. *Department of Economics of the University of Ottawa Major Paper*, Ontario**

- CARROLL, J.** (1967). A Note on Departmental Autonomy and Innovation in Medical Schools. **Journal of Business**, 4: 531-34.
- CAVIGGIOLI, F., Colombelli, A., De Marco, A., Scellato, G., ve Ughetto, E.** (2022). The Impact of University Patenting on the Technological Specialization of European Regions: A Technology-Level Analysis. **SSRN Electronic Journal**, 188.
- CHANG, C.H. ve Nguyen-Van D.** (2021). Human Capital and Firm Innovation: New Evidence from Asean Countries. **Romanian Journal of Economic Forecasting**. XXIV (3): 52-71.
- CHESBROUGH, H.** (2003). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. **Harvard Business Press: Boston**.
- CODINI, A. P., Abbate, T. ve Petruzzelli, A. M.** (2022). Business Model Innovation and Exaptation: A New Way of Innovating in SMEs. **Technovation**, 102548.
- COOPER, P.** (2000). Product Innovation and Technology Strategy. **Research and Technology Management**, 43(1): 38-41.
- COWAN, K.M., Haralson L.E. ve Weekly F.** (2009). The Four Key Elements of Innovation: Collaboration, Ideation, Implementation and Value Creation. **Federal Reserve Bank St. Louis**.
- CZAJKOWSKI, Z., Kowalski A.M., Michorowska B. ve Weresa M.A.** (2014). Human Capital and Innovation- Basic Concepts, Measures, and Interdependencies. **Innovation, Human Capital and Trade Competitiveness, Innovation, Technology, and Knowledge Management**, 53-80.
- CHAMINADE C., Lundvall, B.A., ve Haneef, S.** (2018). Advanced Introduction to National Innovation Systems. **Edward Elgar Pub: Northampton**, 39(1),156-157.
- ÇETİN, M. ve Işık, Ç.Y.** (2015). Bilgi Odaklı Ekonomik Büyüme Yaklaşımının Ampirik Analizi: Türkiye Örneği. **Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi**, (11), 1-16.
- DA MOTA DE PINA E CUNHA, M.A.** (1998). Determinants of Product Innovation in Organizations: Practice and Performance in The Portuguese Financial Sector. **Tilburg University**.

- DALMARCO, G., Dewes, M. d. F., Zawislak, P. A. ve Padula, A. D. (2011).** Universities' Intellectual Property: Path for Innovation or Patent Competition?. **Journal of Technology Management & Innovation**, 6(3), 159–170.
- DAMANPOUR, F. (1991).** Organizational Innovation: a metaanalysis of effects of determinants and moderators. **Acad Management Journal**, 34(3):555–590.
- DAYANIR, A., Durgun, B. ve Durgun, F. (2021).** Ar-Ge Harcaması, Patent ve Ekonomik Büyüme Bağlantısı: Abd ve Japonya Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma. **Journal of Emerging Economies and Policy**, 6(2), 72-80.
- DEMPERE, J., Qamar, M., Allam, H., & Malik, S. (2023).** The Impact of Innovation on Economic Growth, Foreign Direct Investment, and Self-Employment: A Global Perspective. **Economies**, 11(7), 182.
- DESHPANDE, R. ve Webster, F.E. (1989).** Organizational Culture and Marketing: Defining the Research Agenda, **Journal of Marketing**, 53 (1): 3-15.
- DIMAND, R.W. ve Spencer B.J. (2008).** **Trevor Swan and Neoclassical Growth Model.** NBER Working Paper Series No: 13950.
- DOMAZET, I., Marjanović, D., Ahmetagić, D. ve Bugarčić, M. (2021).** The Impact of Innovation Indicators on Increasing Exports of High Technology Products. **Ekonomika Preduzeca**, 69(3-4), 31–40.
- DOMBROWSKI, C., Kim, J.Y., Desouza K.C., Braganza A., Papagari, S., Baloh P. ve Jha S. (2007).** **Elements of Innovation Cultures. Knowledge and Process Management**, 14(3): 190-202.
- DOMNICH Y. (2022).** The Impact of Product and Process Innovations on Productivity: A Review of Empirical Studies. **Foresight and STI Governance**, 16(3), 68–82.
- DOUGHERTY, D. (1998).** Organizational Capacities for Sustained product Innovation. **OECD Paper**, 1-30.
- DOMAR, E.D. (1946).** Capital Expansion, Rate Of Growth and Employment. **Econometric**, 14(2), 137–147.
- DRUCKER, P. (1954).** The Practice of Management. **New York: Harper-Collins Pub**, 22-23.
- DUBICKIS, M. ve Gaile-Sakane E. (2013).** Impact of Human Capital on Development of Innovation Ecosystem in Latvia. **Economic Science for Rural Development**, 32: 37-42.

- DURMAZ, A. ve Yıldız, Ü.** (2020). The Impact of Innovation in the Process of High Technology Exports: An Analysis on BRICS Countries. **Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi**, (28), 193-202.
- DVOŘÁK, J.K.** (2006). Management inovací. **Vysoká Škola Manažerské Informatiky an Ekonomiky: Praha**, 100-246.
- ERDOĞAN, S.** (1994). Üretimde İş Kolaylaştırma. **Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi**, 3(2): 213-221.
- ETZKOWITZ, H.** (2016). Vision And Metrics. Industry & Higher Education. **The Entrepreneurial University**, 30(2): 83-97.
- EUROSTAT**, (2024). Glossary: Innovation. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Innovation>. Erişim Tarihi: 04.02.2024.
- FAGERBERG, J., Srholec M. ve Verspagen B.** (2009). Innovation and Economic Development. **Handbook of the Economics of Innovation**, 2-62.
- Falkheimer, J., & Raupp, J. J. C.** (2018). Strategic Communication. In R. L. Heath, & W. Johansen, **The International Encyclopedia of Strategic Communication**, 1463-1486.
- FLEİŞHER, C. S.** (2018). Business Strategy. (R. L. Johansen, Ed.) **The International Encyclopedia of Strategic Communication**.
- FRENKEL, A., Leck, E.** (2006). Investments İn Higher Education and The Economic Performance of OECD Member Countries. **European Regional Science Association**.
- FAGERBERG, J., Sapprasert, K.** (2011). National Innovation Systems. The Emerge of New Approach. **Science and Public Policy**, 38(9), 669-679.
- FAGERBERG, J., Srholec, M., Verspagen, B.** (2010). Innovation and Economic Development. **Handbook of the Economics of Innovation**, V.2, 833-872.
- FREEMAN, C.** (1995). The National System of Innovation in Historical Perspective. **Cambridge Journal of Economics**, 19, 5–24.
- FONSECA, T., Faria, P., ve Lima, F.** (2019). Human Capital and Innovation: the Importance of the Optimal Organizational Task Structure. **Research Policy**, 48, 616-627.
- GANI, A.** (2009). Technological Achievement, High Technology Exports and Growth. **Journal Of Comparative International Management**, 12(2), 31-47.

- GAO, H.S., Hsu, P.H., Li, K. (2018).** Innovation Strategy of Private Firms. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 53: 1–32.
- GODIN, B. (2008).** Innovation: The History of a Category. **Montreal: Project of the Intellectual History of Innovation**, 1: 4-67.
- GRANGER, C. W. J. (1969).** Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. **Econometrica**, 37(3), 424-438.
- GRAY, D.O. (2000).** Government-Sponsored Industry-University Cooperative Research: An Analysis of Cooperative Research Center Evaluation Approaches. **Oxford University Press**, 8, 57–67.
- GREENE, W. H. (2018).** Econometric Analysis (8th Edition). **New York: Pearson Education**.
- GRUBER, W.H. ve Marquis D.G. (1969).** Factors in the Transfer of Technology. **MIT Press: Cambridge**.
- GUPTA, S., Malhotra, N. K., Czinkota, H., & Foroudi, P. (2016).** Marketing Innovation: A consequence of competitiveness. **Journal of Business Research**, 69(12): 5671–5681.
- GATUNE, J., Deboer D. ve Mudde, H. (2018).** The Triple Helix As A Model for Economic Development: A Background Paper. **Maastricht School of Management Working Paper**, 16-32.
- GÜMÜŞ ÖZUYAR, S.E. (2020).** Evaluation of Taxation Cryptocurrencies in the Context of Schumpeter’s Creative Destruction. **Digitalization and Future of Digital Society**, 83-106.
- HADADIAN, A., Jones, R. E., ve Yssel, N. (2014).** College Teaching: Marching to the Tune of Technology. **Journal of Technologies in Education**, 10(1), 1–9.
- HADDOUD, M. Y., Kock, N., Onjewu, A.K. E., Jafari-Sadeghi, V. ve Jones, P. (2023).** Technology, Innovation and Smes' Export Intensity: Evidence from Morocco. **Technological Forecasting and Social Change**, 191, 122475.
- HAELERMANS, C. ve De Witte, K. (2012).** The Role Of Innovations in Secondary School Performance – Evidence from A Conditional Efficiency Model. **European Journal of Operational Research**, 223(2), 541–549.
- HALÁSZ, G. (2021).** Measuring Innovation in Education with A Special Focus on the Impact of Organisational Characteristics. **Hungarian Educational Research Journal**, 11(2), 189- 209.

- HAMIT-HAGGAR**, M. (2012). Greenhouse Gas Emissions, Energy Consumption and Economic Growth: A Panel Cointegration Analysis from Canadian Industrial Sector Perspective. **Energy Economics**, 34(1): 358–364.
- HANUSHEK**, E.A. ve Woessmann, L. (2007). The Role of School Improvement in Development. **National Bureau of Economic Research**, working paper 12832.
- HANUSHEK**, E.A. (2016). Will More Higher Education Improve Economic Growth? **Oxford Review of Economic Policy**. 32(4), 538-552
- HARAHAP**, M.A.K, Wurarah, R.N., Fathurohman, A., Suroso A., ve Y. İskandar. (2023). Globalization Substance and Industrial Revolution 4.0 And the Role of Technological Innovation for Economic Development Towards Entrepreneurship. **Jurnal Bisnisan: Riset Bisnis dan Manajemen**, 4(2): 37-51.
- HESHAMATI**, A. ve Rashidghalam, M. (2016) Estimation of Technical Change and TFP Growth Based on Observable Technology Shifters. **IZA Discussion**, 10448.
- HOLMES**, C. (2013). Has the Expansion of Higher Education Led to Greater Economic Growth?. **National Institute Economic Review**. 224(1), 29-47
- HULL**, E., Jackson, K., ve Dick, J. (2005). How To Start an Entrepreneurial Revolution. **Harvard Business Review**, 83(6), 40–50.
- IŞIK**, C. (2014). Patent Harcamaları ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. **Sosyoekonomi Dergisi**, 21(21).
- JACKS**, D. S., Meissner, C. M., ve Novy, D. (2010). Trade Costs in the First Wave of Globalization. **Explorations in Economic History**, 47(2), 127–141.
- KABAKLARLI**, E., Duran, M. S. ve Üçler, Y. T. (2018). High-Technology Exports and Economic Growth: Panel Data Analysis for Selected OECD Countries. **In Forum Scientiae Oeconomia: Economic Growth, Innovations and Lobbying**, 47-60.
- KANG**, S., (1985). A Note on the Equivalence of Specification Tests in the Two-Factor Multivariate Variance Components Model. **Journal of Econometrics**, 28, 193-203.

- KHAN, Z. U., Zubair, M. ve Iqbal, J. (2021).** Institutions, Innovation and Economic Growth: Theoretical and Empirical Analysis. **Indian Journal of Economics and Business**, 20(4), 561-563.
- KING, C. (2019).** Techonology-Innovation Relationship. **University of the Philippines**.
- KOTLER, P. Armstrong G., Saunders J., Wong, V. (2016).** Principles of Marketing. **7th European Edition**.
- KÖHNE, H.L ve Sawyer, A. (2018).** Process Innovation: Requirements and Opportunities. **European Journal Management**, 26 (1-2): 22–28.
- LEWIN, K. (1947).** Frontiers in Group Dynamics. **Human Relations**, 1: 5–41.
- LEWIS, T. (2009).** Creativity in Technology Education: Providing Children with Glimpses of Their Inventive Potential. **International Journal of Technology and Design Education**, 19(3), 255–268.
- LI, J., Xue, E., Wei, Y. ve He, Y. (2024).** How Popularising Higher Education Affects Economic Growth and Poverty Alleviation: Empirical Evidence From 38 Countries. **Humanities and Social Sciences Communications**, 11(520).
- LIANG, L. ve Lu, Y. (2023).** Research on the Quality of University-Enterprise Patent Cooperation. In Atlantis Highlights in Social Sciences, Education and Humanities. **Atlantis Press International BV**, 4–13.
- LUCAS, R.E. (1988).** On the Mechanics of Economic Development. **Journal of Monetary Economics**, 22: 3-42.
- LUCAS, R.E. (1990).** Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries. **American Economic Review Papers and Proceedings**, 80(2): 92–96.
- LUNDVALL, B.Å. ve Johnson, B., (1994).** The Learning Economy. **Journal of Industry Studies**, 1: 23-42.
- LUCAS, R.E. Jr. (1988).** On the Mechanics Of Economic Development, **Journal of Monetary Economics**, Vol. 22, 3–42.
- MAIER, D. (2018).** Product and Process Innovation: A New Perspective on the Organizational Development. **International Journal of Advanced Engineering and Management Research**, 3(6): 132-138.
- MAIETTA, O.W. (2015).** Determinants of University-Firm R&D Collaboration and Its Impact on Innovation: A Perspective from a Low-Tech Industry. **Res. Policy**, 1341–1359.

- MANDAL, P. C.** (2022). Idea Generation in New Product Development: Roles of Innovation, Strategies, and Initiatives. **International Journal of Innovation in the Digital Economy**, 13(1) :1-11.
- MARADANA, R.P., Pradhan, R.P., Dash, S., Zaki, D.B., Gaurav, K., Jayakumar, M., ve Sarangi, A.K.** (2019). Innovation and economic growth in European Economic Area countries: The Granger causality approach. **IIMB Management Review**, 31(3), 268–282.
- MASKUS, K. E.** (1998). The Role of Intellectual Property Rights in Encouraging FDI and Technology Transfer. *Duke Journal of Comparative and International Law*, 9, 109–139.
- MAYER, J.** (2000). Globalization, Technology Transfer and skill Accumulation in Low-Income Countries. **UNCTAD Discussion**, Paper: 150.
- MCMAHON, C., Eckert, C., ve Fadel, G.** (2021). Towards A Debate on The Positioning of Engineering Design. **Proceedings of the Design Society**, 1, 3169–3178.
- MEEUS, M., Edquist, C.** (2006). Introduction to Part I: Product and process Innovation, https://www.researchgate.net/publication/241861288_Introduction_to_Part_I_Product_and_process_Innovation. Erişim Tarihi: 25.05.2024.
- MISRA, S.** (2012). Implication of Globalisation on Education. **Romanian Journal for Multidimensional Education**, 4(2): 69-82.
- MOL, M.J. and Birkinshaw, J.** (2009). The Sources of Management Innovation: When Firms Introduce New Management Practices. **Journal of Business Research**, 62: 1269-1280.
- MOOI, E., Rudd, J., Jong, A.** (2020). Process Innovation and Performance: The Role of Divergence. **European Journal of Marketing**, 54(4), 741-760.
- MOWERY, David., Nelson, R., Sampat, B., ve Ziedonis A.** (2004). Ivory Tower and Industrial Innovation: University-Industry Technology Transfer Before and After the Bayh-Dole Act. **Stanford: Stanford University Press**.
- MULLIQI, A.** (2021). The Role of Education in Explaining Technology-Intensive Exports: A Comparative Analysis of Transition and Non-Transition Economies. **Eastern Journal of European Studies**, 12(1), 141–172.

- MORTAZAVİ, S.H., Bahrami M. (2012).** Integrated Approach to Entrepreneurship – Knowledge based Economy: A Conceptual Model. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 41, 281-287.
- NAIDOO, V. (2010).** Firm Survival Through a Crisis: The Influence of Market Orientation, Marketing Innovation and Business Strategy. **Industrial Marketing Management**, 39(8): 1311–1320.
- NASSIMBENI, G. (2001).** Technology, Innovation Capacity, and the Export Attitude of Small Manufacturing Firms: A Logit/Tobit Model. **Research Policy**, 30(2), 245–262.
- NAVARRO-ZAPATA, A., Arrazola, M. ve Hevia, J. (2023).** Determinants of High-tech Exports: New Evidence from OECD Countries. **Journal of the Knowledge Economy**.
- NAZLIOĞLU, Ş. (2010).** Makro İktisat Politikalarının tarım Sektörü Üzerindeki Etkikeri: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Karşılaştırma. **Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi**.
- OECD. (1996).** Human Capital Investment. **OECD Centre for Educational Research and Innovation: An International Comparison**.
- OECD. (2005).** Oslo Manual (Revised): Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en#page. Erişim Tarihi: 21.04.2024.
- OECD. (2007).** Innovation and Growth: Rationale for an Innovative Strategy. **Paris: Organization for Economic Co-Operation and Development**.
- OECD. (2009).** National Accounts at a Glance. **OECD: Berlin** <https://www.oecd.org/berlin/44681640.pdf>. Erişim Tarihi: 25.06.2024.
- OECD. (2011).** Skills for Innovation and Research. **Paris: OECD**. <https://www.oecd.org/Innovation/inno/47164461.pdf>. Erişim Tarihi: 26.06.2024.
- OKOLO, C. V., Wen, J., Eze, J. O. (2023).** Does Tertiary Education Promote Technological Innovation Sustainability? The Role of National Intellectual Capital. An Empirical Evidence. **Economic Research-Ekonomiska Istraživanja**, 36(3).
- ORTIZ-VILLAJOS, J. M. (2009).** Patents And Economic Growth in the Long Term. **A Quantitative Approach. Brussels Economic Review**, 52(3/4): 305-340

- OSKOOEE, M.B., Payeteh, S. (1993).** Budget Deficit and the Value of the Dollar: An Application of Cointegration and Error Correction Modeling. **Journal of Macroeconomics**, 15(4): 661-667.
- OTHMANİ, Abdelhafidh, Yedder, B., Nadia, Bakari, Sayef, (2023).** The Cointegration Relationship Between Patent, Domestic Investment and Economic Growth In United States of America. **University Library of Munich, Germany.**
- PALANGKARAYA, A. (2012).** The Link Between Innovation And Export: Evidence from Australia's Small and Medium Enterprises. **ERIA Discussion Paper Series**, 8, 1-41.
- PAN, X., Gao, Y., Guo, D. ve Cheng, W. (2020).** Does Higher Education Promote Firm Innovation in China?. **Sustainability**, 12(18), 7326.
- PAULA, F. d. O. ve Silva, J. F. (2021).** R&D Spending and Patents: Levers of National Development. **Innovation & Management Review**, 18(2), 175–191.
- PAVLIN, S., Svetlicic, M. (2012).** Higher Education, Employability and Competitiveness. **Hacettepe University Journal of Education**, 43: 386-397.
- PARKER, J. (2012).** Chapter 5: Theories of Endogenous Growth. **In Economics 314 Coursebook**, 2-25.
- PETRAKİS, P.E., ve Stamatakis, D. (2002).** Growth and Educational Levels: A Comparative Analysis. **Economics of Education Review**, 21 ,513–521.
- PEÑA-VINCES, J. ve Audretsch, D. (2020).** Tertiary Education and Science as Drivers of High-Technology Exporting Firms Growth In Developing Countries. **The Journal of Technology Transfer.**
- PESARAN, M. H., Shin, Y., ve Smith, R. J. (1999).** Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. **Journal of the American Statistical Association**, 94(446), 621-634.
- PHILLIPS, P. C. B., Hansen, B. E. (1990).** Statistical Inference in Instrumental Variables Regression with I (1) Processes. **The Review of Economic Studies**, 57(1): 99-125.
- PHILLIPS, P.C.B., and Perron, P. (1988).** Testing For a Unit Root in Time Series Regression. **Biometrika**, (75):2 335–346.

- PHUNG**, T. D., Van, V. T. T., Thuong, T. T. H., & Ha, N. T. T. (2019). Innovation and Economic Growth: the Contribution of Institutional Quality and Foreign Direct Investment. **Asian Economic and Financial Review**, 9(11), 1266–1278.
- PRADHAN**, J. P., Das, K. (2013). Exporting By Indian Small and Medium Enterprises: Role of Regional Technological Knowledge, Agglomeration and Foreign Direct Investment. **Innovation And Development**, 3(2), 239–257.
- PRODAN**, I. (2005). Influence of Research and Development Expenditures on Number of Patent Applications: Selected Case Studies in OECD Countries and Central Europe, 1981-2001. **Applied Econometrics and International Development, Euro-American Association of Economic Development**, 5(4).
- PUTRO**, S.W., Kusumawardhani, A. ve Raharjo, S.T. (2021). The Role of Organizational Innovations in Improving Local Government Performance. **Polish Journal of Management Studies**, 23(2): 437-448.
- RANGA**, M., Etzkowitz, H. (2013). Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society. **Industry and Higher Education**, 27(4), 237-262.
- RAHMAN**, S., Suwitho, S. Oh, A. ve Purwati, A.A., (2019). Commercialization of High-Tech Innovations and Economic Growth in the Worldwide Most Innovative Countries. **University Library of Munich, Germany**.
- ROFFE**, I. (1999). Innovation And Creativity in Organisations: A Review Of the Implications for Training and Development, **Journal of European Industrial Training**, 23(4-5): 224-241.
- ROMER**, P.M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. **The Journal of Political Economy** 94(5): 1002-1037.
- ROMER**, P.M. (1990). Endogenous Technological Change. **Journal of Political Economy**, 98 (5): 71-102.
- SÁNCHEZ**, G., J., Cabanelas, P., Lampón, J. F., & González-Alvarado, T. E. (2019). The Impact on Competitiveness of Customer Value Creation Through Relationship Capabilities and Marketing Innovation. **Journal of Business & Industrial Marketing**, 34(3), 618–627.
- SANDU**, S. ve Ciocanel, B. (2014). Impact of R&D and Innovation on High-tech Export. **Procedia Economics and Finance**, 15, 80–90.

- SAPOLSKY, H. M. (1967).** Organizational Structure and Innovation. **Journal of Business**, (4): 497-510.
- SCHILIRÒ, D. (2019).** The Growth Conundrum: Paul Romer's Endogenous Growth. **International Business Research**, 12(10): 75-85.
- SCHMOOKLER, J. (1966).** Invention and Economic Growth. **Harvard University Press: Cambridge.**
- SCHULTZ, T. W. (1961).** Investment in Human Capital. **American Economic Review**, vol 51, n. 1, p. 1-17.
- SCHUMPETER, A. J. (1927).** The Explanation of the Business Cycles. **Economica**, Vol.21, N.4, pp. 286-311.
- SCHUMPETER, A. J. (1934).** The Theory of Economic Development, **Cambridge: Harvard University Press.**
- SCHUMPETER, A. Joseph. (1934),** The Theory of Economic Development. **Cambridge: Harvard University Press.**
- SCHUMPETER, A. Joseph. (1939).** Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process. **New York: McGraw-Hill**, II Volume.
- SCHUMPETER, A. Joseph. (1950).** Capitalism, Socialism and Democracy. **New York: HarperBrothers Publishers.**
- SCHUMPETER, A. Joseph. (1954).** History of Economic Analysis. **London: George Allen & Unwin.**
- SCHUMPETER, A. Joseph. (1954).** History of Economic Analysis. **London: GeorgeAllen&Unwin.**
- SCHUMPETER, A. Joseph. (1956).** Ten Great Economists: From Marx to Keynes. **London: George Allen& Unwin.**
- SCHUMPETER, A. Joseph. (2005).** Development, *Journal of Economic Literature*. Vol.43, N.1, pp. 108-120.
- SCHUMPETER, A. Joseph. (2010).** The Nature and Essence of Economic Theory. **New Brunswick, New Jersey: Transaction Publishers.**
- SCHUMPETER, A. Joseph. (2012).** The Theory of Economic Development with a New Introduction by John E. Elliot. **Cambridge: Harvard University Press.**

- SCHUMPETER**, A. Joseph. (2012). The Theory of Economic Development with a New Introduction by John E. Elliott. **Cambridge: Harvard University Press.**
- SENGUPTA**, En., Blessinger P. ve Cox, M.D. (2020). Introduction to Advances in Library Practices in Higher Education: International Perspectives on Improving Student Engagement. **In Innovations in Higher Education Teaching and Learning**, 3-14.
- SEVERO**, E.A., Perin M.M.S., De Guimaraes J.C.F. ve E. Taufer. (2020). The Relationship Between Sustainable Innovation and Product or Service Innovation: A Survey in Companies in Rio Grande do Sul. **Revista de Gestão**, 27(4):319-334.
- SEZGİN**, F. (2020). Analysis of the Relationship Between R&D Expenditure and Economic Growth: Comparison Between Developing and Developed Countries. In the Effects of Technological Innovations on Competitiveness and Economic Growth. **İstanbul University Press**, 41–56.
- SHANG MIAO**, Chunferi, J. Jiabin, L. ve Yingbao, F. (2016). Resarch and Development for Higher Education Innovation. **International Conference on Education, Management, Computer and Society Procceding**, 1893-1896.
- SHEPARD**, H. A. (1967). Innovation-Resisting and Innovation-Producing Organizations. **Journal of Business**, (4): 470-77.
- SOLOW**, R.M. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, 70(1): 65-94.
- SOLOW**, R.M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. **Rev Econ Statist**, 39:312–320.
- SREDOJEVIĆ**, D., Cvetanović, S. ve Bošković G. (2016). Technological Changes in Economic Growth Theory: Neoclassical, Endogenous and Evolutionary-Institutional Approach. **Economic Themes**, 54(2): 177-194.
- STATNICKĚ**, G., Savanevičienė, A., ve Šakys, I. (2019). The Relationship Between Work Engagement of Different Generations and Mobile Learning. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, 67(6), 16–27.
- STIGLITZ**, Joseph E. (1996). Some Lessons from the East Asian Miracle. **The World Bank Research Observer**, 11 (2):151-77.
- STOCK**, J. H., Watson, M. W. (1993). A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems. **Econometrica**, 61(4): 783-820.

- STOŠIĆ, B.** (2007), Menadžment Inovacija: Ekspertni Sistemi. **Fakultet Organizacionih Nauka: Belgrad.**
- SUNGUR, O.,** Aydın, H., & Eren, M. (2016). Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi. **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 21(1), 173-192.
- SUWINGO, P.,** Gunarta, K., Wessiani N.A., Prasetyo A.E. ve Yuwana L. (2022). Framework for Measuring Process Innovation Performance at Indonesian State-Owned Companies. **Journal of Open Innovation: Technology**, 8(95): 1-22.
- SWEEZY, P. A.** (1943). The Review of Economics and Statistics. **The MIT Press**, 25(1): 93-96.
- SEİDEL, U.,** Müller L., Köcker, G.M. ve Filho, G.A. (2013). A New Approach For Analysing National Innovation Systems in Emerging and Developing Countries. **Industry and Higher Education**, 27(4): 279-285.
- SWENSON, M.J.,** Rohoads G.K. ve Whitlark, D.B. (2013). Finding and Developing New Product Ideas: An Ideation Process for Entrepreneurs. **Journal of Applied Business and Economics**, 1583: 19-25.
- SZYMAŃSKI G.** (2013). Innowacje Marketingowe W Sektorze E-Commerce. **Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej: Łódź.**
- TAŞ, S.** (2017). İnovasyon, Eğitim ve Küresel İnovasyon Endeksi. **Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 1(1), 99-123.
- TAYLOR, S.P.** (2017). What Is Innovation? A Study of the Definitions, Academic Models and Applicability of Innovation to an Example of Social Housing in England. **Open Journal of Social Sciences**, 5 (11): 128-146.
- TIERNEY, W.G. ve** Lanford, M. (2016). Conceptualizing Innovation in Higher Education. **Higher Education: Handbook of Theory and Research**, 1-39.
- TODA, H. Y. ve** Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. **Journal of Econometrics**, 66(1-2), 225-250.
- TURRADO-SEVILLA, M. Á. ve** Cantón, I. (2022). Design and Validation of an Instrument to Measure Educational Innovations in Primary and Pre-Primary Schools. **Journal of New Approaches in Educational Research**, 11(1), 79.

- UN. (2024) **Eco-Innovation Manual**. <https://unep.ecoInnovation.org>. Erişim Tarihi: 16.04.2024
- UN. (2024). **The UN Innovation Toolkit**. <https://www.unInnovation.network/Innovation-toolkit>. Erişim Tarihi: 15.04.2024
- UNDP. (2024) **Innovation- China**. <https://www.undp.org/china/Innovation>. Erişim Tarihi: 16.04.2024
- UNEP. (2024). **Eco-Innovation**. <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/responsible-industry/eco-Innovation>. Erişim Tarihi: 20.04.2024
- UNICEF. (2020). **Global Innovation Strategy and Framework 2.0: The ABC's of Innovation: Matching Today's Challenges with Tomorrow's Solutions**. <https://www.unicef.org/Innovation/media/13521/file/UNICEF%20Global%20Innovation%20Strategy%20and%20Framework%202.0:%20The%20%E2%80%98ABCs%E2%80%99%20of%20Innovation.pdf>. Erişim Tarihi: 22.04.2024
- UNSCEB. (2024). **Innovation**. <https://unsceb.org/topics/Innovation>. Erişim Tarihi: 15.06.2024
- USTABAŞ, A., 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 International Conference on Eurasian Economies**. 29-31 August 2016 Kaposvar, Hungary
- UTTERBACK, J.M. (1974). Innovation in Industry and the Diffusion of Technology. **Science**, 4(183): 620-626.
- ÜLKÜ, H. (2004). R&D, Innovation, and Economic Growth: an Empirical Analysis. **SSRN Electronic Journal**, 2004(185).
- VERWORN, B. ve Herstat C. (2002). The Innovation Process: An Introduction to Process Models. **Hamburg University of Technology**, Working Paper: 12.
- VETTORELLO, M., Eisenbart, B., ve Ranscombe, C. (2022). The Innovation System Roadmap: A Novel Approach to Instil Futures-Oriented Reasoning in Strategic Decision Making. **Creativity and Innovation Management**, 31(1), 5–18.
- VON, Hippel, E., (2005). **Democratizing Innovation**. MIT Press
- WANG, S., Su, D. (2022). Sustainable Product Innovation and Consumer Communication. **Sustainability**,14, 8395.

- WELSH, R.,** Glenna, L., Lacy, W., Biscotti, D. (2008). Close Enough But Not Too Far: Assessing the Effects of University Industry Research Relationships and the Rise of Academic Capitalism. **Research Policy**, 37,1854-1864.
- WESTMORE, B.** (2013). R&D, Patenting and Growth: The Role of Public Policy, **OECD Economics Department Working Papers**, No. 1047.
- WHITE, M. A.,** Bruton, G. D. (2007). **The Management of Technology and Innovation: A Strategic Approach.** Mason, OH: Thomson.
- WILSON, J.Q.** (1966). Innovation in Organizations: Notes Toward a Theory". Ed. Thompson J.D. (ed) **Approaches to Organisational Design.** University of Pittsburg Press: PA.
- WOLF, A.** (2002). Does Education Matter?: Myths About Education and Economic Growth. **London: Penguin Books.**
- WU, Y.,** Yang Y., Xu W. ve Chen Q. (2020). The Influecen of Innovation Resources in Higher Education Institutions on the Development of Sci-Tech Parks' Enterprises in the Urban Innovative Districts at the Stage of Urbanization Transformation. **Land**, 9(10): 396.
- YERDELEN TATOĞLU, F.** (2021). Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı. **İstanbul: Beta Basım Yayım.**
- YORKE, M.** (2006). Employability In Higher Education: What It Is-What It Is Not (Vol. 1). **York: Higher Education Academy.**
- YU, E.** (2020). Student-Inspired Optimal Design of Online Learning for Generation Z. **Journal of Educators Online**, 17(1), 1–11.
- YU, Y.,** Xinxin W., Ruoxi, L., ve Tingting, Y. (2023). The Mediating Role of Human Capital in the Relationship Between Education Expenditure and Science and Technology Innovation: Evidence from China. **SocioEconomic Challenges**, 7(1): 129-138.
- ZHANG, T.,** Ma, Z. ve Shang, Y. (2023). Higher Education, Technological Innovation, and Green Development-Analysis Based on China's Provincial Panel Data. **Sustainability**, 15(5), 4311.