

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**TÜRKİYE’DE SAVUNMA HARCAMALARININ
EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ VE SEÇİLİ DÜNYA
ÜLKELERİNE YAKINSAMA ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

HAZIRLAYAN

Prof. Dr. Ali ŞEN

Osman DEMİREL

MALATYA-2023

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE’DE SAVUNMA HARCAMALARININ EKONOMİK
BÜYÜMEYE ETKİSİ VE SEÇİLİ DÜNYA ÜLKELERİNE
YAKINSAMA ANALİZİ**

Osman DEMİREL

Danışman: Prof. Dr. Ali ŞEN

Malatya, 2023

ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Ali ŞEN'in danışmanlığında İktisat Doktora tezi olarak hazırladığım “TÜRKİYE’DE SAVUNMA HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ VE SEÇİLİ DÜNYA ÜLKELERİNE YAKINSAMA ANALİZİ” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

07.09.2023

Osman DEMİREL

ÖNSÖZ

Savunma harcamaları her ülke tarafından yapılması gereken zorunlu bir harcamadır. Ülkelerin savunma ihtiyaçları ve harcamalarının nedenleri ülkeden ülkeye değişmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerin savunma harcamalarının içinde yer alan Ar-Ge harcamaları ülkenin güvenliğinin ötesinde uluslararası rekabette yerini korumak ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için yapılmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler ise savunma sanayine yatırım yaparak ekonomik büyümeyi artırmayı ve işsizliği azaltmayı istemektedirler. Savunma harcamalarının ekonomi üzerinde daha olumlu etkilere sahip olması savunma sanayi ürünlerinin ihracatına bağlıdır. Bu çalışmada Türkiye'nin savunma harcamaları ile GSYİH büyümesi arasındaki ilişki yanında ABD, Avrupa Birliği, Çin ve Rusya'nın savunma harcamalarına yakınsaması incelenmektedir.

Doktora sürecinin her aşamasında eşsiz alçak gönüllüğü ve akademik birikimiyle yanımda olan, destek veren ve yönlendiren danışmanım, saygı değer Hocam Prof. Dr. Ali ŞEN'e, metodolojik bakış açısı ve ekonometrik analiz kabiliyeti kazanmamı sağlayan Prof. Dr. Tayfur BAYAT'a teşekkürü borç bildiğimi belirtmek isterim.

ÖZET

TÜRKİYE’DE SAVUNMA HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ VE SEÇİLİ DÜNYA ÜLKELERİNE YAKINSAMA ANALİZİ

Osman DEMİREL

Doktora, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İktisat Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ali ŞEN

Malatya, 2023

Savunma harcamalarının dünyadaki ülke ekonomileri üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri vardır. Savunma harcamalarının olumlu etkilerinin ortaya çıkabilmesi için savunma sanayi ürünlerinin ihraç edilmesi büyük önem arz etmektedir. Savunma sanayi üretim ve ihracatında daha çok ileri derecede sanayileşmiş-gelişmiş ülkeler öne çıkarken, gelişmekte olan ülkeler de savunma sanayine yatırım yaparak ekonomik büyümeyi artırmayı ve bir yakınsama süreci ile gelişmiş ülkeleri yakalamayı hedeflemektedirler. Gelişmekte olan ekonomilerden biri olan Türkiye, giderek artan savunma sanayi harcamaları ve ihracatı ile öne çıkmaktadır.

Bu tez çalışmasında Türkiye’nin savunma harcamaları ile GSYİH büyümesi arasındaki ilişki incelenmekte ve Türkiye’nin ABD, Avrupa Birliği, Çin ve Rusya’nın savunma harcamalarına olan yakınsaması analiz edilmektedir. Uzun dönem ARDL hata düzeltme modeline dayalı analiz bulguları, askeri harcamalarda meydana gelecek bir artışın GSYİH’ı uzun dönemde negatif olarak etkileyeceğini göstermiştir. Çeşitli birim kök testlerinin analiz sonuçları ise Türkiye’nin savunma harcamalarının Çin ve Rusya’nın savunma harcamalarına yakınsadığını, ancak aynı yakınsama eğiliminin ABD ve Avrupa Birliği bağlamında geçerli olmadığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Savunma Harcamaları, İktisadi büyüme, Yakınsama, Türkiye

ABSTRACT

THE EFFECT OF DEFENSE EXPENDITURES ON ECONOMIC GROWTH IN TURKEY AND THE ANALYSIS OF CONVERGENCE TO SELECTED WORLD COUNTRIES

Osman DEMİREL

Doctorate Thesis, Inonu University, Institute of Social Sciences

Department of Economics

Advisor: Prof. Dr. Ali ŞEN

Malatya, 2023

Defense expenditures have positive and negative effects on the economies of countries around the world. Exporting defense industry products is of great importance for the positive effects of defense expenditures to emerge. While highly industrialized and developed countries come to the fore in defense industry production and exports, developing countries also aim to increase economic growth by investing in the defense industry and to catch up with developed countries with a convergence process. As one of the developing economies, Turkey stands out with its increasing defense industry expenditures and exports.

In this thesis, the relationship between Turkey's defense expenditures and GDP growth is examined and the convergence of Turkey's defense expenditures of the USA, European Union, China and Russia is analyzed. The analysis findings based on the long-term ARDL error correction model showed that an increase in military expenditures will negatively affect GDP in the long run. The analysis results of various unit root tests showed that Turkey's defense expenditures converged to the defense expenditures of China and Russia, but the same convergence trend is not valid in the context of the USA and the European Union.

Key Words: Defence Expenditures, Economic Growth, Convergence, Türkiye

İÇİNDEKİLER

KABUL ONAY SAYFASI	i
ONUR SÖZÜ	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	XII
KISALTMALAR LİSTESİ	XIII
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. EKONOMİK BÜYÜME, YAKINSAMA, YAKALAMA VE MODERN BÜYÜME TEORİLERİ

1.1. Ekonomik Büyüme ve Yakınsama Kavramları	2
1.1.1. Ekonomik Büyümenin Tanımı	2
1.1.2. Yakınsama	2
1.1.2.1. Homojenizasyon	3
1.1.2.2. β Yakınsaması- σ Yakınsaması	3
1.1.2.3. Brüt (Koşulsuz) Yakınsama- Şartlı Yakınsama	4
1.1.2.4. Nispi Yakınsama- Mutlak Yakınsama	5
1.1.2.5. Açıklanabilir Yakınsama- Artık Yakınsama	5
1.1.2.6. Yakalama	6
1.1.2.7. Yakınsama Üzerine Yapılan Çalışmalar	9
1.2. Modern Ekonomik Büyüme Teorileri ve Yakınsama Modelleri	11
1.2.1. Üretim Fonksiyonu	11
1.2.2. Ar-Ge ve Teknolojik Yayılma Modelleri	13

1.2.3. Schumpeteryan Büyüme Modelleri	16
1.2.4. Teknolojik Açık Modelleri	19
1.2.5. Solow-Swan Büyüme Modeli	21
1.2.6. Lucas Büyüme Modeli	26
1.2.7. Romer Büyüme Modeli	28
1.2.8. Evrimsel Büyüme Modeli	30
1.2.9. Deneyisel Olarak Düzenlenmiş Ekonomi Modeli Teorisi.....	32
1.2.9.1. Schumpeteryan Yaratıcı Yıkımın Etkinliği.....	33
1.2.9.2. Yetkinlik (Kalkınma) Bloku Teorisi	35
1.2.9.3. Teknolojik Yayılma	39
1.2.9.3.1. Teknoloji Bulutu	40
1.2.9.3.2. Teknolojinin Yayılma Kanalları.....	41

İKİNCİ BÖLÜM

2. SAVUNMA HARCAMALARI VE YAKINSAMA

2.1. Savunma Ekonomisi	47
2.1.1. Savunma Harcamalarının Ekonomiyi Etkileyen Kanalları.....	48
2.1.1.1. Yayılma	48
2.1.1.2. Yan Ürün	49
2.1.1.3. Kaynakların Tahsisi ve Hareketi.....	50
2.1.1.4. Üretimin Organizasyonu	51
2.1.1.5. Dışsal İlişkiler	52
2.1.1.6. Sosyo-Politik Yapı.....	52
2.1.2. Savunma Harcamalarının Ekonomik Etkileri	52
2.1.2.1. Arz Yanlı Modeller	55
2.1.2.2. Talep Yanlı Modeller	56
2.1.2.3. Nedensellik.....	57

2.1.2.4. Savunma Harcamaları ve Büyüme arasındaki İlişkilerin İncelendiği Ekonometrik Çalışmalar	57
2.1.2.5. Savunma Harcamalarının Yakınsamasının İncelendiği Ekonometrik Çalışmalar	63

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. TÜRKİYE SAVUNMA HARCAMALARININ ABD, RUSYA, ÇİN VE AVRUPA BİRLİĞİ'NİN SAVUNMA HARCAMALARINA YAKINSAMASI

3.1. Türkiye, ABD, Rusya, Çin ve Avrupa Birliği'nin Savunma Harcamaları.	66
3.1.1. Savunma Harcamalarının Belirleyicileri.....	69
3.1.2. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının Belirleyicileri.....	73
3.1.3. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının GSYİH Büyüme Oranı İle İlişkisi.....	75
3.1.4. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının Genel Hükümet Harcamaları İçindeki Yeri	79
3.1.5. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Silah İhracatı	81
3.2. Augmented (Genişletilmiş) Dickey-Fuller ADF (1981) ve Phillips ve Perron (1988, PP) Testi	82
3.2.1. Metodoloji.....	82
3.2.2. Ampirik Sonuçlar	83
3.3. Fourier Birim Kök Testi.....	85
3.3.1. Metodoloji.....	85
3.3.2. Ampirik sonuçlar	86

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. TÜRKİYE'DE SAVUNMA HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNE ETKİLERİ

4.1. Savunma Sanayi.....	92
4.1.1. Türkiye'nin Savunma Sanayisi.....	94
4.1.2. Türkiye'nin Savunma Sanayisinin Performansı.....	95
4.1.3. Türkiye'nin Savunma Sanayisinde Yetkinlik Blokları	103
4.2. Metodoloji ve Ampirik Bulgular	105

4.2.1. Tanımlayıcı İstatistikler	106
4.2.2. Türkiye'nin Askeri Harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH'nin ADF (1981) ve PP (1988) Birim Kök Test Sonuçları	106
4.2.3. ARDL Sınır Testi	107
4.2.3.1. Metodoloji	107
4.2.3.2. ARDL Sınır Testi Sonuçları	109
4.2.4. Hatemi-J ve Roca, (2014) Asimetrik Nedensellik Testi	112
4.2.4.1. Metodoloji	112
4.2.4.2. Hatemi-J ve Roca, (2014) Asimetrik Nedensellik Testi Sonuçları	114
4.2.5. Breitung ve Candelon (2006) Frekans Alanında Nedensellik Testi	115
4.2.5.1. Metodoloji	115
4.2.5.2. Breitung ve Candelon (2006) Frekans Alanında Nedensellik Testi Sonuçları	117
SONUÇ	118
KAYNAKÇA.....	123

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Teknolojinin Ana Yayılma Kanalları	42
Tablo 2. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının Belirleyicileri	73
Tablo 3. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Silah İhracatı	81
Tablo 4. Türkiye, Rusya, Çin ve Avrupa Birliği'nin Savunma Harcamalarının ABD'nin Savunma Harcamalarından Farklarının ADF (1981) ve PP (1988) Birim Kök Test Sonuçları	83
Tablo 5. Türkiye Savunma Harcamalarının Avrupa Birliği, Çin ve Rusya'nın Savunma Harcamalarından Farklarının ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları	84
Tablo 6. Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarının ABD'nin Savunma Harcamalarına Yakınsaması FKPSS Test Sonuçları	86
Tablo 7. Türkiye'nin Savunma Harcamalarının Çin, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarına Yakınsaması FKPSS Test Sonuçları	89
Tablo 8. Özet Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarının ABD'nin Savunma Harcamalarına Yakınsaması Fourier Birim Kök Test Sonuçları Tablosu.....	91
Tablo 9. Özet Türkiye'nin Savunma Harcamalarının Çin, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarına Yakınsaması Fourier Birim Kök Test Sonuçları Tablosu	91
Tablo 10. Türkiye'nin Savunma Sanayisi Performans Göstergeleri	95
Tablo 11. Türkiye'nin GSYİH Büyüme Oranı, İhracat Büyüme Oranı ve Savunma Sanayisi İhracat Büyüme Oranı	99
Tablo 12. Türkiye'nin Savunma Sanayisi Ar-Ge Harcamaları	101
Tablo 13. Savunma Sanayisinin İstihdam Yapısı ve Firma Sayısı	102
Tablo 14. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler	106
Tablo 15. Türkiye'nin Askeri Harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH'nin ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları	107
Tablo 16. ARDL Sınır Testi Sonuçları	109

Tablo 17. Kısa Dönem ARDL Hata Düzeltme Modeli	110
Tablo 18. Uzun Dönem ARDL Hata Düzeltme Modeli	110
Tablo 19. Diagnostik Test Sonuçları	111
Tablo 20. Hatemi J-Roca (2014)Asimetrik Nedensellik Test Sonuçları	114
Tablo 21. Breitung ve Candelon (2006) Frekans Alanında Nedensellik Test Sonuçları.....	117



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Teknoloji Bulutu (Yayılmının Dört Dalgası)	41
Şekil 2. Savunma Harcamalarının Ekonomik Büyüme Etkileyen Kanalları.....	53
Şekil 3. Türkiye, ABD, Rusya, Çin ve Avrupa Birliği'nin Savunma Harcamaları	67
Şekil 4. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının GSYİH'ya Oranı	68
Şekil 5. ABD'nin Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı	75
Şekil 6. Türkiye'nin Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı.....	76
Şekil 7. Rusya'nın Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı	77
Şekil 8. Çin'in Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı.....	78
Şekil 9. Avrupa Birliği'nin Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı	79
Şekil 10. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının Genel Hükümet Harcamaları İçindeki Payı	80
Şekil 11. Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarının ABD'nin Savunma Harcamalarına Yakınsaması ve Fourier Fonksiyonu (Sabitli) ve (Sabitli ve Trendli).....	88
Şekil 12. Türkiye'nin Savunma Harcamalarının Çin, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarına Yakınsaması ve Fourier Fonksiyonu (Sabitli) ve (Sabitli ve Trendli)	90
Şekil 13. Türk Savunma Sanayisi Firmalarının İthalat ve İhracatı	97
Şekil 14. Türkiye'nin Askeri Harcamaları, Silah İthalatı ve İhracatı	98
Şekil 15. CUSUM Test ve CUSUM Kare Test Sonuçları	111

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADF	Augmented (Genişletilmiş) Dickey-Fuller
ARDL	Otoregresif Dağıtılmış Gecikme Bağlı Test
Ar-Ge	Araştırma ve Geliştirme
BASDEC	Bursa Uzay Havacılık Savunma Kümelenmesi
BRICS	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika
BTSO	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası
ESAC	Eskişehir Havacılık Kümelenmesi
FKPSS	Fourier Fonksiyonlu Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin Testi
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin
KPSS	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin Testi
LISREL	Doğrusal Yapı İlişkileri
NATO	Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü
OSTİM	Ortadoğu Sanayi ve Ticaret Merkezi
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı
OSSA	OSTİM Savunma ve Havacılık Kümelenmesi
PP	Phillips-Perron
SAHA İstanbul	Savunma, Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği

SASAD	Savunma ve Havacılık Sanayisi İmalatçılar Derneği
SIPRI	Stockholm International Peace Research Institute
SSR	Kalıntı Kareler Toplamı
\$	ABD Doları
TFV	Toplam Faktör Verimliliği
TSSK	Teknokent Savunma Sanayisi Kümelenmesi



GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere yakınsaması konusu, literatürde birçok çalışmanın konusu olmuştur. Yakınsama sürecini etkileyen faktörler ve hangi ülkeler arasında gerçekleştiği hala araştırılması gereken konulardır. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülkenin, gelişmiş ülkelerin verimlilik ve gelir seviyelerini yakalamak için hangi endüstri veya sektörlere yatırım yapması gerektiği konusu önem taşımaktadır.

Bu tez çalışması, Türkiye'de yakınsama sürecini anlamak, savunma harcamalarının ekonomi üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve askeri harcamaların GSYİH ile olan nedensellik ilişkisini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Tezin temel hipotezi, savunma harcamaları, yayılma ve yan ürün kanalları ile ekonomik büyümeyi ve dolayısıyla yakınsama sürecini olumlu yönde etkilediğini ileri sürmektedir.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, ekonomik büyüme, yakınsamanın farklı türleri ve yakalamanın tanımı ele alınmaktadır. Ayrıca, üretim fonksiyonu ve modern büyüme teorileri gibi temel kavramlar açıklanmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde savunma harcamalarının ekonomiyi etkileyen kanalları ve ekonomik etkileri teorik olarak incelenmektedir. Ayrıca savunma harcamaları ve büyüme arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmalar yanında savunma harcamalarının yakınsamasının incelendiği ekonomik çalışmalara da yer verilmektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde Türkiye'nin savunma harcamalarının ABD, Avrupa Birliği, Çin ve Rusya'ya yakınsaması Augmented (Genişletilmiş) Dickey-Fuller ADF (1981), Phillips ve Perron (1988, PP) Testi ve Fourier Birim Kök Testi ile incelenmektedir.

Çalışmanın Dördüncü bölümünde ise ilk olarak Türk savunma sanayisinin performansı incelenmektedir. İkinci olarak Dünya Bankası veri tabanından alınan Türkiye'nin 1972-2020 dönemindeki askeri harcamaların GSYİH'ya oranı ve logaritması alınmış GSYİH verileri kullanılarak savunma harcamalarının GSYİH üzerindeki etkisi Türkiye'nin askeri harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH verilerinin durağanlıkları Augmented (Genişletilmiş) Dickey-Fuller ADF (1981) ve Phillips ve Perron (1988, PP) Birim Kök Testi yöntemleri ile araştırılmıştır. Ampirik analizde Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model Testi (ARDL), Hatemi J-Roca (2014) Asimetrik Nedensellik ve Breitung ve Candelon (2006) Frekans Alanında Nedensellik testleri kullanılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. EKONOMİK BÜYÜME, YAKINSAMA, YAKALAMA VE MODERN BÜYÜME TEORİLERİ

1.1. Ekonomik Büyüme ve Yakınsama Kavramları

Burada ekonomik büyüme, yakınsama ve yakalamanın tanımı yapılmaktadır. Yakalama ve yakınsama kavramları birbirine benzemektedir. Literatürde yakalama kavramı yakınsama kavramının içinde bir kavram olarak açıklanmaktadır. Yakınsama kavramı bir süreci tanımlarken yakalama kavramı ise bu sürecin sonucundaki durumu ifade etmektedir.

1.1.1. Ekonomik Büyümenin Tanımı:

Ekonomik Büyüme, makroekonomik açıdan belli bir zaman diliminde üretilen katma değerde değişim olarak tanımlanabilir. Uzun dönemde büyümenin kaynağı teknolojik yeniliklerdir. Teknolojik yeniliklerin kaynağı ise zihinsel emektir (Gürak, 2016:20-28).

1.1.2. Yakınsama

Yakınsama, bir bütün olarak dünyadaki verimlilik ve gelir farklılıklarındaki azalmaya doğru bir eğilim olarak tanımlanır (Lee, 2013:6). Abramovitz ve David (1995)'e göre yakınsama hipotezinin dört temel unsuru vardır. Bu temel unsurların dışında ülkeler, bir varsayım olarak verimlilik yarışına başladıklarında sadece verimliliklerinin farklı olduğu ama diğer faktörlerin aynı olduğu kabul edilir.

İlk unsur, lider ülkedeki sermaye stoku teknolojik olarak geri değildir. Bu mevcut sermaye stoku yenilendiğinde veya artırıldığında, yeni tesis ve teçhizatla yer alan teknolojiye ileriye, o an için mevcut olan en son teknolojik gelişmelerle sınırlıdır. Buna karşılık az gelişmiş ülkede mevcut sermaye stoku çok daha geri veya eskimiştir. Zaten ülkenin geri kalmasının bir nedeni de budur. Bu teknoloji yenilendiğinde yeni gelen teknoloji az gelişmiş ülkenin üretim amaçlı tesislerinin ortalama verimliliğini lider ülkenin ortalamasından daha fazla artıracaktır. Aynı şekilde az gelişmiş ülkeler, lider ülkenin endüstriyel organizasyon biçimlerini, üretim, satın alma ve ticaret rutinlerini benimseyerek daha yüksek verimlilik düzeylerine ulaşabilirler.

İkinci unsur, az gelişmiş ülkelerde işgücü başına sermaye düşüktür. Bu nedenle sermaye stoku modernize edildiğinde sermayenin marjinal getirisi yükselir ve sermaye birikiminin büyümesini teşvik eder.

Üçüncü unsur, az gelişmiş ülkelerde tarımda ve küçük ticari işletmelerde bol miktarda gizli işsizlik vardır. Bu kişilerin tarımdan ve küçük aile işletmelerinden alınarak sanayide ve büyük işletmelerde çalışmaya başlamaları bu yeni işlerde üretkenlik seviyelerini korumak için ek sermaye maliyetlerine katlanmak ile birlikte verimliliği artıracaktır.

Dördüncü unsur ise ilk üç unsur ile göreceli olarak hızlı büyüyen ekonomide toplam çıktı ve piyasa büyüklüğü de artacaktır. Bu, büyük ölçekli üretime bağlı teknik ilerlemeyi teşvik edecektir.

Literatürde farklı yakınsama kavramları kullanılmaktadır. Bunlar; Homojenizasyon, β yakınsaması- σ yakınsaması, brüt (koşulsuz) yakınsama-şartlı yakınsama, nispi yakınsama-mutlak yakınsama, açıklanabilir yakınsama-artık yakınsama ve yakalamadır.

1.1.2.1. Homojenizasyon

Homojenizasyon, belli bir gruptaki ülkelerin çoğunluğunun kişi başına gelir ve diğer ilgili değişkenler açısından sürekli olarak birbirine yakınlaştığı bir durumu ifade eder. Örneğin, bazı ülkelerin işgücü verimlilik düzeylerinin değişim katsayısında sürekli bir düşüş varsa bu, verimlilik düzeylerinin birbirine yakınsadığı başka bir değişle verimliliklerinin homojen hale geldiği anlamına gelir. Bu durum, verimlilik düzeyi en düşük başlayan ülkelerin en yüksek başlamış olan ülkelere daha hızlı büyüdüğünde gerçekleşir (Baumol vd., 1994:3-7).

1.1.2.2. β Yakınsaması- σ Yakınsaması

Bölgeler ve ülkeler arasındaki yakınsama tartışmaları iki farklı yakınsama kavramı ortaya çıkarmıştır. Bunlardan ilki β yakınsaması, geri kalmış ekonomilerin gelişmiş ekonomilerden daha hızlı büyüyerek kişi başı gelir düzeyi açısından gelişmiş ekonomileri yakalama eğiliminde olması olarak tanımlanır. (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:462).

Literatürde kullanılan ikinci kavram σ yakınsamasıdır. Bu ise verimlilik farklılıklarının ülke boyunca zamanla azalması olarak ifade edilmektedir. Bu yakınsama kavramları başlangıçtaki sermaye stoku farklılıkları ile Neo Klasik Büyüme

Modelindeki verimlilik tahminiyle ilişkilidir. β yakınsaması, başlangıçta düşük sermaye stoku olan ve dolayısıyla düşük gelir seviyesine sahip ülkelerin ortalamadan daha hızlı sermaye biriktirdiğini, başlangıçta sermaye stoku ortalamadan daha yüksek olan ülkelerin ise daha yavaş büyüdüklerini ima etmektedir. Buna karşılık σ yakınsaması, ülke boyunca verimlilik farklılığının kararlı dengeye doğru azaldığını öngörmektedir. Bir kez ülkelerin sermaye stokları dengeli duruma geldiği zaman ülke boyunca verimlilik dağılımında değişme meydana gelmez ve bu noktadan sonra beklenen büyüme oranı sabit kalır. β yakınsaması, ayrıca başlangıçtaki gelir düzeyi ile gelecekteki büyüme oranı arasında negatif korelasyon olduğunu ima etmektedir (Wolff, 2014:61).

1.1.2.3. Brüt (Koşulsuz) Yakınsama-Şartlı Yakınsama

Brüt yakınsama, homojenizasyon veya yakalama için geçerli olan bir terimdir. En sade olarak, ülkelerin kişi başına gelir düzeyi yakınsama derecesi ölçülürken diğer değişkenlerin etkisinin dikkate alınmamasını ifade eder (Baumol vd., 1994:8).

Brüt yakınsama, aynı teknolojik imkânlarla erişebilen ülkelerin aynı gelir düzeyine yakınsayacağını varsayan Neoklasik büyüme modeline dayanmaktadır. Bu modelde daha fakir ülkelerde sermayenin marjinal verimliliği daha yüksektir. Bu nedenle fakir ülkeler uzun dönemli durağan durum değerine geçerken daha hızlı büyüyecektir (Rodrik, 2021:1).

Yakınsamanın aynı teknoloji ve temel değişkenlere bağlı olmasına koşullu yakınsama denir. Koşullu yakınsamada eğer iki ülke aynı temel değişkenlere ve aynı teknolojiye sahiplerse aynı durağan durum değerine yakınsayacaklar ve böylece de birbirlerine yakınsayacaklardır. Bunun tersi durumda ülkeler farklı durağan durum değerlerine yakınsayacaklar ve böylece birbirlerine yakınsamayacaklardır (Aghion ve Howitt, 2009:29-30).

Koşullu yakınsamanın ana fikri bir ekonominin kendi durağan durum değerinden daha hızlı büyüyecek olmasıdır. Ülkeler arasındaki tasarruf farklılıkları ülkelerin kişi başına sermayenin durağan durum değerlerinde aynı yönde farklılıklara neden olmaktadır. Kişi başına tasarruf oranı yüksek olan ülkelerin kişi başına sermaye büyüme oranları da yüksek olacaktır. Eğer ülkelerin tasarruf büyüme oranları eşitse fakir ülkelerin kişi başına sermaye büyüme oranları zengin olan ülkelere daha fazla olacak ve böylece büyüme hızları da daha yüksek olacaktır. Ancak zengin ülkenin kişi başına

tasarruf oranı yüksek ise daha hızlı büyüyecektir. Özetle fakir ülkenin düşük tasarruf oranı, ekonomik büyümenin belirleyicilerinden biri olarak daha yüksek sermayenin ortalama ürününü dengeleyecek ve böylece zengin ülkeden daha yavaş büyüyebilecektir (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:47-48).

Şartlı yakınsama ekonomiyi etkileyen diğer faktörlerin kişi başına gelir düzeyi ve yakınsama sürecini etkilemesine imkân verir. Şartlı yakınsamaya göre büyüme tanımlanırsa uzun dönemde ekonomiler farklı gelir düzeylerine doğru bir eğilim sergileyeceklerdir. Şartlı yakınsama, yakınsamanın hızı hakkında güvenilir bilgi verirken yakınsama kulüplerinin incelenmesine de olanak sağlar (Desli ve Gkoulgoutsika, 2019:2).

1.1.2.4. Nispi Yakınsama-Mutlak Yakınsama

Nispi yakınsama fakir ülkenin gelirinin ağırlıklı oranı ile zengin ülkenin gelirinin ağırlıklı oranı arasında meydana gelen yakınsamadır. Nispi yakınsamanın olması için fakir ülkenin büyüme oranının zengin ülkenin büyüme oranından daha yüksek olması gerekir (Kant, 2019:615). Eğer fakir ülkenin büyüme oranını y_f ile zengin ülkenin gelirini y_z ile gösterirsek nispi yakınsama şartı aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$y_f > y_z \text{ veya } y_f - y_z > 0$$

Mutlak yakınsama ise zengin ülke ile fakir ülke arasındaki gelir farkının azalmasıdır (Kant, 2019:615). Burada fakir ülkenin geliri zengin ülkenin gelirinden mutlak olarak daha hızlı artar. Nispi ve mutlak yakınsamanın ölçülmesi her zaman tutarlı sonuçlar vermez. Örneğin, zengin ülke ile fakir ülke arasındaki gelir farkı çok büyük ise fakir ülke daha hızlı büyüme oranına sahip olsa bile zengin ülke yavaş büyüme oranı ile mutlak olarak daha fazla büyüyecektir (Giertz ve Mehta, 1996:1).

1.1.2.5. Açıklanabilir Yakınsama-Artık Yakınsama

Açıklanabilir yakınsama, ekonomilerin deneyimlediği yakınsamanın derecesini ve süresini etkilemesi beklenen geçerli ve ölçülebilir değişkenlerin rolünün istatistiksel olarak değerlendirilmesi olarak adlandırılır. Bu değişkenler içerisinde politik istikrar, ticaret serbestliğinin derecesi, eğitim ve sermaye ekipmanı harcamaları gibi değişkenler sayılabilir. Açıklanabilir yakınsama politik planlar için önemlidir (Baumol vd., 1994:8).

Artık yakınsama ise açıklanabilir yakınsamanın hesaplanmasında tahmini değişkenlerin etkileri istatistiksel olarak kaldırıldıktan sonra istatistiksel olarak

açıklanamayan verimlilik veya kişi başına gelir gibi bağımlı değişkenin tepkisinde artık kalma olasılığını ifade eder. Artık yakınsama, işgücü verimliliği yerine toplam faktör verimliliği (TFV) açısından formüle edilen bir yakınsama ölçüsü olarak değerlendirilmemelidir. Aksine, diğer değişkenlerin yakınsama üzerindeki etkilerini tanımlayıp ayırdıktan sonra homojenleştirme veya yakalama yaratan artık yakınsama kavramının gerektirdiği etkiyi netleştiren bir kara kutu olarak değerlendirilmelidir (Baumol vd., 1994:8-9).

1.1.2.6. Yakalama

Yakınsama kavramı içerisinde anılan bir diğer önemli kavram da yakalamadır. Yakalama kavramı, geç kalan ülkelerin lider ekonomi ile aralarındaki verimlilik ve gelir farkının azalması durumu için kullanılmaktadır.

Yakalama hipotezi, başlangıçta düşük verimlilik düzeyine sahip olan ekonomilerin hızlı bir ilerleme için potansiyel taşıdığını iddia etmektedir. Buna göre uzun dönemde ülkeler arasında verimlilik oranlarındaki artışlar karşılaştırıldığında ülkelerin başlangıçtaki verimlilik düzeylerinin tersine bir artışa sahip oldukları görülmektedir. Yakalama kavramı ayrıca ulusal büyüme oranlarının yakınsama eğilimini açıklamada önemli rol oynar (Abramovitz, 1986:386).

Lee ve Lim (2001) ülkelerin üç farklı yakalama stratejisi olduğunu tespit etmişlerdir. Birincisi yakalama yolunu takip: Geç kalan firmalar öncülerin aldığı aynı yolu takip ederler. İkincisi, safha atlayarak yakalama: Geç kalan firmalar öncülerle aynı yolu takip ederler. Ancak bazı safhaları atlarlar. Böylece zamandan tasarruf ederler. Üçüncüsü ise yakalamada kendi yolunu yaratma: Geç kalan firmalar kendilerinin teknolojik kalkınma yollarını keşfederler.

Gelişmiş ülkeleri yakalamaya çalışan endüstrileşmede geç kalan ülkelerin bunu çeşitli biçimlerde yaparlar. Geri kalmış ülkelerin iki ortak özelliği vardır: İlk olarak bu ülkeler kendi sanayilerini kurarken “ekonomik geri kalmışlığın” avantajlarından yararlanırlar. Bu, az gelişmiş ülkenin diğer ülkeler tarafından geliştirilen teknoloji ve bilgi sistemlerini kullanabilmesini ifade eder. Bağımsız bir şekilde yeni ürünler ve teknolojiler geliştirmek pahalı ve uzun zaman gerektirir. Ancak bu, endüstriyel yapıları ve yönetim organizasyonlarını içermez. Geç kalan ülkeler çoktan sanayileşmiş ülkeler tarafından geliştirilen teknoloji ve know-how benimseyerek zaman ve sermayeden büyük tasarruf sağlayabilirler (Suehiro, 2008:3).

Geç kalan ülkelerin ikinci ortak özelliği ise çoğunlukla sanayi ürünü ithal ederek başlamak zorunda olmalarıdır. Bu ülkeler ithal edilen ürünlerin bedelini ödemek için madeni ve zirai ürünler ihraç ederler. İthalatı azaltmak için geç kalan ülkeler düşük teknoloji emek yoğun ürünlerde üretime ve ithal ikamesine başlarlar. Dışardan sermaye malı ithal edilerek yurt içinde üretimi artırırılar ancak bu ithalatı daha fazla artıracaktır çünkü daha fazla üretim için daha fazla ithal makine, teçhizata ve hammaddeye ihtiyaç duyulacaktır. Böylece ithalattan yurt içi üretime oradan ihracata ve oradan tekrar ithalata doğru bir döngü gelişecektir (Suehiro, 2008:4).

Tarihi kanıtlar, geç kalan ülkelerin lider ülkelerin ürettiği teknolojinin uluslararası havuzundan etkili bir şekilde faydalanarak büyüdüğünü göstermektedir. Bu sadece geç kalan ülkelerin firmaları tarafından yapılan hazır çözümlerin basit ödünç alınması veya satın alma değil fakat aynı zamanda teknolojinin çeşitli unsurlarının elde edilmesi için yapılan aktif bir çalışmadır. Başarılı olan geç kalmış ekonomilerin ikinci önemli özelliği, büyüyen sektörlerde ve ürün gruplarında teknolojik bilgiyi toplayarak büyümeleridir. Tarihi olarak teknolojik birikim imalat sektöründe ziraat ve madencilikten daha hızlıdır. Ayrıca, imalat sektöründeki teknolojik fırsatlar, sektörler ve ürün grupları arasında geniş ölçüde farklıdır. Başarılı bir şekilde büyüyen ülkeler, genellikle ekonomik büyümenin ana itici gücü olarak düşünülen sektörlerde teknolojik birikimi başarmış olanlardır (Radosevich, 1999:6).

Bu sektörlerde bilgi temeli genişler. Ancak tek sefere mahsus teknoloji ithalatı ekonomik büyümenin temelini oluşturan teknolojik dinamizmi üretmeyecektir. Bunun meydana gelebilmesi için geç kalan ülkeler teknolojik değişimi üretebilecek kendi becerilerini geliştirmek zorundadırlar. Daha iyi ürünler ve süreçler talep eden piyasalardan gelen geri bildirimler bu süreç için önemli bir girdidir. Bu büyük ve taleplerde bulunan piyasalar genellikle yurt içinde mevcut değildir. Bu da geç kalan ülkelerin büyümesi için ihracatı gerekli bir bileşen yapmaktadır. Büyüme literatüründe kabul edilen gerçeklerden biri de çıktı büyümesiyle uluslararası ticaret hacminin büyümesi arasındaki yakın bağlantıdır. İhracat ve yurt içi büyüme dinamik bir şekilde birbirini etkiler. Yurt dışı piyasalar sadece bir talep kaynağı değildir, aynı zamanda bilginin, rekabetin ve yurt dışı üreticiler ve satıcılarla yakın etkileşim kaynaklarıdır. Satın alıcılar, ürünlerin piyasa beklentilerinin öğrenilmesi ve teknik düzenlemeler için önemli bir kaynaktır. Bu etkileşimin bir sonucu olarak dünya piyasalarında ihracatın

paylaşımı, yeni teknolojilerin hızlı bir şekilde benimsenmesi ve yenilik kapasiteleri arasında güçlü bir korelasyon vardır (Radosevich, 1999:3).

Başarısız geç kalan ülkeler orta gelir seviyesine kadar hızlı büyürken bu gelir düzeyinin üzerinde büyüme hızlarını koruyamamaktadır. Buna karşılık başarılı geç kalanlar orta gelir düzeyinin üzerinde de büyüme hızlarını koruyabilmektedirler. Orta gelirli ülkelerin ürettiği ve ihraç ettiği mallar; düşük maliyetli, iş gücü yoğun mal ve hizmetlerdir. Tüm gelişmekte olan ülkeler piyasaya benzer malları sunarlar. Böylece bu malların nispi fiyatı düşer ve bu sektörler daha az kârlı olurlar. Orta gelirli ülkeler sadece daha başarılı oldukları zaman ve ucuz mallardan uzaklaşıp yüksek katma değerli ve yüksek fiyatlı mallar satarak gelecek safhaya geçebilirler (Lee, 2013:6).

Gelişmekte olan ülkeler bazen geri kalmışlığın avantajlarından yararlanırken bazen de piyasalar geri kalmış ülkelerin gelişmiş ülkeleri yakalaması için fırsatlar yaratır. Buradaki durum geç kalan ülkelerin gelişmiş ülkeler tarafından birçok kaynak harcayarak olgunlaştırdıkları piyasaya girerken başlangıç maliyetlerinden tasarruf etmelerinden farklıdır. Bu fırsatlar yeni teknoloji geliştirilip yeni bir endüstri doğarken var olan fırsatlar değildir. Bunlar endüstri geliştikten sonra ortaya çıkan fırsatlardır. Doğal olarak gelişmiş ülkeler, yeni endüstriyi yaratırken bu fırsatlardan yararlanamaz. Bu konuyla ilgili güzel bir örnek Tayvan'ın yarı iletken endüstrisidir. Yukihito Sato (2016) yaptığı çalışmada Tayvan'ın yarı iletken endüstrisini incelemiştir. Sato çalışmasında Tayvan'ın yarı iletkenler sektöründe geri kalmışlığının onu yenilikçi olmaya ve yeni fırsatlar aramaya zorladığını, böylece kendine özgü yeni iş modelleri yaratarak gelişmiş ülkeleri yakaladığını kanıtlamıştır.

Bazen de deregülasyonlar, piyasanın rekabete açılması ve fiyat kontrollerinin kalkması yakalama sürecine önemli katkıda bulunur. Bu konuyla ilgili bir çalışma Rock ve Toman (2015) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında Çin'in kömür, alüminyum, demir çelik, çimento ve kâğıt endüstrisi gibi enerji yoğun sektörlerinde yapılan deregülasyonlar ile bu sektörlerde yükselen enerji fiyatlarının enerji tasarrufunu teşvik ettiğini, piyasanın rekabete açılması ile küçük ve verimsiz işletmelerin ya kapanarak yâda birleşerek ölçek ekonomileri oluşturduklarını ve böylece bu sektörlerde ekonomik dinamizm sağlanarak yakalama sürecinde önemli mesafe kaydedildiğini ele almışlardır.

Lee (2013) Doğu Asya Ekonomileri ve Latin Amerika ülkelerinin yakalama sürecindeki farklılıklarını araştırmıştır. Çalışmasında 1980'lerin başında Latin Amerika

lkeleri Doğu Asya Ekonomilerinden daha fazla patente sahipken bunu 1980'ler ve 1990'larda devam ettirmekte başarısız olduklarını ve Latin Amerika lkelerinde alınan patentlerin daha az büyüme ürettiğini bulmuştur. Bunun yanında Lee'nin çalışması Latin Amerika lkeleri ve Doğu Asya Ekonomilerinin eğitim sistemlerindeki farklılıklarda ülkeler arasındaki iş gücünün verimlilik farkını artırarak ülkeler arasındaki gelişmişlik farkını artırdığını göstermiştir. Buna göre Doğu Asya Ekonomileri, iyi eğitilmiş mühendisler ve büyük ölçüde becerikli ve yetkin iş gücü yaratmakta Latin Amerika ülkelerinden daha başarılı olmuşlardır.

1.1.2.7. Yakınsama Üzerine Yapılan Çalışmalar

İkinci dünya savaşıdan sonra ABD tüm sektörlerde diğer tüm ülkeleri geçerek verimlilik lideri olarak ortaya çıkmıştır. Bu avantaj kısmen Avrupa ve Japonya'da sermaye stokunun savaştan zarar görmesi ve kısmen de ABD'nin savaş çabaları ile yeni teknolojiler geliştirmesinin sonucuydu. Dollar ve Wolff (1995) çalışmalarında İkinci Dünya Savaşı sonrası gelişmiş ülkeler arasındaki verimlilik yakınsamasını ele almışlardır. Çalışmaları diğer ülkelerin ABD'nin verimlilik düzeyine yakınsamasının 1950'lere kadar çok hızlı olduğunu ancak 1950'lerin sonunda bunun giderek azaldığını göstermiştir. Bunun yanında geri kalmış ülkelerin yakınsama sürecinde başarılı olmalarını etkileyen üç önemli faktör olduğunu iddia etmişlerdir. Bunlardan birincisi ülkelerin tasarruf ve yatırım oranlarıdır. Buna göre ülkelerin tasarruf ve yatırım oranı arttıkça geri kalmışlığın avantajlarından daha fazla yararlanacak ve verimlilik yakınsamaları artacaktır. İkinci önemli faktör ticaret eğilimidir. Buna göre dışa dönük ekonomiler daha hızlı gelişecektir. Dış ticaret ve yatırımlarda göreceli olarak liberal bir rejim ile birlikte iyi döviz kuru yönetimi ile bu başarılabilir. Son faktör ise eğitimidir. Eğitim sistemi, işçilere iyi bir temel eğitim sağlayarak yeni yetenekler kazandırabiliyor ve bunları geliştirebiliyorsa yakınsama süreci olumlu yönde etkilenecektir.

Verspagen (1991) geliştirdiği model ile 114 ülkede yakalama hipotezinin ve gelir yakınsamasının teknolojik bilginin yayılması yoluyla nasıl meydana geldiğini incelemiştir. Bu modele, eğitim değişkenini bir ülkenin yurt içinde ve dışında üretilen bilgileri özümseme kapasitesinin bir göstergesi olarak dâhil etmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre gelişmiş ülkeler ile geri kalmış ülkeler arasında bir yakalama eğilimi mevcut değildir. Yakalama eğilimi sadece gelişmiş ülkeler arasında meydana gelmektedir. Buna karşılık büyük bir teknolojik açığa ve düşük bilgi özümseme

kapasitesine sahip ülkelerin sürekli olarak düşük büyümeye mahkûm olduğunu göstermiştir.

Amable (1993) çalışmasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin içerisinde olduğu büyük bir örneklem ile verimlilik düzeylerinin yakınsaması ve ıraksamasını incelemek için bir kümülatif büyüme modeli geliştirmiştir. Onun modelinde bir ülkenin yabancıların ürettiği bilgileri özümseme becerisi içsel faktörlere bağlıdır: GSYH içerisindeki ekipman yatırımlarının payına, yenilikçi aktivitelere ve eğitim düzeyine bağlıdır. Yenilik faaliyetleri eğitim düzeyine bağlıdır. 1960-1985 dönemini kapsayan 59 ülkenin verisinin kullanıldığı çalışmada, çoğu ülkenin dünyadaki en gelişmiş ülkelerin verimlilik düzeylerine yakınsamasından ziyade ıraksama olduğu sonucuna varmıştır.

Yakınsama hipotezinin test edilmesinde kullanılan yatay kesit ve zaman serisi yaklaşımlarını inceleyen bir çalışma Bernard ve Durlauf (1996) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında ilk olarak ülkeler arasındaki şu anki ve gelecekteki çıktı farklılıkları arasındaki ilişkiyi açıklamak için Neo klasik büyüme modelinin etkilerini içeren iki yakınsama tanımı yapılmış ve bunların yatay kesit ve zaman serisi yaklaşımlarıyla ilişkileri tanımlanmıştır. Analiz sonucunda yakınsama kavramının yatay kesit testlerinde zaman serisi testlerine göre daha güçsüz bir ilişki olduğunu göstermişlerdir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) bölgeler ve eyaletler arasında yakınsamayı inceleyen bir çalışma Giertz ve Mehta (1996) tarafından yapılmıştır. Çalışmada uzun dönemde bölgeler ve eyaletler arasında yakınsama olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak bu yakınsama sürecinde bölgeler arasındaki karşılaştırmalı üstünlüklerdeki değişimler gibi ekonomik değişimlerin sık sık kesintilere ve kısa dönemli tersine dönüşlere neden olduğunu göstermişlerdir. Bunun yanında iş gücü ve sermayenin bölgeler ve ülkeler arasındaki giderek artan hareketiyle beraber yakınsama sürecinin belli bir dengeye geleceğini iddia etmişlerdir.

Bir diğer bölgeler arasındaki gelir yakınsamasını inceleyen çalışma Dewhurst (1998) tarafından yapılmıştır. Dewhurst çalışmasında İngiltere'de bölgesel düzeyde hane halkı gelirlerinin σ yakınsamasını incelemiştir. Araştırmanın sonucunda ekonominin genişleme dönemlerinde bölgeler arasındaki gelir farklılığı artarken daralma dönemlerinde yakınsamanın meydana geldiğini göstermiştir.

OECD (Ekonomik İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı) ülkeleri arasında gelir yakınsamasını inceleyen bir çalışma Strazicich, Lee ve Day (2004) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında 15 OECD ülkesinin 1870–1994 döneminde zaman serilerini kullanarak ve birim kök testi ile stokastik yakınsamanın varlığını test etmişlerdir. Test sonucunda ampirik bulguları stokastik olarak yakınsamayı destekleyen önemli kanıtlar sağlamaktadır. Önemli bulgularından biri ekonomik şokların çoğunluğunun nispi gelir üzerinde geçici bir etkiye sahip olduğu ve yakınsamanın devam ettiğidir.

Seçilmiş İslam Konferansı Örgütü üyeleri arasında yakınsama veya uzaklaşmayı inceleyen bir çalışma Duasa (2010) tarafından yapılmıştır. Seçilmiş ülkeler ve ABD arasındaki gelir farklılıkları üzerine yaptığı Augmented Dickey-Fuller ve KSS birim kök testi sonucunda sadece Bangladeş, Benin ve Burkina Faso’da gelir yakınsaması olduğunu buna karşılık diğer ülkelerde gelir farklılıklarının arttığını göstermiştir. Bu sonucun ülkelerin ekonomik ve teknolojik olarak küreselleşme derecesine bağlı olduğunu iddia etmiştir. Buna göre küreselleşme derecesi yüksek olan ülkelerde gelir farklılığı artarken düşük olan ülkelerde gelir yakınsaması olmaktadır.

Dünya Bankası sınıflandırması temelinde dünyanın en zengin gelirli ülkeleri arasında 1980-2016 döneminde yakınsamayı inceleyen bir çalışma Desli ve Gkoulgkoutsika (2019) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında üç farklı yakınsama yaklaşımı kullanmışlardır. Birincisi β yakınsama yaklaşımı, ikincisi Log(t) yakınsama yaklaşımı ve üçüncüsü de ikili stokastik yakınsama yaklaşımıdır. Birinci yöntemle göre tüm örneklem dönemi için yakınsama hızı %1,70’dir ve en yüksek yakınsama hızına 1980’lerde görülmüştür. İkinci yöntemle ekonomiler arasında yakınsama kulüplerinin olduğu ancak bu kulüplerin genellikle GSYİH düzeyinden ziyade GSYH’nin büyüme hızına göre oluştuğunu göstermiştir. Üçüncü yöntem ise ekonomilerin yaklaşık %26’lık yüzdesinde yakınsama sürecinin aktif olduğunu ve kalkınma düzeyi temelinde önemli bir fark olmadığını göstermiştir.

1.2. Modern Ekonomik Büyüme Teorileri ve Yakınsama Modelleri

Bu bölümde büyüme teorilerinin metodolojik ve teorik temelleri anlatılmaktadır. Burada ayrıca, yakınsama üzerine deneysel çalışmaların büyük çoğunluğunun altında yatan temel konuların anlaşılması için teorik bilgiler verilmektedir.

1.2.1. Üretim Fonksiyonu

Üretim fonksiyonunun türetilmesi için yapılan ilk çalışmalardan biri Cobb ve Douglas (1928) tarafından yapılmıştır. Çalışmaları ABD’de 1899-1992 yılları

arasındaki imalat sanayinde ücretler, fiyatlar, üretim, iş gücü ve sermayenin verilerinin incelenmesine dayanmaktadır. Yaptıkları çalışmada hem emek hem de sermaye girdisi değiştiğinde çıktıda meydana gelecek gerçek değişimi tanımlamak için bir matematiksel fonksiyonun nasıl kullanılabileceğini göstermişlerdir. Onların türettikleri bu fonksiyon bugün Cobb ve Douglas üretim fonksiyonu olarak bilinmektedir.

Bugün hâlâ Cobb ve Douglas üretim fonksiyonu büyüme ve verimliliğin teorik ve ampirik analizlerinde en çok kullanılan yöntemdir. Günümüzde büyüme, teknolojik değişim, verimlilik ve işgücü üzerinde yapılan çoğu çalışmanın merkezinde toplam üretim fonksiyonunun parametre tahminleri vardır. Toplam üretim fonksiyonunun ampirik tahminleri makro ekonomide analiz için gerekli bir araçtır. Ayrıca potansiyel çıktı, teknolojik değişim veya emek talebi gibi önemli teorik yapılar bunlara dayanmaktadır (Felipe ve Adams 2005:428).

Aşağıdaki eşitlik (1.1)'de Cobb ve Douglas üretim fonksiyonu gösterilmektedir. Burada K sermaye girdisini, L emek girdisini, Y çıktıyı, c şu anki mevcut teknolojiyi temsil etmektedir. Eğer K ve L değişirse Y çıktıda değişecektir (Snowdon ve Vane, 2005:325).

$$Y = cL^{\alpha}K^{1-\alpha} \quad (1.1)$$

Çıktıdaki değişim α emeğe göre çıktının esnekliğine ve $1 - \alpha$ sermayeye göre çıktının esnekliğine bağlı olarak değişecektir (Snowdon ve Vane, 2005:325).

Cobb ve Douglas üretim fonksiyonu teknolojik değişimin olmaması ve ölçeğe göre sabit getiriler gibi eleştirilere maruz kalmıştır. Zaman içerisinde yapılan yeni çalışmalar ile bu eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Bunlardan ilki Robert M. Solow tarafından yapılmıştır.

Robert M. Solow 1957 yılında yayınlanan “Teknik Değişim ve Toplam Üretim Fonksiyonu” makalesi ile toplam üretim fonksiyonunda teknolojik değişimin ölçülmesi konusunu işlemiştir. Burada mevcut kişi başına sermayedeki değişikliklerden kaynaklanan teknik değişikliklerin kişi başına çıktıda yarattığı değişimleri ayırmanın basit bir yolunu açıklamıştır. Önce teknolojik değişimin nötr olduğu ve marjinal ikame oranlarına dokunulmadan sadece girdideki değişim ile çıktıda artış azalış meydana getiren basit bir üretim fonksiyonu üzerinden hareket etmiştir. Buradaki nötr, belli bir sermaye/emek oranında ikame esnekliklerinin değişmeden kaldığı ve değişimlerin sadece saf ölçek değişimi olduğu bir fonksiyon olarak tanımlamıştır. Bu fonksiyonu

ABD'nin 1909-1949 yılları arasındaki işgücü başına çıktı, işgücü başına sermaye, sermaye ve emeğin payı verilerine uygulamıştır. Uygulama sonucunda Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun diğer fonksiyonlardan biraz daha iyi olduğunu tespit etmiştir.

Ayrıca Solow bu makalesi ile şu anda hâkim olan verimliliğin ölçülmesi yaklaşımını geliştirmiştir. Burada girdi artışının divisa endeksinin çıktı artışından çıkarılabileceğine işaret etmiştir. Solow, metodunu verimlilikteki eğilimi ölçmenin bir yolu olarak ele almış ve üretim fonksiyonunun Hicks-Nötr çarpımsal bileşeninin (Hicks-Nötr teknik ilerleme katsayısı) ortalama büyüme hızının en iyi ölçüsü olarak, Solow artışının ortalama büyüme oranını kullanmıştır (Hall, 1990:71).

Solow'un, Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan teknolojik değişimin ölçülmesinin türetilmesi aşağıda açıklanmıştır: Teknolojik değişim oranının zaman içinde sabit olduğunu varsayarsak, eşitliği aşağıdaki gibi yeniden yazabiliriz:

$$Y = ce^{\rho t} L_t^\alpha K_t^{(1-\alpha)} \quad (1.2)$$

Eşitlik (1.2)'nin logaritması alınır, aşağıdaki eşitlik elde edilir:

$$\ln(Y) = \ln(c) + \rho_t + \alpha \ln(L_t) + (1 - \alpha) \ln(K_t) \quad (1.3)$$

Buradaki t zamanı göstermektedir. Eşitlik (1.3)'ün her iki tarafının zamana göre türevi alınır, aşağıdaki eşitlik elde edilir:

$$(dY_t/dt)/Y_t = \rho + \alpha(dL_t/dt)/L_t + (1 - \alpha)(dK_t/dt)/K_t \quad (1.4)$$

O zaman, toplam faktör verimliliği (Hicks-Nötr) oranı, ρ , aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$\rho_t = (dY_t/dt)/Y_t - \alpha(dL_t/dt)/L_t - (1 - \alpha)(dK_t/dt)/K_t \quad (1.5)$$

Bu, ayrıca Solow artışı ve teknolojik değişimin divisia indeksi olarak da adlandırılır. Bu ölçüm, firma veya endüstri düzeyinde veya bütün ekonomiye uygulanabilir. Bu indeks türetilirken üç varsayım yapılmaktadır: tam rekabet, dışsallıkların olmaması ve ölçeğe göre sabit getiri. Bu ölçümün önemi, zaman içinde çıktı büyümesini hesaplamak için kullanılan faktörlerin verimliliklerini ayırmasına izin vermesidir (Wolff, 2014:43).

1.2.2. Ar-Ge ve Teknolojik Yayılma Modelleri

Romer (1986) yaptığı çalışma içsel büyüme teorilerinin öncülerinden biridir. Romer'in modelinde önceki modellerden farklı olarak artan getiriler vardır ve ekonomik büyüme içsel olarak kabul edilen bilgi birikimin sonucudur. Dışsal teknolojik değişim göz ardı edilirken, uzun dönemli büyüme başlıca kâr maksimizasyonu amaçlayan

ajanlar tarafından ileriye dönük bilgi birikiminin sonucudur. Modelde ekonomideki toplam bilgi birikimi geçmişteki toplam yatırımların kümülatif toplamının belli bir oranına eşittir. Bu da ekonomideki toplam sermaye stokuna eşittir. Bilgi stokunun etkinliği verimliliği belirler. Modelde ayrıca tam rekabetçi bir dengede sermaye başına çıktı sınırsız büyüyebilir. Zaman içerisinde bu büyüme oranındaki artış muhtemelen monoton bir şekilde artan bir oranda olacaktır. Sermaye stoku arttığında sermayenin getiri oranı ve yatırım oranı azalmak yerine artabilir

Ar-Ge Büyüme modelini daha iyi açıklamak için Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan yararlanılabilir. Üretim fonksiyonuna Ar-Ge sermayesi stoku, emek ve sermayeyle beraber üretimin bir ek faktörü olarak eklenir. Eşitlik (1.2) yeniden yazılırsa:

$$Y_t = ce^{\eta t} L_t^\alpha K_t^{(1-\alpha)} R_t^\beta \quad (1.6)$$

Buradaki R_t , Ar-Ge sermaye stokunu, t zamanı, η teknolojik ilerleme oranını göstermektedir. Eşitlik (1.6)'nın her iki tarafının logaritması ve zamana göre türevi alınır ise aşağıdaki eşitlik elde edilir:

$$(dY_t/dt)/Y_t = \eta + \alpha(dL_t/dt)/L_t + (1 - \alpha)(dK_t/dt)/K_t + \beta(dR_t/dt)/R_t \quad (1.7)$$

Eşitlik (1.7), toplam faktör verimliliği oranı ρ_t 'nin hesaplandığı eşitlik (1.5)'e göre yeniden düzenlenir ise aşağıdaki denklem elde edilir:

$$\rho_t = \eta + \beta[dR_t/dt]/R_t \quad (1.8)$$

$\beta = (\partial Y_t/Y_t)/(\partial R_t/R_t)$ olduğu için denklemde yerine koyarsak

$$\rho_t = \eta + \zeta \left[\frac{dR_t}{dt} \right] / Y_t \quad (1.9)$$

Eşitlik (1.9)'da $\zeta = \partial Y_t / \partial R_t$ Ar-Ge'nin getiri oranı olarak kabul edilir. Buradaki dR_t , Ar-Ge stokundaki değişimdir. Bu da yaklaşık olarak yıl boyunca yapılan Ar-Ge harcamalarına eşittir. Burada Ar-Ge'nin amortisman oranının küçük olduğu kabul edilir. Buna göre karşılık gelen yeni denklem aşağıdaki gibi olur:

$$TFPGRT_t = a_0 + a_1 RDGDP_t + \varepsilon_t \quad (1.10)$$

Burada $TFPGRT_t$, bir birimin TFV artış oranı, $RDGDP_t$, o birimin Ar-Ge harcamalarının GSYH (çıktı)'ya oranı, a_0 bir katsayı ve a_1 Ar-Ge'nin getiri oranını göstermektedir. Bu analiz, Ar-Ge getiri oranının örneklem içindeki gözlem birimleri (genellikle firmalar ve sektörler) arasında eşit olduğunu varsayar (Wolff, 2014:47).

Ar-Ge yatırımlarının ekonomik büyüme üzerine etkilerini inceleyen ilk çalışmalardan biri Coe ve Helpman (1995) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında AR-

Ge yatırımlarının bir ülkenin hem kendi TFFV'ni hem de o ülkenin ticaret partnerlerinin TFFV'ni nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda TFFV üzerinde hem yerli hem de yabancı Ar-Ge stokunun etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Özellikle küçük ülkeler üzerinde bu etki daha fazladır.

Bir diğer çalışma Cameron, Proudman ve Redding (2005) tarafından yapılmıştır. Çalışmada, uluslararası ticaret, Ar-Ge harcamaları ve insan sermayesinin İngiltere'de imalat sanayinde TFFV üzerine doğrudan etkilerini incelemişlerdir. Bilginin Ar-Ge yolu ile üretildiği ve uluslararası ticaret yoluyla yayıldığını kabul etmişlerdir. Çalışma sonucunda İngiltere imalat sanayinde teknoloji transferinin, verimlilik büyümesinde önemli bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca Ar-Ge'nin inovasyon yoluyla verimlilik artış oranları üzerinde doğrudan olumlu bir etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu konu hakkında bir diğer çalışma Coe ve Hoffmaister (2008) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında kullandıkları model yeni içsel büyüme modelidir. Modelde kar maksimizasyonunu amaçlayan firmaların ticari olarak yönlendirilmiş yenilik gayretlerini teknolojik ilerlemenin ve verimlilik büyümesinin motoru olarak kabul etmişlerdir. Çalışma sonucunda TFFV üzerinde yerli ve yabancı Ar-Ge stokunun anlamlı belirleyiciler olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanında iş yapma kolaylığı, yükseköğretimin kalitesi, patent hakları gibi kurumsal değişkenlerin ekonomik büyüme ve TFFV üzerinde etkili olabileceğini göstermişlerdir.

Teknolojik yayılma modelinde ise teknolojinin lider ülkeden takipçi ülkelere yayılırken taklit ve uyarlanma maliyetlerinin olduğu kabul edilir. Ancak bu maliyetlerin yeniliği üretmenin maliyetlerinden daha küçük olduğu varsayılır. Bu maliyet yapısı, taklit için azalan getirilerin bir biçimini ima eder ve böylece bir yakınsama modeli oluşturmaya hizmet eder. Takip eden ülkeler, lider ülkelerden daha hızlı büyüme eğilimindedirler. Ancak bu süreç, takipçi ülkedeki büyüme oranına, lider ülkeyle teknolojik farka, hükümet politikalarına ve taklit getiri oranını etkileyen diğer değişkenlere bağlıdır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:379).

Durağan durumda lider ve takipçi ülkeler aynı oranda büyürler. Uzun dönemde ülkeler farklı Ar-Ge maliyetlerine sahip olsalar bile büyüme oranları eşitlenecektir. Eğer ülkeler aynı tasarruf tercihlerine sahiplerse, durağan durumda bu, getiri oranlarının da eşitlenmesine neden olacaktır. Bundan dolayı uluslararası sermaye piyasası olmasa bile

teknolojinin yayılması uzun dönemde ülkeler arasındaki getiri oranlarını eşitleyebilir (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:379).

1.2.3. Schumpeteryan Büyüme Modelleri

Schumpeter (1934) ekonomik yaşamı bir canlının vücudundaki kan dolaşımına benzer bir şekilde kanallar yoluyla yıldan yıla devam eden bir sirküler akım olarak tarif etmiştir. Ekonomik yaşam devam ederken bu sirküler akım ve kanallar içerisinde aralıklı olarak bazı değişimler meydana gelir. Bu değişimler içerisinde ekonomik yaşam dengeye doğru gitme eğilimindedir. Bu denge durumu ekonomik sistem içerisindeki süreçlerin sürekli kendini tekrar etmesi değil, yıldan yıla meydana gelen değişimlerle yeni denge durumları oluşturmaktır. Sirküler akım kanalında meydana gelen doğal ve kesintili değişimler endüstriyel ve ticari yaşamda dengeden uzaklaşmalara neden olur. Her küçük değişiklik buna karşılık gelen bir adaptasyon ile karşılanır. Burada yeniliğin olması gerekmez yeni bir ürün, yeni bir üretim metodu veya bazı açılardan diğerlerinden farklı ürünün tüketicilerin zevklerini tatmin etmesi yeter. Bu yeni duruma ayak uydurmak için üretimde kullanılan materyallerin yeni bileşimlerinin kullanılması gerekir. Özellikle rekabetçi ekonomilerde yeni bileşimler eskisi ile rekabete girer ve onları elimine eder.

Schumpeter'e göre büyüme olgusu, beş şekilde meydana gelebilir. Bunlardan ilki, tüketiciler için yeni olan bir malın veya yeni kalitede bir malın piyasaya girmesidir. İkincisi imalat tarafında henüz test edilmemiş yeni bir üretim metodunun kullanılmaya başlamasıdır. Üçüncüsü, ülkede imalat dalında yeni bir piyasanın açılmasıdır. Dördüncüsü, yeni bir hammadde veya yarı mamul mal kaynağının elde edilmesidir. Beşincisi, endüstride yeni bir organizasyonun meydana gelmesidir. Bu ya bir monopolün kurulması veya var olan bir monopolün parçalanması şeklinde meydana gelebilir.

Schumpeteryan modelin en önemli özelliği, özellikle rekabetçi ekonomilerde yeni bir ürün veya teknik geliştirildiği zaman, bu yeni ürün veya tekniğin eskisinin yerini alma eğiliminde olmasıdır. Örneğin, piyasada bir ara girdinin belirli bir türünün farklı kalitede çeşitleri var ve birbirlerini mükemmel ikame ediyorlar, bu durumda zamanla daha yüksek kalitede olanlar düşük kalitede olanları piyasadan çıkaracaklardır. Bu yüzden, kalite boyutu üzerinde başarılı olan firmalar, kendilerinden öncekilerin tek

kârını yok ederler. Bu süreç, Schumpeter tarafından yaratıcı yıkım olarak adlandırılmıştır (Schumpeter, 2017:66), (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:317).

Schumpeter'in modeli, halkın tek mal tükettiği (son ürün), tam rekabetçi, firmaların Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna göre sadece emek ve tek bir ara malı kullanarak son ürünü ürettiği basit bir model ile açıklanabilir (Aghion ve Howitt, 2009:86).

$$Y_t = (A_t L)^{1-\alpha} x_t^\alpha \quad (1.11)$$

Burada Y_t , t dönemindeki son ürünün çıktısını, A_t ara malı girdilerinin verimliliğinin yansıtan katsayıyı ve x_t kullanılan ara malı miktarını göstermektedir. α katsayısı sıfır ve bir arasında bir değerdedir. Ekonominin tüm işgücü arzı L son ürünün üretiminde kullanılmaktadır. Buradaki $A_t L$ ekonominin efektif iş gücü arzı olarak tanımlanmaktadır (Aghion ve Howitt, 2009: 86-87).

Büyüme, ara ürünün kalitesini artırarak, A_t verimlilik parametresini artıran yenilikten kaynaklanmaktadır. Her dönemde girişimci yenilik yapmak için bir fırsata sahip olacaktır. Eğer başarılı olursa, bu yenilik ara malının önceki versiyonlarından daha verimli olan yeni bir versiyonunu yaratacaktır. Özellikle, kullanımdaki ara malın üretkenliği son dönemin değeri A_{t-1} 'den $A_t = \gamma A_{t-1}$ 'e yükselecektir. Burada $\gamma > 1$ 'dir. Eğer başarısız olursa, o zaman t döneminde yenilik olmayacak ve ara malı $t - 1$ döneminde kullanılan versiyonun aynısı olacaktır. Burada $A_t = A_{t-1}$ 'dir (Aghion ve Howitt, 2009:88).

Girişimci yenilik yapabilmek için son ürünü tek girdi olarak kullanan maliyetli bir faaliyet olan araştırma yapması gerekir. Başta da belirtildiği gibi araştırma belirsizdir ve herhangi bir yenilik üretmeyebilir. Fakat girişimcinin daha fazla araştırmaya harcama yapması, yenilik yapma ihtimalini artıracaktır. Yenilik fonksiyonuna göre, özellikle bir yeniliğin (μ) herhangi bir t döneminde ortaya çıkma olasılığı, araştırmalara harcanan nihai malın miktarına (R_t) pozitif olarak bağlıdır (Aghion ve Howitt, 2009:88).

$$\mu_t = \phi(R_t/A_t^*) \quad (1.12)$$

Eğer araştırma başarılı olursa yeni ara malının verimliliği $A_t^* = \gamma A_{t-1}$ eşit olması ile sonuçlanır. Yenilik olasılığının A_t^* 'ye ters orantılı olmasının nedeni teknoloji ilerledikçe daha karmaşık hale gelmekte ve ilerleme daha zor olmaktadır. Bu nedenle araştırma harcamalarının mutlak miktarı (R_t) başarı için yeterli değildir. Ancak n_t ile temsil edilen verimlilik ayarlı harcamalar (R_t/A_t^*) gereklidir. Bunu somutlaştırmak için

verimlilik fonksiyonunun Cobb-Douglas biçimi kullanılabilir (Aghion ve Howitt, 2009:88).

$$\phi(n) = \lambda n^\sigma \quad (1.13)$$

Denklem (1.13)'te λ araştırma sektörünün verimliliğini yansıtan parametredir. Elastikiyeti gösteren σ sıfır ile bir arasında bir değer alabilir. Böylece, yeniliklerin üretilmesi sürecinde araştırmanın marjinal ürünü pozitif ancak azalandır (Aghion ve Howitt, 2009:88).

$$\phi'(n) = \sigma \gamma n^{\sigma-1} > 0 \text{ ve } \phi''(n) = \sigma(\sigma - 1) \gamma n^{\sigma-2} < 0 \quad (1.14)$$

Schumpeter'in modelinde yakınsama, sermaye birikimi ve teknoloji transferi yolu ile verimlilik üzerinden gerçekleşir. Burada yakınsama kulübü kavramı ortaya çıkar. Bu yaklaşıma göre ülkeler, zengin ve büyüyen ülkeler ve bunun dışında kalan fakir geri kalmış ülkeler olarak iki kulübe ayrılmaktadır. Ortak uzun vadeli büyüme oranına sahip olan çoğu zengin ve orta gelirli ülke, yakınsama kulübüne bağlıdır. Buna karşılık birçok fakir ülke kulübün dışında kalmış ve uzun vadeli büyüme oranları keskin bir şekilde düşmüştür. Schumpeterian teori ile en iyi performansa sahip ülkelere olan uzaklık ve teknoloji transferinin önemini dikkate alarak kulüp yakınsaması açıklanabilir (Aghion ve Howitt, 2009:151).

Teknoloji transferi, zengin ve fakir ülkeler arasındaki açığı dengeleyerek, fakir ülkelerin zengin ülkelere kadar hızlı büyümesini sağlar. Ancak bunun için fakir ülkelerin yeniliğe kaynak ayırması gerekir. Çünkü yenilik, teknoloji transferi üzerinden gerçekleşen bir süreçtir. Eğer bir ülke yenilik yapmaz ise dünyanın geri kalanı ilerlerken o ülke durağanlaşacaktır. Yakınsama kulübü yeniliğe devam eden ülkelere oluşacaktır (Aghion ve Howitt, 2009:151-152).

Teknoloji transferinin gerçekleşmesi için yeniliğin gerekli olmasının nedeni, teknolojik bilginin çoğu zaman zımni ve özel olmasıdır. Bundan dolayı teknolojik bilgi basit bir şekilde kopyalanamaz ve diğer bir ülkeye nakledilemez. Bunun yerine, alıcı ülkenin teknolojiyi geliştirmek ve yerel koşullara uyarlamak için kaynaklarını bu alana yatırması gerekir. Bu yatırım lider endüstriyel ülkelere meydana gelen Ar-Ge yatırımlarına benzemez. Ancak bu yatırımlar analitik olarak Ar-Ge ile aynı özelliklere sahiptir. Belirli bir çevrede başkalarının fikirlerini temel alarak yeni bir şeyler yaratmak pahalı bir faaliyettir. Her ne kadar yabancı bir teknolojiyi uygulamak tamamen yeni bir

teknolojiyi icat etmekten daha kolay olsa da bunlar aynı nitelikte değildir (Aghion ve Howitt, 2009:152).

1.2.4. Teknolojik Açık Modelleri

Teknolojik açık modeli teknolojiyi sabit ve üstel bir oranda büyüyen ücretsiz bir mal olarak görmektedir. Modelde teknoloji diğer modellerden farklı olarak ekonomik büyüme üzerinde çok önemli bir etkiye sahiptir.

Fagerberg (1987) geliştirdiği modele göre uluslararası ekonomik sistem, teknolojik düzeylerde ve eğilimlerdeki belirgin farklılıklar tarafından karakterize edilmektedir. Ancak bu farklılıklar; teknolojik, ekonomik ve sosyal yapılarda radikal değişikliklerle üstesinden gelinir. Ekonomik büyümeye teknoloji açığı yaklaşımının ana hipotezleri şu şekilde özetlenebilir:

(1) Bir ülkenin ekonomik ve teknolojik gelişmişlik düzeyi arasında yakın bir ilişki vardır.

(2) Bir ülkenin ekonomik büyüme hızı, ülkenin teknolojik düzeyindeki büyüme hızından olumlu etkilenir.

(3) Teknolojik Açığı ile karşı karşıya olan bir ülkenin, yani "dünyada yenilikte önde olan" ülkelerden daha düşük teknolojik seviyedeki bir ülkenin taklit yoluyla ekonomik büyüme oranını artırması (yakalama) mümkündür.

(4) Bir ülkenin teknolojik açığının sunduğu olanaklardan yararlanma hızı, sosyal, kurumsal ve ekonomik yapıları dönüştürmek için kaynakları seferber etme yeteneğine bağlıdır.

Teknoloji açığı yaklaşımına göre bir ülkenin teknolojik düzeyini yenilikçi etkinlik düzeyiyle ilişkilidir. Burada yüksek düzeyde yenilikçi faaliyet, üretimde yeni malların payının yüksekliği ve üretimde yeni tekniklerin yaygın kullanımı anlamına gelir.

Yeni mallar daha yüksek fiyatlardan satılır ve yeni tekniklerde üretimde verimliliğin yüksek olduğunu ifade eder. Buna göre nispeten daha yüksek düzeyde yenilikçi faaliyetlere sahip ülkelerin, diğerlerine göre işçi başına daha yüksek bir katma değer seviyesine veya kişi başına GSYİH'ye sahip olma eğiliminde olduğu sonucu çıkar. Teknoloji açığı yaklaşımına göre bir ülke, ekonomik faaliyetleri taklit ederek ekonomik kalkınma düzeyini artırabilir, ancak yukarıda belirtildiği gibi yenilikçi faaliyetlere geçmeden ekonomik olarak en gelişmiş ülkeleri yakalayamaz.

Teknoloji açığı yaklaşımı, ekonomik büyümeyi iki çatışan gücün birleşik sonucu olarak analiz eder. Bunlardan ilki teknolojik açıkları artırma eğiliminde olan yenilik ve bunları azaltma eğiliminde olan taklit veya yayılma. Nispeten ekonomik ve teknolojik olarak düşük seviyedeki ülkeler, taklit potansiyelini kullanarak diğer ülkelere göre daha yüksek büyüme oranları gerçekleştirebilirler. Ancak bu, hem kendi çabalarına hem de daha gelişmiş ülkelerin "teknolojik açığı" artırma konusundaki yenilikçi çabalarına bağlıdır.

Fagerberg (1987) çalışmasında 1960-83 dönemindeki verilerle 25 sanayileşmiş ülke üzerinde teknolojik açık yaklaşımını test etmiştir. Çalışma, kişi başına GSYİH olarak ölçülen ekonomik gelişme düzeyi ile Ar-Ge veya patent istatistikleri yoluyla ölçülen teknolojik gelişme düzeyi arasında yakın bir ilişki olduğunu göstermiştir. Buna göre ekonomik büyümenin teknoloji açığı modelleri, savaş sonrası dönemde bir bütün olarak sanayileşmiş ülkeler arasındaki büyüme farklılıklarını oldukça iyi açıklamaktadır. Modelde kullanılan taklit kapsamı, yenilikçi faaliyetteki büyüme ve "açığı" daraltma (yatırım) çabaları, ekonomik büyümenin güçlü açıklayıcı faktörleridir. Ancak taklidin kapsamı, 1960'lara kıyasla azalmış ve taklit maliyeti artmıştır.

Teknolojik açık modelleri hakkında yapılan bir diğer çalışma Cotsomitis, DeBresson ve Kwan (1991) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerinde teknolojik açık yaklaşımının dış ticaret boyutunu zaman serisi verileri ile Posner-Hufbauer Model'ini kullanarak incelemişlerdir. Bu modele göre bir ürün veya üretim sürecindeki yenilik, diğer ülkeler bu yeniliği taklit edene kadar yenilikçi ülkeye belli bir süre için hem mutlak bir avantaj hem de geçici bir monopol gücü verir. Yaptıkları analiz sonucunda ticaretin teknolojik açık modeli, OECD ülkeleri arasında ileri teknoloji ticaretinin yönünü belirlemede yetersizdir.

Filippetti ve Peyrache (2017) yaptıkları çalışmada 1993-2007 döneminde 76 ülkenin iş gücü verimliliğinin yakınsama sürecini teknolojik açık yaklaşımı açısından incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre iş gücü verimliliğinin büyümesi TFV'ne ve sabit sermaye yatırımlarına bağlıdır. Hızlı büyüyen gelişmekte olan ekonomiler özellikle teknoloji açığının azaltılmasına dayalı büyüme modelleri kullanmaktadır. Buda verimlilik yakınsamasını teşvik etmek için teknolojik kabiliyetlere yapılan yatırımların önemini bir daha göstermiştir. İçsel teknolojik kabiliyetlerin artması ile teknolojik açık

azalmaktadır. Hızlı gelişen ekonomiler düşük verimlilik düzeyinden orta verimlilik düzeyine doğru değişim göstermişlerdir. Bunda en önemli faktör teknolojik birikimdir. Buna karşılık daha yavaş büyüyen ekonomiler teknolojik yayılma ve yaparak öğrenmeden yararlanamamaktadırlar.

1.2.5. Solow-Swan Büyüme Modeli

Solow (1956) ve Swan'ın (1956) çalışmaları neoklasik büyüme modelinin temelini oluşturmaktadır. Solow-Swan modelinin temel varsayımları üretim fonksiyonunun özellikleri ve ayrıca üretim sürecinde girdilerin dönüşümü hakkındadır. Bu modelde, hane halkının ekonominin üretim girdilerine ve varlıklarına sahip olduğu ve gelirlerinin ne kadarını tüketeceklerine ve geri kalanını tasarruf edebileceklerine karar verebildikleri varsayılmaktadır. Ayrıca hane halkı çalışıp çalışmayacağına ve çalışırsa ne kadar ücret alacağına karar verebilir. Firmalar, üretim için sermaye ve emeği kiralar ve üretim yaparak bunları hane halkına satarlar. Firmalar girdilerin çıktıya dönüşmesi için zamanla gelişen teknolojiye erişimi vardır. Hane halkı aynı zamanda bir üretici ve aynı zamanda kendi girdilerine sahiptir ve girdileri çıktıya dönüştürmek için teknolojiyi kullanır. Çıktı üretmek için kullanılan bilgi veya teknolojiyi A , sermayeyi K , işgücünü L ile gösterirsek üretim fonksiyonu aşağıdaki şekilde olur (Talmon-Gros,2014:29-30).

$$Y(t) = F[K(t),L(t)A(t)] \quad (1.15)$$

Neoklasik büyüme modelinde teknolojik değişim dışsaldır. Bundan dolayı üretim fonksiyonunda $A(t)$ teknoloji terimi vardır. Bu teknoloji veya teknolojik ilerleme dışlanabilir veya rekabet edilebilir değildir. Tüm ekonomiler aynı teknolojik ilerleme düzeyine sahiptirler. Bu yüzden teknolojik ilerleme esasen sabit bir oranda büyüyen uluslararası bir kamu malıdır. Üretim fonksiyonuna, teknolojik ilerleme emekle çarpılarak girer. Böylece emeğin miktarı artar. Bu, etkin işgücü olarak adlandırılır ve $A(t)L(t)$ terimiyle gösterilir (Talmon-Gros,2014:30).

Neoklasik üretim teorisi toplam üretim fonksiyonunu kullanır. Çıktının düzeyi (Y), sermaye (K), emek (L) ve teknolojiye (A) bağlıdır. Buna göre üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$Y=F(K,AL) \quad (1.16)$$

Bu fonksiyon hem belirli bir teknolojik bilgi durumunu hem de belirli kurumsal ve sosyo-kültürel çerçeveyi gösterir. Üretim fonksiyonunun sürekli farklılaştığı

varsayılmaktadır. Bu, faktörlerin birbirlerini ikame edebildiklerini ve böylece belirli bir çıktının farklı faktör (K ve AL) bileşimlerinden elde edilebileceği anlamına gelir. Ayrıca üretim fonksiyonunun doğrusal homojenliğe sahip olduğu varsayılmaktadır. Başka bir deyişle ölçeğe göre sabit getirili bir fonksiyondur. Teknoloji (A) sabit bırakıldığında, sermaye (K) ve emek (L) iki kat arttığında çıktıda iki kat artacaktır. Eğer üretim fonksiyonunun her iki tarafı negatif olmayan bir c katsayısı ile çarpılırsa, çıktı c kadar artacaktır (Talmon-Gros,2014:31).

$$F(cK, cAL) = cF(K, AL) \quad (1.17)$$

Bu varsayım üretim fonksiyonunun yoğunlaştırılmış biçimini yazmaya izin verir. Eğer $c=1/AL$ ise o zaman üretim fonksiyonu:

$$F(K/AL, 1) = 1/AL F(K, AL) \quad (1.18)$$

Burada K/AL etkin işgücü başına düşen sermaye miktarını ve sağ taraftaki $F(K, AL)/AL$ etkin işgücü başına çıktıyı, Y/AL , temsil etmektedir. Terimler yeniden tanımlanırsa: $k = K/AL$, $y = Y/AL$ ve $f(k) = F(k, 1)$ olur ve eşitlik yoğunlaştırılmış biçimiyle yeniden yazılabilir (Talmon-Gros,2014:31).

$$y = f(k) \quad (1.19)$$

Etkin işgücü birimi başına çıktı, etkin işgücü birimi başına sermayenin bir fonksiyonu olarak yazılabilir. Eğer bir birim etkin emek bir işçiye karşılık gelirse o zaman emeğin verimlilik fonksiyonu kişi başına üretim fonksiyonuna denk gelecektir. Etkin işgücü birimi başına sermaye, sermaye yoğunluğu olarak adlandırılır. Burada üretim fonksiyonunun doğrusal homojenliğinin gerekliliği açıktır. Eğer doğrusal homojenlik varsayımı ihmal edilirse orantılı faktör değişimi, üretimde ve emeğin verimliliğinde orantısız değişimlere neden olacaktır. Sabit sermaye yoğunluğu için, mutlak faktör girdi seviyesine bağlı olarak, her bir etkin işgücü başına tüm çıktı düzeylerinde bu sonuca varılabilir. Sonuç olarak bu fonksiyon kesin olarak tanımlanamayacaktır (Talmon-Gros, 2014:31).

Neoklasik üretim fonksiyonunun özelliklerinden ilki sermaye birikiminin azalan verimlere tabi olmasıdır. Bu özellik yakınsama için zorunludur. Buna göre her girdinin ($K > 0$ ve $L > 0$) marjinal ürünleri azalan ve pozitifdir (Talmon-Gros,2014:31).

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0, \quad \frac{\partial F}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0 \quad (1.20)$$

Böylece her ek sermaye malı pozitif marjinal ürün üretecektir. Fakat bu zamanla azalacaktır. İkinci olarak üretim fonksiyonunun yoğunlaştırılmış biçimi İnada

koşullarını karşılar. Bu koşullar, sermaye veya işgücü sıfıra giderken, sermayenin marjinal ürününün veya işgücünün marjinal ürününün sonsuzluğa yaklaştığı anlamına gelir. Başka bir deyişle sermaye veya emek sonsuza doğru artarken marjinal ürün azalmaktadır (Talmon-Gros,2014:32).

$$\begin{aligned}\lim_{K \rightarrow 0}(FK) &= \lim_{L \rightarrow 0}(FL) = \infty \\ \lim_{K \rightarrow \infty}(FK) &= \lim_{L \rightarrow \infty}(FL) = 0\end{aligned}\quad (1.21)$$

Eğer işçiler sürekli olarak sermayenin yeni kullanımları olmadan aynı sermaye mallarının daha fazlası ile donatılırsa, o zaman bir noktada ek sermaye malları gereksiz hale gelecektir. Burada sermayenin marjinal ürünü sıfıra yaklaşacaktır. Eğer fonksiyon bu her iki özelliği karşılarsa üretim fonksiyonu içbükey olacaktır (Talmon-Gros,2014:32).

Burada nüfus artışı ve teknolojik değişim dışarıda tutulduğu için sadece sermaye birikimi çıktı büyümesine neden olacaktır. Hanehalkının (Y) gayrisafi gelirlerinin s kadar bir kısmını tasarruf ettikleri ve sermaye stokunun δ yıpranma payı kadar azaldığını varsayarsak net yatırım, tasarrufların toplamı (sY) ile eskiyen sermaye stokunun yıpranması (δK) arasındaki farka eşit olacaktır (Aghion ve Howitt, 2009:22).

$$I = sY - \delta K \quad (1.22)$$

Zamanın sürekli olduğu varsayılırsa net yatırım, zamana göre K'nın türevidir. Net yatırım denklemi buna göre yeniden yazılır:

$$\dot{K} = sF(K) - \delta K \quad (1.23)$$

Eşitlik (1.23)'teki $\dot{K}$, sermaye (K)'nın zamana göre türevini temsil etmektedir. Bu eşitlik, neoklasik büyüme teorisinin temel diferansiyel denklemdir. Bu denklem herhangi bir tarihte sermaye stokundaki artış oranının, o tarihte var olan sermaye miktarına göre nasıl belirlendiğini gösterir. Ayrıca bu denklem, tarihsel olarak verilen başlangıç sermaye stoku ile birlikte, sermayenin tümünün gelecekteki izleyeceği yolu belirler. Çıktının zaman içerisinde izleyeceği yol, toplam üretim fonksiyonuna sermayenin izleyeceği bu yolun yerleştirilmesiyle belirlenir (Aghion ve Howitt, 2009:23).

Sermaye kıt olduğu zaman daha üretkendir. Bundan dolayı milli gelirin sermaye stoku ile ilişkisi daha büyük olacaktır. Bu, insanları var olan sermayenin aşınmasını dengelemek için daha fazla tasarruf etmeye teşvik edecektir. Böylece sermaye stoku (K) artacak ve bunun sonucunda milli gelir $F(K)$ yükselecektir. Ancak, azalan marjinal

verim yüzünden, ulusal gelir sermaye stoku kadar hızlı artmayacaktır. Bunun sonucunda tasarruflar, sermayenin yıpranması kadar hızlı büyüyemeyecektir. Sonunda sermaye stokunun yıpranması tasarrufları yakalayacaktır. Bu noktada sermaye stokunun büyümesi duracak ve bu yüzden milli gelirin büyümesi bir sona gelecektir. Bu yüzden insanları daha fazla tasarruf etmeye teşvik ederek, büyümeyi artırmaya çalışmak sonunda başarısız olacaktır. Tasarruf oranındaki s bir artış, yıpranma oranıyla arasındaki farkı artıracaktır ancak bu uzun dönemde sifıra düşecek ve büyüme oranını etkilemeyecektir (Aghion ve Howitt, 2009:23).

Solow-Swan modelinde gerçek bir ekonominin makul bir tanımının yapılabilmesi için Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:29).

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1.24)$$

Burada c ($A>0$) teknoloji düzeyini ve α ($0 < \alpha < 1$) bir sabittir. Cobb-Douglas fonksiyonu yoğunlaştırılmış biçimi ile yeniden yazılabilir:

$$y = Ak^\alpha \quad (1.25)$$

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun en önemli özelliği üretim faktörlerinin gelirden aldıkları payları açıklamasıdır. Rekabetçi bir ekonomide, üretim faktörlerine marjinal ürünlerinin değeri ödenir. Buna göre sermayenin marjinal ürünü sermayenin kiralama bedeline R , işgücünün marjinal ürünü ücrete w eşittir. Bundan dolayı her sermaye birimi başına ödenen kira bedeli $R = f'(k) = \alpha Ak^{\alpha-1}$ ve her işgücü başına ödenen ücret $w = f(k) - k.f'(k) = (1 - \alpha).Ak^\alpha$ dır. O zaman sermayenin gelirden aldığı pay $Rk/f(k) = \alpha$ ve işgücünün payı ise $w/f(k) = 1 - \alpha$ dır. Böylece, üretim fonksiyonu Cobb-Douglas olduğu zaman ve rekabetçi bir ortamda üretim faktörlerinin gelirden aldığı pay sabittir (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:29-30).

Solow-Swan modelinde ekonominin dinamik davranışlarını analiz etmek için (1.23)'deki denklem kullanılacaktır. Burada eşitliğin her iki tarafı iş gücüne (L) bölünür ise,

$$\dot{K}/L = s.f(k) - \delta k \quad (1.26)$$

Bu eşitliğin sadece sağ tarafı kişi başına değişkenler içerirken sol tarafı içermez. Bundan dolayı bu denklem sıradan bir diferansiyel denklem gibi çözülemez. Bu denklemi k cinsinden diferansiyel denkleme dönüştürmek için zamana göre $k \equiv K/L$ 'nin zamana göre türevi alınabilir (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:30).

$$\dot{k} \equiv \frac{d(K/L)}{dt} = \dot{K}/L - nk \quad (1.27)$$

Burada $n = \dot{L}/L$ ve $\dot{K}/L = s \cdot f(k) - \delta k$ yerine konur ve denklem yeniden düzenlenirse

$$\dot{k} = s \cdot f(k) - (n + \delta) \cdot k \quad (1.28)$$

Bu doğrusal olmayan eşitlik sadece k 'ya bağlıdır. Denklemin sağ tarafındaki $(n+\delta)$ terimi, sermaye iş gücü oranı $k \equiv K/L$ için etkin yıpranma oranıdır. Eğer tasarruf oranı (s) sıfır ise kişi başına sermayenin azalmanın nedeni kısmen yıpranma oranı δ ve kısmen de n oranındaki kişi sayısındaki artış yüzündendir (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:30).

Solow-Swan modelinin temel eşitliği piyasaları içeren bir çerçeveden türetilir. Burada, hanehalkının teknolojiye sahip olduğu ve onunla üretilen çıktıyı tutması yerine, kendi finansal varlıklarına ve işgücüne sahip oldukları varsayılacaktır. Finansal varlıkların getiri oranı $r(t)$ iş gücüne ödenen ücret $w(t)$ ile gösterilecektir. Buna göre hanehalkının toplam geliri, finansal varlıkların getirileri $(r(t) \cdot \text{Finansal varlıklar})$ ve işgücünün ücreti $(w(t) \cdot L(t))$ toplamına eşittir. Hanehalkı tüketmedikleri (C) geliri, daha fazla finansal varlık satın almak için kullanacaktır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:31).

$$d(\text{finansal varlıklar})/dt = [r \cdot (\text{finansal varlıklar}) + w \cdot L] - C \quad (1.29)$$

Burada yazılışı kolaylaştırmak için zaman sembolleri çıkarılmıştır. Kişi başına varlıkları a ile tanımlanır, eşitliğin her iki tarafını L 'ye bölersek ve a 'nın zaman göre türevini alırsak, kişi başına finansal varlıkların zamana göre değişimini ölçebiliriz (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:31).

$$\dot{a} = (r \cdot a + w) - c - na \quad (1.30)$$

Firmalar işgücünü ve sermayeyi kiralar. Mevcut teknolojiyi ve bu iki girdiyi kullanarak üretim yaparlar. Burada firmaların hane halkının sahip olduğu sermayeyi kiraladığı varsayılmaktadır. Bundan dolayı firmaların sermaye maliyeti K ile orantılı olan bu kira maliyetidir. Bu tanımlamadan dolayı, sermaye hizmetlerinin maliyetinin ek makine alımı gibi harcamalar olmadan da artıp azalabileceği anlamına gelir (Barro ve Martin, 2004:31).

Solow-Swan modelinde uzun dönemde büyüme oranları tamamen dışsal değişkenler tarafından belirlenir. Kişi başına değişkenler k , y ve c büyümmez buna karşılık toplam değişkenler K , Y ve C dışsal değişken nüfusun büyüme oranında n

büyürler. Bundan dolayı uzun dönemde büyüme oranları tasarruf oranı ve teknoloji düzeyinden bağımsızdır. Fakat modelin, geçiş dinamikleri hakkında daha ilginç sonuçları vardır. Bu geçiş dinamikleri bir ekonominin kişi başına düşen gelirinin kendi durağan durum değerine ve diğer ekonomilerin kişi başına düşen gelirine nasıl yakınsadığını göstermektedir. Bunu açıklamak için (1.28)'deki denklemin her iki tarafı k 'ya bölünerek, k 'nın büyüme oranı bulunur (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:37).

$$\gamma_k \equiv \dot{k}/k = s \cdot f(k)/k - (n + \delta) \quad (1.31)$$

Zamanın her anında bir değişkenin büyüme hızı o değişkenin kişi başına büyüme hızına dışsal büyüme oranı n eklenmesiyle bulunur. Örneğin, Sermayenin büyüme oranı $\dot{K}/K$, kişi başına sermaye büyüme oranına $\dot{k}/k$, nüfus artışı n eklenmesiyle bulunur (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:37).

$$\dot{K}/K = \dot{k}/k + n \quad (1.32)$$

Denklem (1.31)'in k 'ya göre türevi alınırsa sonuç negatif olur (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:44).

$$\partial(\dot{k}/k)/\partial k = s \cdot [f'(k) - f(k)/k]/k < 0 \quad (1.33)$$

Eşitlik (1.33)'te görüleceği üzere k 'nin daha küçük değerleri $\dot{k}/k$ 'nin daha büyük değerleri ile bağlantılıdır. Bunun anlamı kişi başına sermaye (k), ne kadar küçükse sermayenin büyüme oranı $\dot{k}/k$ o kadar büyük olacaktır. Başka bir deyişle ekonomiler arasında yakınsama eğilimi vardır. Buna göre, eğer ülkeler aynı parametre (tasarruf oranı s , nüfus artış oranı n ve sermayenin yıpranma oranı δ) değerlerine ve ayrıca aynı üretim fonksiyonuna sahiplerse aynı durağan durum değerlerine sahip olurlar. Sermaye iş gücü oranı daha küçük olan ülkeler daha yüksek sermaye büyüme oranına sahiptirler ve böylece daha yüksek sermaye iş gücü yüksek olan ülkeleri yakalayabilir veya yakınsayabilirler (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:44-45).

1.2.6. Lucas Büyüme Modeli

Lucas'ın büyüme modeli insan sermayesine dayanmaktadır. Bir bireyin insan sermayesi onun genel beceri düzeyini ifade etmektedir. Buna göre $h(t)$ kadar insan sermayesine sahip bir işçinin verimliliği, her biri $\frac{1}{2} h(t)$ kadar insan sermayesine sahip iki işçinin verimliliği toplamına veya $2 h(t)$ kadar insan sermayesine sahip işçinin yarı zamanlı çalışmasına eşittir. İnsan sermayesi teorisi, bireyin cari dönemde zamanını çeşitli aktivitelere paylaşırma şeklinin gelecek dönemlerde onun verimliliğini veya $h(t)$ düzeyini etkilemesi gerçeğine odaklanmaktadır. Bu modele insan sermayesinin girmesi,

hem insan sermayesi düzeyinin şu anki üretimi nasıl etkilediğini ve hem de şu anki zaman tahsis biçiminin insan sermayesi birikimini nasıl etkilediğini açıklamayı sağlar (Lucas, 2001:161).

Bu model, belirli bir nüfus artış hızına sahip olan ancak başka dışsal kuvvet tarafından etkilenmeyen bir sistemdir. Bu sistem içerisinde iki tür sermaye veya iki tane durum değişkeni vardır. Birincisi, bilinen neoklasik teknoloji altında üretimde kullanılan ve biriktirilen fiziksel sermayedir. İkincisi ise verimliliği artıran yani hem iş gücünün hem de fiziksel sermayeyi artıran insan sermayesidir. İnsan sermayesi, elde edilen düzeyden bağımsız olarak belli bir miktarda çabanın, insan sermayesi stokunu sabit oranda artıran çok önemli bir kanuna göre birikir (Lucas, 2001:183).

Bu sistemin dinamikleri tek ve kapalı bir ekonomide incelenmiştir. Fiziksel sermayenin marjinal ürünü sabit olma eğilimindedir. Bu modelde kişiler zamanlarını şu anki üretim ve gelecek dönemlerde verimliliklerini artıran beceri (eğitim) satın alma arasında paylaştırmaktadır. Lucas modelinin iki temel eşitliği aşağıda gösterilmektedir (Aghion ve Howitt, 2009:293).

$$y = k^{\beta} (uH)^{1-\beta} \quad (1.34)$$

Burada H şu anki insan sermayesi stokunu, u üretim için ayrılan zaman dilimini ve k da fiziksel sermayeyi temsil etmektedir. Bu eşitlik insan sermayesinin nasıl üretimi etkilediğini göstermektedir. Buna göre çıktı insan sermayesi oranı tarafından belirlenmektedir. Aşağıdaki eşitlik ise insanların gelecek dönemlerde verimliliklerini artıran beceri (eğitim) satın almalarının $(1-u)$, insan sermayesi birikimini nasıl etkilediğini göstermektedir (Aghion ve Howitt, 2009:293).

$$\dot{H} = \delta H(1 - u), \quad \delta > 0 \quad (1.35)$$

Bu sistemde, aynı neslin bireyleri arasında insan sermayesi ediniminin dışsallıkları (yayılımı) yoktur. İnsan sermayesi birikimi sabit getirilere sahiptir ve var olan insan sermayesi stoku durağan durumda pozitif büyüme üretir. Eğer büyüme oranını g ile gösterirsek, büyüme oranı aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Aghion ve Howitt, 2009:293).

$$g = \delta(1 - u^*) \quad (1.36)$$

Burada u^* üretim ve eğitim arasında bireyin optimal zaman tahsisini göstermektedir (Aghion ve Howitt, 2009:293).

Bu modelde yakınsama başlangıçtaki şartlara bağlı olacaktır. Başlangıçta fakir olan ülkeler göreceli olarak fakir olarak kalacak ancak onların uzun dönem gelir büyüme oranları başlangıçta daha zengin olan ekonomilerinki ile aynı olacaktır (Lucas, 2001:183).

1.2.7. Romer Büyüme Modeli

Romer'in (1990) büyüme modeli üç tane öncüle dayanmaktadır. Birincisi, ekonomik büyümenin kaynağı teknolojik değişimdir. Bunun bir sonucu olarak bu model Solow'un modeline benzer. Teknolojik değişim sermaye birikiminin sürekliliğini sağlar. Teknolojik değişim ve sermaye birikimi birlikte saatlik üretimdeki artışın çoğunu açıklar. İkinci öncül, teknolojik değişim büyük ölçüde piyasa teşviklerine göre hareket eden ekonomik karar birimlerinin gerçekleştirdiği bilinçli eylemlerden kaynaklanmaktadır. Böylece teknolojik değişim bu modelde içsel olmaktadır. Bu öncüle göre piyasa teşvikleri bilgiyi, kullanım değeri olan mallara dönüşmesini sağlar. Üçüncü ve en temel öncül ise üretim girdisi olan bilginin diğer ekonomik mallardan farklı olarak, yeni bilgi üretmek için bir kerelik maliyete katlanılmasıdır. Bir kere bilgi üretildikten sonra ek maliyet olmadan sayısız kere kullanılır. Yeni ve daha iyi bilginin geliştirilmesinde sadece sabit maliyetlere katlanılır. Bu özellik teknolojinin tanımlayıcı özelliği olarak kabul edilir

Birçok büyüme modelinde fiyatlar veri olarak alınırken, bu üç varsayımdan dolayı, Romer'in modelinde fiyatlar veri olarak alınmaz.

Bu modelde dört temel girdi vardır: sermaye, emek, insan sermayesi ve teknoloji düzeyi indeksidir. Sermaye (K), tüketim mallarının miktarıyla ölçülür. Emek (L), sağlıklı birinden beklenebilecek göz-el koordinasyonu becerileridir. İnsan sermayesi (H), özgün ve meslek eğitim gibi faaliyetlerin kümülatif etkisinin ayrı bir ölçüsüdür.

Bu modelde ekonomi üç sektörden oluşur: araştırma sektörü, ara malları sektörü ve nihai mallar sektörüdür. Araştırma sektörü, yeni bilgi üretmek için insan sermayesini ve var olan bilgi stokunu kullanır. Ara malları sektörü, araştırma sektöründen aldığı tasarımları kullanarak herhangi bir zamanda nihai malların üretiminde kullanılması için çok büyük sayıda dayanıklı ara malları üretmektedir. Nihai mallar sektörü ise iş gücünü, sermayeyi ve ara mallarını kullanarak nihai ürün üretir. Çıktı ya tüketilir veya sermaye olarak tasarruf edilir (Romer, 1990:79).

Bu modelde dinamik analizin yalın ve yararlı etkilerini tutmak için birkaç tane basitleştirici varsayım kullanılmıştır. Bunlardan ilki, nüfus ve iş gücü arzının sabit olmasıdır. İkincisi, nüfus içerisindeki toplam insan sermayesi stoku ve bunun piyasaya arz edilen kısmı da ayrıca sabittir. Böylece modelde emek (L) ve insan sermayesinin (H), toplamı sabittir. Diğer bir varsayım faktör yoğunlukları hakkındadır. Sermaye birikimi, çıktının tüketilmeyen kısmına eşittir ve sermaye malları, nihai mal üreten sektörle aynı teknolojiye sahip ayrı bir sektörde üretilir. Başka bir deyişle tüketim sektöründen sermaye sektörüne kayan kaynakların miktarı, çıktının tüketilmeyen kısmına eşittir (Romer, 1990:79-80).

Bu varsayımlar altında nihai mal sektörü için üretim fonksiyonu Cobb-Douglas biçiminde aşağıdaki şekilde yazılabilir.

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \sum_{i=1}^{\infty} x_i^{1-\alpha-\beta} \quad (1.37)$$

Bu denklemde Y nihai çıktıyı, L iş gücünü, H_Y sermayenin nihai çıktı için tahsis edilen kısmını ve x ise nihai mal üretimi için önceden icat edilmiş veya tasarlanmış ve herhangi bir zaman bir firma tarafından üretimde kullanılmaya hazır ara malını temsil etmektedir (Romer, 1990:80).

A teknoloji düzeyinde araştırma sektöründeki çıktı aşağıdaki fonksiyon şeklinde yazılabilir:

$$\dot{A} = \delta H_A A \quad (1.38)$$

Bu eşitlikte H_A araştırma sektöründe istihdam edilen insan sermayesini göstermektedir (Romer, 1990:83).

Eşitlik (1.37) ye göre iki tane varsayımda bulunmak mümkündür. Bunlardan ilki araştırma sektörüne daha fazla insan sermayesi tahsis edilmesi yeni tasarımların üretim oranının yükselmesine yol açacaktır. İkincisi ise toplam tasarım ve bilgi stokundaki artış araştırma sektöründe çalışan bir mühendisin verimliliğini artıracaktır (Romer, 1990:83).

Romer modelinde iş gücü ve insan sermayesinin teknolojik ilerlemeyi nasıl artırdığı aşağıdaki eşitlikte gösterilmektedir.

$$Y(H_A, L, x) = (H_Y A)^\alpha (L A)^\beta (K)^{1-\alpha-\beta} \eta^{\alpha+\beta-1} \quad (1.39)$$

Burada η teknoloji sabitidir. Bu eşitlikte görüleceği üzere sermaye birikimi azalan getiriye sahiptir. Teknoloji (A) düzeyinin sabit olması, sermaye maliyetinin sermayenin marjinal ürününe eşit olma şartı tarafından sermaye düzeyinin (K) belirlendiği bir kararlı duruma yol açar (Romer, 1990:89).

Bu modelin en önemli pozitif sonucu daha büyük insan sermayesi stokunun daha hızlı büyümeye yol açacak olmasıdır. Ayrıca serbest dış ticarete ekonomik büyümeyi hızlandıracaktır. Bu sonuçlar az gelişmiş ve kapalı ekonomilerin neden düşük büyümeye sahip olduğunu açıklamaktadır (Romer, 1990:99).

1.2.8. Evrimsel Büyüme Modeli

Teknolojik değişim sürecine alternatif bir görüş, evrimsel biyoloji ve Schumpeter'in (1942) çalışmalarına dayanmaktadır. Bu görüşün merkezinde yeni teknolojinin, mevcut teknolojinin çevresinde meydana gelen araştırma sürecinden ortaya çıktığı fikri vardır. Buna göre araştırma süreci genetik mutasyonlar gibi rastgele bileşenlere sahiptir ve mevcut teknolojinin sürekli değişmesine neden olmaktadır. Bazen farklı biçimde yeni teknolojiler gelişebilir ve eski teknolojinin yerini alabilir. Alternatif teknolojiler kısa ve uzun dönemde birlikte var olabilirken sadece en iyiler uzun dönemde hayatta kalabilmektedir (Wolff, 2014:48).

Evrimsel teori, işletmelerin ve endüstrilerin değişen davranış kalıpları ve teknolojilerle nasıl evrimleştiğini anlamak için dinamik mekanizmalar ve etkileşimli seçim süreçlerine odaklanır. Burada iki temel konu öne çıkmaktadır. Bunlardan ilki, bir varlık sınıfında (işletmelerde veya endüstrilerde) farklı davranış kalıplarının ortaya çıkmasına neden olan mekanizmaların neler olduğudur. Teknolojik gelişmelerde ve araştırma süreçlerinde belirsizlikler vardır. Bu mekanizmalar, mevcut teknolojilerin değişim süreçlerine dönüşmesi için dinamik bir seçim süreci olarak işlev görür. Böylece mevcut teknolojilerin sürekli olarak yenilenmesine ve değişmesine yol açar. Bu süreçte, bazen yeni teknolojiler gelişebilir ve eski teknolojilerin yerini alabilir (Metcalf, 1998:6).

İkinci konu ise, farklı davranış kalıplarının evrimsel bir süreçte nasıl değişim kalıplarına dönüştüğünü gösteren dinamik seçim sürecidir. Bu süreç, farklı davranış kalıplarının ortaya çıkmasına ve mevcut teknolojilerin sürekli olarak değişmesine neden olur. Bu süreçte, firmalar farklı işletme özelliklerine sahip olarak görülür ve zaman içinde bu özellikler değişebilir. Araştırma ve seçim mekanizmaları, endüstrinin durumunu birlikte belirleyen etkileşimli mekanizmalar olarak işlev görür (Metcalf, 1998:6).

Endüstri durumundaki değişimler olasılıklı geçiş kuralları uygulanarak belirlenir. Bu geçiş kuralları araştırma süreçlerinin ve yatırım kurallarının tanımlanmasının

sonucudur (Nelson ve Winter, 1982:210). Evrimsel büyüme modelinde firmaların Ar-Ge çalışmaları farklı yeni üretim tekniklerinin ortaya çıkması açısından modellenmiştir. Eğer firmalar yeterince kârlıysalar, Ar-Ge faaliyetlerinde bulunmayacaklardır. Bir firma, diğer firmaların neler yaptığına bakabilir. Böylece endüstride bulunan farklı bir tekniği öğrenip onu taklit edebilir. Bir firmanın sermaye stokunda, yıpranma mekanizması yoluyla azalma meydana gelir. Bu azalma gayrisafi yatırımlardan düşerken gayrisafi yatırımlar gayrisafi kâr tarafından belirlenmektedir İş gücünün fiyatı içseldir ve dışsal emek arzı ve içsel emek talebi tarafından belirlenmektedir. Mevcut ücret oranı her firmanın karlılığını etkiler. Buna karşılık kullanılan üretim tekniği de ücret oranını etkiler (Nelson ve Winter, 1982: 212-213).

Evrimsel model kâr maksimizasyonu kavramını reddetmektedir. Buna karşılık firmaların tüm düzenli ve tahmin edilebilir davranışları için “rutin” terimini kullanmaktadır. Bu terim içine üretim için iyi tanımlanmış teknik rutinler, işe alma ve işten çıkarma, yeni stok sipariş etme veya yüksek talep gören ürünlerin üretimini hızlandırmak, yatırım, Ar-Ge, reklam ve ürün çeşitlendirme ve yurtdışı yatırımlarla ilgili iş stratejileri gibi firmaların özelliklerini içine almaktadır. Evrimsel modelde bu rutinler, biyolojik evrim teorisinde genlerin oynadığı rolü oynamaktadır (Nelson ve Winter, 1982:14).

Evrimsel teoride en önemli nokta rutin içinde ortaya çıkan farklılıklardır. Rutin kavramı, bir firmanın rutin olmayan problemlere yaklaşımını şekillendiren stratejik sezgileri ve görece değişmez hazırlık eğilimlerini de içerir. Tüm iş davranışlarının düzenli ve öngörülebilir kalıpları izlememesi hem kararların belirlenmesinde hem de kararların sonuçlarında stokastik unsurlar olduğunun kabul edilmesiyle evrim teorisinde yer alır (Nelson ve Winter, 1982:14-15).

Evrimsel teori, firmaları zaman içerisinde işletme özelliklerinin çeşitli yönlerini değiştiren rutinlere sahip olarak görür. Bir anlamda evrimsel teorinin model firmaları, piyasa analiz bölümlerine, Ar-Ge laboratuvarlarına ve yöneylem araştırması birimlerine sahip oldukları düşünülebilir. Rutindeki değişen süreçler “araştırma” olarak modelde yer alır. Bir endüstrinin rutinindeki değişiklikler veya yeni rutinlerin belirlenmesi araştırma yoluyla olacaktır. Araştırma kavramı evrimsel teoride, biyolojideki mutasyona karşılık gelmektedir. Firmanın rutinleri tarafından kısmen belirlenen araştırma işlemleri, organizmanın genetik yapısının belirlediği şekilde biyolojik mutasyon teorisindeki

değişikliklere benzemektedir. Firmaların bireysel olarak nitelikleri sabit kalsa bile doğal seçim süreciyle endüstride toplam girdi-çıktı ve fiyat düzeyleri dinamik değişimlere maruz kalacaktır. Çalışma davranışları da firmaların araştırma kuralları yoluyla değişime konu olacaktır. Araştırma ve seçim eş zamanlı olarak evrimsel sürecin birbirini etkileyen yönleridir. Seçim yoluyla elde edilen geri bildirimler araştırma sürecinin yönünü belirler. Araştırma ve seçimin ortak çalışmasıyla firmalar zamanla gelişirler. Böylece araştırma ve seçim her dönemde endüstrinin durumunu birlikte belirler (Nelson ve Winter, 1982: 18-19).

Evrimsel modelde firmaların birbirine bağlayan temel faktörlerden biri, hepsinin yeni teknolojik olanaklara ve rakiplerinin kullandıkları tekniklere bakarak Ar-Ge çalışmalarında sayısız başarı elde etmeleridir. Geride kalan firmalar ancak taklit ve Ar-Ge harcamalarıyla lider firmaları yakalayabilirler. Geç kalan firmaların verimlilik artış oranı yükseldikçe yakalama şansları artacaktır. Ar-Ge harcamalarındaki azalma veya kesinti yakalama şanslarını azaltacaktır (Nelson ve Winter, 1982: 313-320).

Evrimsel büyüme modelinde ekonomik ajanların farklı olması temel bir özelliktir. Bu çeşitlilik, radikal belirsizlik, sınırlı rasyonel ajanlar, yenilikler ve karmaşık bilginin gelişmesiyle karakterize edilmiştir. Buradaki sınırlı rasyonellik, sınırlı yeteneği ve haz davranışını ifade etmektedir. Böyle belirsiz bir dünyada bireyler ekonomik aktivitelerinde düşünce alışkanlıklarını ve rutinlerini takip ederler. Teknolojik bilgi; örtülü, etkileşimli, gömülü, duruma bağlı ve kümülatiftir. Bunlara bağlı olarak farklı firmalarda farklı rutinler meydana gelir. Heterojen firmalar, rakiplerinden daha iyi kalitede ve düşük maliyette üretim ve daha ileri teknikler kullanarak piyasada rekabet ederler. Evrimsel modelde seçim mekanizması firmalar tarafından gerçekleştirilen kâra bağlıdır. Zamanla seçim ve rekabet başlangıçtaki farklılığı azaltır. Evrimsel ekonomik dünyada temel nokta yeniliklerin sürekli, devam etmesidir. Böylece çeşitlilik ve farklılık sürekli olarak yenilenir ve evrim süreci asla sonlanmaz (Castellacci, 2007:600-601).

1.2.9. Deneyisel Olarak Düzenlenmiş Ekonomi Modeli Teorisi

Deneyisel olarak düzenlenmiş ekonomi modeli G. Eliasson (2010, 2017) tarafından Schumpeteryan evrimsel modele dayanılarak geliştirilmiştir. Model, ekonominin genelini incelerken mikro ajanların (firmaların) oluşturduğu popülasyonun (endüstrilerin) kesin kararlarına ve piyasalar aracılığıyla dönem dönem gelen geri

bildirimlere önem verir. Ayrıca, firmaların faaliyetleri nedeniyle yaptıkları yanlışları pozitif öğrenme tecrübesi olarak alır. Ekonomide mikro müdahaleler ile endüstriler ve diğer ekonomik ajanlar arasındaki iyi tanımlanmış ilişkiler analiz edilir. Uzun zamandır devam eden endüstriyel evrim, her zaman daha az rekabetçi ekonomik ajanlar üzerinde uygun olanın seçimine dayanmaktadır. Bu seçimin karmaşıklığı, endüstriyel evrimi yalnızca içerik olarak tahmin edilemez kılmakla kalmaz, aynı zamanda yeni ekonomik ajan popülasyonlarının doğmasına yol açar. Böyle bir analiz için mikro temelli makro bir model gereklidir. Eliasson, gerçek bir ekonominin karmaşık tüm yönlerini ele almak için mikro temelli makro bir model geliştirmiştir.

Bu model, Neo-Klasik büyüme modelinde olduğu gibi asimptotik yakınsamayı dayatan önceden yerleşik bir mekanizmaya sahip değildir. Yakalama ve yakınsamanın bu modelde otomatik bir sonuç olmamasının nedeni, yeni teknolojilerin taklit ve yayılma sürecinin maliyetli olmasıdır. Bunun yanında takipçi ülkelerin sosyal ve kurumsal yapısının teknolojik yayılmayı veya taklit etmeyi sağlayacak kapasitede olmaması da diğer önemli bir nedendir.

Modelde Schumpeter'in yaratıcı yıkım kavramı, yetkinlik bloku teorisi ve teknolojik yayılmaya özel önem vermektedir. Bunlar üzerinden endüstri içindeki ve endüstriler arasındaki karmaşık ilişkiler incelenmektedir.

1.2.9.1. Schumpeteryan Yaratıcı Yıkımın Etkinliği

Schumpeter (1942) yaratıcı yıkım sürecinin üzerinde dikkatle durmuştur. Schumpeter, yerli veya yabancı yeni piyasaların açılmasını ve organizasyonel yapının zanaatkar dükkânlardan endüstriyel fabrikalara gelişmesini endüstriyel mutasyon olarak tanımlamıştır. Bu mutasyonlar sürekli olarak eskinin yıkılması yeninin yaratılması şeklinde ekonomik yapıyı değiştirir. Yaratıcı yıkım gerçekte eskinin, kurulu davranış ve planların yıkımı ve girişimciler tarafından yenisinin yaratılması yoluyla ekonominin yapısında sürekli meydana gelen mutasyonları ifade etmektedir.

Schumpeter'e göre resesyon önceki yeniliklerin hem doğrudan hem de dolaylı etkilerinin ortaya çıktığı bir zamandır. Bu dönemde uyarılmış icatları içeren yeni ticari mallara uyum için yeni metotlar kopyalanır ve ilerletilir. Bazı endüstriler, girişimcilerin başarılarının yarattığı yeni yatırım fırsatları ile büyürken diğerleri baskı altında teknolojik ve ticari süreçlerini rasyonelleştirir. Ancak birçok firma yeniliklere ayak uyduramadığı için kapanır (Schumpeter, 1939:148). Konjonktürün resesyon ve

depresyon dönemlerinde ortaya çıkan selektif mekanizmalar kısa dönemde olumsuz etkiye sahip olmalarına rağmen uzun dönemde ekonominin dinamikleri üzerinde olumlu etkiye sahiptirler. Resesyon ve özellikle depresyon dönemlerinde üretken kaynakların yeniden tahsisi ve tasfiye süreci nedeniyle kısa dönemde ekonomi zarar görür (Legrand ve Hagemann, 2017:4-5).

Schumpeteryan yaratıcı yıkım süreci açısından deneysel olarak düzenlenmiş ekonomi modelinde büyümenin ilk aşamasında kâr arayan yeni yenilikçi firmalar (girişimciler) piyasaya girerler böylece yerleşik aktörler yeni rekabet baskısı altında kalırlar. İkinci aşamada rekabet baskısı firmaları yeniden organize olmaya ve üçüncü aşamada örgütlenmeye zorlar. Dördüncü aşamada yeni rekabet durumları ile başa çıkan firmalar piyasada kalırken başarısız olan firmalar piyasadan çıkarlar. Yeni firmaların girişinin neden olduğu girişimsel rekabet endüstri içerisinde, rekabete dayananlar yaşamaya devam ederken dayanamayanlar piyasadan çıkmaktadır. Böylesi bir durumda firmalar, evrimsel modeldeki doğal seçime zorlanmaktadır. Bu süreç firmaların yeni popülasyonu, yeni üretim yapıları ve ekonomik büyümeleri ile sonuçlanır. Yeni bir ürünün piyasaya girmesi de sanki yeni bir firma oluşumu gibi etki yapacaktır (Eliasson, 2017:250).

Yeni bir ürün piyasaya sürüldüğü zaman, yeni bir bölüm veya firma kurulduğu zaman piyasada radikal olarak bazı değişiklikler meydana gelir. Yeni bir ürün var olan bir ürünü tamamlayabilir veya onu ikame edebilir. İkinci durumda mevcut üreticiler rekabet baskısı altında kalırlar ve bu durum üreticileri yeniden organize olmaya ve/veya örgütlemeye veya piyasadan çıkmaya zorlar. Rakip bir firma radikal olarak yeni bir ürün piyasaya sunduğu zaman, diğer firma yanlış insan sermayesiyle çalıştığı için sadece yeniden organizasyonla yeni durumla başa çıkamaz. O zaman bu firma ya anlaşma yapmalı ya da kapatmalı veya mümkün olursa yeni bir firma kurmak için yeni personeller işe almalıdır. Bundan dolayı piyasaya giriş/çıkış süreci (firma döngüsü) ekonomik büyümeyi belirler. Bu döngü piyasalardaki kurumlar tarafından belirlenen ekonomik teşvikler ve yenilikçiler tarafından harekete geçirilen Schumpeteryan yaratıcı yıkım süreci ile tüm endüstrinin performansını artırır. Eğer yeni firmalar ve başarılı bir şekilde yeniden organize olan firmalar (kazananlar) piyasa tarafından desteklenirse ve başarısız firmaların piyasadan çıkışına izin verilirse ekonomik büyüme bu süreci takip edecektir. Ancak bu başarılı sonuç için ekonomik aktörler ve kaynak sağlayıcılar yetkin

bir şekilde yönlendirilmesi gerekmektedir. Buradaki kaynak sağlama ve yönlendirme işlemleri yetkinlik bloku tarafından yerine getirilmektedir (Eliasson ve Eliasson, 2006: 4-5).

1.2.9.2. Yetkinlik (Kalkınma) Bloku Teorisi

Yetkinlik bloku kavramı ilk defa Erik Dahmén (1950) tarafından kullanılmıştır. Dahmén bu kavramı geliştirirken büyük ölçüde Schumpeter'in ekonomik kalkınma hakkındaki fikirlerinden etkilenmiştir. Ekonomik kalkınma sürecinde yeniliklerin ana itici güç olduğunu ve girişimciliğin bu süreçte çok kritik bir rolü olduğunu kabul etmiştir. Buna karşılık Schumpeter'in yaklaşımına bazı eleştiriler getirmiştir. Dahmén'e göre Schumpeter'in yaklaşımı statiktir. Bu da yeniliğin yayılması ve benimsenmesi sürecinde bir denge durumundan yeni bir denge durumuna geçildiğinin göz ardı edilmesine neden olmaktadır. Bunun yanında yeniliğin yayılması ve benimsenmesi sürecindeki olumlu tarafların yanında olumsuz tarafları da ortaya koymuştur. Ona göre dönüşüm sürecinin olumlu ve olumsuz yanları birlikte çalışarak etkileşen bir unsur oluşturmaktadır. Böylece yenilik dalgasının ileriye doğru hareketini aşamalı bir süreç olarak görmüştür (Carlsson ve Henriksson, 1991:20).

Yenilikler, depresyon dönemlerinde yaratıcı yıkım sürecini yapılandırarak, tamamlayıcı faaliyetler ile yetkinlik bloklarında girişimcilik faaliyetlerini teşvik eder. Bu nedenle yenilikler ve tamamlayıcılıklar kalkınma blokunun iki temel unsurudur. Yenilikler yeni tamamlayıcılıklar yaratır. Bir yenilik ortaya çıktığı zaman üretim süreci içerisinde veya üretim ile altyapı arasında yeni bağımlılıklar yaratırlar. Burada yeni yetkinlikler, yeni firmalar ve yeni şubeler öne çıkar. Bununla birlikte tamamlayıcılıkların ortaya çıkması zaman alır. Bu süreçte yeni dar boğazlar ve dengesizliklerin ortaya çıkması daha fazla yatırımları canlandırır. Bu durum ekonominin dönüşümünü ve yapısal değişimini hızlandırır. Tamamlayıcılıklar tamamlandığında yetkinlik bloku içindeki faktörler karşılıklı olarak marjinal getirilerini artırır ve üretkenlik artar. Yetkinlik bloku yaklaşımı, büyümenin eşit bir süreç olmadığı, zaman içinde süresiz olduğu, ekonomideki yeni ve eski kombinasyonlar veya bloklar arasındaki mücadeleyi içeren evrimsel bir modeldir (Enflo, vd. 2006: 4).

Yetkinlik bloku kavramı Eliasson (1996, 2006, 2010, 2017) tarafından farklı bir şekilde geliştirilerek zaman içerisinde bütünleşik fiziksel üretim ve dağıtım faaliyetleri kümelenmesi veya ağının, toplamından daha yüksek bir seviyede güçlü ekonomik

sinerjiler yarattığını belirtmek için kullanılmıştır. Firma kümelerinde yeni fikirler yaratmak (yenilik), seçmek (girişimcilik), onaylamak (girişim sermayesi sağlamak), yaygınlaştırmak (yaymak) ve ticari olarak yararlanmak (alıcı yetkinliği) için gereken toplam altyapı yetkinlik blokudur. Yetkinlik bloku, yetkinlik blokunu oluşturan tüm ekonomik faaliyetlerin organizasyonu da dâhil olmak üzere, diğer tüm üretim faktörlerinin verimlilik özelliklerini belirleyen, insan temelli yetkinlik sermayesi tarafından yönetilmektedir. Buna göre pazar ve hiyerarşik organizasyon seçimi yetkinlik blokunun bir parçasıdır. Yetkinlik bloku oluşumu, belirli bir endüstriyel başarı ile ilişkili maddi olmayan baskın insan kaynaklı yetkinlikle ilgili iken sadece ikincil olarak üretimin fiziksel boyutlarıyla ilgilidir. Yetkinlik bloku, birçok teknolojinin karşılıklı kullanılmasını mümkün kılmak için büyük ölçüde çeşitlendirilmiş ve düzenlenmiştir. Katılan oyuncular hem bloktaki teknolojik yayılmaya katkıda bulunurlar hem de diğer aktörlerden yayılan teknolojileri kullanırlar. Yetkinlik bloku (yenilikçi tohumlar bir kez kök salınca) karşılıklı yarar sağlayan sinerji yaratma yoluyla kendiliğinden gelişecek bir cazibe merkezi olarak çalışmak zorundadır.

Büyük ölçekli endüstriyel başarı elde etmek için yeterince büyük bir yetkinlik kütlesi gereklidir. Ters açıdan bakılırsa özel yetkinlik kombinasyonları bir ticari başarı yaratır. Teknolojik çeşitlilik ve disiplinler arası (uzmanlık alanları arası) sinerji potansiyeli, uygulanabilir bir yetkinlik blokunu karakterize eder. Özellikle farklılaşmış bir yetkinlik bloku birçok başarıya neden olabilir ve böylece sinerjik bir yayılma kaynağı veya teknolojik bir sistem olarak çalışır (Eliasson ve Eliasson, 1996:15).

Bir ticari potansiyele sahip olmak için bir yetkinlik bloku en az aşağıdaki yetkinliklere sahip olması gerekir:

1. Yetkin Müşteriler: Yetkin müşteriler sadece satın alan sıradan müşteriler değildir. Onlar ayrıca ürünlerin ticarileştirilmesinde ve geliştirilmesinde aktif rol alan stratejik partnerlerdir. Yetkin müşteriler bir bilgi kanalı olarak hizmet ederler ve firmaları, piyasa ve özel müşteri talepleri hakkında bilgilendirirler. Yeniliklerin ortaya çıkmasında bir katalizör olarak hareket ederken yeni ürünlerin geliştirilmesi ve tasarımın son haline gelmesinde karar verici bir etkiye sahiptirler. Bazen yeni ürünün geliştirilmesini finanse ederek riski paylaşırlar (Johansson, 2010:189).

2. Mucitler: Belirli ekonomik, örgütsel ve teknik sorunları çözen yeni birleşimler ortaya çıkarırlar (Johansson, 2010:189).

3.Yenilikçiler: Belirli ürün fonksiyonları için gereken farklı teknolojileri birbirine entegre ederler. Yetkinlik bloku içerisindeki yenilikçiler Schumpeteryan mucitten daha ileri bir fonksiyonu yerine getirirler. Onlar ileri teknolojik problemleri çözmenin yanında uçaklar ve arabalar gibi teknik olarak gelişmiş ürünlerde büyük ölçekli teknolojileri bir araya getirirler. Yenilikçinin görevi artan teknik değişimlerin mucidi olmaktan çok büyük ölçekli yenilik faaliyetlerinin yöneticisi olmaktır (Johansson, 2010:189-190).

4. Girişimciler: Ekonomik kriterleri karşılayan yenilikleri seçen ve onları ekonomiye sunan kişilerdir. Böylece iş fırsatlarının olduğuna inandığı alanlarda buluşları keşfederler. Girişimciler, yeniliklerin ticarileşmesini anladıkları, seçtikleri ve başlattıkları için en önemli ekonomik fonksiyona sahiptirler (Johansson, 2010:190).

5. Yetkin Girişim Kapitalistleri: Girişimciler tarafından belirlenen, organize edilen ve kendilerine sunulan ticari olarak uygulanabilir iş fırsatlarını tanır ve finanse ederler. Onların bu görevlerinin yanında girişimin girişimcisinin ve diğer yöneticilerin yetkinliğinin değerlendirilmesi de vardır. Onlar finansal kaynaklar yanında, kendi yönetim yetkinliği, kişisel bağlantılarını ve tecrübelerini birleştirirler (Johansson, 2010:190).

6. Sanayiciler: Yenilikleri artıran ve onları endüstriyel ölçekte üretime taşıyan kurumsal yöneticiler ve finans uzmanlarıdır. Sanayiciler ticarileşme safhasından sonrada aktiftirler ve firmanın büyümesini organize etmek için çok önemlidirler. Sanayicilerin girişimciler ile rekabet etmesine gerek yoktur. Tam tersine onlar aynı firma içerisinde çok iyi partnerlerdir. Bundan dolayı yetkinlik bloku teorisi girişimcilerden sanayicilere odaklanır (Johansson, 2010:190).

7. İkincil Piyasadaki Aktörler: İkincil bir piyasa sağlayarak girişim kapitalistleri ve diğer yatırımcılar için mevcut çıkış olanaklarını sağlarlar. Onlar sürekli olarak yönetim takımını değerlendirirler. Bir firmanın üst yönetiminin sürekli kötü performans göstermesi durumunda bu yönetimi değiştirmenin potansiyel kârları vardır ve ikincil piyasadaki aktörler bu değişikliğin uygulanmasını zorlayacaktır. Faiz oranları gelecek ile şimdiki zamanı birbirine bağladığı için sermaye piyasaları projelerin son denetleyicileridir. Yetkinlik blokundaki tüm ilişkilerde simetrik bir değerlendirme vardır (Johansson, 2010:191).

8. Becerikli İşçiler: Bunlara hem beyaz yakalı hem de mavi yakalılar dâhil olup üretim yaparlar (Johansson, 2010:191).

Tüm bu yetkinliklerin pazarlama bilgisi ve üretim becerileri ile entegre edilmesi gerekir. Burada mümkün olan en iyi projelerin rekabetçi seçimini garanti edecek çeşitli yetkinliğe sahip yeterince çok sayıda müşteri, mucitler, yenilikçi, girişimci, girişimci kapitalist, sanayici, ikincil piyasa aktörleri ve becerikli işçiye ihtiyaç vardır. Buna başarılı olanlar için daha iyi kazanç beklentileri sağlayan bir ortamın eklenmesi gerekmektedir.

Yetkinlik bloku teorisi büyüme ve maliyetli ekonomik seçim konuları ile ilgilenmektedir. Seçim, ekonomik hata olasılığını ima etmektedir. Ekonomik hatalar standart Neoklasik ekonomi modelinde maliyetsiz stokastik rastgele olanlar hariç hata meydana gelmez. Bu yüzden yetkinlik bloku teorisi Neoklasik model içerisinde yer almaz. Maliyetli seçimi modele almak için Neoklasik modelden çok daha geniş bir kavramsal çerçeveye ihtiyaç vardır. Bunun için Neoklasik modeldeki tüm aktörlerin her şey hakkında tam bilgiye sahip olduğu varsayımının gevşetilmesi gerekir. Böylece Deneysel Olarak Düzenlenmiş Ekonomi modeli içerisinde yetkinlik bloku teorisi kendine bir yer bulur (Eliasson, 2010:42).

Deneysel Olarak Düzenlenmiş Ekonomi modelinde ticari başarısızlıklar, işlem maliyetlerinin bir parçası olarak ekonomik kalkınma içerisindeki hesaplanan normal öğrenme maliyetleridir. Böyle büyük maliyetler, kazananların kayıplarıdır. Bundan dolayı deneysel olarak düzenlenmiş ekonomi modelinde etkin seçim, ticari başarısızlıkların (hataların) iki tipinin ekonomik sıklığının minimize edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu modele göre iki tip başarısızlık (hata) vardır. Birincisi, kaybedenleri çok uzun süre yaşatmaya devam ettirmek (hata tipi 1) ve ikincisi kazananların kayıplarıdır (hata tipi 2). Birinci tip hata ticari hataların en yaygın görünenidir. Yetkinlik bloku teorisi kazananların kayıplarının da dâhil olduğu her iki tipteki hatanın yapılmasının ekonomik sıklığını (sosyal maliyet) en aza indirecek ekonomik şartları tespit etmek için tasarlanmıştır (Eliasson ve Eliasson, 2006:5) (Eliasson, 2017:250-251).

Deneysel olarak düzenlenmiş ekonomi modelinde ticari başarı, girişimcinin müşterinin tercihlerini öngörme yeteneğine ve bu çok çeşitli tercihleri karşılarken üretimi kârlı bir şekilde organize etmesine bağlıdır. Girişimci piyasada iş fırsatlarını

bulmalı, müşteri tercihlerine göre ürünü tasarlamalı ve iş deneyimi ile bunu piyasaya sunmalıdır (Psilander, 2004:165). Yetkin girişim kapitalistleri tarafından fonlanan girişimciler, yeniliği veya iş fırsatını başarıyla kârlı bir işe dönüştürdüğü zaman, sanayici olarak hareket eden köklü şirketler tarafından satın alınır. Girişimciler yenilikleri daha ileri götürmek zorundadır. Bir alanda yeteri miktarda girişimci varsa yetkin girişim kapitalistleri onlar içinden en uygun olanlarını seçerler. Uygun olmayan firmalar hızlı bir şekilde piyasadan silinir. Böylece başarılı olabilecek bir diğer potansiyel yeniliği seçmek için fırsatları olur (Heinonen ve Ortega-Colomer, 2015:142).

1.2.9.3. Teknolojik Yayılma

Yeni bir teknolojinin geliştirilmesi ek bir yatırım yapmadan diğer firmalarda pozitif dışsallıklar üretir. Pozitif dışsallıkların veya yayılmanın ekonomide analizi İngiliz ekonomist Alfred Marshall (1890) ile başlamıştır. Marshall, özel beceri ve makinelerin kullanımının artmasıyla herhangi bir türdeki malın üretim ölçeğindeki artışın endüstrinin genel kalkınmasına bağlı olarak özellikle bilginin büyümesi ve sanattaki ilerleme ile birlikte endüstri çevresine olumlu yansımaları “dışsal ekonomiler” olarak adlandırmıştır. Marshall, ayrıca, dışsal ekonomiler için ticari ve teknik bilginin önemini arttırdığını ve bunlara büyük işletmelerin diğerlerine göre daha kolay elde ettiğini vurgu yapmıştır. Marshall’a göre üretimde verimliliği artıran yeni icatlar, arzı artırarak üretimi artan malın fiyatlarının düşmesine neden olur. Bu, talebi artıracak için sonuçta hem üretimi artan firma hem de müşteriler, üretimdeki artıştan kazançlı çıkarlar. Birçok alanda üretim verimliliğinde bir artış olursa ortak kazanç akışı veya gelir önemli ölçüde artacaktır.

Dışsallıklar, Marshall’dan sonra Romer (1986) tarafından içselleştirilerek yeni büyüme teorisi olarak adlandırıldı. Yeni büyüme teorisinde dışsallıklar veya yayılma daha geniş tanımlanmış bir ekonomik model içerisinde içselleştirildiğinden ekonomik büyümenin kaynağı olmaktadır. Romer’in modelinde bilgi, artan marjinal verimliliğe sahip bir kamu malıdır. Bu nedenle ölçeğe göre artan getiriler vardır. Modelde bilgiye yatırım doğal bir dışsallık anlamına gelir. Bir firmanın yeni bilgi yaratması diğer firmaların üretim imkânları üzerinde pozitif dışsal etkiler meydana getirir. Bunun nedeni bilginin sır olarak saklanamaması ve tamamen patent altına alınamamasıdır.

Teknolojik yayılmanın etkisi üç faktöre bağlıdır. Bunlardan ilki teknolojiyi geliştiren ile bu teknolojiyi alan arasındaki teknolojik açığın büyüklüğüdür. İkincisi alıcı

ülke veya firmanın yeni teknolojiyi masnetme kapasitesidir. Üçüncüsü bilginin yayılma kanalıdır (Bin, 2005:281).

Deneysel olarak düzenlenmiş ekonomi modelinde teknolojik yayılmayı etkileyen ikinci faktör öne çıkmaktadır. Üniversitelerde ve araştırma kurumlarında yaratılan yeni bilgi hemen piyasaya yayılmaz. Yeni bilginin yaratıldıktan sonra girişimciler tarafından anlaşılması, değerlendirilmesi ve doğru bir şekilde ticarileştirilmesi gerekmektedir. Girişimci tarafından ticarileştirilen yenilik, piyasaya yeni bir ürün olarak çıkacak ve yaratıcı yıkım sürecini başlatacaktır.

Yayılmanın gerçekleşmesinde fikri mülkiyet hakları önemlidir. Firmaların özel bilgilerinin korunması ülkeler arasındaki fikri mülkiyet haklarının korunma düzeyinin etkinliğine bağlıdır. Fikri mülkiyet haklarının iyi korunmadığı ülkelerin yüksek teknoloji endüstrilerinde, rakiplerin taklit etme riski nedeniyle, firmalar değerli teknolojik kaynaklarını israf etmek istemezler. Bunun bir sonucu olarak bu ülkelerde Ar-Ge faaliyetleri gerileyecek teknolojilerinin kopyalanmasına karşı işlem maliyetleri artacaktır. Mülkiyet haklarının iyi korunduğu ülkelerde ise firmalar rekabet avantajını kaybetmemek için daha fazla Ar-Ge'ye yatırım yapacak ve işlem maliyetleri azalacaktır. Maddi olmayan varlıkların fikri mülkiyet haklarının korunması hem teknolojik yayılma yaratacak çeşitli mal ve hizmetlerin geliştirilmesine ve hem de yayılmanın ticarileştirilmesini teşvik edecektir. Böylece yetkinlik blokunu da destekleyerek hataların en aza indirilmesini sağlar (Noya ve Canal, 2008:7-8).

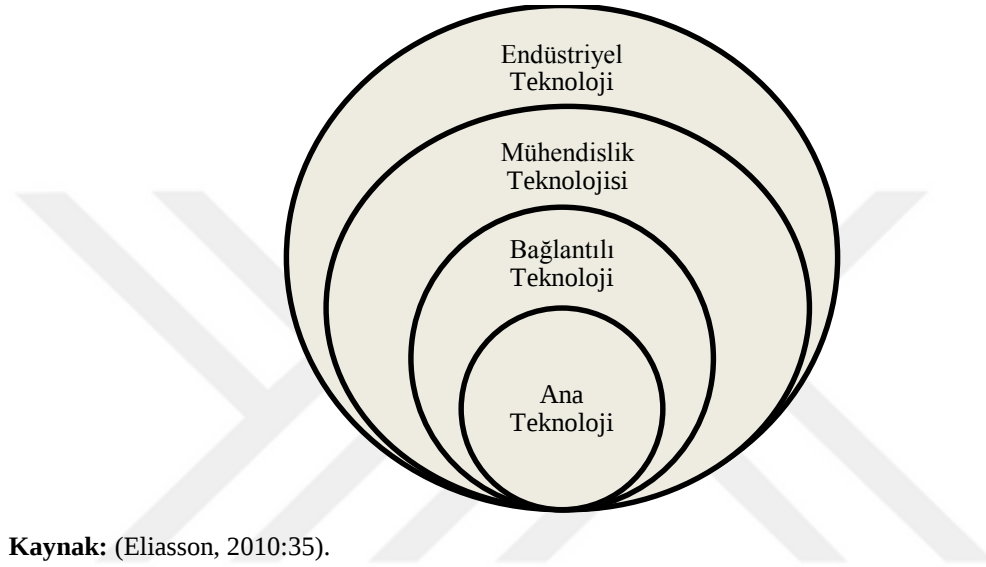
Ülkeler arasındaki teknolojik yayılma ithalat ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile olur. Özellikle ithalat, bilgi ve teknolojinin ticaret partnerleri arasında yayılmasını sağlarken farklı ülkelerin verimlilik düzeyleri arasında bağlantı kurar. Teorik çalışmalar, bir ülkenin ithalat yoluyla daha çeşitli ve yüksek kaliteli ara ve sermaye mallarını ithal edebileceğini, daha gelişmiş ürünleri öğrenip taklit edebileceğini, yönetim tecrübeleri edinebileceğini, yurt içi kaynakları daha etkin biçimde tahsis edebileceğini ve böylece bir ülkenin teknoloji seviyesini artırabileceğini göstermiştir (Grossman ve Helpman 1991: 323-324.).

1.2.9.3.1. Teknoloji Bulutu

Yüksek teknoloji bir ürün geliştirildiği zaman başkalarının da o teknolojinin ticari potansiyelinden yararlanabileceği bir değer yaratır. Burada yüksek teknoloji yeni ürünler ve yenilikler için **teknoloji bulutu** kavramı ortaya çıkar. Yeni geliştirilen yüksek

teknoloji, endüstri çevresinde diğer firmalara yayılarak bir teknoloji bulutu oluşturur. Diğer firmalar teknoloji bulutundan ticarileştirebildikleri ölçüde serbest bir şekilde buradan yararlanabilirler. Teknolojik yayılmanın meydana gelmesi için yeni yatırımcıların bulut içerisinde kârlı yenilikleri keşfetmeleri ve tanımaları gerekir. (Deiaco, vd., 2017:7-9). Gelişmiş firmalar Şekil 1’de görüldüğü üzere yeni bir teknoloji bulutu ile çevrilidir.

Şekil 1. Teknoloji Bulutu (Yayılmanın Dört Dalgası)



Kaynak: (Eliasson, 2010:35).

Teknoloji bulutu içerisindeki ilk halka firmaların devam eden işlerinin parçası olarak ürettikleri ana teknolojidir. İkinci olarak firmalardan bağlantılı endüstrilerdeki diğer firmalara kasıtsız ve ücretsiz olarak yayılan teknolojidir. Üçüncü olarak bu yayılmaların mülkiyet haklarından etkili bir şekilde talep etme yollarının çok az olması nedeniyle sadece kendilerine sınırlı ölçüde tahsis edebildikleri mühendislik teknolojisi ve son olarak da satılan malların içinde kalarak yayılan ve tesadüfen bulunan yeni faydaların olduğu endüstriyel teknolojidir. Yayılmaların firmaya ve topluma olan ekonomik değeri yerel alıcıların onları yakalayabilmelerine ve onları ticarileştirebilmelerine bağlıdır.

1.2.9.3.2. Teknolojinin Yayılma Kanalları

Teknolojik yayılmalar hem endüstri içerisinde hem de endüstriler arasında meydana gelebilir. Yayılma eğer endüstri içerisinde meydana gelirse yatay yayılma endüstriler arasında meydana gelirse dikey yayılma olarak adlandırılır. Teknolojinin ana yayılma kanalları ve teknolojik yayılmayı etkileyen faktörler Tablo 1.’de sunulmaktadır.

Tablo 1. Teknolojinin Ana Yayılma Kanalları

Yayılmanın Sınıfları	Yayılma Kanalları	Etkileyen Faktörler
Yatay Yayılma Kanalları	Rakiplerin Lider Firmalardan Yeni Teknolojileri Öğrenmesi (Taklit)	Teknoloji Açığının Büyüklüğü
		İnsan Sermayesinin Teknolojiyi Masnetme Yeteneği
	Rekabet ve Mevcut Firmaların İçerisinde Öğrenme	Ticari Açıklık ve Piyasa Rekabeti
		Ar-Ge Yatırımlarının Yoğunluğu ve Yatırıma Açıklık
	Yetkinliği Olan İnsanların Firmalar ve İşler Arasında Hareket Etmeleri (İş Gücü Piyasası)	Çok Uluslu Şirketlerin Personel Eğitimi ve Endüstriyel Kümeler
		Yerelleşme Derecesi
	Diğer Firmaları Terk eden İnsanlar Tarafından Kurulan Yeni Firmalar	Yenilik Yaratma Yeteneği
		Girişimcilik ve Ticarileştirme Yeteneği
	Alt Yüklenicilerin ve Ana Firmanın Bir Birlerinden Öğrenmeleri	Yeni Bilgileri Öğrenme Yeteneği, Adaptasyon ve Yenilik Yeteneği
	Stratejik Satın Almalar	Kurumsal Elastikiyet, İletişim ve Kurum Kültürü
	Üniversiteler İle Firmaların Birlikte Yaptıkları Ar-Ge Çalışmaları	Ar-Ge Personelinin Kalitesi
	Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları	Yerel Firmanın Teknolojiyi Masnetme Yeteneği, Kurumsal Elastikiyet ve Teknoloji Açığının Büyüklüğü
	İthalat	
Dikey Yayılma Kanalları	İleri Bağlantı Etkisi	İleri Ticari Yatırımların Korelasyonu
	Geri Bağlantı Etkisi	Geriye Dönük Ticaret ve Yatırımın Uygunluğu

Kaynak: (Grossman ve Helpman 1991: 323-324), (Griffy-Brown, vd., 2002:748), (Javorcik, 2004:607-609), (Wang and Ahmed, 2007:37-38), (Eliasson, 2010:39), (Yu, 2012:11), (Fukugawa, 2013:416).

Yatay yayılma kanallarından ilki ve en tartışmalı olanı rakiplerin lider firmalardan yeni teknolojileri öğrenmesidir. Lider firmalar teknolojiyi sürekli yükselterek ve güncelleyerek tekel avantajlarını korumaya çalışırlar Geri kalmış firmalar, lider ülkelerdeki firmaların ürünlerini kopyalayarak Ar-Ge'den tasarruf yaparlar. Geç kalmış firmalar yeni şeyleri öğrenerek ve taklit ederek ülkenin genel teknolojik seviyesini iyileştirebilir. Ancak, bu teknolojik yayılmanın etkili olabilmesi için lider firmalar ile geç kalan firmalar arasındaki teknolojik açığın çok fazla olmaması gerekir. Uygun teknoloji durumunda teknoloji açığı ne kadar küçükse ve insan sermayesi seviyesi ne

kadar yüksekse teknolojinin yayılma etkisi o kadar iyi ve teknoloji açığının yakınsaması o kadar hızlı olacaktır.

İkinci yayılma kanalı dışardan gelen rekabet baskısıyla firmaların Ar-Ge çalışmaları yapması böylece firma içerisinde araştırma ve öğrenmedir. Rekabet baskısı Ar-Ge çalışmaları ile hem şirket içinde hem de diğer şirketlere teknolojinin yayılmasında önemli bir kaynak olmaktadır. Bu nedenle uzun dönemli ekonomik büyümenin kaynaklarından biridir. Dış ticaretin ve yabancı yatırımın daha da artması işletmeleri aktif olmaya ve Ar-Ge yatırımı yapmaya zorlar. Sonuç olarak, geri kalmış ülkedeki pazar rekabeti daha yoğun hale gelecektir. Bu rekabetçi davranış veya ortam çoğu zaman kaçınılmazdır. Çünkü dış ticaret ve yabancı işletmeler yeni teknolojiler ve yeni süreçler getirecekler ve tekeli davranışları engelleyerek geri kalmış işletmelerin fikirlerini güncellemeye ve gelişmeye zorlayacaklardır. Geri kalmış firmalar teknik verimliliği ve satış modellerini geliştirmek ve diğer firmalarla teknolojik açığı kapatmak için Ar-Ge yatırımlarını artıracaklardır. Burada teknolojik yayılmanın etkisi ticaretin derecesi, yatırım açıklığı ve piyasa rekabetinin yoğunluğu gibi faktörlerin etkisine de bağlıdır. Yetersiz veya şiddetli piyasa rekabeti durumunda özellikle ticaret ve yatırım açıklığının düşük olduğu ülkelerde hükümet veya endüstri tekelinin ortaya çıkması muhtemeldir. Ticaret engelleri teknoloji yayılımının oluşumunu engeller.

Teknolojik yayılmanın sadece küçük bir kısmı patentler ile korunan önceden geliştirilmiş teknolojilerin yayılmasından kaynaklanmaktadır. Özel tipteki teknik bir problemi çözmeyi öğrenen insanlar bununla bağlantılı diğer bir problemi çözmek için hareket ettiklerinde yayılmanın önemli bir biçimi meydana gelmiş olur. Bundan dolayı üçüncü sıradaki yayılma kanalı, yetkin insanların firmalar ve işler arasında hareket etmeleri teknoloji veya yetkinlik yayılımının en önemli kanalıdır. Lider firmalarda çalışanlar, geri kalmış şirketlere taşındıklarında veya yerel olarak iş kurduklarında, çok önde olan firmaların yönetim modelini taklit ederler, mevcut teknolojileri ve prosedürleri iyileştirirler. Burada teknolojik yayılmanın etkisi çok uluslu şirketlerin personel eğitimine, endüstriyel kümelenmeye ve personellerin öğrendikleri uluslararası modelleri ve teknikleri yerelleştirme derecesine bağlıdır.

Bir diğer yayılma veya teknolojinin uygulama biçimi de daha büyük firmalardan ayrılma yolu ile gerçekleşen yayılma kanalıdır. Bu yayılma biçimi, radikal endüstriyel yeniden yapılanma zamanlarında tetikleyici bir faktördür. Muhafazakâr büyük firmalar

tarafından rafa kaldırılan kazanan teknolojileri anlayan girişimciler tarafından bu teknolojilerin uygulanması ile meydana gelen bir yayılma kanalıdır. Buna en iyi örnek silikon vadisindeki şirketlerdir. Bu şirketlerin çoğu, büyük firmalar tarafından göz ardı edilen teknolojileri ticarileştirmeyi başarmış girişimciler tarafından kurulmuştur. Bu yayılma kanalının etkili olabilmesi, yenilik yaratma yeteneği kadar kazanabilecek teknolojinin girişimciler tarafından başarılı bir şekilde ticarileştirilmesine bağlıdır.

Bir diğer yayılma kanalı, firmaların birlikte çalıştıkları zaman, alt yükleniciler ve ana (sistem koordinatörü) firmanın birbirlerinden öğrenmeleri ile ortaya çıkar. Bu durumda alt yükleniciler kendilerinden daha ilerde olan ana firmadan yeni teknikler ve teknolojileri öğrenirler. Bazen de ana firma alt yüklenicilerden yeni teknikler ve teknolojileri öğrenir. Bu kanalı etkileyen en önemli faktör firma çalışanlarının yeni bilgiyi öğrenme, adaptasyon ve yenilik yetenekleridir. Hem ana yüklenicide çalışan hem de alt yüklenicide çalışanların yeni bilgi öğrenme kapasiteleri ne kadar yüksek ise bilgi o kadar çok yayılacaktır. Öğrenilen yeni bilgiye adaptasyon ne kadar kısa süre de olur ve bu yeni bilgi kullanarak yeni ürünler ve yöntemler geliştirilir ise teknoloji o kadar çok yayılacaktır.

Büyük firmalar, Ar-Ge yoğun küçük firmaların stratejik satın alınması yolu ile teknoloji kazanabilirler. Bu durumda büyük firmalar, yeni teknolojilerin öğrenilmesiyle rakipleriyle daha kolay rekabet ederler. Bu yayılma kanalının etkisi iki firma arasındaki iletişime, kurumsal elastikiyete ve kurum kültürüne bağlıdır. Kurumsal elastikiyet düzeyi yeni fikirlerin ve araçların benimsenmesini ve özümsemişliğini gösterir. Kurumsal elastikiyet arttıkça yeni fikirler daha kolay benimsenir ve özümsemişken yeni araçların kullanımı artar.

Firmaların ve üniversitelerin birlikte çalışmaları, akademik araştırmaların firmalara Ar-Ge kaynağı olmasını sağlayarak bir yayılma kanalı olarak hizmet etmektedir. Bu yayılma kanalının etkisi özellikle Ar-Ge personelinin kalitesine bağlı olarak üniversite gibi bir dışsal kaynaktan öğrenebilme yeteneğine bağlıdır.

Doğrudan yabancı sermaye yatırımları geri kalmış ülkelerde yeni teknoloji, pazarlama teknikleri, yeni örgütsel yapılar ve kurum kültürü getirerek teknolojik yayılmanın önemli bir kaynağı olmaktadır. Yerel firmalar ikinci maddede yer alan rekabet durumunda olduğu gibi yeni gelen yabancı sermayeli firmanın yeni üretim tekniklerini, teknolojileri, yönetim ve organizasyon yapısını kopyalayarak onunla

rekabet etmeye ve yakalamaya çalışır. Bu yayılma kanalının etkisi, yerel firmaların teknoloji açığının büyüklüğüne, kurumsal elastikiyete ve insan sermayesinin yeni teknolojileri masetme kapasitesine bağlıdır.

İthalat ayrıca bir yayılma kanalıdır. Geç kalmış ülkeler lider ülkelerden daha çeşitli ve yüksek kaliteli ara malları ve sermaye mallarını ithal edebilir, daha gelişmiş ürünleri öğrenip taklit edebilir, yönetim tecrübelerini öğrene bilirler. Böylece yurt içi kaynakları daha etkili bir şekilde tahsis edebilirler. Bu yayılma kanalının etkisi doğrudan yabancı sermaye yatırımlarında olduğu gibi yerel firmaların teknoloji açığının büyüklüğüne, kurumsal elastikiyete ve insan sermayesinin yeni teknolojileri masetme kapasitesine bağlıdır.

Dikey teknoloji yayılma kanalları içerisinde çok uluslu şirketler ile onların yerel müşterileri ve tedarikçileri arasındaki ileri ve geri teknoloji bağlantı etkileri incelenmektedir. Eğer yerel firmalar çok uluslu şirketlerin hammadde ve ara malı tedarikçisi ise, buna geri bağlantı denmektedir. İleri bağlantı durumunda çok uluslu şirketler yerel şirketler için hammadde ve ara malı tedarikçisidir. Hem geri hem de ileri teknoloji bağlantıları, pozitif teknoloji yayılma etkileri üretir.

Geri bağlantı etkisi, çok uluslu şirketler yerel işletmelerden ürün parçaları veya yüksek kaliteli hizmetler sağlaması durumunda ortaya çıkar. Çok uluslu şirketler ara malı temin ederken ara mallarının belirli kalite ve özellikte olmasını istemektedir. İstenen ürün kalitesi, yerel müşterilerin gereksinimlerinden daha yüksektir. Bundan dolayı çok uluslu şirketler istenen ara mallarını elde etmek için iş birliği yapan yerli işletmelere kapsamlı teknik destek sağlar. Bu tedarik süreci, yerel işletmelerin ürün kalitesinin ve üretim süreçlerinin iyileştirmesine yardımcı olur. Çok uluslu şirketler, kendi ürünlerinin hammadde ve parça maliyetlerini düşürmek ve ürünlerinin fiyat rekabetçiliğini artırmak için yerel sermayeli işletmelere teknoloji açığını daraltma ve böylece teknolojiyi yakalama fırsatı vermektedirler.

Genel olarak, geri bağlantı durumunda teknolojinin yayılma biçimi temel olarak tedarikçilere üretim tesisleri kurmalarına, hammadde satın almaya yardımcı olmayı, teknik yardım ve yönetim eğitimi sağlamayı içerir. Bu şekilde yerel işletmeler hızla büyüyecektir.

Yerel işletmeler, bir tedarikçi olarak sadece çok uluslu şirketler yanında diğer işletmelere de ara malı üretirler. Böylece yerel firmalarda daha kaliteli ve gelişmiş ara mallarını temin ederek teknolojiyi daha yaygın olarak kullanırlar.

İleri bağlantı etkisi yerel işletmeler çok uluslu işletmelerin ara malı alıcıları ve tüketicileri oldukları durumda meydana gelir. Yerel işletmelerin yabancı sermayeli işletmelerden ara malı satın almaları, onların daha gelişmiş teknolojiye ek olarak, satış sonrası teknik destek ve çok uluslu şirketlerden rehberlik de almalarını sağlar. Böylece yerel işletmeler, yabancı sermayeli işletmelerle bağlantılar yoluyla teknik verimliliği ve işgücü verimliliğini etkili bir şekilde iyileştirilmesiyle teknolojik açığı azaltabilir.



İKİNCİ BÖLÜM

2. SAVUNMA HARCAMALARI VE YAKINSAMA

Bu bölümde ilk olarak savunma ekonomisinin ne anlama geldiği anlatılmaktadır. İkinci olarak savunma harcamalarının ekonomiyi etkileyen kanallarından ve ekonomik etkilerinden bahsedilmektedir. Ayrıca savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen ekonomik çalışmalara değinilmektedir. Son olarak ise savunma harcamalarının yakınsamasının incelendiği ekonometrik çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Savunma Ekonomisi

Savunma en temel insan ihtiyaçlarından biridir. Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinde, nefes alma, yeme-içme, uyku gibi fizyolojik ihtiyaçlar basamağından sonra ikinci sırada güvenlik basamağı gelmektedir. İnsanların güvenlik gereksinimi karşılanmadan bir üst basamağa geçilemeyeceğinden güvenliği sağlanamayan bireylerin ve toplumların, sevgi/ait olma, saygınlık ve son olarak kendini gerçekleştirme gibi ihtiyaçlarını karşılamaları mümkün değildir (Güler ve Kışman, 2020:88). Bireylerin ve bir bütün olarak toplumun güvenlik ihtiyacının karşılanması için devletlerin silahlanması bir başka deyişle savunma harcaması yapması gerekmektedir. Savunma harcamaları ekonomik faaliyetleri etkileyen büyüklüğe ve öneme sahiptir.

Savunma ekonomisi, kaynakların savunma ve sivil sektörler arasındaki en etkili şekilde tahsis edilmesini incelemektedir. Savunma ekonomisinde ekonomik araçlar savunma, silahsızlanma, dönüştürme ve barış çalışmalarına uygulanmaktadır. Buna göre savunma ekonomisi ekonominin bir alt alanıdır. Savunma sektörüne özgü kurumsal yönleri göz önünde bulundurarak ekonomik yöntemleri savunma ile ilgili konulara uyarlar. Bu konular arasında en önemlileri; müttefikler arasında yükün paylaşımı, tedarik sözleşmeleri, silah kontrol anlaşmalarının ekonomik etkileri ve savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkileri sayılabilir (Sandler and Hartley, 1995:1-3).

Savunma harcamalarındaki değişimler ülkenin işgücü ve maliye politikası üzerinde önemli etkilere sahiptir. Savunma harcamalarındaki azalma toplam kamu harcamalarında bir azalmaya neden olacağından kamunun ödünç verilebilir fonlara talebini düşürecek ve faiz oranlarının düşmesini sağlayacak böylece özel sektörün

yatırım için daha fazla kaynağa sahip olmasını sağlayacaktır. Bunun yanında daha az asker silahaltında olacağından iş gücü arzı artacaktır. Savunma harcamalarındaki azalma silah ithalatını azaltacağından ödemeler dengesini olumlu yönde etkileyecektir.

2.1.1. Savunma Harcamalarının Ekonomiye Etkileyen Kanalları

Savunma harcamaları çeşitli kanallar üzerinden ekonomiye etkiler. Bu kanallar şu faktörlerden oluşmaktadır: yayılma, yan ürün, kaynakların tahsisi ve hareketi, üretimin organizasyonu, dışsal ilişkiler (tehditlere karşı korunma ve kamu alt yapı yatırımları) ve sosyopolitik yapı. Bazı kanallar ekonomiye olumlu yönde etkileyerek büyümeyi artırırken, bazı kanallar olumsuz etkileyerek ekonomik büyümeyi yavaşlatır.

2.1.1.1.Yayılma

Savunma harcamalarının ekonomik büyümeyi etkileyen kanallarından ilki yayılma kanalıdır. Yayılma kanalında savunma harcamaları ile geliştirilen yeni teknolojiler özel sektöre yayılır. Yeni teknolojiler özel sektörde verimliliği artırarak büyümeyi desteklemektedir (Churchill ve Yew, 2018:1358).

Büyük askeri projelerde önce yatay yayılma sonra dikey yayılma meydana gelir. Bir firma gelişmiş ve büyük bir askeri ürün üretme ihalesini aldığı ana yüklenici olarak üretimi uzmanlık gerektiren askeri aracın birçok parçasını alt yüklenicilere yaptırmak zorundadır. Böylece daha küçük alt yüklenici firmalardan büyük ana yüklenici firmaya doğru bir arz zinciri oluşacaktır. Bu arz zinciri içerisinde alt bileşenleri üreten firmalar ve ana yüklenici firma arasında yatay yayılma ve sinerji meydana gelecektir. Ana yüklenici firma alt yüklenicilere üretim süreçlerini, uygulamalarını ve ticari olarak değerli teknolojik bilgisini aktarır ve yenilik süreçlerine onların katılmalarını sağlar. Alt yükleniciler aldıkları bu değerli bilgileri firmanın var olan arz zinciri içerisinde, diğer sektörlerdeki ürünlere veya yakın teknolojilere uyguladıklarında dikey yayılma meydana gelecektir. Böylece bir askeri projede ana yüklenici firmanın ürettiği Ar-Ge, ürün özellikleri ve yenilik süreçleri endüstride çok geniş bir alana yayılacaktır (Spoehr ve Dean, 2017:1-2).

Savunma sanayi firmalarının oluşturduğu küme, üretim faaliyetlerden oluşan bir ağ ile büyümeyi teşvik eder ve inovasyon süreçlerini ileriye taşır. Ar-Ge yatırımı, bilgili iş gücü, yakınlık vb. faaliyetlerin bileşimi kritik kütle olarak tanımlanır. Yenilikler daha önemli ve sık hale geldikçe, yayılma etkisi ekonomiye nüfuz eder. Firma kümelenmesi hem bir katalizör hem de bir kanal görevi görür. Üretim tabanı kritik kütleyi büyütme

için yollar sağlarken yenilik sürecini besler. Üretim yetenekleri ve güçlü Ar-Ge'nin bir arada olduğu yerde rekabet avantajı vardır (Vance, 2019:182)

Gelişmiş ülkeler, savunma sanayinde Ar-Ge ile geliştirilen yeni ürün ve teknolojilerin yayılma etkisinden yararlanarak hem askeri hem sivil sektörde teknolojik üstünlüklerini ve rekabet avantajlarını korumaya çalışmaktadırlar. Bu nedenle savunma sanayi firmalarının Ar-Ge harcamalarının büyük kısmını devletler tarafından karşılanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde savunma sanayini özel sektör firmaları oluşturmaktadır. Özel sektör firmaları bir yandan askeri ürün üretirken diğer taraftan askeri olmayan ürün üreterek tam kapasite ile hem yurt içi hem yurt dışı piyasalara ürün sağlayabilmektedirler. Böylece Ar-Ge ile geliştirilen yeni teknolojiler ve ürünler hem askeri hem sivil sektörde kullanılmakta ve bu teknolojileri geliştiren ülkeler, dünya piyasalarında rekabet avantajlarını korumayı sağlamaktadır (Heidenkamp vd., 2013:66-68).

2.1.1.2. Yan Ürün

İkinci kanal yan ürün etkisidir. Ülkelerin savunma sanayinden doğrudan yeni teknolojilerin geliştirilmesi ile sivil sektör için yan ürünler elde edilmektedir. Bu yan ürünler, sivil sektöre uygulandığı zaman büyüme artmaktadır (Churchill ve Yew, 2018:1358).

Askeri harcamalar, iki tür yan ürün etkisi yoluyla büyümeye katkıda bulunmaktadır. Bunlardan ilki, kullanılmayan sanayi sermayesi için efektif talep yaratmasıdır. İkincisi ise askeri harcamaların sivil sektörde üretimi artıran teknolojik ilerlemeye katkıda bulunmasıdır (Deger ve Sen, 1983:68).

Yan ürünler, savunma sanayinde yapılan Ar-Ge ile meydana gelmektedir. Savunma sanayisinde Ar-Ge, teknolojik yan ürünler ve pozitif dışsallıklar biçiminde ekonomide verimliliği artıran süreçlere katkıda bulunmaktadır. Sayısız örnek arasında şunlar sayılabilir: jet motorları, avionikler, kompozit malzemeler, internet ve helikopter rotor kanat teknolojisinin rüzgâr türbinlerine uygulanması (Hartley ve Solomon 2015:44).

Yan ürünün ekonomi üzerindeki etkisinin çoğunluğu askeri sanayiden kaynaklanır. Bu nedenle yararlı etkilerin ekonominin tümüne etki etmesi beklenmemelidir. Bunun yerine askeri sanayi ile daha ilişkili makine ve metal ürünleri gibi sektörlerde yararlı etkiler görülecektir (Deger ve Sen, 1983:68-69). Buna iyi bir örnek Christos Passadeos

ve Gerard Duchene (1986) tarafından yapılan araştırmada görülmüştür. Araştırmalarında askeri harcama yapılan lazerler, fiber optikler ve kompozit malzemeler gibi tüm yeni teknolojilerin sivil yan ürünleri incelenmiştir. Araştırma sonuçları az sayıda havacılık şirketinin bu yeni teknolojilerden faydalandığını ancak Fransız sanayisinin çoğunluğunun bunlardan yararlanamadığını göstermiştir. Sonuç olarak askeri teknolojilerin sivil sektöre uygulanmasının pratikte kolay olmadığı görülmüştür (Reiser, 1989: 240).

2.1.1.3. Kaynakların Tahsisi ve Hareketi

Askeri harcamalar, kaynakları diğer kullanım alanlarından uzaklaştırdığı için vazgeçilen yatırım, tüketim vb. açısından doğrudan fırsat maliyetlerine neden olur. Eğer silahların çoğunluğunun ithal edilmesi gerekiyorsa bu ödemeler dengesinde bir maliyete neden olur (Deger ve Smith, 1983:337).

Kaynakların sivil sektörden askeri sektöre kayması sivil sektörde büyümeyi yavaşlatır. Bunun en önemli nedeni yatırım ve tasarrufların azalmasıdır. Benoit'e (1973) göre askeri harcamaların kaynakların sivil sektörden askeri sektöre hareketi ve tahsisi üç şekilde askeri olmayan büyümeyi azaltır. Bunlardan ilki gelirin değişmesidir. Buna göre askeri harcamaların artması sermayenin kesin olarak sivil üretimden askeri üretime kaymasını gerektirir. Savunma harcamaları, kaynakları yurtdışı ile rekabet etmek için yeni teknikler ve gelişmiş teknolojiler uygulayan ihracat sektöründen de uzaklaştırabilir. İkincisi yatırımlar için ayrılan payın azalmasıdır. Askeri harcamalar arttıkça, yalnızca gelecekteki askeri olmayan çıktı düşmekle kalmaz, aynı zamanda bu çıktının sabit bir kısmı yatırımı temsil ettiğinden, çıktının büyüme oranını düşürür. Üçüncüsü üretkenlik etkisidir. Buna göre askeri harcamaların artması sivil sektörde sermaye-çıktı oranının düşmesine neden olur. Böylece askeri harcamalar arttığında askeri sektörün artan ağırlığı ile GSYİH büyüme oranı üzerinde sivil sektörün üretkenlik-büyüme gücü azalır.

Ancak, başlangıçta toplam talep potansiyel arzı göre yetersiz olduğunda artan askeri harcama talebi, emek istihdamı veya sermaye kullanımının artışı ile karşılanacağı için kaynak maliyetini azaltır. Askeri harcamaların belirli ürünlere yönelik talep oluşturması daha sonra geriye doğru bağlantı etkisi ile birlikte ekstra yurt içi arzın gelişimini de teşvik eder (Deger ve Smith, 1983:337).

Askeri harcamalar ile büyüme arasındaki ikincil bir bağlantı enflasyon ile olur. Enflasyon oranı ile reel büyüme oranı arasında ve ayrıca savunma harcamaları ve

enflasyon oranı arasında anlamlı bir ilişki vardır. Savunma harcamalarındaki finansal yük maliye politikalarında gevşemeye neden olarak bazı ülkelerde normalden daha yüksek enflasyon oranlarına neden olur. Ancak bu enflasyon oranı aşırı olmadıkça ekonomide kullanılmayan veya yeterince kullanılmamış kaynakların kullanılmasını sağlayarak büyümeyi artırabilir (Benoit, 1978:278).

2.1.1.4. Üretimin Organizasyonu

Savunma harcamalarının bir kısmı eğer barajlar, yollar, elektrik santralleri havalimanları ve iletişim ağları gibi verimlilik üzerinde etkili sosyal altyapı projelerinin yapılmasında kullanılırsa ekonomik büyümenin artması beklenir (Churchill ve Yew, 2018:1358). Bu tür sosyal altyapı projelerinin ekonomi üzerindeki olumlu etkileri vardır: iş imkânlarının artması, verimlilik ve üretkenliğin artması, ticaretin gelişmesi, ulaşılabilirliğin artması, turizm ve yatırımların artması. Tüm bu olumlu etkilerin sonucu olarak üretim kapasitesi ve uzun vadede ekonomik büyüme artar.

Az gelişmiş ülkelerde askere alınan kişilerin beslenme, giyinme, barınma ve sağlık gibi ihtiyaçlarının karşılanması bu kişilerin beslenme ve diğer tüketim standartlarını ve beklentilerini yükselterek sivil hayatta modernleşmeyi kolaylaştıracaktır (Benoit, 1978:277). Bunun yanında ordu teknik beceriler konusunda eğitim sağlayarak veya kırsalda yaşayan kişilere endüstriyel disiplinin öğretilmesi ile sanayinin ihtiyaç duyduğu idari ve teknik personellerin yetiştirilmesinde katkıda bulunur (Ball, 1992:60). Bu da sanayileşmeyi kolaylaştıracaktır. Ordu, sivil personeller tarafından da yapılan doğal felaketler ile mücadele, sahil güvenlik, sınır güvenliği, gümrük işleri, deniz feneri işletilmesi gibi yarı askeri işlerin yanında hidrografik çalışmalar, haritalandırma, tarama, havadan incelemeler, meteoroloji, toprağın korunması ve ormancılık projeleri gibi bilimsel ve teknik uzmanlık gerektiren faaliyetlerde de bulunur. Bu faaliyetlerin tamamı sivil sektöre dolaylı veya doğrudan katkıda bulunur (Benoit, 1978:278).

Teknolojiye yapılan askeri yatırımlar, kırsalda yaşayan insanların çoğunluğunun çok az işine yarayan sermaye yoğun üretim biçimleriyle sınırlıdır. Buna karşılık yollar, elektrik santralleri, hava limanları, iletişim ağları ve elektrik santralleri gibi alt yapı yatırımları savunma ve güvenlik ihtiyacının karşılanması yanında sivil ihtiyaçların giderilmesinde de kullanılarak sosyal ve ekonomik gelişmeye katkıda bulunur (Deger ve Smith, 1983:339).

2.1.1.5. Dışsal İlişkiler

Beşinci kanal, dışsal ilişkilerdir. Askeri harcamalar bölgesel komşulardan üretime ve kaynaklara yönelik saldırıları engelleyerek dış güvenliğin garanti edilmesini sağlar. Böylece ülkede iç ve dış güvenliğin sağlanması, yatırım için uygun ortam yaratacağından özel sektör ve yabancı yatırımları teşvik edecektir (Kollias, vd., 2004: 300). Yabancı yatırımlar genellikle yeni ve ileri teknoloji ile birlikte ülkeye girmektedir. Bu da ekonomik kalkınma üzerinde olumlu etkiye sahiptir (Sandler and Hartley, 1995:202).

Askeri harcamalar ödemeler dengesi üzerinde de pozitif veya negatif etkiye sahip olabilir. Etkinin pozitif veya negatif olması ülkenin silah üretip üretmediğine ve askeri yardım alıp almadığına bağlıdır. Çoğu gelişmekte olan ülkede silah ithalatı, ekonomi üzerinde büyük bütçe yüklerine, döviz kıtlığına ve dış ticaret açıklarına neden olur. Buna bağlı olarak gelişmekte olan ülkelerde dış borç yükünü artırır (Dunne, 2000:11).

2.1.1.6. Sosyo-Politik Yapı

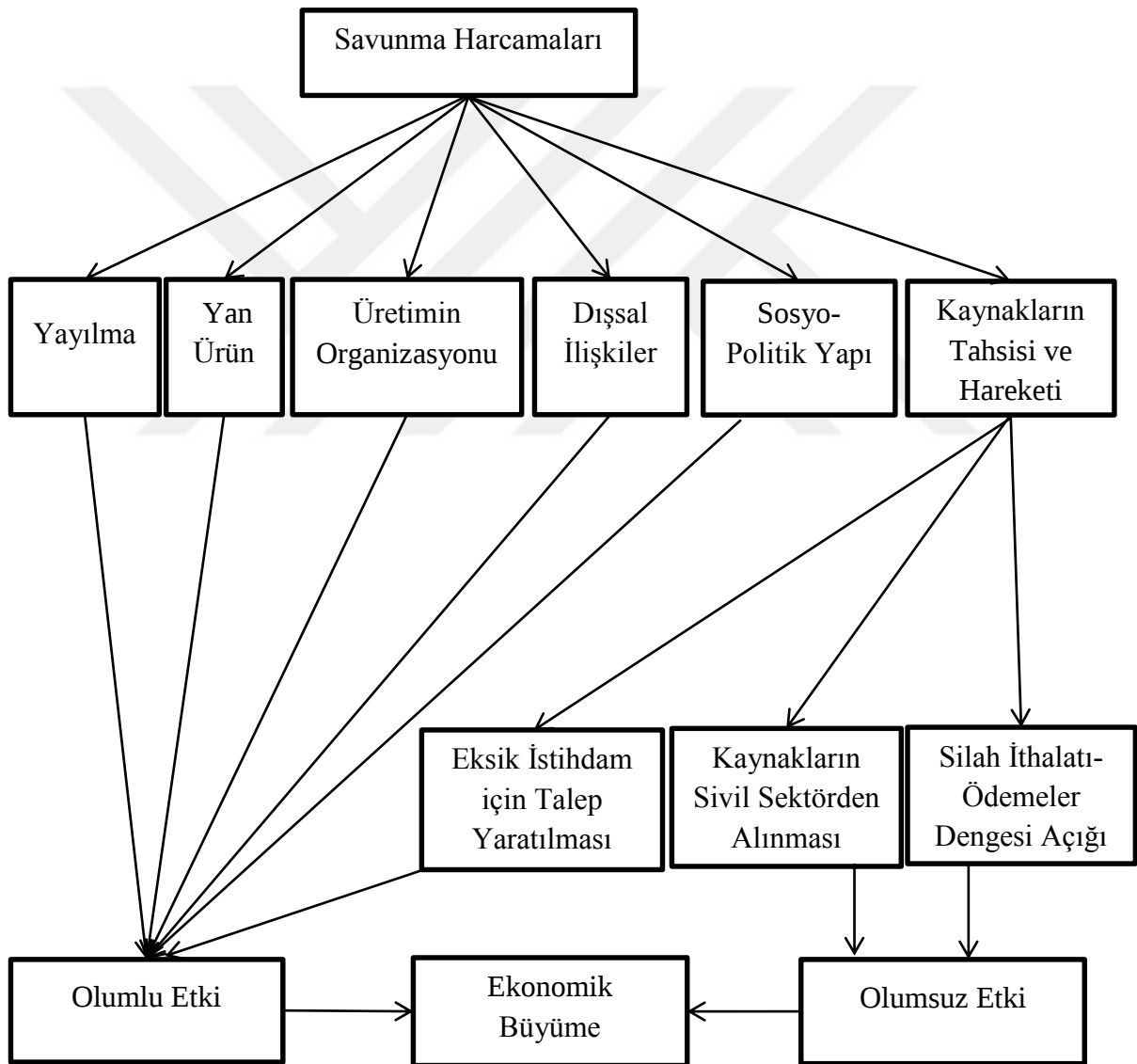
Askeri harcamalar, içsel güvenliğin sağlanması, sosyal yapı ve yönetimde istikrar sağlanması üzerinde etkili olarak üretim için gereken sosyal yapının oluşmasını garanti eder. Özellikle az gelişmiş ülkelerde askeri harcamalar, parçalayıcı iç çatışmaları önlemeye, geleneksel politik ve sosyal yapıların yerini modernleştirmeye yardımcı olur. Tüm bunlar üretim üzerinde etkili olan faktörlerdir (Deger ve Smith, 1983:339).

2.1.2. Savunma Harcamalarının Ekonomik Etkileri

Savunma harcamalarının etkileri nasıl finanse edildiklerine, kaynakların kullanımına, dışsalılıklara ve tehditlere karşı ekinlik gibi faktörlere bağlıdır. Bu faktörler, ülkeden ülkeye ve zamanla değişebilir ve bunun sonucunda askeri harcamaların ekonomik etkisi de değişir (Dunne vd., 2005:451). Savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri yukarıda anılan kanallar üzerinden açıklanabilir. Savunma harcamalarının ekonomik büyümeyi kanallar üzerinden nasıl etkilediği Şekil 2’de sunulmaktadır. Şekilde 2’de görüldüğü üzere savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde ilk olumlu etkiyi kaynakların tahsisi ve hareketi kanalı ile hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yetersiz talep ve yatırımın sebep olduğu eksik istihdamın kullanılması ile yapar. Bu olumlu etki ekonomi tam istihdama yaklaştıkça azalır ve tam istihdam seviyesinde son bulur. İkinci önemli

etki, teknolojik yayılma ve yan ürünler kanalları ile meydana gelir. Burada doğrudan savunma sanayinden Ar-Ge ile geliştirilen yeni ürün ve teknolojiler, bir teknoloji bulutu içerisinde sivil sektöre yayılarak ekonomik büyümeyi artırır. Üçüncü etki üretimin organizasyonu kanalı ile meydana gelir. Özellikle altyapının yetersiz olduğu az gelişmiş ülkelerde savunma harcamalarının bir kısmı eğer barajlar, yollar, havalimanları ve iletişim ağları gibi sosyal altyapıların yapılmasında kullanılırsa ekonomik büyüme artacaktır.

Şekil 2. Savunma Harcamalarının Ekonomik Büyüme Etkileyen Kanalları



Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Dördüncü etkide yine üretimin organizasyonu kanalı ile az gelişmiş ülkelerde ortaya çıkar. Bu ülkelerde nüfusun silahaltında olan kesimine eğitim, öğretim ve beslenme ihtiyaçları sağlanması ile ekonomik büyüme desteklenmiş olur. Bu şekildeki insan sermayesini artırıcı aktiviteler, daha sonra sivil sektörü etkileyebilir. Son olarak ise dışsal ilişkiler ve sosyo-politik yapı kanalları ile savunma harcamaları dolaylı olarak ekonomik büyümeyi teşvik eder. Savunma harcamaları ile iç ve dış güvenliğinin sağlanması ekonomik aktiviteler için güvenli bir çevre yaratacaktır. Böylece savunma harcamaları dolaylı olarak yabancı yatırımları ve borsayı teşvik edecek ve ekonomik büyüme artacaktır.

Savunma harcamaları ekonomik büyümeyi fırsat maliyeti nedeniyle engeller. Kaynaklar savunmaya ayrıldığı zaman kamu ve özel sektörde verimli yatırımlardan vazgeçilir. Eğer savunma harcamaları özel sektör yatırımları ile kaynaklar için rekabete girerse, o zaman özel sektör yatırımları dışlanacak ve bu da uzun dönemde ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkilere neden olacaktır. Buna ek olarak eğer ülke silah ithal ediyorsa, ödemeler dengesi bozulacak bu da potansiyel olarak ekonomik büyümeyi destekleyen sermaye akımlarını olumsuz etkileyecektir. Ayrıca Ar-Ge harcamaları özel sektörden savunma sektörüne kaydığı zaman ekonomik büyüme kısıtlanacaktır. Teknolojik yan ürünler, hem sivil sektörden hem de savunma sanayinden gelebilmesine rağmen, yeni teknolojiler eğer sivil sektörden kaynaklanıyorsa ekonomi üzerinde daha hızlı ve doğrudan etkiye sahiptir. Savunma sanayindeki birçok Ar-Ge bulguları sivil sektöre uygulanamaz (Sandler and Hartley, 1995:203).

Feder (1983), 1964–1973 döneminde bir grup gelişmekte olan ülkede büyümenin kaynaklarını analiz ettiği çalışmada ihracat ve ihracat dışı sektörlerde marjinal faktör verimliliğinin eşit olmama olasılığını içeren analitik bir çerçeve geliştirmiştir. Bu çerçeveyi kullanarak, marjinal faktör verimliliğinin ihracat sektöründe önemli ölçüde daha yüksek olduğunu gösterilmiştir. Bu farkın nedeni olarak, ihracat sektörünün ürettiği, sektörler arası faydalı dışsallıklar olduğu gösterilmiştir. Bazı gelişmekte olan ülkelerde ihracat sektörü içerisindeki savunma sanayi firmaları, teknolojik olarak ileri teknikler kullanırlar. Bu gibi ülkeler için savunma harcamaları kaynakların ihracat sektöründen ve ekonomik büyümeyi desteklemekten uzaklaştırmak yerine kaynakların buralara yönlendirilmesini sağlamaktadır. Burada önemli olan nokta, savunma sanayi ürünlerinin ihracat edilebilmesidir

Büyüme üzerinde hem uyarıcı hem de engelleyici etkisi olduğu için net etki zıt etkilerin nispi kuvvetine bağlıdır. Eğer savunma harcamaları büyüme üzerinde net yararlı etkiye sahipse o zaman gelişmekte olan ülkelerde savunma sanayi harcamalarının artırılması daha uygundur. Büyüme üzerinde savunma harcamalarının etkileri incelenirken bir yanda arz yanlı etkileri (teknolojik yan ürünler, pozitif dışsallıklar vb.) dikkate alan modeller geliştirilirken diğer yanda talep yanlı etkenleri (yatırımların ve ihracatın dışlanması vb.) dikkate alan modeller geliştirilmiştir. Bu modeller aşağıda açıklanmaktadır.

2.1.2.1. Arz Yanlı Modeller

Arz Yanlı modeller iki sektörlü (askeri ve sivil) Neoklasik modele dayanmaktadır. Bu model savunma harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri dışsallıklar ve faktör verimlilikleri üzerinden değerlendirmektedir.

Arz yanlı modeller toplam üretim fonksiyonu üzerinden açıklanabilir. Y ulusal gelir; girdiler ve teknolojinin bir fonksiyonu olarak ifade edilir ise:

$$Y = F(L, K, T_c) \quad (2.1)$$

Burada L toplam emek girdisini, K toplam sermaye girdisini ve T_c teknoloji indeksini göstermektedir. Teknoloji katsayısı, girdiler ile beraber somut hale gelir. Bu durumda etkin girdiler olarak adlandırılır ve etkin emek L^* girdi düzeylerine ve teknoloji parametresine bağlı olur. Buna göre etkin emek $L^* = A(T_c)L$ ile gösterilebilir. Eğer teknoloji ayrılırsa o zaman T_c girdi ve çıktı arasındaki ilişkileri etkileyebilir. Bu ikili durum (2.1) deki eşitliğin toplam diferansiyeli ile gösterilebilir:

$$dY = F_L dL + F_K dK + F_T dT \quad (2.2)$$

Buradaki F sembolü kısmi türevi temsil etmektedir. Buna göre $F_L = \partial F / \partial L$, $F_K = \partial F / \partial K$ ve $F_T = \partial F / \partial T_c$ dir. Eşitliğin her iki tarafı çıktıya Y bölünür ise

$$y = F_L l(L/Y) + F_K k(K/Y) + F_T t_c(T/Y) \quad (2.3)$$

Eşitlik (2.3)'teki küçük semboller ($k = dK/K$, $l = dL/L$ ve $t_c = dT_c/T_c$) nispi değişime karşılık gelmektedir. Eğer (2.1) deki eşitlik zamana göre yazılırsa her değişken zamanın bir fonksiyonu olacak ($Y = Y(t)$, $K = K(t)$ vb.) ve zamana göre türev alınarak nispi değişimlerin büyüme oranları açısından eşitlik yeniden yazılabilir:

$$\dot{Y} = F_L \dot{L}(L/Y) + F_K \dot{K}(K/Y) + F_T \dot{T}_c(T_c/Y) \quad (2.4)$$

Eşitlik (2.4)'te $\dot{Y} = [(dY/dt)/Y]$ 'dir. Bu eşitlik bileşen parçaları içerisinde ayrıştırılmış çıktı büyümesini gösterir. Eğer daha fazla ayrıştırma mümkün olursa

sermaye, askeri ve sivil olarak ayrılabilir. Böylece ulusal gelir hesaplanırken bu bileşenlerin büyümeye katkısı ölçülebilir (Sandler and Hartley, 1995:205-206).

Arz yanlı model savunma harcamalarının büyüme üzerinde önemli pozitif etkiye sahip olduğunu varsayar. Buna göre savunma harcamaları, çıktının ölçülen büyümesinin basit bir bileşeni olduğundan değişimler ölçülen çıktıyı da etkilemektedir. Arz yanlı modele göre savunma harcamalarındaki artış toplam talep, üretim ve istihdamda artışa neden olacaktır. Başka bir deyişle savunma harcamalarındaki artış ekonominin genel olarak büyümesine katkıda bulunur.

2.1.2.2. Talep Yanlı Modeller

Talep yanlı modeller Keynes'in toplam talep yaklaşımına dayanmaktadır. Keynesyen talep ilişkisi aşağıdaki eşitlikle açıklanabilir:

$$Y = Q - W = C + I + M + B \quad (2.5)$$

Eşitlik (2.5)'te Y gerçek çıktı düzeyini, Q mallar ve hizmetler için reel toplam talep bileşimini, W gerçek ve potansiyel çıktı düzeyi arasındaki farkı, C toplam tüketimi, I özel ve kamu yatırımlarının toplamını, M reel askeri harcamaların toplamını ve B ise ticaret dengesini göstermektedir. Keynesyen talep modelin odak noktasıdır. Bu modelde araştırmacılar bir talep kaynağının bir diğer kaynakla kıt kaynak için rekabet etmesi anlamına gelen dışlama etkisinin üzerinde durmaktadırlar (Sandler and Hartley, 1995:210).

Ronald Smith (1980) yaptığı çalışmada dışlama olgusunu potansiyel çıktının payı olarak incelemiştir.

$$i = 1 - w - c - m - b \quad (2.6)$$

Eşitlik (2.6)'da ki değerler eşitlik (2.5)'teki değişkenlerin Q 'ya göre oranını temsil etmektedir. Bu denklemin daha ileri versiyonu ise

$$i = (1 - \alpha_0) - (\beta - \alpha_1)u + \alpha_2g - m \quad (2.7)$$

Eşitlik (2.7)'deki α tüketimin fonksiyondaki payı ile ilgili parametrelerdir. u işsizlik oranını ve g ise gerçek çıktının büyüme oranını temsil etmektedir. Bu eşitliğe göre potansiyel çıktının askeri çıktıya ayrılan payı arttıkça yatırımlar dışlanmaktadır. Smith (1980), 1954-1973 döneminde on dört büyük OECD ülkesine ait verileri kullanarak yaptığı çalışmada askeri harcamaların yatırımlar üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

2.1.2.3. Nedensellik

Savunma harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen literatürde birçok çalışma vardır. Bu çalışmaların çoğunda Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Granger nedensellik testi büyüme ve askeri harcamalar arasındaki nedenselliğin yönü ve varlığını anlamak için kullanılır. Granger nedensellik testi Y_t 'nin geçmiş değerlerinin kontrolünden sonra Y_t 'nin ileriye dönük tahmin edilmesinde, Z_t 'nin değerleriyle ilişkili olup olmadığını gösterir. Eğer Y_t için Y ve Z 'nin geciken zaman serisi değerleri sadece Y 'nin geciken değerlerinden daha iyi tahmin edicileri ise o zaman Z Granger'in Y 'e sebep olduğu söylenir. Eğer Z_t için Y ve Z 'nin geciken değerleri sadece Z 'nin geciken değerlerinden daha iyi tahmin edicilerse o zaman Y Granger'in ve Z 'ye sebep olduğu söylenir. Aşağıda Y ve Z 'yi temsil eden iki doğrusal zaman serisi gösterilmektedir.

$$Y_t = \sum_{i=1}^m a_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^n b_j Z_{t-j} + \epsilon_{1t} \quad (2.8)$$

$$Z_t = \sum_{i=1}^s c_i Z_{t-i} + \sum_{j=1}^k d_j Y_{t-j} + \epsilon_{2t} \quad (2.9)$$

Buradaki denklemlerde hata terimleri (ϵ_{1t} ve ϵ_{2t}) bağımsız ve ortalaması sıfırdır. Bu eşitliklerde her serinin şu anki değeri kendi gecikmeli değerleri ve diğer serinin gecikmeli değerleri ile bağlantılıdır. Granger nedensellik testini yapmadan önce, bileşen serisinin durağan olması gerekir. Böylece herhangi bir gecikme için kovaryans fonksiyonu zamandan bağımsız olur. Eğer seriler durağan değilse uygun yöntemlerle durağan hale getirilmelidir (Wooldridge, 2013:649-650).

2.1.2.4. Savunma Harcamaları ve Büyüme arasındaki İlişkilerin İncelendiği Ekonometrik Çalışmalar

Savunma harcamaları ve büyüme arasında ilişkiyi inceleyen ilk çalışma Benoit (1978) tarafından yapılmıştır. Benoit, çalışmasında 1950-1965 döneminde 44 az gelişmiş ülkede savunma harcamaları ve büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analiz sonucuna göre savunma harcamaları bu ülkelerde ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca ekonomik büyüme savunma harcamalarını etkilemekte ancak bu savunma harcamalarının büyümeyi etkilediği kadar fazla değildir.

Deger ve Smith (1983) 50 az gelişmiş ülke için yaptıkları çalışmada 1965-1973 döneminde yatay kesit verileri kullanarak, savunma harcamaları tasarruf ve ekonomik büyüme arasındaki etkileşimleri incelemişlerdir. Analiz sonucunda askeri harcamaların

modernizasyon yolu ile ekonomi üzerinde olumlu etkisinin küçük, buna karşılık tasarruflar yoluyla etkisinin daha büyük ve negatif olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak incelenen ülkeler için net etkinin negatif olduğu bulunmuştur.

Stewart (1991) yaptığı çalışmada Afrika ve Latin Amerika’da az gelişmiş ülkelerde Keynesyen talep yanlı bir analiz gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda genel talep yanlı modellerden farklı olarak askeri harcamaların büyümeyi desteklediği ancak askeri olmayan diğer harcamaların büyümeyi daha fazla destekleyici olduğunu tespit etmiştir. Savunmanın GSMH’den aldığı pay nispi olarak, yatırım gibi talebin diğer öğelerinden küçük ise savunmanın toplam etkisi küçük olmaktadır.

Huang ve Mintz (1991) çalışmalarında ABD’nin 1952-1988 döneminde askeri ve askeri olmayan harcamaların büyüme üzerindeki etkisini dışsallıklar ve nispi verimlilik üzerinden incelemişlerdir. Çalışmalarında ekonominin özel sektör, kamunun askeri sektörü ve kamunun askeri olmayan sektörü olarak üç sektörden oluştuğunu varsaymışlardır. Çalışma sonucunda askeri harcamaların büyüme üzerinde dışsallık ve verimlilik etkisi anlamlı bulunmamıştır. Buna karşılık askeri olmayan harcamalar büyüme üzerinde dışsallıklar yoluyla pozitif bir etkiye sahiptir.

Cohen vd. (1996) tarafından yapılan çalışmada askeri harcamaların İsrail’in büyümesi üzerindeki dolaylı etkilerini incelemiştir. Analiz sonucunda askeri harcamaların istatiksel olarak büyüme üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığını tespit etmiştir. Askeri harcamalar, yatırımlar yoluyla ekonomik büyüme üzerinde dolaylı biçimde bir etkiye sahiptir. Buna karşılık askeri harcamaların azalmasının, daha az vergi toplanmasını gerektirdiği için vergi oranlarının azalması diğer sektörlerde talebi artırarak bu sektörlerde üretimin artmasına, kamu harcamalarının azalmasıyla özel sektörün daha fazla yatırım için kaynağa sahip olmasını sağlayarak büyüme üzerinde daha büyük bir artış sağlayacağını savunmuştur.

Brumm (1997) tarafından yapılan çalışmada Barro regresyonu ve LISREL (doğrusal yapı ilişkileri) modeli çerçevesinde uzun dönemli ekonomik büyümenin belirleyicilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda GSYİH’nın payı olarak ortalama yatırım ve GSYİH’nın askeri harcamalar için ayrılan payı kişi başına GSYİH’nın büyüme hızı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Türkiye ve Yunanistan’da savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkilerini inceleyen bir çalışma Selami Sezgin (2000) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Türkiye’nin 1955-1994 ve Yunanistan’ın 1958-1994 dönemi için kısa ve uzun dönemde birim kök ve Granger nedensellik testi ile analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda her iki ülke içinde hem kısa hem de uzun dönemde savunma harcamaları ve büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Abu-Bader ve Abu-Qarn (2003) yaptıkları çalışmada Mısır, İsrail ve Suriye’de kamu harcamalarının bileşimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda İsrail ve Suriye bakımından kamu harcamaları ve büyüme arasında iki yönlü uzun dönemli negatif bir nedensellik ilişkisi vardır. Buna karşılık Mısır açısından ekonomik büyümeden kamu harcamalarına doğru kısa dönemli bir nedensellik ilişkisi vardır. Kamu harcamaları ayrıştırıldığında askeri harcamalar her durumda ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Sivil kamu harcamaları İsrail ve Mısırdaki ekonomik büyümeyi olumlu yönde, Suriye’de ise uzun dönemde olumsuz yönde etkilemektedir.

Gong ve Zou (2003) yaptıkları çalışmada stokastik endojen büyüme modelini kullanarak sermaye birikimi, askeri harcamalar, silah satışları ve çıktı büyümesini incelemişlerdir. Analiz, eğer ev sahibi ülkede tüketimde zamanlar arası ikame esnekliği küçük ise yurt dışındaki askeri harcamalardaki artışın ev sahibi ülkede daha hızlı ekonomik büyümeye neden olduğunu göstermiştir.

Lee ve Chen (2007) yaptıkları çalışmada 1988-2003 döneminde OECD ülkelerinin de dâhil olduğu 89 ülkeyi kişi başı reel GSYİH, kişi başı reel savunma harcamaları ve kişi başına reel sermaye gibi çok değişkenli bir model kullanarak analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda savunma harcamaları ve büyüme arasında OECD ülkeleri için çift yönlü pozitif bir ilişki tespit edilmiş iken diğer ülkeler için tek yönlü negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Yapılan panel veri testi sonucunda OECD ülkeleri ve diğer ülkeler için savunma harcamaları ve büyüme arasında kısa dönemde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Buna karşılık uzun dönemde tüm ülkeler için çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre savunma harcamalarındaki artış büyümeyi uzun dönemde olumlu etkilemektedir.

Yıldırım, Sezgin ve Öcal (2005) çalışmalarında 1989-1999 dönemi için Türkiye ve Orta Doğu ülkeleri askeri harcamalar ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemişlerdir.

Araştırma sonucunda Türkiye ve Orta Doğu ülkelerinde askeri harcamaların ekonomik büyümeyi artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca savunma sektöründe faktör verimliliğinin sivil sektörden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Aizenman ve Glick (2006) yaptıkları çalışmada 1989-98 döneminde tehditler ve askeri harcamalar arasındaki doğrusal olmayan etkileşimlerin varlığında askeri harcamaların büyümeyi artırdığı sonucuna varmışlardır. Tehditlerin olmadığı bir ortamda yüksek askeri harcamalar büyümeyi düşürmektedir.

Savunma harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi kamu harcamaları içerisinde askeri ve sivil harcamaların paylarını da dâhil ederek içsel büyüme teorileri çerçevesinde incelendiği bir çalışma, Pieroni (2009) tarafından yapılmıştır. Çalışmasında 90 ülkenin olduğu bir örneklem kullanmış ülkeleri yüksek ve düşük askeri harcama yapanlar olarak ikiye ayırmıştır. Yüksek askeri harcama yapan ülkelere savunma harcamaları büyüme arasında güçsüz negatif bir ilişki bulmuştur. Buna karşılık askeri harcamaların düşük olduğu ülkelere anlamlı bir ilişki tespit edememiştir.

Karagianni ve Pempetzoglu (2009) yaptıkları çalışmada 1949–2004 döneminde Türkiye’de doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik testi ile savunma harcamaları ve büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Doğrusal Granger nedensellik testi büyümeden askeri harcamalara doğru bir nedensellik ilişkisini göstermiştir. Buna karşılık doğrusal olmayan Granger nedensellik testi savunma harcamalarından büyümeye doğru, tek yönlü doğrusal olmayan bir nedenselliğin varlığını göstermiştir.

Avrupa birliği ülkelerinde savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisini inceleyen bir çalışma Dunne ve Nikolaidou (2012) tarafından yapılmıştır. Çalışmada Avrupa Birliğinin ilk 15 ekonomisinin 1961-2007 döneminde savunma harcamalarının büyümeye olan etkisi Solow-Swan modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda Avrupa birliğinde savunma harcamalarının büyümeyi olumlu yönde etkilemediği tespit edilmiştir.

Churchill ve Yew (2018) yaptıkları çalışmada askeri harcamalar ile büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen 48 başlıca çalışmayı ve bunların 272 tahmin yöntemini inceleyerek beş tane hipotez geliştirmişlerdir. Bunlardan ilki, GSMH’nin belli bir oranı olan askeri harcamalar büyüme hızını düşürür. İkincisi, GSMH’nin belli bir oranı olan askeri harcamalar az gelişmiş ülkelere büyüme hızını düşürür. Üçüncüsü, GSMH’nin

belli bir oranı olan askeri harcamalar büyüme hızını artırır. Dördüncüsü, GSMH'nin belli bir oranı olan askeri harcamaların büyüme üzerindeki etkisi doğrusal değildir. Beşincisi, GSMH'nin belli bir oranı olan askeri harcamalar gelişmiş ülkelerde büyümeyi artırır. Analizlerinin sonucunda gelişmiş ülkelerde askeri harcamalar ile büyüme arasında pozitif fakat doğrusal olmayan bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu ilişki uzun dönemde ortadan kalkmaktadır. Uzun dönemde askeri harcamaların düzeyi arttıkça büyüme üzerinde olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır. Başka bir deyişle askeri harcama düzeyi arttıkça, bu harcamaların verimliliği azalmakta fırsat maliyeti artmaktadır.

Waszkiewicz (2020) yaptığı çalışmada Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya ve Slovakya'nın oluşturduğu Vişegrad Grubu ülkelerinin savunma harcamalarının büyüme üzerindeki etkisini kısa ve uzun dönem itibarıyla toplam harcama yaklaşımı ile analiz etmiştir. Çalışma sonucunda Vişegrad Grubu ülkelerinde uzun dönemde savunma harcamaları ile büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi tespit edilmemişken kısa dönemde pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Rahman ve Siddiqui (2019) yaptıkları çalışmada 1998-2017 döneminde 85 ülkenin askeri harcamalarının ve silah ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda askeri harcamaların ülkelerin alt yapı, eğitim, sağlık ve diğer malların üretimi için yapılması gereken yatırımları azalttığını, ekonomik büyüme üzerinde ise olumsuz bir etkiye neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Buna karşılık savunma harcamaları silah ihracatı ile desteklenirse ekonomi üzerinde olumlu etkileri ortaya çıkmaktadır.

Çevik ve Bektaş (2019) yaptıkları çalışmada, Türkiye'de savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1968-2017 dönemi yıllık verileri kullanarak Breitung ve Candelon (2006) tarafından geliştirilen frekans alanında nedensellik testi ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda Türkiye'de savunma harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca, yapılan etki-tepki analizleri, GSYİH'nin savunma harcamalarındaki beklenmedik bir artışa, uzun dönemde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir tepki verdiğini göstermektedir.

Tutgun ve Bayat (2020) çalışmalarında 1985-2018 döneminde Türkiye'nin savunma harcamalarının GSYİH'ya oranı ve kişi başına GSYİH verilerini kullanarak

Balcılar vd. (2010) tarafından geliştirilen kayan pencerelere dayalı parametre ve nedensellik testlerini kullanmışlardır. Analiz sonucunda Türkiye’de kullanılan değişkenler arasında farklı yıllarda nedenselliğin yönü ve etkinin olumlu/olumsuzluk derecesi değişmektedir. İncelenen dönem boyunca sadece 2014 yılında çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Savunma harcamalarından ekonomik büyümeye doğru nedenselliğin olduğu yıllar 1989, 2014 ve 2016 yılları olarak tespit edilmiştir. Buna karşılık ekonomik büyümeden savunma harcamalarına doğru nedensellik ilişkisi 1994, 1995 ve 2014 yılları olarak tespit edilmiştir. Analiz dönemi boyunca savunma harcamalarının ekonomik büyümeye olumlu katkısı sadece 11 yıl için gerçekleşirken, diğer yıllarda etkinin negatif olduğu gözlenmiştir. Başka bir değişle savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olumsuz olduğu yıllar daha fazladır.

Oğul (2022) savunma harcamaları bakımından dünyanın önde gelen ülkeleri olan ABD, Çin, Hindistan, Rusya ve İngiltere’nin 2000-2020 dönemindeki askeri harcamalar ve ekonomik büyüme verilerini kullanarak savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmasında savunma harcamaları ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisini Pedroni ve Kao panel eşbütünleşme testleriyle incelemiş ve uzun dönem katsayılarını tahmin etmek için FMOLS ve DOLS yöntemlerini kullanmıştır. Araştırma sonucunda savunma harcamaları ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu ve savunma harcamalarının ekonomik büyümeyi artırdığı sonucuna varılmıştır. Araştırmanın FMOLS yöntemi sonuçlarına göre, savunma harcamalarında meydana gelen %1’lik artış ekonomik büyümeyi yaklaşık olarak %1,02 oranında artırmaktadır. DOLS sonucuna göre ise savunma harcamalarında meydana gelen %1’lik artış ekonomik büyümeyi yaklaşık olarak %1,08 oranında artırmaktadır.

Savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin incelendiğinde çalışmalara bakıldığında kullanılan modellerin ya arz yanlı ya talep yanlı ya da her ikisinin kombinasyonu olduğu görülmektedir. Talep yanlı modellerin büyük bir çoğunluğunun savunma harcamalarının büyüme üzerinde olumsuz etkisi olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni olarak bu talep yanlı yaklaşımda savunma harcamalarının yatırımlar için ayrılacak kaynakları savunma gibi verimsiz bir alana kaydırmasıdır. Arz yanlı yaklaşımı kullanan çalışmalarda ise savunmanın dışsallıklar ve yan ürün yoluyla

büyüme üzerinde yaptığı pozitif etkiler öne çıkarılmaktadır. Bu nedenle arz yanlı modelleri kullanan çalışmalarda, daha fazla savunma harcamasının ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmüştür. Kullanılan model kadar ülkenin gelişmişlik düzeyi de savunma harcamalarının ekonomi üzerindeki etkilerini değiştirmektedir. Az gelişmiş ülkelerde savunma harcamaları ekonomik büyümeyi olumsuz etkilerken, gelişmiş ülkelerde bu etki olumlu olmaktadır.

2.1.2.5. Savunma Harcamalarının Yakınsamasının İncelendiği Ekonometrik Çalışmalar

Literatürde savunma harcamalarının yakınsamasının incelendiği sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu çalışmalardan ilki Apergis, Christou ve Hassapis (2013) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında 17 Avrupa Birliği ülkesi arasında 1990-2012 döneminde askeri harcamaların dâhil olduğu kamu harcamalarında yakınsama kulübünün varlığı test edilmiştir. Ampirik bulgular savunma harcamaları açısından üç tane yakınsama kulübünün varlığını göstermiştir. Savunma harcamaları ve büyüme arasında güçlü bir bağlantı da tespit edilmiştir. Kullanılan açık yakınsama modeli aynı zamanda ilgili büyüme modelinin de göstergesidir.

Arvanitidis, Kollias ve Anastasopoulos (2014) yaptıkları çalışmada 1988-2008 döneminde 128 ülkeden oluşan bir örnekleme hem α ve β yakınsamalarını test etmişlerdir. Çalışma sonucunda dünya çapında askeri harcamalarda yakınsama çoğunlukla ABD, Rusya, Çin ve Hindistan gibi büyük güçler arasında oluyorken yakınsama hızı gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelerinkinden daha hızlı olduğu tespit edilmiştir.

Bir ülkenin askeri harcamalarının rakiplerine yakınsama dinamiklerinin incelendiği bir çalışma Lau, Demir ve Bilgin (2016) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında doğrusal olmayan bir modelde askeri harcamaların şartsız beta yakınsaması test edilmiştir. Çalışmada 37 ülkenin bulunduğu örnekleme 1988-2012 döneminde askeri harcama verileri kullanılmıştır. Analiz sonucunda ülkelerin %53'ünün askeri harcamaları dünya ortalamasına yakınsamakta, %39'u Almanya'ya, %33'ü Çin'e ve %11'ide Rusya'ya yakınsamakta olduğu bulunmuştur.

Arvanitidis, Kollias ve Messis (2017) yaptıkları çalışmada NATO müttefikleri arasında savunma politikalarında yakınsamayı incelemişlerdir. Çalışmalarında savunma harcamaları GSYİH'nin payı olarak ifade edilirken α ve β yakınsamaları test edilmiştir.

Çalışmaları sonucunda NATO müttefikleri arasında savunma harcamalarında zayıf ve yavaş bir yakınsama olduğunu tespit etmişlerdir.

Clements, Gupta ve Khamidova (2019) yaptıkları çalışmada 1970-2018 döneminde dünya çapında 140 ülkenin GSYİH'nın bir parçası olarak askeri harcamalarının β yakınsamasını test etmişlerdir. Çalışma sonucunda üç ayrı yakınsama kulübünün varlığı tespit edilmiştir. İlk grup küresel askeri harcamaların %94'ünü yapan 98 ülkeden oluşmaktadır. Bu grupta ABD, Çin, Rusya, İngiltere ve Hindistan gibi ülkeler yer almaktadır. Bu ülke grubunda GSYİH'nın ortalama olarak %1,8'inin savunmaya harcandığı tespit edilmiştir. İkinci grup yüksek derecede çatışma riski taşıyan Suudi Arabistan, Libya ve Umman gibi ülkelere oluşmaktadır. Bunların GSYİH'dan savunma harcamalarına ayrılan kısmı ortalama %7'dir. Üçüncü grup ülkelerde ise askeri harcamalar GSYİH'nın ortalama olarak %1'ni oluşturmaktadır.

Saba (2020) yaptığı çalışmada 1995-2015 döneminde 34 Afrika ülkesinin askeri harcamalarının ve güvenlik çıktılarının yakınsama derecesini Phillips ve Sul metodolojisi kullanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda tüm örneklem için savunma harcamaları ve güvenlik çıktısında yakınsama için anlamlı bir kanıt bulunamamıştır. Ancak askeri harcamalarda üç tane yakınsama kulübünün varlığı tespit edilmiştir.

Saba ve Ngepah (2020) yaptıkları çalışmada 1990-2015 döneminde 35 Afrika ülkesinin askeri harcamalar ve ekonomik büyüme yakınsamalarının Philips ve Sul metodolojisi kullanarak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda hem askeri harcamalar hem de büyüme için bütün ülkeler arasında bir yakınsama tespit edilememiştir. Buna karşılık askeri harcamalar için iki adet ve büyüme içinde beş adet yakınsama kulüplerinin varlığı tespit edilmiştir.

Türkiye'nin askeri harcamalarının 1960-2019 döneminde ABD askeri harcamalarına yakınsayıp yakınsamadığını Fourier birim kök testini kullanarak araştıran bir çalışma Konat (2021) tarafından yapılmıştır. Çalışma sonucunda Türkiye'nin askeri harcamalarının ABD savunma harcamalarına yakınsamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Savunma harcamalarının yakınsamasının incelendiği Apergis, Christou ve Hassapis (2013), Lau, Demir ve Bilgin (2016), Clements, Gupta ve Khamidova (2019), Saba (2020), Saba ve Ngepah (2020) gibi çalışmalarda tüm örneklem için bir yakınsama varlığı tespit edilemezken yakınsama kulüplerinin varlığı tespit edilmiştir. Gelişmekte olan bir ülke ile gelişmiş bir ülkenin savunma harcamalarının yakınsamasının

incelendiği Konat (2021) gibi çalışmalarda yakınsamanın olmadığı sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak savunma harcamalarında yakınsamanın yakınsama kulüpleri şeklinde olduğu söylenebilir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. TÜRKİYE SAVUNMA HARCAMALARININ ABD, RUSYA, ÇİN VE AVRUPA BİRLİĞİ’NİN SAVUNMA HARCAMALARINA YAKINSAMASI

Türkiye son yıllarda bölgesel bir güç olmak iddiası ile savunma sanayisine büyük önem vermektedir. Savunma ekonomisi içerisinde eğer ihracat dışarıda tutulursa savunma ürünlerinin tek alıcısı hükümetlerdir. Burada savunma harcamalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu bölümde Türkiye’nin ve diğer küresel güçlerin savunma harcamalarının birbirlerine yakınsamaları Fourier Birim Kök Testi ile araştırılmaktadır. Ancak ilk olarak Türkiye, ABD, Rusya, Çin ve Avrupa Birliği’nin savunma harcamalarının belirleyicileri incelenmektedir.

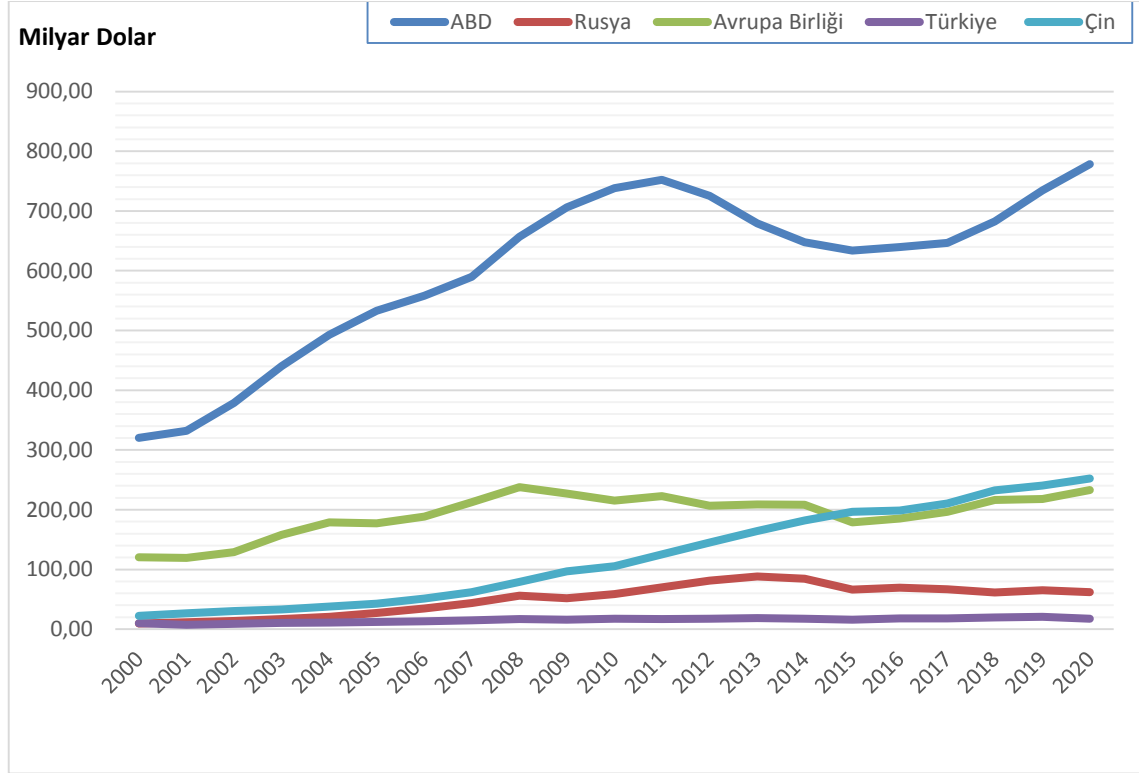
3.1. Türkiye, ABD, Rusya, Çin ve Avrupa Birliği’nin Savunma Harcamaları

SIPRI 2020 Dünya Askeri Harcama Trendleri Raporunda dünya askeri harcamaları toplamı 1.981 Milyar \$ olarak gerçekleşmiştir. Bu rapora göre ABD 778 Milyar \$ ile dünya askeri harcamalarının %39’unu yaparak ilk sırada yer almaktadır. ABD’nin askeri harcamaları 2019 yılına göre % 4,4 artmıştır. İkinci sırada Çin 252 milyar \$ ile dünya askeri harcamalarının % 13’ünü yapmaktadır. Çin’inde askeri harcamaları 2020 yılında %1,9 artmıştır. Üçüncü sırada yer alan Avrupa Birliği 232.8 Milyar \$ ile dünya askeri harcamalarının %12’sini yapmaktadır. Beşinci sırada Hindistan’ın ardında yer alan Rusya ise 61.7 Milyar \$ askeri harcama yaparak dünya askeri harcamalarının % 3.1’ini yapmaktadır. Türkiye’nin askeri harcamaları ise 2020 yılında 17.7 Milyar \$ olarak gerçekleşmiş ve dünya askeri harcamalarının % 0,9’unu yaparak 16. sırada yer almıştır. Türkiye’nin askeri harcamaları 2020 yılında %5 azalması 2019 yılında dünya askeri harcamalar listesinde 15. sıradan 16. sıraya düşmesinde etkili olmuştur.

Burada dikkat çeken önemli bir nokta ABD’nin savunma harcamalarının Çin, Rusya, Avrupa Birliği ve Türkiye’nin savunma harcamalarının toplamından daha yüksek olmasıdır. ABD’nin hem GSYİH hem de savunma harcamalarında dünyada lider ülke olması nedeni ile bu çalışmada sadece Türkiye’nin bu ülkelere yakınsaması değil bunun yanında diğer ülkelerin ABD’ye yakınsaması da analiz edilmektedir.

Aşağıdaki Şekil 3'te Türkiye, ABD, Rusya Çin ve Avrupa Birliği'nin savunma harcamalarının (Cari Dolar Kuru ile) 2000-2020 yılları arasındaki trendleri sunulmaktadır.

Şekil 3. Türkiye, ABD, Rusya, Çin ve Avrupa Birliği'nin Savunma Harcamaları

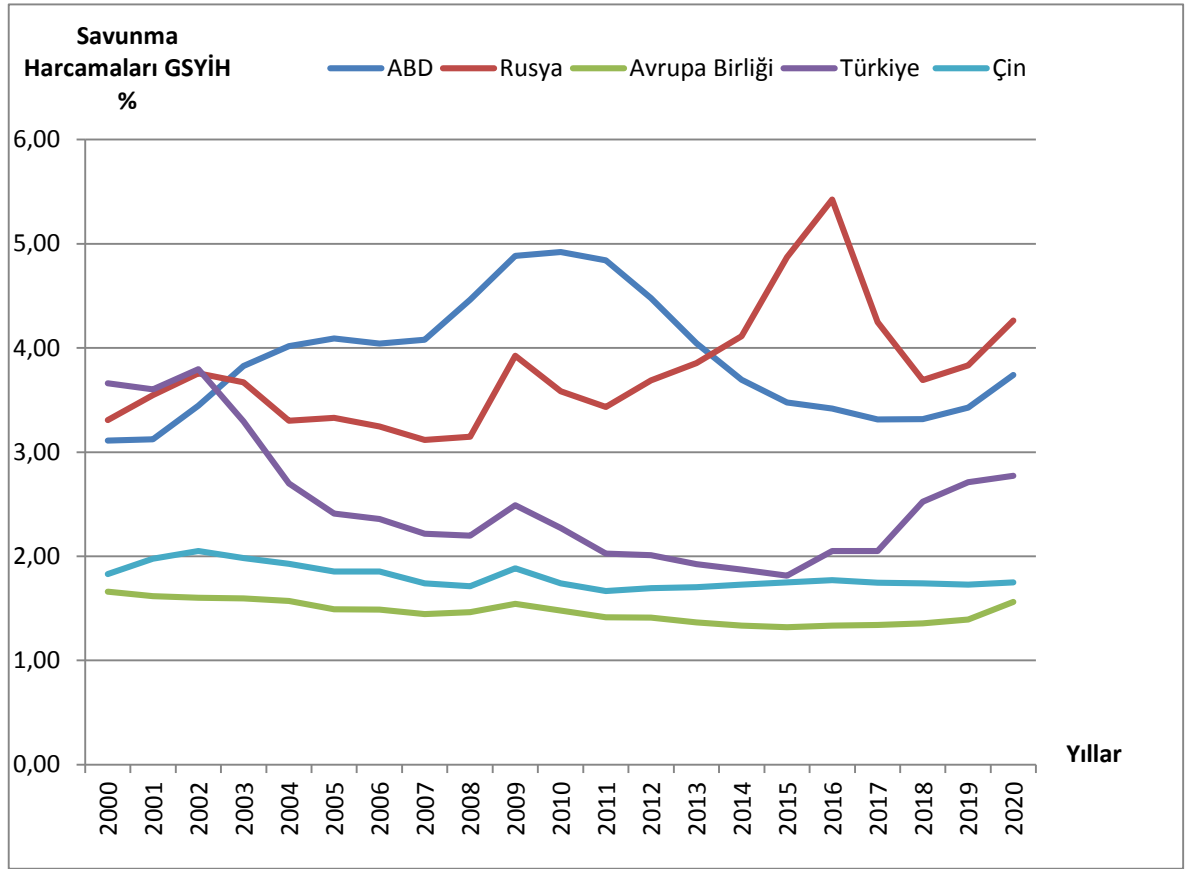


Kaynak: World Bank Databank

Şekil 3'te incelendiğinde dikkat çeken en önemli nokta ABD'nin savunma harcamalarının diğer ülkelerden açık ara yüksek olmasıdır. ABD'nin savunma harcamaları 2011 yılına kadar sürekli artarken bu yıldan itibaren 2015 yılına kadar düşmüş 2017 yılından itibaren hızla tekrar yükselmiştir. Avrupa Birliği'nin savunma harcamaları ise 2008 yılına kadar yükselmiş ve 2015 yılına kadar süren bir düşüş eğilimine girmiştir. Çin'in savunma harcamaları sürekli bir artış trendinde olduğu görülmektedir. Çin'in savunma harcamaları 2015 yılında Avrupa Birliği'nin savunma harcamalarını geçerek ikinci sıraya çıkmıştır. Türkiye'nin savunma harcamaları ise diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında düşük kalmaktadır.

ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in GSYİH'larından savunma harcamaları için ayrılan kısmına bakmak ülke için savunma harcamalarının önemini anlamak için gereklidir. Aşağıdaki Şekil 4'de ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in 2000-2020 döneminde savunma harcamalarının GSYİH'ya oranı gösterilmiştir.

Şekil 4. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının GSYİH'ya Oranı



Kaynak: World Bank Databank

ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in GSYİH'larından savunmaya ayrılan kısmı gösterildiği Şekil 4'de GSYİH'dan en yüksek oranda savunma harcamalarına kaynak ayıran ülke 2020 yılı itibari ile Rusya'dır. Dünyanın en fazla savunma harcaması yapan ülkesi olan ABD ise ikinci sıradadır. Türkiye ise 2000 yılında diğer ülkelerden daha fazla GSYİH (%) olarak savunmaya kaynak ayırıırken 2015 yılına kadar bu oran azalmıştır. Türkiye'nin savunma harcamaları (GSYİH (%) olarak) 2016 yılından itibaren artmıştır. Avrupa ve Çin'in savunma harcamalarında (GSYİH (%) olarak) az da olsa bir düşüş olduğu görülmektedir.

Burada savunma harcamalarının neden azalıp arttığının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu neden ile ülkelerin savunma harcamalarının belirleyicileri aşağıda incelenmektedir.

3.1.1. Savunma Harcamalarının Belirleyicileri

Askeri harcamaların büyüklüğü, ekonomik, coğrafik ve politik faktörler tarafından belirlenmektedir. Bu konuya yönelik ilk çalışmalardan biri Hewitt (1991a) tarafından yapılmıştır. Hewitt çalışmasında 125 ülkenin 17 senelik verilerini kullanmıştır. Ekonometrik analizi kamu seçimi teorisine dayanmaktadır. Buna göre yönetim, merkezi hükümet harcamalarının düzeyini ve askeri harcamaların bütçedeki payını belirlemektedir. Yönetim bunu yaparken hem vatandaşlarının refahını hem de kendi önceliklerini hesaba katarak kendi refah fonksiyonunu optimize eder. Çalışma sonucunda ekonomik, finansal, politik ve coğrafik değişkenler askeri harcamaların düzeyinin belirlenmesinde %55 oranında (r^2 0,55) açıklayıcıdır. Ancak açıklanamayan %45'lik kısım ülkeye özgü değişkenlerin çıkartıldığını göstermektedir.

Hewitt (1991b) yaptığı bir diğer çalışmada, yatay kesitli zaman serilerinin ekonometrik analizinde askeri harcamaların GSYİH'ya oranının sabit olduğunu ve düşük GSYİH'ya sahip ülkelerde gelir artarken ılımlı olarak arttığını buna karşılık yüksek gelirli ülkelerde bu oranın sabit kaldığını göstermiştir. Bu çalışmaya göre askeri harcamaların kişi başı gelire göre esnekliği birden büyüktür. Bundan dolayı askeri harcamalar, kişi başına gelirden daha fazla artmaktadır. Buna karşılık askeri harcamalar ve merkezi hükümet harcamaları arasında pozitif bir korelasyon vardır. Tahmini katsayısı 0,75'dir. Bu katsayının birden küçük olması merkezi hükümet harcamaları arttığında askeri harcamaların bundan az artacağını göstermektedir. Çalışma sonucunda ortalama olarak askeri harcamaların finansal kısıtlara ve ekonomik şartlara bağlı olduğu sonucuna varmıştır.

Sun ve Yu (1999) yaptıkları ampirik çalışmada 1965-93 dönemi için Çin'in askeri harcamalarının ana belirleyicilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda Çin'in GSMH'si ve Japon askeri harcamalarının Çin'in askeri harcamalar üzerinde önemli belirleyiciler olduğunu bulmuşlardır. Bunun yanında Mao'nun ölümünden sonra Çin liderliğinin tehdit algılarındaki ve tercihlerindeki ciddi değişiklik sonucu 1979'dan sonra ekonomik kalkınmaya öncelik verilmesi askeri harcamalarda gecikmelere neden olduğunu göstermişlerdir.

Sezgin ve Yıldırım (2002) yaptıkları çalışmada 1951-1998 döneminde ARDL modeli kullanarak Türkiye'nin askeri harcamalarının belirleyicilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda Türkiye'nin savunma harcamalarının geçen yılki savunma yüküne,

NATO ve Yunanistan'ın savunma harcamalarına bağılı olduğu bulunmuştur. Bunun yanında savunma harcamaları Türkiye'nin GSMH'sı kadar artmamaktadır. Uzun dönemde büyüme hızı arttıkça savunma harcamalarının GSYİH'da ayrılan payı azalmaktadır. Başka bir deyişle GSMH'nın artış oranı kadar savunma harcamaları artmamaktadır.

Nikolaidou (2008) yaptığı çalışmada 1961-2005 döneminde 15 Avrupa Birliği ülkesinin askeri harcamalarının belirleyicilerini ARDL modeli kullanarak araştırmışlardır. Çalışma sonucunda incelenen ülkelerden Danimarka, İsveç ve Finlandiya hariç reel GSYİH'nın hem kısa hem de uzun dönemde savunma harcamaları üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Bunun yanında diğer kamu harcamalarının savunma harcamaları üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Fonfria ve Marin (2012) yaptıkları çalışmada NATO ülkelerinin savunma harcamalarının belirleyicilerini dinamik panel veri analizi kullanarak araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ilk olarak Avrupa ve Atlantik'in diğer tarafındaki (ABD ve Kanada) NATO ortakları arasında uluslararası müdahale politikaları ve savunma harcamalarının gelişiminde bariz farklar vardır. İkinci olarak savunmanın nispi fiyatları savunma harcamalarının çok önemli bir belirleyicisidir. Gelir, göreceli olarak savunma harcamalarının küçük bir belirleyicisidir.

Ling, Ruixing ve Lei (2014) yaptıkları çalışmada 1994-2008 yılları arasında Çin'de askeri harcamaların belirleyicilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda silah ithalatı talebi, ekonomik kalkınma ve mal ve hizmet ihracat düzeyinin askeri harcamalar üzerinde ana belirleyiciler olduğu bulunmuştur. Bunun yanında kamu finansman yeteneği askeri harcamalar üzerinde hafifte olsa bir etkiye sahipken metal ithalatı ve metal ithalatına olan bağımlılığın askeri harcamalar üzerinde büyük bir etkisi yoktur. Sonuç olarak askeri teknolojik ilerleme gereksinimi, ekonomik gelişme ve mal ve hizmet ihracatındaki artış ile birlikte Çin'de askeri harcamalar artmaktadır.

Oxenstierna (2016) yaptığı çalışmada Rusya'nın son yıllardaki savunma harcamalarını ve ekonomik büyümesini incelemiştir. Çalışmasında Rusya'nın savunma harcamaları ve diğer kamu harcamaları arasında bir değiş tokuş ilişkisi olduğunu göstermiştir. Bunun yanında savunma sanayinin verimsiz ve maliyetli bir üretim yapısına sahip olduğunu, zarar eden firmaların kamu sübvansiyonları ile finanse

edilerek yaşatıldığını ortaya koymuştur. Savunma harcamalarının ekonomik büyüme ile orantılı olarak arttırılmasının planlanmasına rağmen Rusya'nın Ukrayna toprağı olan Kırım'ı işgali ile ABD ve Avrupa tarafından uygulanan yaptırımlar ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemiştir. Buna karşılık Rusya stratejik hedefleri doğrultusunda ekonomik yavaşlamaya rağmen savunma harcamalarını azaltmamakta bunun yerine diğer kamu harcamalarını azaltmaktadır. Sonuç olarak Rusya savunma harcamaları ekonomik şartlardan daha çok stratejik hedeflere göre belirlenmektedir.

Pamp ve Thurner (2017) yaptıkları çalışmada 1949-2013 döneminde 156 ülkenin verilerini kullanarak uluslararası silah ticaretinin savunma harcamaları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda silah ihracatının savunma harcamaları üzerindeki etkilerinin demokratik ve otokratik rejimler arasında farklı olduğunu bulmuşlardır. Demokratik rejimli ülkelerin müttefiklere yaptıkları silah ihracatı ihracatçı ülkelerin dışsal güvenliğini artırdığı için bu ülkelerde savunma harcamalarını azaltmaktadır. Otokratik rejimlerde bu etki görülmemektedir.

Kollias, Paleologou, Tzeremes ve Tzeremes (2018) yaptıkları çalışmada 1992-2015 döneminde Rusya'nın askeri harcamalarını belirleyen hem ekonomik hem de stratejik faktörleri araştırmışlardır. Ekonomik faktörlerden en önemlisi GSYİH büyüme oranı ve enerji ihracat gelirleridir. Rusya'nın askeri harcamalarının dışsal stratejik belirleyicisi ABD ve Çin'in askeri harcamalarıdır.

Solarin (2018) yaptığı çalışmada askeri harcamaların belirleyicilerini ve küreselleşmenin rolünü araştırmıştır. Çalışmada 82 ülkenin 1989-2012 döneminde verileri ARDL modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda reel GSYİH, kentleşme, NATO üyeliğı, askeri harcamaların gecikmesi askeri harcamaları olumlu yönde etkilemektedir. Buna karşılık; demokratik uygulamalar, küreselleşme (ticari açıklık) ve bağımlılık oranı arttıkça askeri harcamalar olumsuz yönde etkilenmektedir.

Oladotun, Omolade ve Sophia (2019) yaptıkları çalışmada 1970-2017 döneminde BRICS ülkelerinin savunma harcamalarının belirleyicilerini panel veri analiz yöntemiyle araştırmışlardır. Araştırma sonucunda BRICS ilkeleri için askeri harcamaların en büyük belirleyicisi ekonomik büyümedir. Diğer önemli bir değişken de komşu ülkelerin savunma harcamalarıdır. Üçüncü olarak ticaret dengesi de pozitif olarak savunma harcamalarını etkilemektedir. Çalışma sonucunda BRICS ülkelerindeki savunma harcamalarının GSYİH, nüfus, döviz kuru, iç ve dış tehditler ve politik rejim

tarafından belirlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak bu ülkeler savunma sanayine yatırım yaparak ekonomik büyümeyi artırmayı işsizliği azaltmayı amaçlamaktadır.

Clements, Gupta ve Khamidova (2019) yaptıkları çalışmada 1996-2014 döneminde dünya çapında 140 ülkenin askeri harcamalarının belirleyicilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda gelişmekte olan ülkelerde askeri harcamaların komşuların askeri harcamalarından etkilendiği bulunmuştur. Ancak gelişmiş ülkelerde savunma harcamaları komşuların askeri harcamalarından etkilenmemektedir. Ayrıca sürdürülebilir kalkınma amaçları doğrultusunda yapılan eğitim ve sağlık gibi sosyal harcamalar gelişmekte olan ülkelerde savunma harcamalarını dışlamakta iken gelişmiş ülkelerde böyle bir etki söz konusu değildir.

Chen (2020) yaptığı çalışmada 1952-2016 döneminde Çin'in savunma harcamalarının karakteristiğini ARDL-ECM modeli kullanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda Çin'de savunma harcamalarının gelir düzeyi, nüfus ve savunma harcamalarının geçmiş düzeylerinden etkilendiği bulunmuştur.

Droff ve Malizard (2022) yaptıkları çalışmada 1958-2017 döneminde Fransa'nın askeri harcamalarının belirleyicilerini araştırmışlardır. Çalışmalarında ekonomik faktörlerden daha çok çatışma, tehditler ve müttefikler gibi stratejik faktörlere odaklanılmıştır. Çalışma sonucunda savunma harcamalarının GSYİH, NATO üyeliği, yurt dışındaki askeri operasyonlar, dışsal tehditler ile pozitif bağlantılı olduğunu bulmuşlardır.

Yalta ve Tüzün (2021) yaptıkları çalışmada soğuk savaş sonrası ABD'nin askeri harcamalarının belirleyicilerini 1967-2018 dönemi verilerini kullanarak araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ABD'nin savunma harcamalarının gecikmiş askeri harcamalar, ekonomik büyüme, askeri olmayan hükümet harcamaları, seçim döngüsü, savunmanın nispi fiyatı, Rusya ve Çin'in savunma harcamaları tarafından belirlendiği bulunmuştur.

Savunma harcamalarının belirleyicileri için yapılan çalışmaların tümüne bakıldığında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında savunma harcamalarının belirleyicileri arasında farklar olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde stratejik amaçlar öne çıkarken gelişmekte olan ülkelere ekonomik faktörler öne çıkmaktadır. ABD'nin ve İngiltere'nin savunma harcamaları ile Avrupa ülkelerinin savunma harcamaları arasında belirgin bir fark vardır. Avrupalılar daha az savunma için harcama yapmakta ve yumuşak güç politikası takip etmektedir. Gelişmekte olan bir ülke olarak

Türkiye'nin savunma harcamaları ekonomik faktörler ve komşuların savunma harcamalarından etkilenmektedir.

3.1.2. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının Belirleyicileri

Aşağıdaki Tablo 2'de ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in askeri harcamalarının belirleyicileri için yapılmış çalışmalar özetlenmiştir.

Tablo 2. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının Belirleyicileri

Ülkeler	Savunma Harcamalarını Olumlu Etkileyen Faktörler	Savunma Harcamalarını Olumsuz Etkileyen Faktörler	Çalışmayı Yapanlar
ABD	Uluslar Arası Müdahaleler, NATO Üyeliği, Rusya ve Çin'in Savunma Harcamaları, Gecikmiş Savunma Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Diğer Kamu Harcamaları,	Demokratik Uygulamalar, Küreselleşme (Ticari Açıklık) ve Bağımlılık Oranı Artışı, Müttefiklere Silah Satışı, Savunmanın Nispi Fiyatındaki Artış	Fonfria ve Marin (2012), Pamp ve Thurner (2017), Solarin (2018), Yalta ve Tüzün (2021)
Rusya	GSYİH Büyüme Oranı, Enerji İhracat Gelirleri, ABD ve Çin'in Savunma Harcamaları, Dış Ticaret Fazlası	Demokratik Uygulamalar, Küreselleşme (Ticari Açıklık) ve Bağımlılık Oranı Artışı, Sosyal Harcamalar, Diğer Kamu Harcamaları	Oxenstierna (2016), Solarin (2018), Kollias, Paleologou, Tzeremes ve Tzeremes (2018), Oladotun, Omolade ve Sophia (2019), Oladotun, Omolade ve Sophia (2019)
Avrupa Birliği	Reel GSYİH, Savunmanın Nispi Fiyatındaki Azalma, NATO Üyeliği,	Diğer Kamu Harcamaları, Demokratik Uygulamalar, Küreselleşme (Ticari Açıklık) ve Bağımlılık Oranı Artışı, Müttefiklere Silah Satışı	Nikolaïdou (2008), Fonfria ve Marin (2012), Pamp ve Thurner (2017), Solarin (2018),
Türkiye	NATO Üyeliği, Yunanistan Savunma Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Gecikmiş Savunma Harcamaları	Demokratik Uygulamalar, Küreselleşme (Ticari Açıklık) ve Bağımlılık Oranı Artışı	Sezgin ve Yıldırım (2002), Solarin (2018), Oladotun, Omolade ve Sophia (2019)
Çin	Ekonomik Gelişme, Mal ve Hizmet İhracatındaki artış, Gecikmiş Savunma Harcamaları, Japonya'nın Savunma Harcamaları	Demokratik Uygulamalar, Küreselleşme (Ticari Açıklık) ve Bağımlılık Oranı Artışı, Sosyal Harcamalar, Ekonomik Kalkınma Hedefleri	Sun ve Yu (1999), Ling, Ruixing ve Lei (2014), Solarin (2018), Oladotun, Omolade ve Sophia (2019), Chen (2020)

ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in savunma harcamalarının belirleyicilerinin gösterildiği Tablo 2'de ülkelerin savunma harcamalarının belirleyicilerinin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. ABD'nin savunma harcamaları Çin'in ve Rusya'nın savunma harcamalarından etkilenirken Türkiye'nin savunma harcamaları Yunanistan'ın savunma harcamalarından etkilenmektedir. Tüm ülkelerde demokratikleşme, ticari açıklık ve bağımlılık oranındaki artış, savunma harcamalarında azalmaya neden olmaktadır. ABD'nin uluslararası müdahaleleri ülkenin savunma harcamalarını artırır iken Rusya ve Çin'in dış ticaret fazlası, savunma harcamalarını artırmaktadır. ABD'nin NATO müttefiki ülkelere yaptığı silah satışı savunma harcamalarında azalmaya neden olurken satış yapılan Avrupa birliği ve Türkiye gibi ülkelerde savunma harcamalarında artışa neden olmaktadır. Buna karşılık Çin ve Rusya'nın yaptığı silah satışları bu ülkelerin savunma harcamalarında azalmaya neden olmamaktadır.

ABD ve Avrupa Birliği gibi gelişmiş ülkelerde savunma harcamaları içinde yer alan Ar-Ge yatırımları ülkelerin uluslararası rekabet avantajını ve üstünlüğünü sürdürebilmesi için zorunlu olarak görülmektedir. Buna karşılık Türkiye, Rusya ve Çin'in savunma harcamaları ülkelerin kendi savunma ihtiyaçlarından ve ekonomik büyüme tarafından belirlenmektedir.

Savunmanın nispi maliyetinin düşmesi ABD ve Avrupa Birliğinde savunma harcamalarını olumlu yönde etkilemektedir. Buna karşılık Rusya, Türkiye ve Çin'de aynı etki söz konusu değildir. ABD ve Avrupa Birliği'nin gelişmiş sosyal demokrasinin varlığı sebebiyle savunma harcamaları bir yük olarak görülmektedir. Bu nedenle savunmanın nispi fiyatındaki artışın sosyal harcamalardaki azalma ile karşılanmasının toplumda tepki yaratmaktadır. Savunmanın nispi fiyatındaki artış bu ülkelerde diğer kamu harcamaları azaltılamadığı için savunma harcamalarının azalması ile sonuçlanmaktadır. Rusya, Türkiye ve Çin'de savunmanın nispi fiyatındaki artış savunma harcamaları azaltılmadan sosyal harcamalar azaltılmak suretiyle sağlanarak bir denge oluşturulmaktadır.

Gecikmiş savunma harcamaları neredeyse tüm ülkelerde savunma harcamalarını artıran bir unsurdur. Bu gecikmeler, savunma projelerinin zamanında tamamlanmaması veya bütçe kısıtları ve maliyetlerin beklenenden daha yüksek olması nedenleriyle

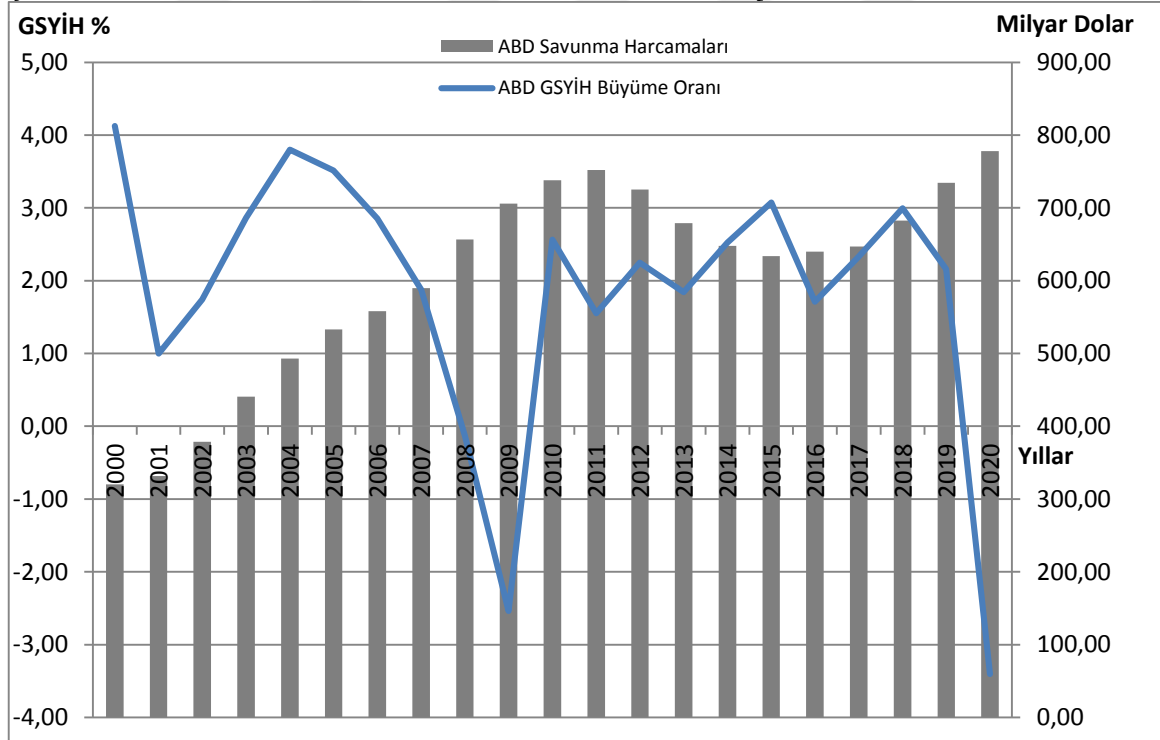
oluşabilir. Birikmiş savunma harcamaları, projelerin tamamlanması ve güvenlik ihtiyaçlarının karşılanması için daha sonraki dönemlerde artışlara yol açar.

Savunma harcamalarının belirleyicileri bakımından bir tarafta ABD ve Avrupa Birliği, diğer tarafta ise Rusya, Türkiye ve Çin'in birbirine yakın görünmektedir. ABD ve Avrupa Birliği ülkeleri gelişmiş ülkelerdir. Buna karşılık Türkiye, Rusya ve Çin hala gelişmekte olan ülkeler içinde yer almaktadır. Bundan sonra bu ülkelerin savunma harcamalarını belirleyen değişkenler incelenmektedir.

3.1.3. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının GSYİH Büyüme Oranı İle İlişkisi

ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in savunma harcamalarının belirleyicilerinin verildiği Tablo 2'de görüldüğü üzere tüm ülkelerde ekonomik büyüme savunma harcamalarını belirlemede önemli bir etkidir. Ekonomi büyüdükçe savunma ve dış politika ihtiyaçları için daha fazla kaynak ayrılacaktır. Bunu daha iyi anlamak için aşağıda 2000-2020 döneminde her bir ülkenin savunma harcamaları ile yıllık GSYİH büyüme oranlarını birlikte gösteren şekiller sunulmaktadır.

Şekil 5. ABD'nin Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı



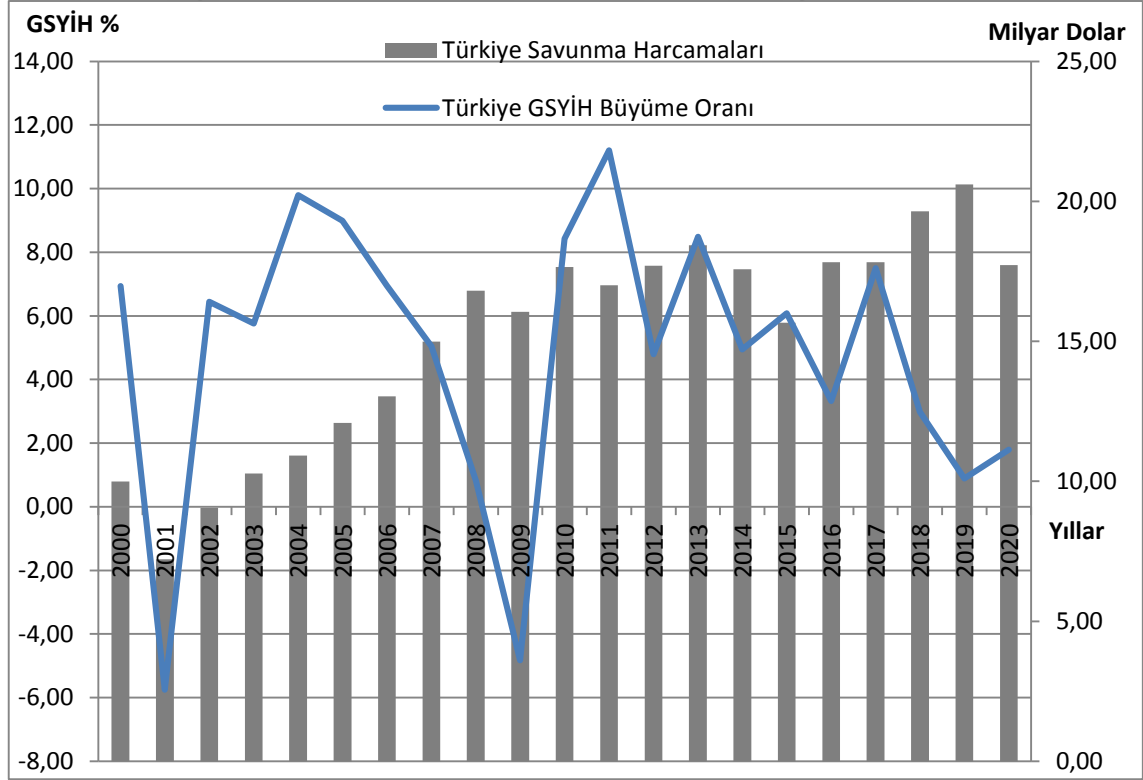
Kaynak: World Bank Databank

Şekil 5'de ABD'nin savunma harcamaları (Milyar Dolar) sağ dikey eksen ve GSYİH büyüme (%) oranı sol dikey eksen üzerinde gösterilmiştir. Şekil 5 incelendiği zaman

2009 ve 2020 yıllarında büyüme hızının negatif olduğu buna rağmen askeri harcamaların arttığı görülmektedir. ABD ekonomisinin 2020 yılında %3,40 küçülmesine rağmen, askeri harcamaların 2019'dakinden %4,4 daha fazla yükselerek 778.23 milyar dolara ulaşmıştır.

SIPRI 2020 Dünya Askeri Harcama Trendleri Raporunda 2020'deki ABD'nin askeri harcamalarındaki artış; Ar-Ge yatırımları, ABD nükleer cephaneliğinin modernizasyonu ve büyük ölçekli silah tedariki gibi uzun vadeli projelerin hayata geçirilmesine bağlanmıştır. Bunun yanında Çin ve Rusya gibi stratejik rakiplerden ABD'ye yönelik algılanan tehditler ve eski ABD Başkanı Donald J. Trump'ın orduyu yenileme çabası da diğer önemli sebeplerdir (Silva vd. 2021:3).

Şekil 6. Türkiye'nin Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı

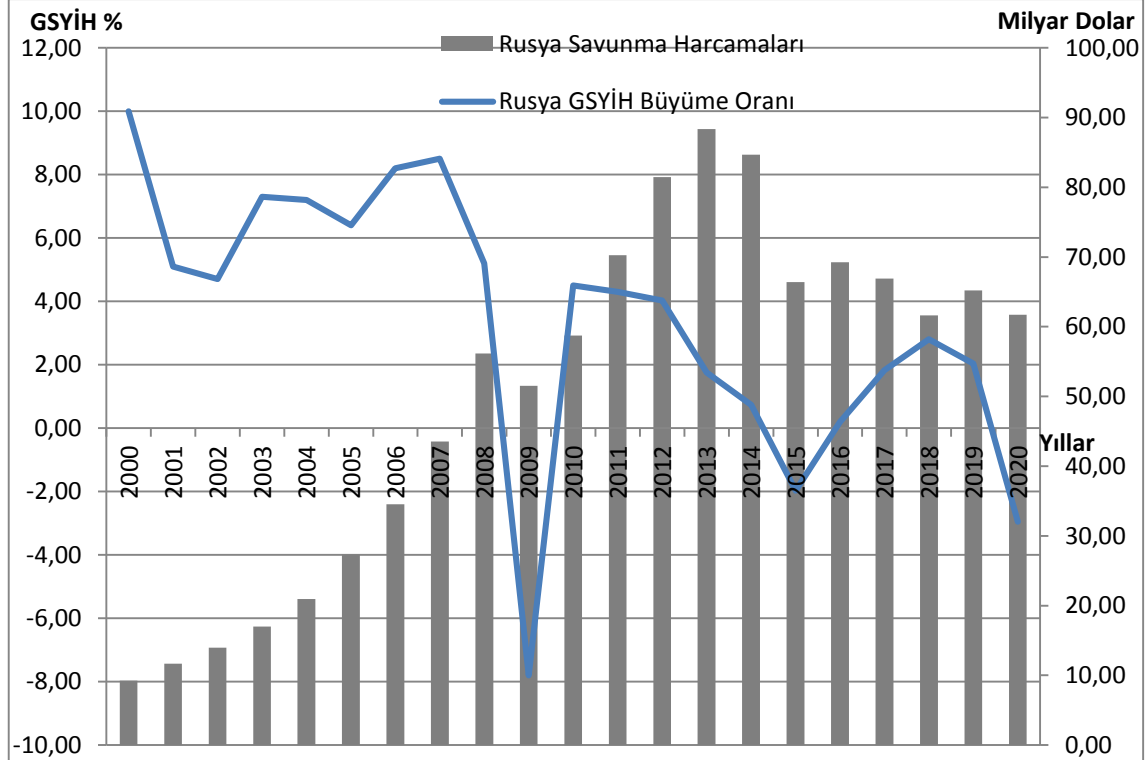


Kaynak: World Bank Databank

Türkiye'nin savunma harcamaları ve GSYİH büyüme oranı Şekil 6'da gösterilmiştir. Şekil 6 incelendiğinde 2001 ve 2009 yıllarında Türkiye'nin büyüme hızının negatif olduğu ve buna bağlı olarak savunma harcamalarında bir azalma olduğu görülmektedir. Ekonomik büyüme ile birlikte 2009 yılına kadar askeri harcamalarda sürekli artış olurken, 2010 yılından sonra büyüme hızında yavaşlamaya rağmen askeri harcamalarda 2015 yılı hariç belirgin bir azalma meydana gelmemiştir.

Türkiye'nin bu dönemde dış politikasının daha aktife hale gelmesi ve dış tehditler nedeniyle savunma harcamalarında artış yapmak zorunda kalmıştır (Silva vd. 2021:11). Ancak 2020 yılında Türkiye'nin büyüme hızı %1,79'a düşerken askeri harcamaları %5 düşerek 17.72 milyar dolar olmuştur. Bu düşüşte genel kamu harcamaları içerisindeki savunma harcamalarının payının %7,70'den %7,52'ye düşmesi etkili olmuştur. Buna göre diğer kamu harcamalarını artırmak için savunma harcamalarında kesinti yapılmıştır.

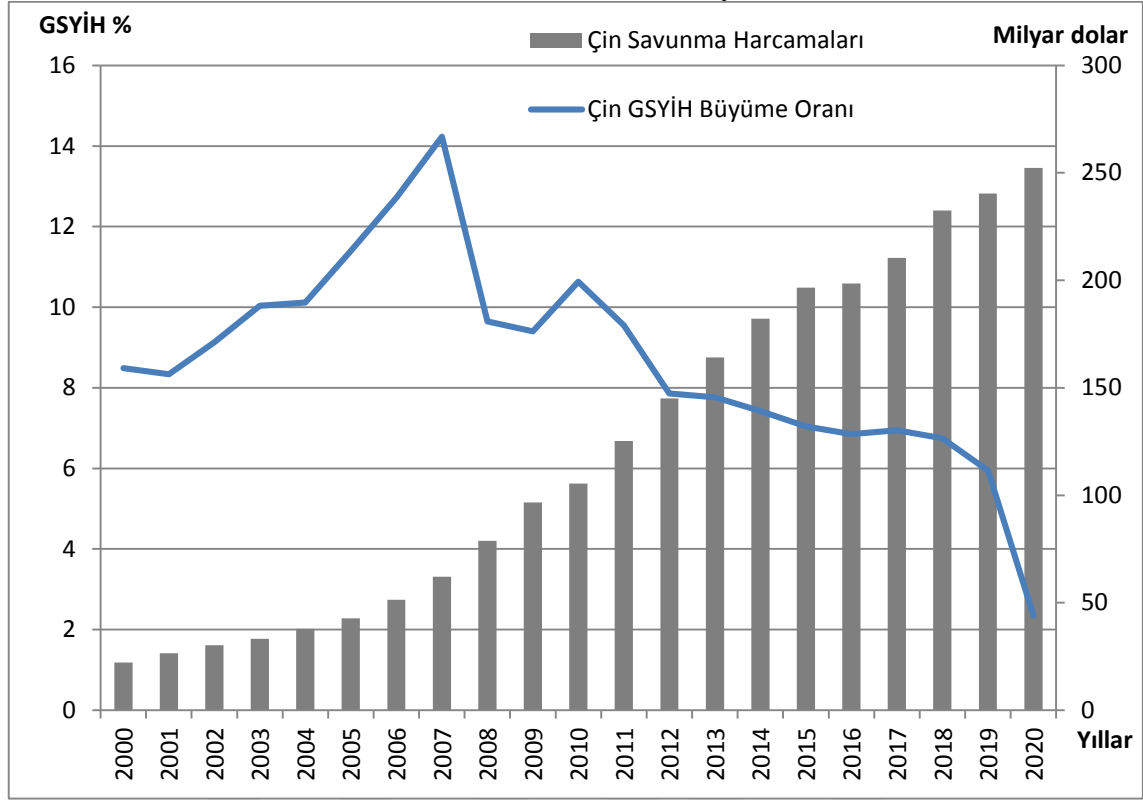
Şekil 7. Rusya'nın Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı



Kaynak: World Bank Databank

Rusya'nın savunma harcamalarının ve GSYİH büyüme oranı Şekil 7'de gösterilmiştir. Şekil 7'de Rusya'nın büyüme hızının 2009, 2015 ve 2020 yıllarında negatif olduğu görülmektedir. Her üç negatif büyüme yılında askeri harcamalar azalmıştır. Büyüme hızının yüksek olduğu yıllarda askeri harcamaların artmış olduğu görülmektedir. Rusya'nın savunma harcamaları 2013 yılında 88.35 milyar dolara çıkarak en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Ancak son yıllarda Rusya'nın büyüme hızı %3'ün altına düşmesi ile beraber savunma harcamalarında azalma meydana gelmiştir. Bunun en önemli nedeni Rusya'nın Ukrayna toprağı olan Kırım'ı işgali ile ABD ve Avrupa Birliği tarafından uygulanan yaptırımların ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemesidir. Rusya'nın büyüme hızındaki azalma ile birlikte ülkenin savunma için ayrılan kaynakları azalmıştır.

Şekil 8. Çin'in Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı

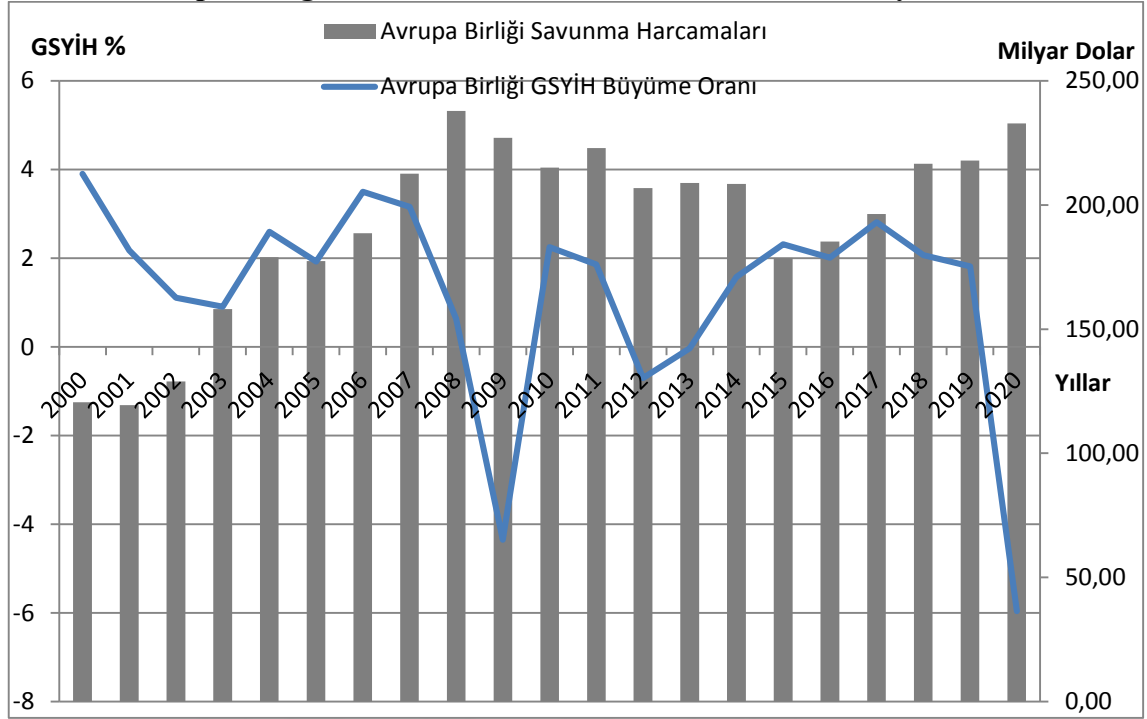


Kaynak: World Bank Databank

Şekil 8’de ise Çin’in savunma harcamaları ve GSYİH büyüme oranı gösterilmiştir. Şekil 8 incelendiği zaman Çin’in büyüme hızının diğer ülkelerden farklı olarak asla negatif olmadığı görülmektedir. Büyüme hızı 2007 yılında % 14,23 ile en yüksek oranına ulaştıktan sonra düşme eğilimine girmiştir. Buna karşılık savunma harcamalarında büyüme hızındaki düşüşe bağlı olarak bir azalma meydana gelmemiştir. Savunma harcamaları sürekli olarak artmış ve büyüme hızının en düşük olduğu 2020 yılında en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Sun ve Yu (1999) çalışmalarında belirttikleri üzere önceki yıllarda Çin’in kalkınma hedefleri doğrultusunda askeri harcamalarda yapılan gecikmeler son yıllarda yapılan askeri harcamalar ile kapatılmaya çalışılmıştır.

Son olarak Şekil 9’da Avrupa Birliği’nin savunma harcamaları ve büyüme oranı gösterilmektedir Şekil 9 incelendiği zaman Avrupa Birliği’nin büyüme hızının 2009, 2012 ve 2020 yıllarında negatif olduğu görülmektedir. Buna rağmen savunma harcamalarında 2009 ve 2012 yıllarında az da olsa bir düşüş olduğu görülmektedir. Ancak Avrupa Birliği ekonomisi % 5,95 küçülmüş, 2020 yılında savunma harcamalarında artış olmuştur.

Şekil 9. Avrupa Birliği'nin Savunma Harcamaları ve GSYİH Büyüme Oranı



Kaynak: World Bank Databank

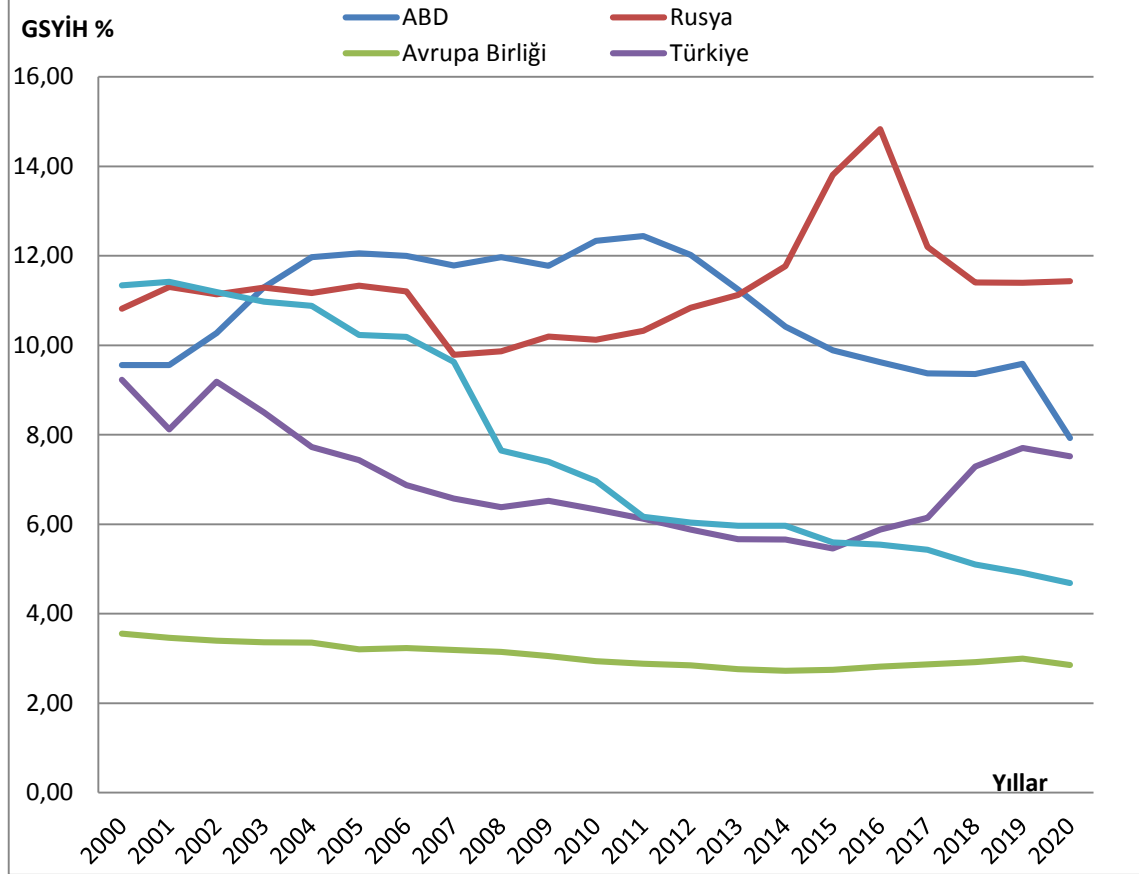
Avrupa Birliği Savunma Ajansının (EDA) 2019-2020 raporuna göre, birliğe üye ülkelerin 2020 yılında ortak savunma işbirliği projeleri için ayırdıkları bütçede kısmi düşüş olurken, milli projeler için ayrılan bütçede artış olması savunma harcamalarındaki artışı açıklamaktadır. Aynı raporda 2007-2008 krizinde savunma için ayrılan bütçelerde yapılan kesintilerin hata olduğu ve 2020 yılında savunma harcamalarının ve özellikle bunun içinde yeni teknolojiler için Ar-Ge'ye ayrılan payın artırılmasının Avrupa Birliği'nin uzun dönemde rekabetçilik ve kendi kendine yetebilmesi için önemli olduğu vurgulanmıştır. Buna göre Avrupa Birliği savunma harcamaları ve özellikle bunun içinde Ar-Ge harcamalarında artış yaparak sürdürülebilir büyüme oranını ve uluslararası rekabetçiliğini korumak istemektedir.

3.1.4. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının Genel Hükümet Harcamaları İçindeki Yeri

Genel hükümet harcamaları içerisinde bir rekabet vardır. Devletler savunma harcamalarını artırdıkları zaman diğer harcamalardan fedakârlık etmek zorunda kalırlar. Devletin sosyal harcamaları arttıkça savunma için ayıracağı kaynaklar azalır. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in savunma harcamalarının değişimini daha iyi

anlamak için bu ülkelerdeki genel hükümet harcamaları içerisinde savunma harcamalarının payına bakmak gereklidir.

Şekil 10. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Savunma Harcamalarının Genel Hükümet Harcamaları İçindeki Payı



Kaynak: World Bank Databank

ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in 2000-2020 yılları arasındaki savunma harcamalarının genel hükümet harcamaları içerisinde paylarının değişimi Şekil 10'da gösterilmiştir. Çin'in savunma harcamalarının genel hükümet içerisindeki payı 2000 yılındaki %11,34'ten 2020 yılında %4,69'a düşmüştür. Çin'in savunma harcamaları sürekli artsa da genel hükümet harcamaları içerisindeki payının düşmesi bütçenin diğer harcama kalemlerinde artış olduğunu ve Çin'in genel hükümet harcamalarının savunma harcamalarından çok daha yüksek oranda arttığını göstermektedir. Avrupa Birliği'nin genel hükümet harcamaları içerisinde savunma harcamalarına ayrılan kısımda çok az da olsa düşüş vardır. Türkiye'de ise genel hükümet harcamalarından savunma harcamalarına ayrılan kısım 2000 yılından 2015 yılına kadar %9,23'ten %5,60'a düşmüştür. Ancak bu yıldan sonra tekrar artış olmuş ve %7,52'ye çıkmıştır. Rusya'nın genel hükümet harcamalarından savunma

harcamalarına ayrılan kısmı 2007 yılında %9,63 düşse de 2016 yılında 14,83'e çıkmıştır. İncelenen ülkeler arasında genel hükümet harcamaları içerisinde en fazla oranda savunmaya kaynak aktaran ülke Rusya'dır. Rusya'dan sonra ABD gelmektedir. Ancak ABD'nin genel hükümet harcamaları içerisinde savunmaya ayırdığı payda bir düşüş olmuştur. ABD'nin genel hükümet harcamaları içerisinde savunmaya ayırdığı pay, 2011 yılında % 12,44'den 2020 yılında %7,93'düşmüştür.

3.1.5. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Silah İhracatı

Savunma harcamalarının ekonomi üzerindeki bozucu etkilerini ortadan kaldırmanın tek yolunun ihracat ile desteklenmesi olduğu Feder (1983), Rahman ve Siddiqui (2019) çalışmalarında belirtmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında silah ihracatı hem savunma harcamaları hem de ekonomik büyümeyi desteklemek için gereklidir. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in 2000-2020 yılları arası silah ihracat rakamlarını gösteren tablo aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 3. ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in Silah İhracatı (Milyon Dolar)

Yıllar	ABD	Rusya	Avrupa Birliği	Türkiye	Çin
2000	7.571	4.486	3.764	19	295
2001	5.589	5.271	3.929	5	513
2002	4.891	5.730	3.557	26	523
2003	5.664	5.138	4.591	42	698
2004	6.847	6.252	4.446	28	411
2005	6.787	5.186	6.278	23	285
2006	7.545	5.126	7.899	82	664
2007	7.864	5.500	8.967	66	510
2008	6.807	6.175	6.840	112	651
2009	6.879	5.027	7.248	65	1.137
2010	8.062	6.214	5.566	72	1.475
2011	8.940	8.676	6.955	86	1.271
2012	9.056	8.180	4.645	143	1.526
2013	7.485	7.919	5.252	156	2.067
2014	9.604	5.469	6.358	168	1.212
2015	9.937	5.922	6.446	252	1.780
2016	9.868	6.790	6.775	236	2.410
2017	12.070	6.088	7.293	167	1.438
2018	9.895	6.753	5.231	264	1.169
2019	10.788	5.226	6.077	240	1.472
2020	9.372	3.203	6.158	141	760

Kaynak: World Bank Databank

ABD, Rusya, Avrupa Birliği, Türkiye ve Çin'in 2000-2020 silah ihracat verilerinin yer aldığı Tablo 3'ün gösterdiği gibi, ABD silah ihracatında 2020 yılı itibari

ile açık ara önde gözükmekte ve onu Avrupa Birliği izlemektedir. Avrupa Birliği 2006-2009 yılları arasında silah ihracatında ABD'yi geride bırakmıştır. Aynı şekilde Rusya'nın 2002 ve 2013 yıllarında ABD'yi silah ihracatında geçtiği fark edilmektedir. Her ne kadar Çin'in silah ihracatını artırdığı görülse de, ABD, Avrupa Birliği ve Rusya'nın uzağında kaldığı anlaşılmaktadır.

Aynı tabloya göre, Türkiye'nin 2000 yılındaki 19 Milyon \$ olan silah ihracatını, 2015 yılında 13 kattan daha fazla arttırarak 252 Milyon \$'a çıkardığı görülmektedir. Tabloda görülen diğer bir önemli husus ise 2008 yılındaki ekonomik kriz ve 2020 yılındaki pandeminin etkisi ile birçok ülkede silah harcamalarında azalmaya bağlı olarak Türkiye ve Rusya'nın silah ihracatının 2009 yılında azalışıdır. Bununla beraber, Türkiye'nin küresel ölçekte krizler yaşanmadığı durumda, silah ihracatının artış yönünde bir grafik çizeceği anlaşılmaktadır.

3.2. Augmented (Genişletilmiş) Dickey-Fuller ADF (1981) ve Phillips ve Perron (1988, PP) Testi

3.2.1. Metodoloji

Zaman serilerinde değişkenler arasında anlamlı ilişkilerin belirlenebilmesi için serilerin durağan olması gerekmektedir. Serilerin durağanlığını test etmek için Augmented (Genişletilmiş) Dickey-Fuller ADF (1981) , Phillips ve Perron (1988, PP) birim kök testleri kullanılmaktadır. Bu testler zaman serilerinde birim kök olup olmadığını başka bir değişle serilerin durağan olup olmadıklarını test eder. ADF testinde üç kalıptan hareketle birim kök testi yapılmaktadır.

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^p \delta_j \Delta Y_{t-j+1} + e_t, \quad t=1,2,\dots, \quad (3.1)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^p \delta_j \Delta Y_{t-j+1} + e_t, \quad t=1,2,\dots, \quad (3.2)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^p \delta_j \Delta Y_{t-j+1} + e_t \quad t=1,2,\dots, \quad (3.3)$$

İlk (3.1)'deki denklemde sadece gecikmeli değerler vardır. İkinci (3.2)'deki denklemde sabitin (α) olduğu, (3.3)'de ise hem sabitin (α) hem de trendin (βt) olduğu denklemlerdir. Gecikme uzunluğunun tespitinde Akaike ya da Schwarts bilgileri kullanılır. Bu testin temel hipotezi seri birim kök taşıdığı ve dolayısıyla serinin durağan olmadığını ifade eder. Alternatif hipotez ise birim köke sahip olmadığını ve dolayısıyla serinin durağan olduğudur.

$H_0 : \delta = 0$ eğer $t_\delta > \tau$ durağan değildir. (Seri birim köke sahiptir)

$H_1 : \delta < 0$ eğer $t_\delta < \tau$ durağandır. (Seri birim köke sahip değildir)

Y_t 'nin gecikmeli değerinin t istatistiği ADF test istatistiğini ifade etmektedir. Bu istatistik Mac Kinnon (1991) tarafından geliştirilen kritik değerler ile karşılaştırılarak birim kökün varlığı araştırılır.

Phillips ve Perron (1988) testinde ADF testinde istatistiksel olarak bağımsız ve sabit varyansa sahip oldukları varsayılan hata terimlerinin zayıf bağımlı ve heterojen olarak dağıldıkları varsayılmaktadır.

3.2.2. Ampirik Sonuçlar

İlk olarak Dünya Bankası veri tabanından alınan Türkiye, Rusya, Çin ve Avrupa Birliği'nin 1998-2020 döneminde savunma harcamaları (GSYİH %) serilerinin ABD'den farkları kullanılarak Augmented (Genişletilmiş) Dickey-Fuller ADF (1981) ve Phillips ve Perron (1988, PP) kök testi ile durağanlıkları araştırılmıştır.

Tablo 4. Türkiye, Rusya, Çin ve Avrupa Birliği'nin Savunma Harcamalarının ABD'nin Savunma Harcamalarından Farklarının ADF (1981) ve PP (1988) Birim Kök Test Sonuçları

Düzye Değerleri				
Sabitli Model				
Ülkeler	Avrupa Birliği	Çin	Rusya	Türkiye
ADF t-Stat.	-3.703(0.011)[5]**	-3.301(0.024)[1]**	-1.949(0.306)[1]	-2.906(0.060)[6]
PP t-Stat.	-1.770(0.386)[3]	-1.804(0.370)[3]	-1.843(0.352)[2]	-1.360(0.586)[4]
Sabitli ve Trendli Model				
Ülkeler	Avrupa Birliği	Çin	Rusya	Türkiye
ADF t-Stat.	-4.602(0.006)[5]*	-3.809(0.034)[5]**	-1.974(0.588)[1]	-4.317(0.012)[6]**
PP t-Stat.	-1.931(0.611)[3]	-1.791(0.681)[3]	-1.869(0.643)[2]	-1.767(0.693)[4]
Birinci Farklar				
Sabitli Model				
Ülkeler	Avrupa Birliği	Çin	Rusya	Türkiye
ADF t-Stat.	-2.579(0.112)[6]	-2.060(0.261)[0]	-4.414(0.001)[0]*	-3.777(0.008)[0]*
PP t-Stat.	-1.986(0.290)[1]	-2.226(0.202)[1]	-4.392(0.001)[2]*	-3.725(0.009)[1]*
Sabitli ve Trendli Model				
Ülkeler	Avrupa Birliği	Çin	Rusya	Türkiye
ADF t-Stat.	-2.490(0.328)[6]	-2.067(0.540)[0]	-4.328(0.010)[0]**	-3.710(0.038)[0]**
PP t-Stat.	-1.941(0.605)[1]	-2.228(0.456)[1]	-4.302(0.010)[2]**	-3.651(0.043)[1]**

Not : *, ** ve *** değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam seviyelerinde serilerin durağanlıklarını göstermektedir. “[]” içindeki değerler; ADF testi için Akaike bilgi ölçütüne (AIC) göre belirlenmiş optimal gecikme uzunluğunu, PP testi için Newey-West ölçütü kullanılarak tespit edilmiş bant genişliğini ve “()” parantez içindeki rakamlar olasılık (probability) değerlerini göstermektedir.

Türkiye, Rusya, Çin ve Avrupa Birliği'nin savunma harcamalarının ABD'nin savunma harcamalarından farklarının ADF ve PP birim kök test sonuçlarının sunulduğu Tablo 4'de Avrupa Birliği ve Çin'in savunma harcamalarının ABD'nin savunma harcamalarından farkının ADF testinde düzey değerli hem sabitli hem de sabitli ve trendli modelde durağan olduğu görülmektedir. Ancak PP testinde her iki serisinde hem düzey hem de birinci farkı alınınca durağan olmadığı görülmektedir. Aynı şekilde serilerin birinci farkı alınınca ADF testinde de durağan olmadığı görülmektedir. Rusya ve Türkiye'nin savunma harcamalarının ABD'nin savunma harcamalarından farklarının ise birinci farkı alındıktan sonra serilerin hem ADF hem de PP testinde de sabitli ve trendli modelde durağan olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin savunma harcamalarının Avrupa Birliği, Çin ve Rusya savunma harcamalarından farklarının ADF ve PP birim kök test sonuçları Tablo 5'de sunulmaktadır.

Tablo 5. Türkiye Savunma Harcamalarının Avrupa Birliği, Çin ve Rusya'nın Savunma Harcamalarından Farklarının ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

Düzyer Değerleri			
Sabitli Model			
Ülkeler	Avrupa Birliği	Çin	Rusya
ADF t-Stat.	-1.339(0.596)[0]	-1.071(0.712)[0]	-0.944(0.757)[2]
PP t-Stat.	-1.321(0.605)[3]	-1.190(0.664)[3]	-1.207(0.656)[2]
Sabitli ve Trendli Model			
Ülkeler	Avrupa Birliği	Çin	Rusya
ADF t-Stat.	-1.699(0.724)[0]	-1.497(0.806)[0]	-2.301(0.418)[3]
PP t-Stat.	-1.878(0.638)[3]	-2.003(0.574)[4]	-2.307(0.416)[2]
Birinci Farklar			
Sabitli Model			
Ülkeler	Avrupa Birliği	Çin	Rusya
ADF t-Stat.	-5.966(0.000)[0]*	-2.303(0.178)[3]	-4.168(0.003)[1]*
PP t-Stat.	-5.966(0.000)[0]*	-5.324(0.000)[0]*	-3.489(0.016)[7]**
Sabitli ve Trendli Model			
Ülkeler	Avrupa Birliği	Çin	Rusya
ADF t-Stat.	-5.933(0.000)[0]*	-3.019(0.147)[3]	-4.069(0.018)[1]**
PP t-Stat.	-5.952(0.000)[1]*	-5,476(0.000)[2]*	-3.381(0.075)[7]

Not : *, ** v e *** değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam seviyelerinde serilerin durağanlıklarını göstermektedir "[]" içindeki değerler; ADF testi için Akaike bilgi ölçütüne (AIC) göre belirlenmiş optimal gecikme uzunluğunu, PP testi için Newey-West ölçütü kullanılarak tespit edilmiş bant genişliğini ve "()" parantez içindeki rakamlar olasılık (probability) değerlerini göstermektedir.

Türkiye'nin savunma harcamalarının Avrupa Birliği, Çin ve Rusya savunma harcamalarından farklarının ADF ve PP birim kök test sonuçlarının gösterildiği Tablo

5’de görüldüğü üzere her iki test içinde her üç serisinde düzey değerli hem sabitli modelde hem de sabitli ve trendli modelde durağan olmadığı görülmektedir. Ancak serilerin birinci farkları alınınca Türkiye’nin savunma harcamalarının Avrupa Birliği’nin savunma harcamalarından farkı serisi hem ADF ve PP birim kök testi için durağan hale gelmiştir. Türkiye’nin savunma harcamalarının Çin’in savunma harcamalarından farkı serisi sadece PP birim kök testi için durağan hale geldiği görülmektedir. Türkiye’nin savunma harcamalarının Rusya’nın savunma harcamalarından farkı serisi ise birinci farkı alınınca sabitli modelde hem ADF ve PP birim kök testi için ve sabitli ve trendli modelde sadece PP testi için durağan hale gelmektedir.

3.3. Fourier Birim Kök Testi

3.3.1. Metodoloji

Becker, Enders ve Lee (2006) Fourier fonksiyonu ile Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) tipi bir durağanlık testi geliştirmişlerdir. Testlerinin en önemli özelliği sayısı, süresi biçimi bilinmeyen yapısal kırılmaları analize dâhil etmeleridir. Kırılmalar kademeli olduğunda test daha iyi sonuçlar vermektedir.

Becker vd. (2006) veri üretim sürecini aşağıdaki şekilde tanımlamışlardır.

$$Y_t = X_t' \beta + Z_t' \gamma + r_t + \varepsilon_t \quad (3.4)$$

$$r_t = r_{t-1} + u_t \quad (3.5)$$

Denklem (3.4)’te (ε_t) durağan hata terimini, denklem (3.5)’te (u_t) bağımsız ve özdeş dağılmış σ_u^2 varyanslı hata terimini ifade etmektedir. Burada $X_t = [1]$, y_t ’nin düzey durağan süreci için ve $X_t = [1, t]'$ trend durağan süreci için kullanılır. $Z_t = [\sin(2\pi kt/T), \cos(2\pi kt/T)]'$, deterministik terimdeki kırılmaları yakalamak için kullanılır. Burada k frekansı ve T örneklem büyüklüğünü ifade etmektedir.

Becker vd. (2006) çalışmalarında aşağıdaki denklemleri tahmin etmişlerdir.

$$y_t = \alpha + \gamma_1 \sin(2\pi kt/T) + \gamma_2 \cos(2\pi kt/T) + e_t \quad (3.6)$$

$$y_t = \alpha + \beta_t + \gamma_1 \sin(2\pi kt/T) + \gamma_2 \cos(2\pi kt/T) + e_t \quad (3.7)$$

Aynı çalışmada F istatistik değeri aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$F_i(k) = \frac{(SSR_0 - SSR_1(k))/2}{SSR_1(k)/(T-q)} \quad i=\mu, \tau \quad (3.8)$$

Denklem (3.8)’de $SSR_1(k)$ denklem (3.6) ya da (3.7)’den elde edilen SSR’yi (kalıntı kareler toplamı), SSR_0 trigonometrik terimsiz regresyondan elde edilen SSR’yi, q regresörlerin sayısını ifade etmektedir.

Bu testin temel hipotezi savunma harcamalarının birim köke sahip olmadığını ve dolayısıyla yakınsamanın gerçekleştiği ifade eder. Alternatif hipotez ise savunma harcamalarının birim kök taşıdığı ve dolayısıyla yakınsamanın gerçekleşmediğini ve iraksamanın ortaya çıktığı yer almaktadır.

H_0 : hipotezi $\sigma_u^2 = 0$, $t_\delta < \tau$ denklem (3.4)'te tanımlanan süreç durağan (birim kök yok) ve yakınsama gerçekleşmektedir.

H_1 : hipotezi $\sigma_u^2 \neq 0$, $t_\delta > \tau$ süreç durağan değil (birim kök var) ve yakınsama gerçekleşmemektedir.

3.3.2. Ampirik sonuçlar

Bu bölümde Türkiye'nin savunma harcamalarının en çok savunma harcaması yapan ilk dört ülke olan ABD, Avrupa Birliği, Çin ve Rusya'ya yakınsaması Becker vd. (2006) tarafında geliştirilen Fourier Kwiatkowski-Phillips-Schmith-Shin (FKPSS) durağanlık testi ile analiz edilmiştir. Fourier fonksiyonu ile ilk test Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın savunma harcamalarının Dünyanın en büyük savunma harcaması yapan ülkesi olan ABD'ye yakınsaması test edilmiştir. İkinci testte ise Türkiye'nin savunma harcaması ABD'den sonra savunma harcaması en yüksek olan Çin, Rusya, Avrupa Birliğine yakınsaması test edilmiştir.

Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarının ABD'nin savunma harcamalarına yakınsaması FKPSS test sonuçları Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarının ABD'nin Savunma Harcamalarına Yakınsaması FKPSS Test Sonuçları

Ülkeler	Frekans (k)	Min SSR	FKPSS	F Test(Sabitli)
Çin	2	3.787669	0.290197***	18.96963
Türkiye	1	4.275191	0.169141**	91.39376
Avrupa Birliği	1	4.462221	0.209199*	15.73241
Rusya	2	11.34596	0.155234 ***	8.344296
Ülkeler	Frekans (k)	Min SSR	FKPSS	F Test(Trendli)
Çin	2	2.861105	0.105810**	28.19110
Türkiye	1	3.211500	0.073410	77.71807
Avrupa Birliği	1	2.450172	0.061913*	35.11102
Rusya	1	9.199922	0.098530	11.57967

Not: *, ** v e *** değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam seviyelerinde serilerin durağanlıklarını göstermektedir. F istatistiği için gerekli kritik değerler Becker vd. (2006) çalışmasında verilmiştir.

İlk olarak Çin'in sabitli modelde FKPSS değerine bakıldığı zaman frekans 2 için %10 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0.3150'den küçük olduğu için H_0 kabul edilir birim kök taşımaz yani Çin'in savunma harcamaları ABD'nin savunma harcamalarına yakınsamaktadır. Trendli modelde frekans 2 için %5 anlamlılık

düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0.1321'den düşük olduğu için H_0 kabul edilir birim kök taşımaz yani Çin savunma harcamaları ABD'ye yakınsamaktadır.

İkinci olarak sabitli modelde Türkiye frekans 1 için %5 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0.1720'den küçük olduğu için H_0 kabul edilir birim kök taşımaz. Türkiye savunma harcamaları ABD'ye yakınsamaktadır. Ancak trendli modelde frekans 1 için %1 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0.0716'den büyük olduğu için sıfır hipotezi reddedilir alternatif hipotez kabul edilir, birim kök taşır. Türkiye savunma harcamaları trendli modelde ABD'ye yakınsamamaktadır.

Avrupa Birliği'ne bakıldığında sabitli modelde frekans 1 için %1 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0.2699'dan küçük olduğu için H_0 kabul edilir, birim kök taşımaz. Avrupa birliği savunma harcamaları ABD'ye yakınsamaktadır. Trendli modelde frekans 1 için %1 anlamlılık düzeyinde F tablo değeri 0.0716'dan küçük olduğu için H_0 kabul edilir birim kök taşımaz yani Avrupa birliği savunma harcamaları ABD'ye yakınsamaktadır.

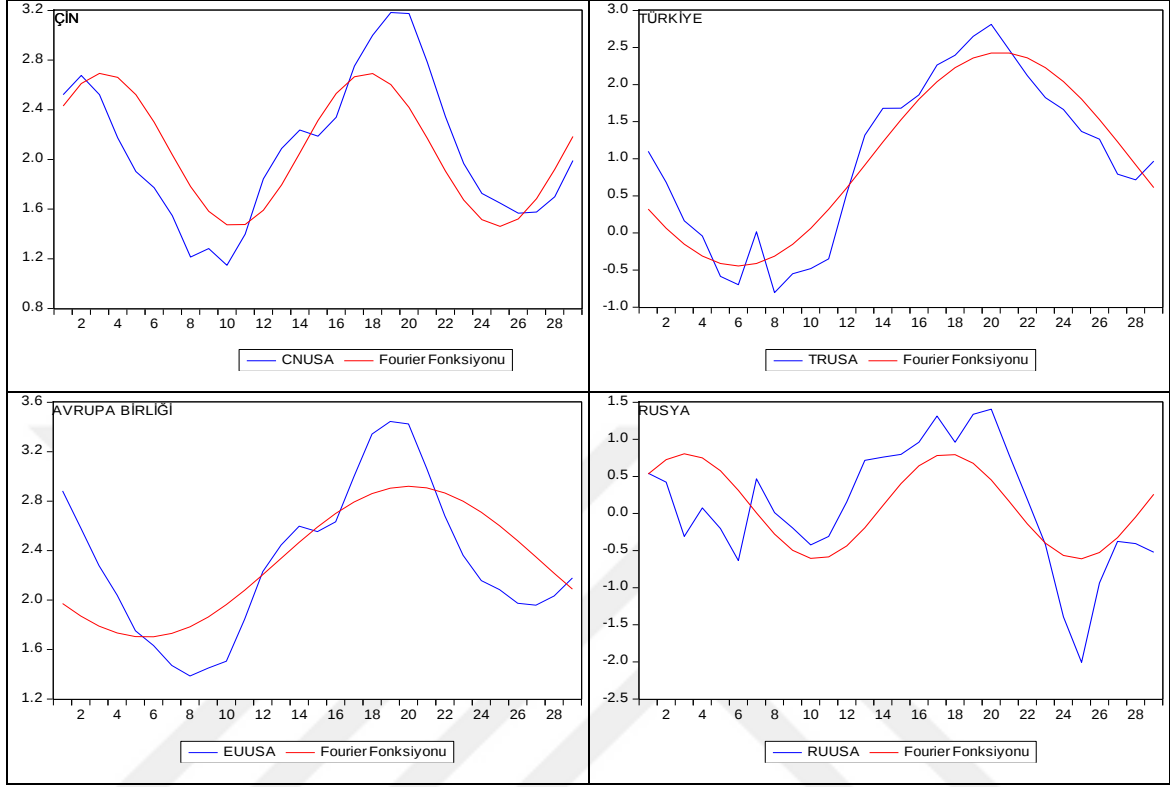
Rusya için sabit modelde bakıldığında frekans 2 için %10 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0.3150'den küçük olduğu için H_0 kabul edilir birim kök taşımaz yani Rusya savunma harcamaları ABD yakınsamaktadır. Trendli modelde

frekans 1 için %1 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0,0716'dan büyük olduğu için H_0 rededilir alternatif hipotez kabul edilir, birim kök taşır. Rusya savunma harcamaları trendli modelde ABD'ye yakınsamamaktadır.

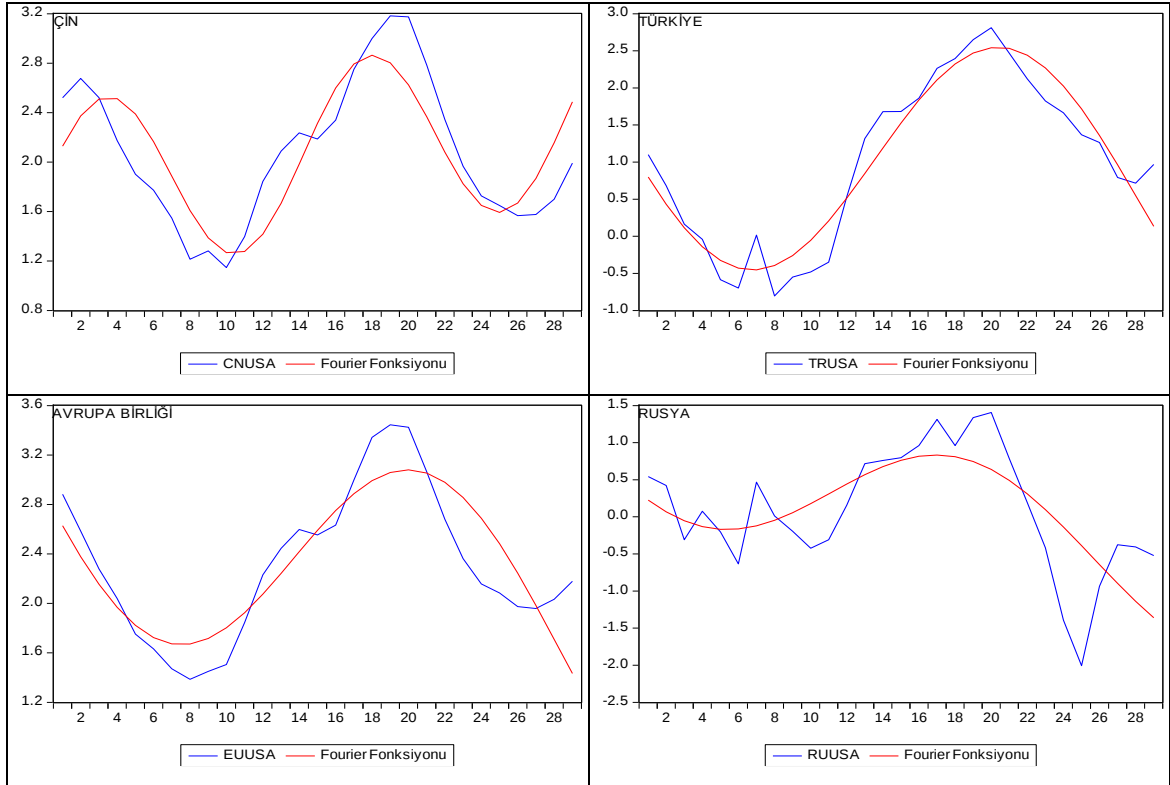
Sonuçlara genel olarak bakıldığında Avrupa Birliği gibi dünyanın en büyük GSYİH'sına sahip bir ekonomi ve Çin gibi ABD'yi GSYİH olarak yakalamak üzere olan iki ekonominin savunma harcamalarının ABD savunma harcamalarına yakınsadığı görülmektedir. Ancak Türkiye ve Rusya gibi GSYİH'sı daha düşük ülkelerin ise yakınsamadığı görülmektedir. Burada bir daha GSYİH büyüklüğünün savunma harcamalarında en önemli belirleyicisi olduğu bir daha ortaya çıkmaktadır.

Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarının ABD'nin Savunma Harcamalarına Yakınsaması ve Fourier Fonksiyonu (Sabitli) ve (sabitli trendli) Şekil 11'de sunulmaktadır.

Şekil 11. Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarının ABD'nin Savunma Harcamalarına Yakınsaması ve Fourier Fonksiyonu 1. Sabitli



2. Sabitli ve Trendli



Tablo 7. Türkiye'nin Savunma Harcamalarının Çin, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarına Yakınsaması FKPSS Test Sonuçları

Ülkeler	Frekans (k)	Min SSR	FKPSS	F Test(Sabitli)
Çin	1	2.258825	0.171334**	86.36664
Avrupa Birliği	1	1.432054	0.124874***	91.72256
Rusya	1	5.302807	0.174333*	60.43222
Ülkeler	Frekans (k)	Min SSR	FKPSS	F Test(Trendli)
Çin	1	1.668855	0.066609*	34.80602
Avrupa Birliği	1	1.282197	0.090732	33.47502
Rusya	1	4.825000	0.047490**	17.39040

Not: *, ** v e *** değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam seviyelerinde serilerin durağanlıklarını göstermektedir. F istatistiği için gerekli kritik değerler Becker vd. (2006) çalışmasında verilmiştir.

Türkiye'nin Savunma Harcamalarının Çin, Avrupa Birliği ve Rusya'nın savunma harcamalarına yakınsaması FKPSS test sonuçları Tablo 7'de sunulmaktadır. Sabitli modelde frekans 1 için %5 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F Tablo Değeri 0.1720'den küçük olduğu için H_0 kabul edilir birim kök taşımaz. Türkiye savunma harcamaları Çin'e yakınsar. Trendli modelde frekans 1 için %1 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F Tablo Değeri 0.0716'den küçük olduğu için H_0 kabul edilir birim kök taşımaz yani Türkiye savunma harcamaları Çin'e yakınsar.

Türkiye'nin savunma harcamalarının sabitli modelde frekans 1 için %10 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0.1318'den küçük olduğu için H_0 kabul edilir birim kök taşımaz yani Türkiye savunma harcamaları Avrupa Birliğine yakınsar. Trendli modelde frekans 1 için %1 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0.0716'den büyük olduğu için H_0 red edilir. Birim kök taşır. Türkiye savunma harcamaları trendli modelde Avrupa Birliğine yakınsamaz.

Türkiye'nin savunma harcamaları sabitli modelde frekans 1 için %1 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F Tablo Değeri 0.2699'den küçük olduğu için H_0 kabul edilir. Birim kök taşımaz yani Türkiye savunma harcamaları Rusya yakınsar. Trendli modelde frekans 1 için %5 anlamlılık düzeyinde FKPSS değeri F tablo değeri 0.0546'den küçük olduğu için sıfır hipotezi kabul edilir birim kök taşımaz yani Türkiye savunma harcamaları trendli modelde de Rusya'ya yakınsar

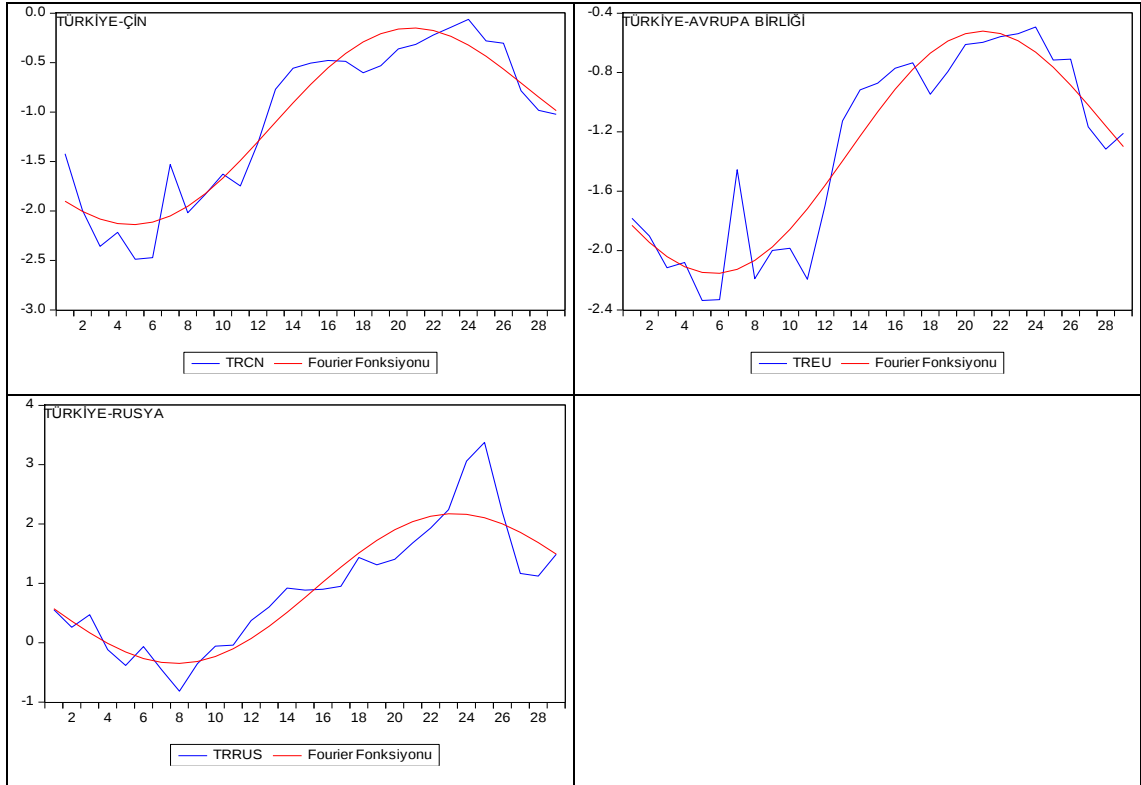
Türkiye'nin savunma Harcamalarının Çin, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarına Yakınsaması Fourier Fonksiyonu (Sabitli) ve (Sabitli ve Trendli) Şekil 12'de sunulmaktadır.

Şekil 12. Türkiye'nin Savunma Harcamalarının Çin, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarına Yakınsaması ve Fourier Fonksiyonu

1. Sabitli



2. Sabitli ve Trendli



Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın savunma harcamalarının ABD'nin savunma harcamalarına yakınsaması FKPSS test sonuçları özeti tablo 8'de ve Türkiye'nin savunma harcamalarının Çin, Avrupa Birliği ve Rusya'nın savunma harcamalarına yakınsaması FKPSS test sonuçları özeti tablo 9'da sunulmaktadır.

Tablo 8. Özet Çin, Türkiye, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarının ABD'nin Savunma Harcamalarına Yakınsaması Fourier Birim Kök Test Sonuçları Tablosu

Ülkeler	Sabitli	Sabitli ve Trendli
Çin	Yakınsar	Yakınsar
Avrupa Birliği	Yakınsar	Yakınsar
Rusya	Yakınsar	Yakınsamaz
Türkiye	Yakınsar	Yakınsamaz

Tablo 9. Özet Türkiye'nin Savunma Harcamalarının Çin, Avrupa Birliği ve Rusya'nın Savunma Harcamalarına Yakınsaması Fourier Birim Kök Test Sonuçları Tablosu

Ülkeler	Çin	Avrupa Birliği	Rusya
Sabitli	Yakınsar	Yakınsar	Yakınsar
Sabitli ve Trendli	Yakınsar	Yakınsamaz	Yakınsar

Tablo 8 ve Tablo 9'da görüldüğü üzere her iki test sonucunda da sabitli modelde yakınsama tespit edilirken trendli modelde sadece Çin ve Avrupa Birliği ABD'ye yakınsamaktadır. Türkiye savunma harcamaları ise Rusya ve Çin'in savunma harcamalarına yakınsamaktadır. Buradan hareketle gelişmiş ülkeler arasında bir yakınsama kulübü ve gelişmekte olan ülkeler arasında başka bir yakınsama kulübü olduğu söylenebilir. Bu sonuç Arvanitidis, Kollias ve Anastasopoulos (2014), Clements, Gupta ve Khamidova (2019) çalışmaları ile uyumludur.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. TÜRKİYE'DE SAVUNMA HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNE ETKİLERİ

Bu bölümde 1972-2020 döneminde Türkiye ekonomisinde savunma harcamalarının GSYİH üzerindeki etkisi incelenmektedir. Analizde Dünya Bankası veri tabanından alınan Türkiye'nin 1972-2020 dönemindeki Askeri harcamalarının GSYİH'ya oranı (AH) ve logaritması alınmış GSYİH (LNGSYİH) verileri kullanılmaktadır.

4.1. Savunma Sanayi

Savunma sanayi, toplar, füzeler, denizaltılar gibi kesin olarak askeri ürünler üreten sanayi sektörlerinin yanı sıra sivil mal üreten sektörleri de içermektedir. Bir sanayinin, savunma sanayi olarak sınıflandırılabilmesi için sanayi üretiminin büyük kısmının hedefinin savunma piyasası olması gerekmektedir (Todd, 1989:14).

Bir ordunun çok geniş bir aralıkta mal ve hizmete ihtiyaç duyması savunma sektörünün parametrelerinin belirlenmesini zorlaştırır. Savunma piyasası diğer piyasalardan ayıran en önemli özelliği askeri ekipmanlar için tek alıcının hükümet olmasıdır. Hükümetler ürünlerin geliştirilmesinde ve üretilmesinde tek karar alıcıdır. Savunma sanayi sektörünün bir değer önemli özelliği de yüksek finansal, teknolojik ve bilgi temelli giriş bariyerlerinin olmasıdır. Bu nedenle yeni firmaların piyasaya girişi zordur (Heidenkamp vd., 2013:6-8). Savunma piyasasında fiyatlar, marjinal fiyatlar yerine toplam maliyetlere ve istenilen askeri performansa göre belirlenir. Bu sektördeki işçilerin hareketliliği düşüktür (Sezgin, 2008:167).

Ülkeler çeşitli amaçlar ile savunma sanayine sahip olmak isterler. Bu amaçlardan ilki, yurt içi silah tedarikini güvence altına alarak, ülkenin askeri bağımsızlık ve savunmada kendi kendine yeterlilik düzeyini artırmaktır. İkincisi, askeri-endüstriyel kompleks için ortak bir amaç olarak ekonomik çıkarları korumaktır. Üçüncüsü, ülkenin dış silah tedarikçi ülkelerden gelebilecek siyasi baskılara maruz kalma riskini azaltarak siyasi bağımsızlığını sağlamaktır. Dördüncüsü, yerli silah üretim kapasitesine sahip bir devlet olarak, uluslararası toplum içinde daha yüksek statü ve prestije sahip olmaktır (Bitzinger ve Kim, 2005:184-185). Bunların yanında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında savunma sanayine bakışta bazı özel farklılıklar vardır. Gelişmiş ülkeler,

savunma sanayinde Ar-Ge ile geliştirilen yeni ürün ve teknolojilerin yayılma etkisinden yararlanarak ülkenin uluslararası piyasalarda hem sivil hem askeri sektörde teknolojik üstünlüklerini ve rekabet avantajlarını korumak istemektedirler (Heidenkamp vd., 2013:66). Gelişmiş ülkeler içerisinde de savunma sanayine bakış açısından da farklılıklar vardır. Örneğin dünyanın en büyük savunma sanayine sahip ülkesi ABD’de savunma sanayi etkin ve rekabetçi bir sektör olarak görülürken Avrupa’da verimsiz ve rekabetçi olmayan bir sektör olarak görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise yeni teknolojilerin kazanıldığı ve sanayileşme için bir büyüme noktası olarak kabul edilmektedir (Sandler and Hartley, 1995:177). Gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, çeşitli nedenlerden dolayı savunma sanayisine sahip olmak istemektedir. Bunlar şöyle sıralanabilir (Bağcı ve Kurç, 2017:38):

- Savunma sanayisinin yayılma etkisinden yararlanmak
- Yüksek teknoloji silahlara herhangi bir kısıtlama olmadan ulaşmak
- Bir yandan yerel üretim ile döviz rezervlerini korumak
- Üretilen silahlardan yurt dışına satış ile döviz kazancı elde etmek
- Yüksek teknoloji silahlar üreterek ülkenin hem bölgesel hem de uluslararası alanda teknolojik gücünü ve üstünlüğünü göstermek

Savunma sanayi dinamik bir sektördür. Yeni tehditler ve caydırıcılığın sağlanması için yapılan Ar-Ge harcamaları, savunma sanayini daha etkin ve üretken yapmaktadır. Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi, yeni ürünler ve teknolojilerin ortaya çıkması, sivil sektörde olduğu gibi savunma sanayisini de etkilemektedir. Yeni teknolojilerin ortaya çıkması, yeni tehditlerinde ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Yeni tehditlere için iyi bir örnek olarak 1999 Kosova krizinde ilk kez orta çıkan siber saldırılar gösterilebilir (Kışman ve Güleç, 2021:151). Yeni tehditler ortaya çıktıkça devletler bunlara karşı yeni önlemler almak zorunda kalmakta ve savunma sanayisinde yeni iş alanları ortaya çıkmaktadır.

Dünyada güçlü savunma sanayine sahip ve savunma ihtiyaçlarını kendi üretimiyle karşılayan ülkelerde, savunma harcamalarının ekonomik büyümeye etkisinin büyük ve pozitif olduğu, buna karşılık savunma sanayisi olmayıp ithalat yapan ülkelerde ise savunma harcamalarının ekonomik büyümeye etkisinin negatif olduğu görülmektedir (Şişman, 2017:228-229).

4.1.1. Türkiye'nin Savunma Sanayisi

Türkiye'nin savunma sanayisi Osmanlıdan miras kalan birkaç fabrikaya ek olarak Cumhuriyetin ilk yıllarında savunma sanayisinin başlangıcını oluşturabilecek nitelikte yatırımlar ile başlamıştır. Ancak İkinci Dünya Savaşından sonra başlayan Marshall yardımları ve Türkiye'nin NATO'ya üyeliği dış yardımlar ve kredilerden gelen silahlar ile ihtiyacın karşılanması 1930'lardan beri devam eden savunma sanayileşmesinden vazgeçilmesine ve mevcut uçak, gemi ve çeşitli mühimmat türlerini üretme kabiliyetini kaybetmesine neden olmuştur. 1976 Kıbrıs Barış Harekâtından sonra uygulanan ambargolar, Türkiye'nin silah ihtiyacının ithalat yolu ile karşılanmasını zora sokmuştur. 1976 yılında ilk defa savunma sanayi politikası yayımlanmıştır (Bağcı ve Kurç, 2017:42), (Baran, 2018:59). Kıbrıs Barış Harekâtından sonra uygulanan ambargolara tepki olarak Kara, Hava ve Deniz Kuvvetleri Güçlendirme Vakıfları kurulmuştur. Bu vakıflar tarafından ASELSAN, HAVELSAN, ASPİLSAN gibi kamu sermayeli firmalar kurulmuştur. 1984 yılında ise TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. (TAI) kurulmuştur. 1990'lı yıllarda tedarik yaklaşımı, hazır alım yerine azami yerli üretim kaynakları da kullanılarak ortak üretime doğru değişmiştir. 2001'de yaşanan ekonomik kriz sonrasında savunma sanayisi yurt içi talebin azalması ile beraber yurt dışına açılmaya çalışmıştır. Ancak burada devletten yeteri kadar destek alamamışlardır. 2006 ile başlayan dönemde ise konunun ciddiyeti kavranmış, dış satışlar konusunda kamunun her kesiminden destek sağlanmasına yönelik olarak önemli adımlar atılmıştır. 2006 yılından başlayarak savunma sistem tedariklerinde yerli ana yükleniciler tercih edilmiştir (<https://www.ssb.gov.tr>).

Michael Moodie (1979) Hakimiyet, Güvenlik ve Silahlar isimli kitabında savunma sanayisinin gelişmesinin yedi safhasını belirlemiştir (Reiser, 1989:228):

1. İthal silahların tamir ve servisi için bakım ve onarım tesisleri kurulması
2. Lisans altında ithal parça ve malzemelerin yurt içinde montajının yapılması
3. Basit parçaların yurt içinde üretimi
4. Lisans altında tüm sistemlerin yurt içinde üretimi
5. Lisans altında üretilen sistemlerin yurt içinde tasarlanmış değişik modellerinin üretimi

6. Daha gelişmiş ithal parçalar kullanarak yurt içinde tasarlanmış ürünlerin üretilmesi ve test edilmesi

7. Hiçbir ithal parça kullanmadan yurt içinde tasarlanmış sistemlerin üretimi.

Türkiye savunma sanayisinin son yıllarda yukarıda sıralanan safhalardan altıncı safhaya ulaştığı gözlemlenmektedir. Türkiye savunma sanayi firmaları kendi tasarladıkları ürünleri gelişmiş ithal parçalar kullanarak üretmektedir. Savunma ve Havacılık Sanayisi İmalatçılar Derneği (SASAD) 2022 Performans Raporuna göre savunma sektörü firmaları 12.196 milyon \$ üretim ile birlikte 2.700 milyon \$ ithalat gerçekleştirmiştir.

4.1.2. Türkiye'nin Savunma Sanayisinin Performansı

Türkiye'nin savunma sanayisinin 2002-2022 yılları arasında performansını gösteren savunma projeleri toplam sözleşme bedeli, sözleşme sayısı, ciro, ihracat ve askeri harcama verileri Tablo 10'da sunulmaktadır.

Tablo 10. Türkiye'nin Savunma Sanayisi Performans Göstergeleri (Cari Milyon \$)

Yıllar	Savunma Projelerin Toplam Sözleşme Bedeli	Sözleşme Sayısı	Ciro	İhracat	Askeri Harcamalar
2002	5.448	66	1.062	248	9.050
2003	7.448	62	1.301	331	10.277
2004	7.597	84	1.337	196	10.920
2005	9.687	100	1.591	337	12.081
2006	10.221	115	1.855	487	13.036
2007	17.445	165	2.438	615	14.987
2008	18.923	194	3.087	784	16.809
2009	23.266	241	2.900	832	16.047
2010	24.462	269	3.707	853	17.650
2011	24.502	288	4.381	1.100	17.006
2012	25.338	310	4.756	1.262	17.694
2013	26.198	334	5.076	1.570	18.427
2014	31.113	361	5.101	1.855	17.576
2015	31.467	416	4.908	1.929	15.668
2016	39.927	460	5.968	1.953	17.827
2017	41.425	553	6.693	1.824	17.822
2018	60.000	667	8.761	2.188	19.648
2019	55.400	744	10.884	3.068	20.436
2020	55.800	762	8.855	2.265	17.478
2021	64.838	793	10.159	3.224	15.567
2022	62.000	802	12.196	4.395	10.644

Kaynak: (<https://www.ssb.gov.tr>) ve (<https://milex.sipri.org/sipri>)

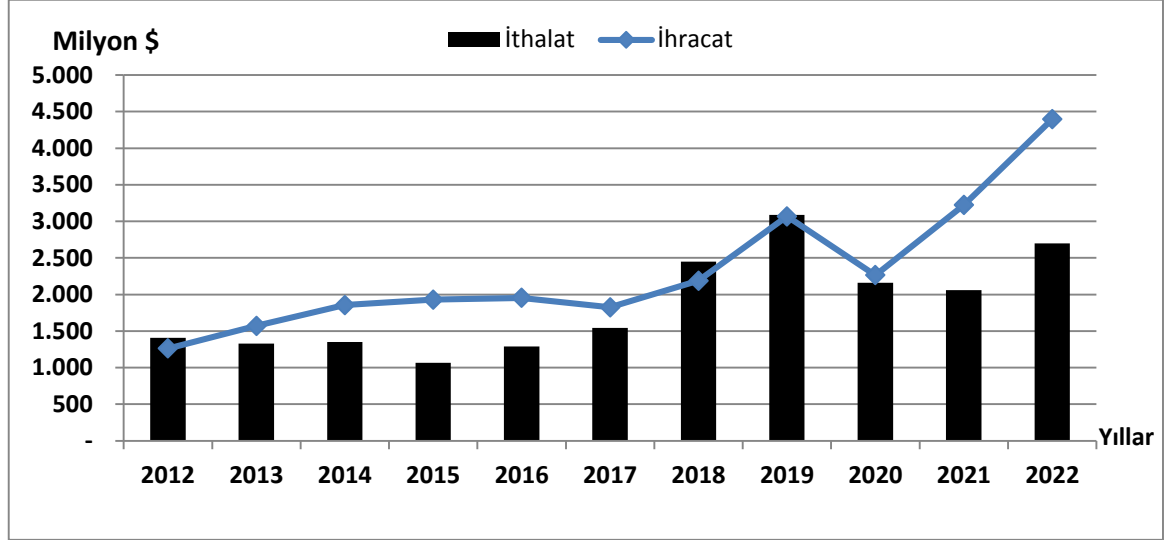
Tablo 10'a göre Türkiye'nin savunma projeleri toplam bedeli 2002 yılında 5.448 milyon \$ iken 2021 yılına gelindiğinde bu rakam %1090 artarak 64.838 milyon \$ seviyesine yükselmiştir. Ancak 2022 yılında %4,37 azalarak 62.000 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. Aynı şekilde 2002 yılında 66 olan sözleşme sayısı %1.115 artarak 2022 yılında 802'ye çıkmıştır. Burada 2006 yılından itibaren yerli ana yükleniciler önderliğinde yürütülen askeri tedarik projeleri, Türk savunma sanayi firmalarının cirolarının katlanarak artmasına yardımcı olmuştur. 2006 yılında toplam ciro 1.855 milyon \$ iken %557 artarak 2022 yılında 12.196 milyon \$'a çıkmıştır. Türkiye'nin savunma sanayi ihracatı da 2002 yılında 248 milyon \$'dan %1.672 artarak 2022 yılında 4.395 milyon \$'a çıkmıştır. SIPRI 2022 Uluslararası Silah Transferi Trendleri raporuna göre, Türkiye'nin dünya silah ihracatındaki payı 2013-2017 döneminde % 0,6 iken 2018-2022 döneminde % 69 artarak % 1,1'e çıkmıştır. Türkiye bu dönemde en çok ihracatı % 20 pay ile Katar'a, % 17 pay ile Birleşik Arap Emirlikleri'ne ve % 13 pay ile Umman'a yapmıştır.

Son yirmi yıl içerisinde Türkiye en çok askeri harcamayı 20.436 milyon \$ ile 2019 yılında yapmıştır. Türkiye'nin askeri harcamaları 2020 yılından itibaren sürekli düşmüştür. 2022 yılında askeri harcamalar 2004 yılındaki askeri harcamaların bile altına düşerek 10.644 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin askeri harcamaları son 20 yılda %17 artarken savunma sanayi şirketlerinin cirosu %1.048 ve ihracatı %1.672 artmıştır.

Rakamlardan da anlaşıldığı üzere Türkiye'nin savunma sanayisi son yirmi yılda önemli bir büyüme ve gelişme yaşamıştır. Savunma projelerine yönelik yapılan sözleşmelerin değeri ve sayısı önemli oranda artarken, savunma sanayisi firmalarının geliri ve ihracatı daha büyük oranda artmıştır. Ancak, Türkiye'nin askeri harcamaları incelenen dönem içerisinde dalgalanmalar gösterse de son yıllarda azalma eğilimine girmiştir. Türkiye'nin askeri harcamalarının azalmasına rağmen savunma sanayisi şirketlerinin cirosu ve ihracatının artması, sektörün dışa açılma ve uluslararası alanda rekabet gücü kazanmasını göstermesi açısından önemli göstergelerdir.

Savunma sanayisinde firmaların durumunun daha iyi anlaşılması için savunma sanayi firmalarının ithalat ve ihracatlarına bakmak gerekir. Türk savunma sanayisi firmalarının ithalatı ve ihracatının 2012-2022 dönemindeki seyri Şekil 13'te sunulmaktadır.

Şekil 13. Türk Savunma Sanayisi Firmalarının İthalat ve İhracatı (Milyon \$)



Kaynak: (<https://www.sasad.org.tr>)

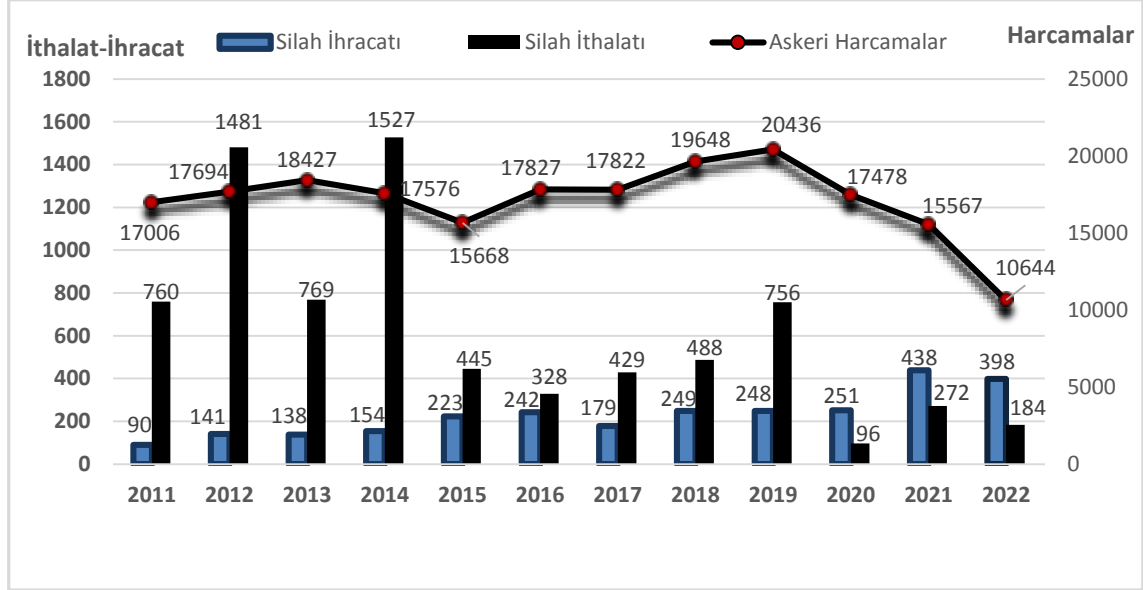
Şekil 13'te görüldüğü üzere Türk savunma ve havacılık firmalarının ithalatı 2015 yılına kadar düşme eğiliminde iken 2016 yılından itibaren tekrar artmıştır. SASAD 2018 ve 2019 performans Raporlarına göre 2018 ve 2019 yıllarındaki artışın nedeni gizli ambargolar nedeni ile stok yapma çabası olarak görülmektedir. Bu dönemde Türkiye'nin savunma ve havacılık alanında yaptırımlar ve ambargolar ile karşılaşması, yerli üretim üzerinde olumsuz etkilere neden olmuştur. 2020 yılına gelindiğinde ise pandemi ve tedarik zincirindeki aksamalar nedeni ile hem ithalat hem de ihracat azalmıştır. İhracat 2021 yılında %42,32 artarak 3.224 milyon \$'a seviyesine ulaşmıştır. 2022 yılında ise %36 artarak 4.395 milyon \$'a çıkmıştır. İthalat ise 2020 yılında 2.161 milyon \$'iken, 2021 yılında %4,58 azalarak 2.062 milyon \$'a düşmüştür. 2022 yılında ise %31 artış ile 2.700 milyon \$'a ulaşmıştır. 2021 yılından itibaren savunma sanayi firmalarının gerçekleştirdiği ihracat ithalatlarını aşarken, aradaki fark ihracat yönünde artmıştır.

Rakamlardan da anlaşıldığı üzere Türk savunma ve havacılık firmalarının ihracatı son yıllarda önemli ölçüde artmış ve ithalatı aşmıştır. Bu sonuç, Türkiye'ye uygulanan yaptırımlar ve ambargolara rağmen meydana gelmiştir. Bu, Türk savunma sanayisi ürünlerinin uluslararası pazarlarda rekabet gücünün arttığını göstermektedir. Öte yandan, bu sonuç ambargo ve yaptırımlardan kaçınmak için alınan önlemlerin başarılı olduğunu da göstermektedir.

Savunma sanayi firmaları bir taraftan girdi ithal ederken diğer taraftan yurtdışına parça ihraç etmektedir. SASAD 2022 raporuna göre 4.395 milyon \$ yurt dışı

siparişlerin %30'u (1.327 milyon \$) sanayiciden ve %70'i (3.069 milyon \$) son müşteriye gelmektedir. Son müşteriye yapılan satışları görmek için silah ithalat ve ihracatına bakmak gerekir. Türkiye'nin silah ihracat, ithalatı ve askeri harcamalarının 2000-2022 yılları arası seyri aşağıdaki Şekil 14'de sunulmaktadır.

Şekil 14. Türkiye'nin Askeri Harcamaları, Silah İthalatı ve İhracatı (Milyon \$)



Kaynak: (<https://milex.sipri.org/sipri>)

Türkiye'nin silah ihracat ve ithalatının 2011-2022 yılları arasındaki seyrinin gösterildiği Şekil 14'den görüldüğü üzere, askeri harcamalar azalırken silah ithalatı da azalmıştır. Buna karşılık silah ihracatı artmaya devam etmiştir. Türkiye'nin silah ithalatı 2015 öncesi dönemde yüksek seyrederken, 2016'dan itibaren genel olarak düşük seyretmiş ve giderek azalmıştır. Buna karşılık silah ihracatında 2017, 2019 ve 2022 yılları hariç sürekli bir artış olduğu görülmektedir. 2020 yılında yaşanan pandeminin tedarik zincirlerine zarar vermesi ithal girdi tedarikini düşürdüğü gibi, ihracatı da azaltmıştır. 2020 yılında ilk defa Türkiye'nin silah ihracatı silah ithalatını geçmiştir. Türkiye'nin silah ihracatı ve silah ithalatı arasındaki fark, 2021 ve 2022 yıllarında artmaya devam etmiştir.

Feder (1983), Rahman ve Siddiqui (2019) çalışmalarında savunma harcamalarının ekonomi üzerindeki bozucu etkilerini ortadan kaldırmanın tek yolu olarak savunma sanayi ihracatını arttırılmasına vurgu yapmışlardır. Bu açıdan bakıldığında Türkiye'nin son yıllarda daha da artan savunma sanayi ihracatı büyüme oranı, toplam ihracat büyüme oranı ve GSYİH büyüme oranlarını incelemek yararlı olacaktır. Türkiye'nin

savunma sanayisi ihracatı büyüme oranı, toplam ihracat büyüme oranı ve GSYİH büyüme oranları Tablo 11’de sunulmaktadır.

Tablo 11. Türkiye’nin GSYİH Büyüme Oranı, İhracat Büyüme Oranı ve Savunma Sanayisi İhracat Büyüme Oranı

Yıllar	GSYİH Büyüme Oranı	İhracat Büyüme Oranı	Savunma Sanayisi İhracat Büyüme Oranı
2012	4,8	14,5	14,7
2013	8,5	4,9	24,4
2014	4,9	7,1	18,2
2015	6,1	3,2	4,0
2016	3,3	-1,7	1,2
2017	7,5	12,4	-6,6
2018	3,0	8,8	20,0
2019	0,8	4,2	40,2
2020	1,9	-14,4	-26,2
2021	11,4	24,9	42,3
2022	5,6	9,1	36,3

Kaynak: World Bank Databank, <https://www.ssb.gov.tr>

Son on yılda Türkiye’nin GSYİH büyüme oranı, ihracat büyüme oranı ve savunma sanayisi ihracat büyüme oranının gösterildiği Tablo 11’de görüldüğü üzere savunma sanayisi ihracatı büyüme oranı büyük dalgalanmalar göstermiştir. Özellikle 2020 yılında pandemi nedeniyle %26,2 düşmüştür. Aynı yıl toplam ihracat %14,4 düşmüştür. Bunun yanında büyüme oranı %1.9 olarak gerçekleşmiştir. Dönem boyunca her üç büyüme oranında da en yüksek artış 2021 yılında gerçekleşmiştir. Genel olarak bakıldığında ihracat büyüme oranı ve savunma sanayi ihracat büyüme oranının yüksek olduğu yıllarda GSYİH büyüme oranı da yüksek gerçekleşmiştir. Bu ihracatın GSYİH büyüme oranı üzerindeki pozitif etkisini göstermektedir. Ancak savunma sanayi ihracatı büyüme oranındaki büyük dalgalanmalar savunma sanayi faaliyetlerinde ve pazar koşullarındaki değişimlerin etkisini göstermektedir.

SASAD Performans Raporlarından Türk savunma sanayi firmalarının ithalatının niteliğine bakıldığında özellikle güç birimleri, nitelikli hammadde ve aksamda ithalata bağımlı olduğu görülmektedir. İhracatın niteliğine bakıldığında en yüksek payı %27,98 (1.230 milyon \$) ile sivil havacılık sektörü almaktadır. Bu oranın yüksekliği,

Türkiye'nin sivil havacılık sektöründe rekabet avantajı geliştirdiğini ve ilgili ürün ve hizmetleri ihraç etmede başarılı olduğunu göstermektedir.

İkinci sırada %19 (835 milyon \$) pay ile kara platformları gelmektedir. İhracatta kara platformlarının ikinci sıra olması, Türkiye'nin önemli bir askeri kara araçları üreticisi olduğunu göstermektedir.

Üçüncü sırada %15,6 (686 milyon \$) pay ile silah-mühimmat, füze alt sektörü gelmektedir. Bu sektördeki ihracat rakamının yüksekliği, Türk savunma şirketlerinin önemli miktarda silah, mühimmat ve füze üretilip ihraç ederek bu sektörde iyi bir konuma geldiğini ifade etmektedir.

Genel olarak bakıldığında, başta sivil havacılık, kara platformları ve silah-mühimmat/füzeler olmak üzere savunma sanayisindeki ihracat performansı, Türkiye'nin savunma sektörü ve ekonomik büyümeye potansiyel katkısı için önemli bir faktördür. Ancak Türkiye'nin ithalat bağımlılığını ele alması ve savunma sanayisini güçlendirmek ve kendi kendine yeterliliğini artırmak için kritik alanlarda yerli yetenekleri geliştirmesi gerekmektedir. Burada Ar-Ge faaliyetlerinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Savunma sanayisinde Ar-Ge harcamalarının önemi ikinci bölümde değinildiği üzere, yayılma ve yan ürün etkisinden kaynaklanmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler savunma sanayisinde Ar-Ge harcamaları yaparak geliştirdikleri yüksek teknoloji ürünler ile bir teknoloji bulutu yaratmaktadırlar. Bu teknoloji bulutu içerisinde teknolojinin yayılması ve sivil sektörde yan ürünler ile üretimi ve verimliliği artırmayı amaçlamaktadırlar. Türkiye'de diğer gelişmekte olan ülkeler gibi savunma sanayisinde Ar-Ge harcamalarına önem vermektedir. Türkiye'nin 2008-2022 yılları arasındaki savunma sanayisinde yapılan Ar-Ge harcamaları Tablo 12'de sunulmaktadır.

Tablo 12'ye göre, toplam Ar-Ge harcamaları 2008 yılında 509 milyon \$ iken 2022 yılına gelindiğinde %304 artarak 2.061 milyon \$'a ulaşmıştır. Firmaların öz kaynaklarından yaptığı Ar-Ge harcamaları 2008 yılındaki 228 milyon \$'dan 2022 yılında %179 artarak 638 milyon \$'a çıkmıştır. Buna karşılık devletin firmalara Ar-Ge desteği, ürün geliştirme ve teşvik olarak verdiği tutar 2008 yılındaki 281 milyon \$'dan 2022 yılında %406 artışla 1.423 milyon \$'a ulaşmıştır.

Rakamlardan anlaşıldığı üzere Türkiye'deki savunma sanayisi firmalarının Ar-Ge için yaptıkları harcamalar ve bunlara ek olarak devlet tarafından sağlanan desteklerde önemli artışlar meydana gelmiştir. Ar-Ge harcamalarındaki bu artışlar, Türkiye'nin

savunma sanayisi alanında Ar-Ge çalışmalarına büyük önem verdiğini ve devletin bu alana sağladığı desteklerin etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Türk savunma sanayisi firmalarının kendi öz kaynaklarından da Ar-Ge faaliyetlerine önemli yatırımlar yaptığı görülmektedir. Tablo 12’deki veriler, Türk savunma sanayisinin Ar-Ge kapasitesinin güçlenerek arttığını göstermektedir. Bu da sonuç olarak Türk savunma sanayisinin uluslararası pazarlarda rekabet gücünü arttırmaktadır.

Tablo 12. Türkiye’nin Savunma Sanayisi Ar-Ge Harcamaları (Cari Milyon \$)

Yıllar	Toplam Ar-Ge Harcamaları	Ar-Ge Harcamaları Öz Kaynak	Ar-Ge Harcamaları, Ürün Geliştirme /Teşvik	Ar-Ge/CİRO
2008	509	228	281	6,06
2009	505	206	299	5,74
2010	667	144	523	5,56
2011	672	221	451	6,52
2012	772	200	572	6,16
2013	927	237	690	5,48
2014	887	350	537	5,75
2015	904	287	616	5,43
2016	1.254	110	1.144	4,76
2017	1.237	295	942	5,41
2018	1.448	289	1.159	6,05
2019	1.672	331	1.341	6,51
2020	1.241	325	916	7,14
2021	1.640	465	1.175	6,19
2022	2.061	638	1.423	5,92

Kaynak: (<https://www.sasad.org.tr>)

Tablo 12’de Ar-Ge/Ciro oranına bakıldığında son 15 yıl içerisinde 2016 yılında %4,76 ile en düşük oranda gerçekleşmiştir. 2020 yılında ise bu oran %7,14 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Ancak dalgalanmalara rağmen genel olarak bir artış eğilimi vardır. Artan Ar-Ge/Ciro oranı, savunma sanayisindeki teknolojik gelişmeler için olumlu etkileri olabilecek araştırma ve geliştirmeye daha yüksek düzeyde yatırım anlamına gelmektedir. Daha yüksek bir oran, kaynakların yeni ürünler geliştirmeye, mevcut teknolojileri geliştirmeye ve inovasyonu yönlendirmeye yönelik daha fazla tahsis edildiğini göstermektedir. Bu ilerlemeler, savunma sanayisinin yeteneklerinin ve

rekabet gücünün geliştirilmesine katkıda bulunarak yerlilik oranının artmasına yardımcı olmaktadır. Savunma Sanayisi Başkanlığı, 2019-2023 Stratejik Planında 2018 yılında %65 olan yerlilik oranının 2023 yılında %75 seviyesine çıkarmayı hedeflemektedir.

Tablo 12’de göze çarpan diğer bir husus Türk savunma sanayisinde Ar-Ge harcamalarının çoğunluğunun devlet tarafından finanse edilmesidir. Bunun nedeni diğer ülkelerde olduğu gibi savunma sanayisinde Ar-Ge giderlerinin yüksek olması ve başarısızlık durumunda firmanın batma riskinin yüksek olmasıdır.

SASAD 2022 Performans Raporuna göre Türkiye’de savunma sanayisinde Ar-Ge için istihdam edilen personel sayısı 21.388’dir. Buna göre toplam 81.132 çalışanın %26’sı Ar-Ge için ve %48’i üretim tarafında ve geriye kalan %26 ise yönetici ve idari personel olarak çalışmaktadır. Savunma sanayisinin son on yıldaki istihdam yapısı ve firma sayısı Tablo 13’te sunulmaktadır.

Tablo 13. Savunma Sanayisinin İstihdam Yapısı ve Firma Sayısı

Yıllar	Toplam Çalışan Sayısı	Mühendis	Teknisyen/ Operatör	Yönetici ve İdari Personel	Firma Sayısı
2013	32.368	11.662	10.791	9.915	130
2014	31.242	10.935	9.373	10.934	170
2015	31.375	10.660	12.700	8.015	176
2016	35.502	10.529	11.980	12.993	187
2017	44.740	13.703	16.448	14.589	192
2018	67.239	16.040	32.460	18.739	196
2019	73.771	18.171	35.492	20.108	202
2020	77.566	19.240	37.732	20.594	205
2021	75.660	21.828	32.436	21.396	206
2022	81.132	23.349	36.095	21.688	276

Kaynak: (<https://www.sasad.org.tr>)

Savunma sanayisinde istihdamının yoğun olarak üretim ve Ar-Ge alanlarında çalışması sektör verimliliği ve sürekliliği açısından önemli bir göstergedir. Tablo 13’de görüldüğü üzere Mühendis ve teknisyen istihdamının yüksek olması nitelikli personel istihdam edildiğinin ve üretkenlik ve teknolojik ilerlemenin önde tutulduğunu göstermektedir. Son on yılda SASAD’a üye firma sayısı %112 artarak 130’dan 276’ya çıkmıştır. Bunun yanında savunma sanayisinin istihdama katkısı daha fazla olmuş ve

toplam çalışan sayısı 2013 yılında 32.368'den 2022 yılında %150 artarak 81.132'ye ulaşmıştır.

4.1.3. Türkiye'nin Savunma Sanayisinde Yetkinlik Blokları

Birinci bölümde Deneysel Olarak Düzenlenmiş Ekonomi Modeli Teorisinin önemli bir parçası olan “Yetkinlik (Kalkınma) Bloklarının” büyük ölçekli endüstriyel başarı elde etmek için gerekli oldukları vurgulanmıştır. Savunma sanayisi firmalarının oluşturduğu küme, Ar-Ge yatırımı, bilgili iş gücü, yetkin müşteriler ile birlikte bir yetkinlik blokunu meydana getirir. Burada yetkin müşteriler devletlerdir. Devletler, savunma sanayisinde yeni ürünlerin geliştirilmesinde ve ticarileştirilmesinde kesin olarak söz sahibidirler. Savunma sanayisinde Ar-Ge harcamalarının çoğunluğu yetkin müşteriler yani devlet tarafından karşılanır.

Türkiye’de aktif olarak Ar-Ge yapan savunma sanayisi firmalarının oluşturduğu birkaç tane yetkinlik bloku vardır. Bunlardan ilki Ortadoğu Sanayi ve Ticaret Merkezi (OSTİM) öncülüğünde 2008 yılında kurulan OSTİM Savunma ve Havacılık Kümelenmesi (OSSA)’dır. OSSA’nın, başta Ankara olmak üzere Balıkesir, Bursa, İstanbul, İzmir, Kayseri, Kocaeli, Konya, Manisa ve Mersin’den 260’ın üzerinde üye firması bulunmaktadır. OSSA’nın başta gelen faaliyetleri arasında tedarik makamları ile üyeler arası iletişim ve iş birliğini artırmak, yurt dışında temsil, tanıtım ve pazarlama faaliyetleri yapmak ve üniversite-sanayi iş birliği kapsamında teknoloji transferi ve ortak projeler gerçekleştirmek vardır. OSSA’nın başta gelen amacı savunma sanayisinde yerlilik oranını artırmaktır. Bunun yanında savunma sanayi Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin (KOBİ) ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabet gücünü artırmak, üniversiteler ile çalışarak üye firmalara teknoloji transferi yapmak, nihai ürünler ile uluslararası pazarlara açılmak hedefleri vardır.

İkinci yetkinlik bloku, 2010 yılı itibarıyla Teknokent Savunma Sanayisi Kümelenmesi (TSSK) adını alan ODTÜ TEKNOKENT’dir. TSSK bünyesinde 140’dan fazla savunma sanayisi şirketi ile birlikte 380’den fazla firma Ar-Ge çalışmalarını ODTÜ içinde gerçekleştirmektedir.

TSSK’nın temel amacı, Türk Silahlı Kuvvetleri’nin milli ve kritik ihtiyaçlarının yerli savunma sanayisi şirketleri tarafından geliştirilmesi ve üretilmesidir. Bu amaç doğrultusunda, üniversiteler ile iş birlikleri yaparak Ar-Ge çalışmalarını desteklemekte ve yeni teknolojilerin geliştirilmesini teşvik etmektedir.

Türkiye'nin en büyük savunma sanayisi kümelenmesi 2015 yılında kurulan Savunma, Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği (SAHA İstanbul)'dur. SAHA İstanbul bünyesinde 65.000'den fazla şirket, kamu ve vakıf üniversiteleri birlikte bulunmaktadır. SAHA İstanbul'un amacı, Türk savunma, havacılık ve uzay sektörünün, yerlilik oranının arttırılması, henüz sahip olmadığı kritik teknolojilerin elde edilmesi ve uluslararası rekabette daha üst seviyelere ulaşmak için üyelerinin teknolojik ve sektörel yetkinliklerini geliştirmek, üyeleri arasındaki iş birliğinin desteklenmesi ile güçlü bir ekosistem içerisinde sinerji yaratılmasıdır.

Türkiye'nin bir diğer savunma sanayisi yetkinlik bloku 2013 yılında Bursa Ticaret ve Sanayi Odası (BTSO) organizasyonu altında kurulan Bursa Uzay Havacılık Savunma Kümelenmesi (BASDEC)'dir. BASDEC'e üye 90 firma bulunmaktadır. BASDEC'in temel amacı, Bursa'da hali hazırda otomotiv, tekstil ve makine sektörlerinde üretim yapan firmaların uzay, savunma ve havacılık alanlarında da üretim kabiliyetlerini geliştirmektir. BASDEC bünyesindeki firmaların uzay, savunma ve havacılık sanayisinin ihtiyaç duyduğu her türlü sistemi mümkün olan en yüksek yerlilik oranı ile üretmeyi hedeflemektedir. Bu şekilde Türkiye'nin uzay, savunma ve havacılık alanlarında yerlilik oranını artırmayı amaçlar.

BASDEC'in bir diğer önemli hedefi üye firmaların rekabet gücünü artırarak ulusal ve uluslararası pazarlarda daha fazla pay sahibi olmalarıdır. Bunun yanında üye firmaların uzay, savunma ve havacılık alanlarında gerekli gelişimlerini sağlayarak ana yüklenicilerin gelecek üretim planlarına yönelik hazırlıklar yapar.

Türkiye'de havacılık alanında uzmanlaşmış bir yetkinlik bloku Eskişehir Havacılık Kümelenmesi (ESAC)'dır. ESAC bünyesinde faaliyet gösteren firmaların Ar-Ge faaliyetlerini teşvik eder, inovasyonu destekler ve girişimciliği teşvik eder. Bunun yanında üyeleri arasında kültürel, mesleki, teknik, ticari, ekonomik, hukuki ve idari konularda iş birliği, dayanışma ve bilgi alışverişini sağlar.

Savunma sanayisi yetkinlik blokları genel olarak değerlendirildiğinde yerlilik, teknolojik inovasyon, ihracat odaklılık, iş birlikleri ve yetenek geliştirme konuları öne çıkmaktadır. Bu kavramların içeriğini aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür:

- **Yerlilik:** Yetkinlik blokları, savunma sanayisi kümesi içindeki şirketlerin Ar-Ge faaliyetlerini destekler. Bu şekilde yerli teknoloji ve bilgi birikimini

artırarak Türkiye'nin savunma sanayisinde dışa bağımlılığı azaltmak ve yerli üretimini artırmak amaçlanmaktadır.

- **Teknolojik İnovasyon:** Yetkinlik blokları, Ar-Ge faaliyetlerini teşvik ederek teknolojik inovasyonu destekler. Yüksek teknolojlili ürünlerin geliştirilmesi için gerekli olan tesis, alt yapılar ve Ar-Ge desteklerini sağlarlar. Yüksek teknolojlili ürünlerin geliştirilmesi ile bir teknoloji bulutu oluşmaktadır. Oluşturulan teknoloji bulutu, savunma sanayisi firmaları tarafından geliştirilen yeni teknolojilerin savunma sanayisi firmaları yanında küme içerisindeki diğer firmalarda da kullanılmasını sağlamaktadır. Böylece yayılma ve yan ürün kanalları ile teknoloji transferi gerçekleşerek ekonomik büyümeye olumlu yönde katkıda bulunmaktadır.
- **İhracat Odaklılık:** Yetkinlik blokları, savunma sanayisinde üretilen yüksek teknolojlili ürünlerin uluslararası pazarlara sunulmasını teşvik eder. Bunun için ihracat odaklı bir yaklaşım benimsenerek, Türkiye'nin savunma sanayisi ürünlerinin dış pazarlarda rekabet edebilecek düzeye çıkarılması için çalışırlar. Bunun yanında yurt dışında temsil, tanıtım ve pazarlama faaliyetleri yaparlar.
- **İş Birlikleri:** Yetkinlik blokları savunma sanayisi şirketleri, üniversiteler, tedarik makamları ve uluslararası müşteriler arasında iş birlikleri kurulmasını sağlar. Bu iş birlikleri ile bilgi ve teknolojinin yayılması amaçlanmaktadır. Böylece sektördeki bilgi birikimi artar ve yenilikçi çözümlerin ortaya çıkması sağlanır.
- **Yetenek Geliştirme:** Yetkinlik blokları, bünyesindeki insan kaynaklarının ve yeteneklerin geliştirilmesine de önem vermektedir. Yüksek teknolojlili ürünlerin geliştirilmesi ve rekabet gücünün sürdürülebilmesi için nitelikli mühendislerin ve uzmanların yetiştirilmesi desteklenmektedir.

4.2. Metodoloji ve Ampirik Bulgular

İlk olarak Türkiye'nin askeri harcamalarının GSYİH'ya oranı (AH) ve logaritması alınmış GSYİH (LNGSYİH) verileri değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. İkinci olarak Türkiye'nin Askeri Harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH verilerinin durağanlıkları Augmented (Genişletilmiş) Dickey-Fuller ADF

(1981) ve Phillips ve Perron (1988, PP) kök testi yöntemleri ile araştırılmıştır. Ampirik analizde Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model Testi (ARDL), Hatemi J-Roca (2014) Asimetrik Nedensellik ve Breitung ve Candelon (2006) Frekans Alanında Nedensellik testi uygulanmaktadır.

4.2.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Türkiye'nin 1972-2020 dönemindeki Askeri harcamalarının GSYİH'ya oranı (AH) ve logaritması alınmış GSYİH verilerinin tanımlayıcı istatistikleri hesaplanarak aşağıdaki Tablo 14'de sunulmaktadır.

Tablo 14. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama	Maksimum	Minimum	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera
LNGSYİH	26.022	27.587	23.736	1.125	0.043	-0.080	1.789	3.042 (0.218)
AH(%)	3.255	5.119	1.812	0.856	0.262	-0.025	2.176	1.389 (0.499)

Not: Varyasyon katsayısı standart sapmanın aritmetik ortalamaya oranıdır. Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

1972-2020 arası dönemde LNGSYİH'in değişkeninin aritmetik ortalaması 26.02279 ve askeri harcamaların (GSYİH'nin %) %3.255 olmuştur. İncelenen dönem boyunca Türkiye'nin askeri harcamalarının GSYİH'ya oranı olarak en yüksek olduğu 1975 yılında askeri harcamalar GSYH'nin %5.11 olarak gerçekleşmiştir. LNGSYİH için çarpıklık katsayısı -0.08, basıklık katsayısı 1.78'dir. Askeri Harcamalar (GSYİH'nin %) için çarpıklık katsayısı -0.02 yani sola çarpık ve basıklık katsayısı 2.17 yani basıktır. Buna göre her iki seride sola çarpık, basık ve normal dağılım göstermektedir.

4.2.2. Türkiye'nin Askeri Harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH'nin ADF (1981) ve PP (1988) Birim Kök Test Sonuçları

İkinci olarak Türkiye'nin Askeri Harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH verilerinin durağanlıkları Augmented (Genişletilmiş) Dickey-Fuller ADF (1981) ve Phillips ve Perron (1988, PP) kök testi yöntemleri ile araştırılmıştır.

Türkiye'nin Askeri Harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH'nin ADF ve PP Birim Kök Test sonuçları Tablo 15'de sunulmaktadır.

Tablo 15. Türkiye'nin Askeri Harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH'nin ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

Düzye Değerleri		
Sabitli Model		
	LNGSYİH	AH
ADF t-Stat.	-2.049(0.265)[0]	-1.720(0.414)[0]
PP t-Stat.	-1.969(0.299)[3]	-1.705(0.422)[1]
Sabitli ve Trendli Model		
	LNGSYİH	AH
ADF t-Stat.	-2.054(0.557)[0]	-3.061(0.127)[0]
PP t-Stat.	-2.435(0.357)[3]	-3.095(0.118)[1]
Birinci Farklar		
Sabitli Model		
	LNGSYİH	AH
ADF t-Stat.	-6.610(0.000)[0]*	-7.295(0.000)[0]*
PP t-Stat.	-6.617(0.000)[2] *	-7.511(0.000)[5]*
Sabitli ve Trendli Model		
	LNGSYİH	AH
ADF t-Stat.	-6.833(0.000)[0]*	-7.222(0.000)[0]*
PP t-Stat.	-6.837(0.000)[2]*	-7.420(0.000)[5]*

Not : *, ** v e *** değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam seviyelerinde serilerin durağanlıklarını göstermektedir. “[]” içindeki değerler; ADF testi için Akaike bilgi ölçütüne (AIC) göre belirlenmiş optimal gecikme uzunluğunu, PP testi için Newey-West ölçütü kullanılarak tespit edilmiş bant genişliğini ve “()” parantez içindeki rakamlar olasılık (probability) değerlerini göstermektedir.

Türkiye'nin askeri harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH'nin ADF ve PP birim kök test sonuçlarının sunulduğu Tablo 15'te serilerin tümünün düzey değerlerinin hem ADF hem de PP birim kök testlerine göre durağan olmadıkları görülmektedir. Ancak serilerin birinci farkları alınınca her iki test içinde sabitli ve trendli modellerde %1 anlamlılık düzeyinde durağan oldukları görülmektedir.

4.2.3. ARDL Sınır Testi

4.2.3.1. Metodoloji

ARDL testi, Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen bir sınır testidir. Bu test, bağımsız değişkenlerin trend veya birinci farkı durağan olup olmadığı kesin olarak bilinmediğinde bir bağımlı değişken ile bir dizi bağımsız değişken arasında ilişkinin varlığını test etme sorununa yeni bir yaklaşım olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen testler, tek değişkenli bir hata düzeltme mekanizmasında değişkenlerin gecikmeli seviyelerinin önemini test etmek için kullanılan standart F ve t istatistiklerine dayanmaktadır. Bu istatistiklerin asimptotik dağılımları standart değildir. Bu testte, tüm bağımsız değişkenlerin yalnızca I(1) olduğu ve tümü yalnızca I(0) olduğu iki asimptotik kritik

değer kümesi sağlanır. Bu iki kritik değer seti, bağımsız değişkenlerin tüm olası sınıflandırmalarını tamamen I(0) , sadece I(1) veya karşılıklı olarak eşbütünleşik olarak kapsayan bir bant sağlar. Hesaplanan F istatistiği kritik değeri I(1) sınır değerinden daha büyük çıkarsa, değişkenler arasında entegrasyon/eşbütünleşme ilişkisi vardır. Bununla birlikte F istatistik değerinin I(0) ve I(1) arasındaki bantın içinde bir değer alması durumunda değişkenler arasında entegrasyon/eşbütünleşme ilişkisi yoktur. Değişkenler arasında entegrasyon/eşbütünleşme ilişkisi yoktur temel hipotezi ile alternatif hipotez aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

$$H_0^{\pi_{yy}}: \pi_{yy} = 0, H_0^{\pi_{yx.x}}: \pi_{yx.x} = 0' \quad (4.1)$$

$$H_1^{\pi_{yy}}: \pi_{yy} \neq 0, H_1^{\pi_{yx.x}}: \pi_{yx.x} \neq 0' \quad (4.2)$$

Pesaran ve Shin (1999) tarafından kullanılan genel ARDL (p,q) denklemi aşağıda sunulmuştur;

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + \beta' x_t + \sum_{i=0}^{q-1} \beta_i^{*'} \Delta x_{t-i} + u_t \quad (4.3)$$

$$\Delta x_t = P_1 \Delta x_{t-1} + P_2 \Delta x_{t-2} \dots P_s \Delta x_{t-s} + \varepsilon_t \quad (4.4)$$

Denklem (4.3) ve (4.4)'de x_t kendi aralarında eş bütünleşik olmayan k boyutlu I(1) değişkenlerini, u_t ve ε_t sıfır ortalamalı ve sabit varyanslı-kovaryanslı seri olarak ilişkisiz hata terimini, P_i , Δx_t 'deki vektör otoregresif süreç kararlı olacak şekilde k x k katsayı matrislerini temsil etmektedir. Burada ayrıca y_t ve x_t arasında istikrarlı ve benzersiz uzun dönemli bir ilişki olduğu ve $1 - \sum_{i=1}^p \phi_i z^i = 0$ 'ın köklerinin tümünün birim çemberin dışında kaldığı varsayılmaktadır.

ARDL Sınır testi hesaplamasında denklem (4.5)'deki formül kullanılmaktadır (Eryüzlü ve Bayat, 2018:186).

$$\Delta y_t = \theta_0 + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{i=0}^p \delta_{j,i} \Delta x_{j,t-i} + \alpha_0 y_{t-1} + \sum_{i=0}^p \alpha_{j,i} \Delta x_{j,t-i} + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

ARDL modelinde uzun dönem esneklik katsayılarının tahmininde denklem (4.6)'deki formül kullanılmaktadır (Eryüzlü ve Bayat, 2018:187).

$$y_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \theta_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{i=0}^{q_j} p_{j,i} X_{j,t-i} + \varepsilon_t \quad (4.6)$$

ARDL modelinde bağımsız değişkeninin uzun dönem esneklik katsayısının hesaplanmasında denklem (4.7)'deki formül kullanılmaktadır (Eryüzlü ve Bayat, 2018:187).

$$\beta_j \frac{\sum_{t=1}^{q,j} p_{j,i}}{1 - \sum_{i=1}^p \theta_j} \quad (4.7)$$

Kısa dönem ARDL hata düzeltme modeli (ARDL-HDM) denklemi aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir:

$$\Delta y_t = \pi_0 + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \sum_{i=0}^{q,j} \omega_i \Delta X_{j,t-i} + \psi EC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.8)$$

Hata Düzeltme katsayısı denklemi aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir (Nkoro ve Uko, 2016:85).

$$EC_t = \varepsilon_t = y_t - \sum_{i=1}^k \hat{\theta}_i x_{it} - \psi' w_t \quad (4.9)$$

4.2.3.2. ARDL Sınır Testi Sonuçları

Öncelikle Türkiye'nin askeri harcamalar (GSYİH'nin %) ve LNGSYİH için ARDL sınır testi yapılmış ve F istatistiğine göre sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 16. ARDL Sınır Testi Sonuçları

F İstatistiği	K (Gecikme)	I(0) “Alt Sınır”	I(1) “Üst Sınır”
6.7172	1	4.94 (%1)	5.58 (%1)

ARDL sınır testi sonuçlarının gösterildiği tablo 16'da değişkenlerin bir gecikmelerinin ARDL modeline dâhil edildiği ve %1 anlamlılık düzeyinde alt sınır 4.94, üst sınır 5.58 ve F istatistiği 6.7172 olarak bulunmuştur. F istatistiği üst sınırdan daha büyük çıktığından, kullanılan değişkenler arasında uzun dönemli ilişki yoktur sıfır hipotezi reddedilir. Buna göre Askeri harcamalar ve GSYİH arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi vardır. ARDL modelinde maksimum gecikme uzunluğu 4 verilerek ARDL (1,1) modeli için hata düzeltme modeline dayanan kısa dönem eş bütünüleşme ilişkisi tahmin edilmekte ve sonuçları tablo 17'de sunulmaktadır.

Tablo 17. Kısa Dönem ARDL Hata Düzeltme Modeli

Değişken	Katsayı	Std Hata (Olasılık)
LNGSYİH(-1)	0.913	0.031 (0.000)
AH	-0.150	0.053 (0.007)
AH(-1)	0.075	0.052 (0.161)
C	2.569	0.945 (0.009)
Hdt(-1)	-0,086	0,018 (0,000)

Kısa dönem sonuçlarına göre askeri harcamalar kısa dönemde, bağımlı değişken olan, GSYİH üzerinde etkilidir. Kısa Dönemde askeri harcamalarda meydana gelecek %100'lük bir artış GSYİH'da %15'lik bir azalışa neden olacaktır. Tablodaki önemli sonuçlardan biri de hata düzeltme katsayısını temsil eden “Hdt(- 1)” değerinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olmasıdır. Değerin sıfır (0) ile -1 arasında çıkması “hata düzeltme mekanizmasının” çalıştığını göstermektedir. Yani kısa dönemde dengeden sapmalar uzun dönemde dengeye gelmektedir. Buna göre Hata düzeltme teriminin katsayısının “Hdt(- 1) = -0,086” olması meydana gelecek bir şokun etkisinin yılda %8,6'lık bir hızla dengeye geleceğini göstermektedir.

ARDL (1,1) modeli için tahmin edilen uzun dönem katsayılar tablo 18'de sunulmaktadır.

Tablo 18. Uzun Dönem ARDL Hata Düzeltme Modeli

Değişken	Katsayı	Std Hata (Olasılık)
AH	-0.862	0.301 (0.006)
C	29.645	0.978 (0.000)

Tablo 18'de görüldüğü üzere askeri harcamaların (AH) katsayısı -0.86 olarak tahmin edilmiştir. Askeri harcamalarda meydana gelecek bir artış GSYİH'yı uzun dönemde negatif olarak etkileyecektir. Buna göre askeri harcamalarda meydana gelecek %100'lük bir artış uzun dönemde GSYİH'da %86'lık bir azalış meydana getirecektir.

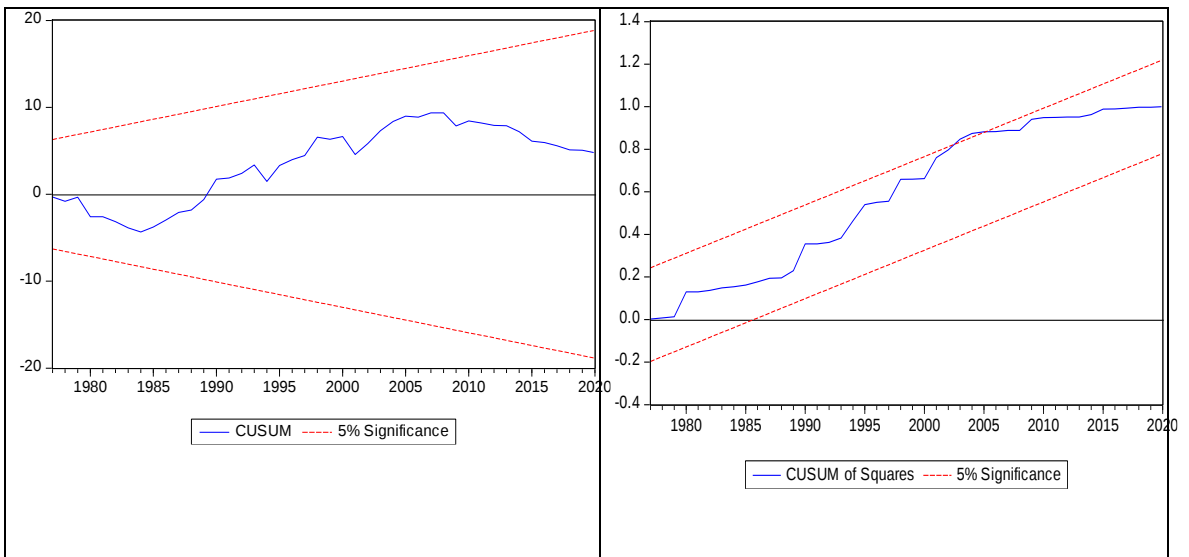
Model için diagnostik (tanı) testleri yapılmış ve sonuçları tablo 19'da sunulmaktadır.

Tablo 19. Diagnostik Test Sonuçları

	Test İstatistiği	Olasılık
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test	0.317011	0.7301
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey	2.151256	0.1074
White Heteroskedasticity Test	1.769238	0.1068
Jarque-Bera Test	1.370302	0.504014
Ramsey RESET Test	0.000979	0.9752

Diagnostik test sonuçlarının gösterildiği tablo 19’da görüldüğü üzere Breusch-Godfrey Serial Correlation LM testinde iki gecikmeye kadar otokorelasyon problemi bulunmamaktadır. Breusch-Pagan-Godfrey test sonuçlarına göre modelde değişen varyans problemi bulunmamaktadır. White test sonuçlarına göre modelde genel değişen varyans problemi yoktur. Ramsey RESET Test sonuçlarına göre modelde spesifikasyon hatası yoktur. Jarque-Bera testine bakıldığında kalıntıların normal dağıldığı sonucuna varılmaktadır.

Tahmin edilen ARDL(1.1) Modelinde yapısal kırılma olup olmadığının yani kararlılığının sınanması için yapılan CUSUM test ve CUSUM kare test sonuçları Şekil 15’de sunulmaktadır.

Şekil 15. CUSUM Test ve CUSUM Kare Test Sonuçları

CUSUM test sonuçlarının gösterildiği Şekil 15’de görüldüğü üzere %5 anlamlılık düzeyinde dağılım sınırları içinde kaldığından para metre tahmini istikrar koşulunu yani modelin tahmin döneminde kararlı olduğu görülmektedir. Şekil 16’nın sağında CUSUM kare test sonucuna bakıldığında %5 anlamlılık düzeyinde dağılım sınırları kesmektedir. Buna göre istikrar koşulunu sağlamamaktadır. Burada 2002 yılında yapısal bir kırılma olduğu görülmektedir.

4.2.4. Hatemi-J ve Roca, (2014) Asimetrik Nedensellik Testi

4.2.4.1. Metodoloji

Hatemi-J ve Roca, (2014) Asimetrik nedensellik testini basit bir şekilde açıklamak için iki eş bütünleşik P_{1t} ve P_{2t} sembolleri ile temsil edilen değişkenler kullanmışlardır.

$$P_{1t} = P_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = P_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i} \quad (4.10)$$

$$P_{2t} = P_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = P_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i} \quad (4.11)$$

Eşitlik (4.10) ve (4.11)’da $P_{1,0}$ ve $P_{2,0}$ katsayıları başlangıç değerlerini, ε_{1i} ve ε_{2i} hata terimlerini göstermektedir. Her değişkendeki pozitif ve negatif değişimler $\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0)$, $\varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0)$, $\varepsilon_{1i}^- = \min(\varepsilon_{1i}, 0)$ ve $\varepsilon_{2i}^- = \min(\varepsilon_{2i}, 0)$ olarak tanımlanmaktadır. Buna göre hata terimleri $\varepsilon_{1i} = \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-$ ve $\varepsilon_{2i} = \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^-$ ’e eşit olmaktadır. Hata terimlerinin pozitif ve negatif değişimlerine göre P_{1t} ve P_{2t} yeniden yazılır:

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

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

Kümülatif biçimde, her bir değişkendeki pozitif ve negatif şoklar $P_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+$, $P_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^-$, $P_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+$ ve $P_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^-$ olarak ifade edilir. Bu kümülatif ögeler testler arasında asimetrik nedenselliğin uygulanmasına imkân sağlar. Pozitif kümülatif ögeler arsasında nedensellik testinde kullanılan vektör aşağıdaki, k gecikmeli vektör otoregresif modelin tahmininde de kullanılır, VAR(L):

$$P_t^+ = v + A_1 P_{t-1}^+ + \dots + A_L P_{t-L}^+ + u_t^+ \quad (4.14)$$

Burada v , 2×1 kesişme vektörünü, u_t^+ , hata terimlerinin 2×1 vektörünü temsil etmektedir. A_r , tahmin edilecek gecikme derecesi r ($r = 1, \dots, k$) için 2×2 ’lik bir

parametre matrisidir. Optimum gecikme sırası k , aşağıdaki bilgi kriterinin minimizasyonu ile seçilir:

$$HJC = \ln(|\hat{\Omega}_f|) + k2T^{-1}(m^2 + \ln T + 2m^2 \ln(\ln T)) \quad k=0, \dots, k_{max} \quad (4.15)$$

Burada $|\hat{\Omega}_f|$ gecikme uzunluğu k 'ya dayalı VAR modelindeki artıkların varyans-kovaryans $\times$ matrisinin determinantını ifade eder, m VAR modelindeki denklem sayısıdır ve T ise örneklem büyüklüğünü temsil etmektedir. Optimal gecikme uzunluğu seçildikten sonra Hatemi ve Roca (2014) tarafından H_0 hipotezi aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

H_0 : $r = 1, \dots, k$ için A_r matrisinde j satırı ve k sütunu sıfıra eşittir.

Hatemi ve Roca (2014) tarafından geliştirilen asimetrik nedensellik testinde WALD test istatistiğinin bulmak amacıyla aşağıdaki matrisler formüle edilmiştir:

$$Y := (P_1^+, \dots, P_T^+)(m \times T) \text{ matris,} \quad (4.16)$$

$$D := (vA_1, \dots, A_k)(m \times (1 + mk)) \text{ matris,} \quad (4.17)$$

$$Z_t := \begin{bmatrix} 1 \\ P_t^+ \\ P_{t-1}^+ \\ \vdots \\ P_{t-p+1}^+ \end{bmatrix} \quad ((1 + mk) \times 1) \text{ matrisi } t=1, \dots, T \quad (4.18)$$

$$Z := (Z_0, \dots, Z_{T-1}) \quad ((1 + mk) \times T) \text{ matrisi ve} \quad (4.19)$$

$$\delta := (u_1^+, \dots, u_T^+)(m \times T) \text{ matrisi} \quad (4.20)$$

Bu ifadeler aracılığı ile Wald testi $Y = DZ + \delta$ olarak ifade edilebilir. Granger dışı nedenselliğin sıfır hipotezini test etmek için kullanılacak Wald testi, $H_0: R\beta = 0$, $Wald = (R\beta)' [R((ZZ')^{-1}) \otimes S_U]^{-1}(R\beta)$ olarak tanımlanır.

Burada $\beta = \text{vec}(D)$ ve vec column-stacking operatorünü, $\otimes$ ise Kronecker operatörünü, son olarak R ifadesi de kısıtlı parametreler için birler ve kısıtsız parametreler için sıfırlar içeren $k \times m(1 + mk)$ gösterge matrisini ifade etmektedir.

VAR Modelinin kısıtsız varyans kovaryans matrisi $S_U = \frac{\widehat{\delta_U}' \widehat{\delta_U}}{T-c}$ olarak tanımlanır.

Burada c , VAR modelindeki her bir eşitlikteki parametre sayısını göstermektedir. Tahmin edilen test değerlerinin kritik değerden yüksek olması durumunda sıfır hipotezi reddedilir (Hatemi-J ve Roca, 2014:11).

4.2.4.2. Hatemi-J ve Roca, (2014) Asimetrik Nedensellik Testi Sonuçları

Türkiye ekonomisi için 1972-2020 yıllık askeri harcamalar ve GSYİH verileri kullanılarak askeri harcamaların GSYİH'ya ve GSYİH'nın askeri harcamalara etkisi Hatemi J-Roca (2014) Asimetrik Nedensellik Testi ile incelenmiş ve test sonuçları tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20. Hatemi J-Roca (2014)Asimetrik Nedensellik Test Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	MWALD	%1	%5	%10
$(GSYİH)^+ \neq (AH)^+$	4.543 (0.033)**	8.856	4.562	3.080*
$(GSYİH)^+ \neq (AH)^-$	0.067 (0.796)	10.845	4.758	2.994
$(GSYİH)^- \neq (AH)^-$	0.663 (0.416)	8.541	4.519	2.927
$(GSYİH)^- \neq (AH)^+$	0.468 (0.494)	12.432	5.032	3.291
$(AH)^+ \neq (GSYİH)^+$	0.573 (0.449)	8.507	4.678	2.871
$(AH)^+ \neq (GSYİH)^-$	1.435 (0.231)	9.065	5.027	3.356
$(AH)^- \neq (GSYİH)^-$	1.458 (0.227)	11.913	5.820	3.376
$(AH)^- \neq (GSYİH)^+$	0.046 (0.830)	10.521	5.001	3.350

Not: $\neq$ notasyonu nedenselliğin olmadığı sıfır hipotezini göstermektedir. Parantez içindeki değerler asimptotik olarak olasılık değerlerini göstermektedir. ***, ** ve * değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam seviyelerinde değişkenler arasında nedensellik ilişkisini göstermektedir. Bootstrap sayısı 10.000'dir. Vektör otoregresyon modelinden elde edilen optimal gecikme uzunluğu 2 olarak seçilmiştir.

Türkiye'nin GSYİH ve askeri harcamalarının Hatemi J-Roca (2014) Asimetrik Nedensellik Test sonuçlarının gösterildiği tablo 20 incelendiğinde GSYİH'nın pozitif bileşeninden askeri harcamaların pozitif bileşenine doğru %10 anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü asimetrik nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ancak GSYİH'nın negatif bileşeninden askeri harcamaların hem pozitif hem de negatif bileşenine doğru asimetrik nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir. Aynı şekilde askeri harcamaların hem pozitif hem negatif bileşeninden GSYİH'nın pozitif ve negatif bileşenine doğru asimetrik nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir. Buna göre Türkiye'nin milli gelirindeki bir artış askeri harcamalarında da bir artışa neden olacaktır.

4.2.5. Breitung ve Candelon (2006) Frekans Alanında Nedensellik Testi

4.2.5.1. Metodoloji

Breitung ve Candelon (2006) frekans alanında nedensellik için basit bir test geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu test aynı zamanda eş bütünleşik sistemlere de uygulanabilir. Bu testte iki değişkenli vektör otoregresif (VAR) modeli kullanarak, otoregresif parametreler üzerine bir dizi lineer hipoteze dayanan basit bir test prosedürü kullanmışlardır. Bu test prosedürü, eş bütünleşme ilişkilerine ve daha yüksek boyutlu sistemlere izin vermek için kolaylıkla genelleştirilebilir.

Breitung ve Candelon'un çalışmaları Geweke (1982) ve Hosoya (1991) tarafından geliştirilen frekans alanında nedenselliğin ölçülmesi için yaptıkları çalışmalara dayanmaktadır. Geweke (1982) Y 'den X 'e doğrusal geri bildirimlerin ve bağımlılıkların ölçülmesini tanımlamış iken Hosoya (1991) ise ayrıştırmaya dayalı olarak, süreç çiftinin karşılıklı bağımlılığını karakterize eden üç ölçü tanımlamıştır. Bunlar, ilişkinin ölçüsü, tek yönlü etkinin ölçüsü ve karşılıklılığın ölçüsüdür. Çalışmasında ilişki ölçüsünün tek yönlü etkinin ve karşılıklılığın ölçüsünün toplamına eşit olduğunu göstermiştir.

Breitung ve Candelon (2006) frekans alanında nedenselliğin ölçülmesi için Geweke (1982) ve Hosoya (1991) tarafından geliştirilen test yöntemini kullanmışlardır.

Bu test yönteminde ilk olarak $t = 1, \dots, T$ 'de gözlemlenen zaman serisinin iki boyutlu değişken vektörü $z_t = [x_t, y_t]'$ olarak tanımlanır. z_t 'nin sonlu-sıralı VAR modeli formu aşağıdaki şekilde gösterilir:

$$\theta(L)z_t = \varepsilon_t \quad (4.21)$$

Breitung ve Candelon (2006) tarafından $\theta(L)$, 2×2 boyutlu $\theta(L) = I - \theta_1 L - \dots - \theta_p L^p$ gecikme polinomu ve $L^k z_t = z_{t-k}$ olarak tanımlanmaktadır. Hata vektörü ε_t , varyansı pozitif tanımlı olarak $E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \Sigma$ ve ortalaması $E(\varepsilon_t) = 0$ olacak şekilde beyaz gürültü olarak tanımlanmaktadır.

Breitung ve Candelon (2006) sistemin hareketli ortalama formunu yazmak için $G'G = \Sigma^{-1}$ 'nin Cholesky ayrışmasının alt üçgen matrisi G , $E(\eta_t \eta_t') = I$ ve $\eta_t = G \varepsilon_t$ olarak tanımlamışlardır. Burada sistemin durağan olduğunu varsaymışlardır. Buna göre sistemin hareketli ortalama formunu aşağıda şekilde ifade etmişlerdir:

$$\begin{aligned} z_t &= \theta(L)\varepsilon_t = \begin{bmatrix} \theta_{11}(L) & \theta_{12}(L) \\ \theta_{21}(L) & \theta_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix} \\ &= \Psi(L)\eta_t = \begin{bmatrix} \Psi_{11}(L) & \Psi_{12}(L) \\ \Psi_{21}(L) & \Psi_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (4.22)$$

Burada $\Theta(L) = \Theta(L)^{-1}$ ve $\Psi(L) = \Theta(L)G^{-1}$ ’e eşittir. Breitung ve Candolon (2006) tarafından bu eşitlikler kullanılarak, x_t ’nin spectral yoğunluğu aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir:

$$f_x(\omega) = \frac{1}{2\pi} \left\{ |\Psi_{11}(e^{-i\omega})|^2 + |\Psi_{12}(e^{-i\omega})|^2 \right\} \quad (4.23)$$

Geweke (1982) ve Hosoya (1991) nedensellik ilişkisini aşağıdaki şekilde formüle etmişlerdir:

$$M_{y \rightarrow x}(\omega) = \log \left[\frac{2\pi f_x(\omega)}{|\Psi_{11}(e^{-i\omega})|^2} \right] \quad (4.24)$$

$$= \log \left[1 + \frac{|\Psi_{12}(e^{-i\omega})|^2}{|\Psi_{11}(e^{-i\omega})|^2} \right]$$

Burada $|\Psi_{12}(e^{-i\omega})| = 0$ ise, ω frekansında y , x ’in Granger nedeni değildir.

Breitung ve Candolon (2006) ω frekansında y , x ’in Granger nedeni değildir H_0 hipotezini test etmek için yeni bir yaklaşım önermişlerdir. Bu yaklaşımda H_0 hipotezi $M_{y \rightarrow x}(\omega) = 0$ şeklinde tanımlanır.

Breitung ve Candolon (2006) kendi yaklaşımlarında denklem (4.24)’de $\Psi(L) = \Theta(L)^{-1}G^{-1}$ ve $\Psi_{12}(L) = -\frac{g^{22}\theta_{12}(L)}{|\theta(L)|}$ olarak formüle etmişlerdir. Burada g^{22} , G^{-1} ’in alt köşegen elemanı ve $|\theta(L)|$, $\theta(L)$ ’nin determinatı olarak ifade edilmektedir. ω frekansında y , x ’in Granger nedeni değildir H_0 hipotezi $M_{y \rightarrow x}(\omega) = 0$ ’ın olabilmesi için aşağıdaki eşitliğin gerçekleşmesi gerekir:

$$|\theta_{12}(e^{-i\omega})| = \left| \sum_{k=1}^p \theta_{12,k} \cos(k\omega) - \sum_{k=1}^p \theta_{12,k} \sin(k\omega)i \right| = 0 \quad (4.25)$$

Eşitlik (4.23)’te $\theta_{12,k}$, θ_k ’nin (1,2) elemanı olarak tanımlanmaktadır. Burada $|\theta_{12}(e^{-i\omega})| = 0$ olması için gerekli ve yeterli koşullar aşağıda ifade edilmiştir:

$$\sum_{k=1}^p \theta_{12,k} \cos(k\omega) = 0 \quad (4.26)$$

$$\sum_{k=1}^p \theta_{12,k} \sin(k\omega) = 0 \quad (4.27)$$

$\omega = 0$ ve $\omega = \pi$ için $\sin(k\omega) = 0$ olduğundan bu durumlarda eşitlik (4.27)’deki kısıtlamalar kaldırılabilir (Breitung ve Candolon, 2006:367).

Breitung ve Candolon (2006) yaklaşımları eşitlik (4.26) ve (4.27)’te tanımlanan doğrusal kısıtlamalara dayanmaktadır.

Breitung ve Candolon (2006) gösterimi basitleştirmek için $\alpha_j = \theta_{11,j}$ ve $\beta_j = \theta_{12,j}$ şeklinde yazarak, x_t için VAR denklemini aşağıdaki şekilde formüle etmişlerdir:

$$x_t = \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_p x_{t-p} + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \varepsilon_{1t} \quad (4.28)$$

$M_{y \rightarrow x}(\omega) = 0$ olarak tanımlanan H_0 hipotezi aşağıdaki doğrusal kısıtlamaya denktir.

$$H_0 = R(\omega)\beta = 0 \quad (4.29)$$

Eşitlik (4.29)'da $\beta = [\beta_1, \dots, \beta_p]'$ olarak ve $R(\omega)$ aşağıdaki şekilde tanımlanır:

$$R(\omega) = \begin{bmatrix} \cos(\omega) \cos(2\omega) \dots \cos(p\omega) \\ \sin(\omega) \sin(2\omega) \dots \sin(p\omega) \end{bmatrix} \quad (4.30)$$

Eşitlik (4.29)'de frekans $\omega \in (0, \pi)$ için test istatistiği F yaklaşık olarak $F(2, T-2p)$ şeklinde dağılmaktadır (Breitung ve Candolon, 2006:367).

4.2.5.2. Breitung ve Candolon (2006) Frekans Alanında Nedensellik Testi Sonuçları

Türkiye ekonomisi için GSYİH ve askeri harcamalarının 1972-2020 döneminde Breitung ve Candolon (2006) Frekans Alanında Nedensellik Test sonuçlarını gösteren tablo aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 21. Breitung ve Candolon (2006) Frekans Alanında Nedensellik Test Sonuçları

	Uzun Dönem		Orta Dönem		Kısa Dönem	
ω_i	0.01	0.05	1.00	1.50	2.0	2.50
GSYİH $\nrightarrow$ AH	8.262***	8.997***	5.680***	0.030	1.668	2.870*
AH $\nrightarrow$ GSYİH	3.848**	3.806**	4.495**	3.553**	0.682	3.511**

Not: (2.N-2p) serbestlik derecesi ile F tablo değeri yaklaşık %1, %5 ve %10 için sırasıyla 5.135, 3.214 ve 2.430'dır. $0 \leq \omega \in (0, \pi)$ arasında yer alan her frekans alanı (ω_i) için ***, ** ve * sırasıyla 1%, 5% and 10% anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Türkiye'nin GSYİH ve askeri harcamalarının Breitung ve Candolon (2006) Frekans Alanında Nedensellik Test sonuçlarının gösterildiği tablo 21'de görüldüğü üzere GSYİH'dan askeri harcamalara doğru uzun ve orta dönemde %1 anlamlılık düzeyinde ve kısa dönemde %10 anlamlılık düzeyinde frekans alanında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Aynı şekilde askeri harcamalardan GSYİH'ya doğru %5 anlamlılık düzeyinde kısa, orta ve uzun dönemde frekans alanında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

SONUÇ

Türkiye'nin savunma sanayisi son yıllarda sadece teknoloji transferi yapan ya da kopyalanan bir endüstriden kendi özgün ürünlerini üretmeye başlayan bir endüstriye dönüşmeye başlamıştır. Bu endüstrideki başarı, Türkiye'nin yüksek katma değerli ürünler üretmesini ve bu ürünleri yurt dışı piyasalarda yüksek fiyattan satarak ihracatına dolayısıyla büyümesine önemli katkı yapması ile kendini göstermektedir. Türkiye'nin savunma harcamalarının ABD, Avrupa Birliği, Çin ve Rusya gibi büyük silah ihracatları yapan ülkelerin savunma harcamalarına yakınsaması, incelenmesi gereken önemli bir konudur. Türkiye'nin adı geçen ülkelere savunma harcamaları anlamında yakınsaması, bu ülkelerde olduğu gibi, silah ihracatı ile hem savunma harcamalarının ekonomi üzerindeki olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması hem de ekonomik büyümeye katkıda bulunması bakımından önem taşımaktadır.

Bu çalışmada amaç, Türkiye'deki yakınsama sürecini anlamak, savunma harcamalarının ekonomi üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve askeri harcamaların GSYİH ile olan nedensellik ilişkisini analiz etmektir. Bu tezin temel hipotezi şudur: Savunma harcamaları, ekonomiyi etkileyen kanalları ile yakınsama sürecini etkileyen önemli bir faktördür. Buna göre, savunma harcamalarının özellikle de Ar-Ge harcamalarının ekonomi üzerindeki etkileri uzun dönemde pozitif yönlüdür ve askeri harcamalardaki artış GSYİH'yı olumlu yönde etkilemektedir. Bu hipotez, savunma harcamalarının ekonomik büyüme ve yakınsama süreci etkileri yanında bu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini test etmeyi amaçlamaktadır.

Ekonomik büyüme, makroekonomik açıdan belli bir zaman diliminde üretilen katma değerde değişim olarak tanımlanırken, uzun dönemde büyümenin kaynağı teknolojik yeniliklerdir. Teknolojik yeniliklerin kaynağında ise beşeri sermayenin gelişmesi yatmaktadır. Yakınsama, bir bütün olarak dünyadaki verimlilik ve gelir farklılıklarındaki azalmaya doğru bir eğilimi ifade etmektedir. İlgili yakınsama literatürü homojenizasyon, β yakınsaması, σ yakınsaması, brüt (koşulsuz) yakınsama-şartlı yakınsama, nispi yakınsama-mutlak yakınsama, açıklanabilir yakınsama-artık yakınsama ve yakalama gibi kavramları öne çıkarmaktadır.

Yakalama hipotezine göre bir ülke başlangıçta verimlilik düzeyi ne kadar düşük ise gelecek dönemlerde o kadar fazla verimlilik büyümesine sahip olacaktır. Gelişmekte olan ülkelerin geri kalmışlığın avantajlarından faydalanarak gelişmiş ülkeleri

yakalamaya başlayacaklardır. Modern büyüme teorileri yakınsama ve yakalama konularında Ar-Ge, insan sermayesi, sermaye stoku, teknolojik değişim vb. gibi faktörleri büyümenin ana kaynağı olarak öne çıkarmışlardır. Modern büyüme teorilerinden Ar-Ge ve teknolojik yayılma modeli içsel büyüme teorilerinin öncülerinden biridir. Bu yaklaşım, teknolojik değişimi dışsal olarak meydana gelen bir olay olarak görmekten ziyade, firmalar tarafından yapılan seçimlerin sonucu olarak görmektedir.

Solow (1956) ve Swan'ın (1956) çalışmaları neoklasik büyüme modelinin temelini oluşturmuştur. Bu model, sermaye stoku, işgücü ve teknolojideki gelişmelerin karşılıklı etkileşim içinde bir ülkenin iktisadi büyümesini nasıl etkilediğini açıklamaktadır. Modern büyüme teorilerinden Schumpeteryan modelin en önemli özelliği ise yeni bir ürün veya teknik geliştirildiği zaman, bu yeni ürün veya tekniğin eskisinin yerini alma eğiliminde olmasıdır. İnsan sermayesine dayalı büyüme modeli olan Lucas büyüme modelinin yakınsama yaklaşımına göre, başlangıçta fakir olan ülkeler göreceli olarak fakir olarak kalacak ancak onların uzun dönem gelir büyüme oranları başlangıçta daha zengin olan ekonomilerinki ile aynı olacaktır. Romer büyüme modelinde de ekonomik büyümenin kaynağı teknolojik değişimdir ve bu değişim büyük ölçüde piyasa teşviklerine göre hareket eden ekonomik karar birimlerinin gerçekleştirdiği bilinçli eylemlerden kaynaklanmaktadır. Modern büyüme teorilerinde başlangıçta büyümenin ve verimlilik artışının ana kaynağı olarak sermaye stoku ve işgücü öne çıkan faktörlerken son dönemlerde insan sermayesi ve Ar-Ge çalışmaları öne çıkmıştır.

Savunma ekonomisi kaynakların savunma ve sivil sektörler arasındaki en etkili şekilde tahsis edilmesini incelemektedir. Savunma harcamalarındaki değişimler, ülkenin işgücü ve maliye politikası üzerinde önemli etkilere sahiptir. Savunma harcamaları çeşitli kanallar üzerinden ekonomiyi etkiler. Bu kanallar: yayılma, yan ürün, kaynakların tahsisi ve hareketi, üretimin organizasyonu, dışsal ilişkiler (tehditlere karşı korunma ve kamu alt yapı yatırımları) ve sosyopolitik yapıdır. Bazı kanallar ekonomiyi olumlu yönde etkileyerek büyümeyi artırırken bazı kanallar olumsuz etkileyerek ekonomik büyümeyi yavaşlatır.

Savunma harcamaları ve büyüme arasında ilişkiyi inceleyen ilk çalışmayı yapan Benoit'den (1978) beri önemli birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda

kullanılan modellerin ya arz yanlı ya talep yanlı ya da her ikisinin kombinasyonu olduğu görülmektedir. Talep yanlı modellerin ezici bir çoğunluğunun savunma harcamalarının büyüme üzerinde olumsuz etkisi olduğunu göstermektedir. Arz yanlı modellerle yapılan çalışmalarda savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir.

Türkiye'nin savunma harcamalarının dünyanın en fazla silah ihracatı yapan ülkeleri olan ABD, AB ülkeleri, Çin ve Rusya'ya yakınsaması, Fourier birim kök testi ile test edilmiştir. Fourier birim kök testi sonuçlarına göre, Türkiye'nin savunma harcamalarının ABD ve Avrupa Birliği'ne yakınsamadığı tespit edilmiştir. Ancak Çin ve Rusya'nın savunma harcamalarına yakınsadığı görülmüştür. Avrupa Birliği ve Çin'in savunma harcamaları ABD'ye yakınsarken, Rusya'nın savunma harcamaları yakınsamamaktadır. Bu durum, gelişmiş ülkeler arasında bir yakınsama kulübü olduğunu ve aynı şekilde gelişmekte olan ülkeler arasında da farklı bir yakınsama kulübü olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, Arvanitidis, Kollias ve Anastasopoulos (2014) ile Clements, Gupta ve Khamidova (2019) çalışmalarıyla uyumludur.

Türkiye'nin 1972-2020 dönemindeki askeri harcamalarının GSYİH'ya oranı (AH) ve logaritması alınmış GSYİH (LNGSYİH) verileri kullanılarak ARDL sınır testi yapılmıştır. Bu değişkenlerin bir gecikmelerinin ARDL modeline dâhil edildiği ve %1 anlamlılık düzeyinde alt sınır 4.94, üst sınır 5.58 ve F istatistiği 6.7172 olarak bulunmuştur. F istatistiği üst sınırdan daha büyük çıktığından, kullanılan değişkenler arasında uzun dönemli ilişki yoktur sıfır hipotezi reddedilir. Buna göre Askeri harcamalar ve GSYİH arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi vardır.

ARDL modelinde maksimum gecikme uzunluğu 4 verilerek ARDL (1,1) modeli için hata düzeltme modeline dayanan kısa dönem eş bütünleşme ilişkisi tahmin sonuçlarına göre askeri harcamalar kısa dönemde, bağımlı değişken olan, GSYİH üzerinde etkilidir. Kısa Dönemde askeri harcamalarda meydana gelecek %100'lük bir artış GSYİH'da %15'lik bir azalışa neden olacaktır. Burada önemli sonuçlardan biri de hata düzeltme katsayısını temsil eden "Hdt(- 1)" değerinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olmasıdır. Buna göre kısa dönemde dengeden sapmalar uzun dönemde dengeye gelmektedir. Hata düzeltme teriminin katsayısının "Hdt(- 1) = -0,086" olması meydana gelecek bir şokun etkisinin yılda %8,6'lık bir hızla dengeye geleceğini göstermektedir.

ARDL (1,1) modeli için askeri harcamaların (AH) katsayısı -0.86 olarak tahmin edilmiştir. Askeri harcamalarda meydana gelecek bir artış GSYİH'yı uzun dönemde negatif olarak etkileyecektir. Buna göre askeri harcamalarda meydana gelecek %100'lük bir artış uzun dönemde GSYİH'da %86'lık bir azalış meydana getirecektir.

ARDL sınır testi sonuçlarına göre askeri harcamaların GSYİH üzerinde olumsuz etkilerinin tespit edilmesi literatürde askeri harcamaların ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkisinin tespit edildiği Keynesyen talep yanlı modellerin kullanıldığı Smith (1980), Deger ve Smith (1983), Cohen vd. (1996), Aizenman ve Glick (2006), Pieroni (2009), Dunne ve Nikolaidou (2011), Churchill ve Yew (2018), Rahman ve Siddiqui (2019), Çevik ve Bektaş (2019), Tutgun ve Bayat (2020) gibi çalışmalar ile uyumludur.

Türkiye'nin GSYİH ve askeri harcamalarının Hatemi J-Roca (2014) Asimetrik Nedensellik Test sonuçlarına göre GSYİH'nın pozitif bileşeninden askeri harcamaların pozitif bileşenine doğru %10 anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü asimetrik nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ancak GSYİH'nın negatif bileşeninden askeri harcamaların hem pozitif hem de negatif bileşenine doğru asimetrik nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir. Aynı şekilde askeri harcamaların hem pozitif hem negatif bileşeninden GSYİH'nın pozitif ve negatif bileşenine doğru asimetrik nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir. Buna göre Türkiye'nin milli gelirindeki bir artış askeri harcamalarında da bir artışa neden olacaktır. Bu sonuç ekonomik büyümeden savunma harcamalarına nedenselliğin tespit edildiği; Benoit (1978), Karagianni ve Pempetzoglu (2009) çalışmaları ile uyumludur.

Türkiye'nin GSYİH ve askeri harcamalarının Breitung ve Candelon (2006) Frekans Alanında Nedensellik Test sonuçlarına göre GSYİH'dan askeri harcamalara doğru uzun ve orta dönemde %1 anlamlılık düzeyinde ve kısa dönemde %10 anlamlılık düzeyinde frekans alanında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Aynı şekilde askeri harcamalardan GSYİH'ya doğru %5 anlamlılık düzeyinde kısa, orta ve uzun dönemde frekans alanında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

2020 yılından itibaren savunma harcamalarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemesine neden olan kaynakların tahsisi ve hareketi kanalıyla olumlu yönde gelişmeler meydana gelmiştir. Bir yandan savunma harcamaları ve silah ithalatı

azalırken, diğer taraftan savunma sanayisi ihracatında önemli artışlar meydana gelmiştir. Bu gelişmeler, Türkiye'nin savunma sanayisi alanında ihracat odaklı bir yaklaşım benimsediğini ve bu sektördeki yeteneklerini artırarak dış pazarlarda rekabet edebilir hale geldiğini göstermektedir. Bu şekilde, savunma sanayisi ihracatındaki artışlar, GSYİH üzerinde olumlu etkiler meydana getirmektedir. Ancak burada savunma sanayisinde ithalata bağımlılık büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Savunma sanayisinde ithalat bağımlılığını azaltmak için yetkinlik blokları kullanılarak bazı adımlar atılabilir. İlk olarak yerli kaynaklardan temin edilebilecek malzemelerin ve bileşenlerin kullanımı teşvik edilmeli ve yerli tedarikçilerin yeteneklerini geliştirmeleri için destekler sağlanmalıdır. İkinci olarak savunma sanayisinde yerli Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi ve inovasyonun teşvik edilmesi gereklidir. Bu, yüksek teknoloji yeni ürünlerin geliştirilmesini ve buradan ortaya çıkacak teknoloji bulutundan yetkinlik bloku içerisindeki hem askeri hem sivil üretim yapan tüm firmaların yararlanmasını sağlayacaktır. Üçüncü olarak savunma sanayisi firmaları arasında iş birlikleri ve ortak projelerin artırılması gerekir. Bu durum kaynakların daha etkin kullanılmasına ve daha rekabetçi ürünlerin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Dördüncü olarak savunma sanayisi çalışanlarının yeteneklerinin geliştirilmesi ve sürekli eğitim imkânlarının sağlanması gerekir. Beşinci olarak savunma sanayisi firmalarının ihracata yönelik stratejiler geliştirmesi ve uluslararası pazarlarda rekabet edebilir hale gelmesi için yetkinlik bloklarının yurt dışında temsil, tanıtım ve pazarlama faaliyetlerini artırması gerekmektedir. Yetkinlik bloklarının etkin bir şekilde kullanılmasına yönelik bu adımlar, savunma sanayisindeki dışa bağımlılığın azalmasına imkân sağlayacaktır. Bu gelişmeler, aynı zamanda savunma sanayisini uluslararası ortamda daha rekabetçi kılacak ve sürdürülebilir bir büyüme ivmesi ile Türkiye'nin milli geliri üzerinde çok daha olumlu katkılar yapacaktır.

KAYNAKÇA

Abramovitz, M., “Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind”, *The Journal of Economic History*, 1986/46, (2), ss.385-406.

Abramovitz, M., and P. A., David, (1995), “Convergence and Deferred Catch-up Productivity Leadership and The Waning of American Exceptionalism”, *Growth and Development: The Economics of The 21st Century*, ed. Ralph Landau, Timothy Taylor ve Gavin Wright, Stanford University Press, Stanford California.

Abu-Bader, S., and A. S., Abu-Qarn, “Government Expenditures, Military Spending and Economic Growth: Causality Evidence From Egypt, Israel, and Syria”, *Journal of Policy Modeling*, 2003/25, (6-7), ss.567-583.

Aghion, P., and P. W., Howitt, (2009), *The Economics of Growth*, Massachusetts Institute of Technology Press, USA.

Aizenman, J., and R., Glick, “Military Expenditure, Threats, and Growth”, *Journal of International Trade & Economic Development*, 2006/15, (2), ss.129-155.

Amable, B., “Catch-Up and Convergence: A Model Of Cumulative Growth”, *International Review of Applied Economics*, 1993/7, (1), ss.1-25.

Apergis, N., C., Christou, and C., Hassapis, “Convergence in Public Expenditures Across EU Countries: Evidence From Club Convergence”, *Economics & Finance Research*, 2013/1, (1), ss.45-59.

Arvanitidis, P., C., Kollias, and K., Anastasopoulos, “Is There An International Convergence in Defence Burdens? Some Initial Findings”, *Peace Economics, Peace Science And Public Policy*, 2014/20, (4), ss.611-620.

Arvanitidis, P., C., Kollias, and P., Messis, “Converging Allies?”, *Peace Economics, Peace Science and Public Policy*, 2017/23, (2), ss.1-15.

Avrupa Birliği Savunma Ajansı (EDA), Defence Data 2019-2020 Key Findings and Analysis, 2021, <<https://eda.europa.eu/docs/default-source/brochures/eda---defence-data-report-2019-2020.pdf>> (13.06.2022).

Bağcı, H., and Ç., Kurç, “Turkey’s Strategic Choice: Buy or Make Weapons?”, *Defence Studies*, 2017/17, (1), ss.38-62.

- Ball, N., (1993), “Adjusting to Reductions in Military Expenditure and Defense Procurement”, *Military Expenditure and Economic Development*, ed. Geoffrey Lamb ve Valeriana Kallab, World Bank Discussion Papers 185.
- Bardhan, P. and R., Priale, “Endogenous Growth Theory in A Vintage Capital Model”, 1996, <<http://escholarship.org/uc/item/1xf503b5>> (03.01.2020).
- Baran, T., “Türkiye’de Savunma Sanayi Sektörünün İncelenmesi ve Savunma Sanayi Sektörü Harcamalarının Ekonomi Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi”, *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2018/4, (2), ss.58-81.
- Barro, R.j., and X., Sala-i-Martin, (2004), *Economic Growth*, (2nd Edition), Massachusetts Institute of Technology Press, USA.
- Baumol, W., J. R. R. Nelson, and E. N., Wolff, (1994), “Introduction: The Convergence of Productivity, Its Significance, and Its Varied Connotations”, *Convergence of Productivity Cross-National Studies and Historical Evidence*, ed. William J. Baumol, Richard R. Nelson and Edward N. Wolff, Oxford University Press, New York.
- Benoit, E., (1973), *Defense and Economic Growth in Developing Countries*, Lexington: Lexington Books, United Kingdom.
- Benoit, E., “Growth and Defense in Developing Countries”, *Economic Development and Cultural Change*, 1978/26, (2), ss.271-280.
- Bernard A. B., and S., Durlauf, “Interpreting Tests of The Convergence Hypothesis”, *Journal of Econometrics*, 1996/71, (1-2), ss.161-173.
- Bin, G., “Technological Development, Technology Spillover and Profitability: An Industry Level Empirical Analysis of Chinese Manufacturing Industries”, *Technology Analysis & Strategic Management*, 2005/17, (3), ss.279-292.
- Bitzinger, R.A., and Kim, M., “Why Do Small States Produce Arms? The Case Of South Korea”, *The Korean Journal of Defense Analysis*, 2005/17, (2), ss.183–205.
- Breitung, J., and Candelon, B., “Testing for Short- and Long-Run Causality: A Frequency-Domain Approach”, *Journal of Econometrics*, 2006/132, (2), ss.363–378.
- Brumm, H. J., “Military Spending, Government Disarray, and Economic Growth: A Cross-Country Empirical Analysis”, *Journal of Macroeconomics*, 1997/19, (4), ss.827–838.

- Cameron, G., J., Proudman, and S., Redding, “Technological Convergence, R&D, Trade and Productivity Growth”, *European Economic Review*, 2005/49, (3), ss.775 – 807.
- Carlsson, B., and R. G. H., Henriksson, (1991), *Development Blocks and Industrial Transformation*, Almqvist & Wiksell International, Stockholm.
- Castellacci, F., “Evolutionary and New Growth Theories. Are They Converging?”, *Journal of Economic Surveys*, 2007/21, (3), ss.585-627.
- Chen, L., “The Determinants of Defense Expenditure In China’s Peaceful Rise”, *International Journal of English Literature and Social Sciences*, 2020/5, (6).
- Churchill, S. A., and S. L., Yew, “The Effect of Military Expenditure on Growth: An Empirical Synthesis”, *Empirical Economics*, 2018/55, ss.1357–1387.
- Cobb, C. W., and P. H., Douglas, “A Theory of Production”, *The American Economic Review*, 1928/18, (1), ss.139-165.
- Clements, B., S., Gupta, and S., Khamidova, (2019), “Is Military Spending Converging Across Countries? An Examination of Trends and Key Determinants”, IMF Working Paper 196.
- Coe, D. T., and A.W., Hoffmaister, (2008), “Are There International R&D Spillovers and Institutions”, IMF Working Wapers No: 08/104.
- Coe, D. T., and E., Helpman, “International R&D Spillovers”, *European Economic Review*, 1995/39, (5), ss.859-887.
- Cohen, J., R., Stevenson, A., Mintz, and M., Ward, “Defense Expenditures and Economic Growth in Israel: The Indirect Link”, *Journal of Peace Research*, 1996/33, (3), ss.341-352.
- Cotsomititis, J., C., DeBresson, and A., Kwan, ”A Re-examination of The Technology Gap Theory of Trade: Some Evidence From Time Series Data For O.E.C.D. Countries”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 1991, (H.4), ss.792-799.
- Çevik, E., ve G., Bektaş, (2019). “Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği”, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 2019/8, (16), ss.229–236.

- Deger, S., ve S., Sen, “Military Expenditure, Spin-Off and Economic Development”, *Journal of Development Economics*, 1983/13, (1-2), ss.67-83.
- Deger, S., and R., Smith, “Military Expenditure and Growth in Less Developed Countries”, *The Journal of Conflict Resolution*, 1983/27, (2), ss.335-353.
- Deiaco, E., İ., Ek, and M., Roman, (2017), “Nurturing Spillover From The Industrial Partnership Between Sweden and Brazil - A Case Study of The Gripen Project”, Swedish Agency For Growth Policy Analysis, Sweden.
- Desli, E., and A., Gkoulgkoutsika, “Economic Convergence Among The World’s Top-Income Economies”, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 2019/80, ss.841-853.
- Dewhurst, J. H. L., “Convergence and Divergence in Regional Household Incomes Per Head in The United Kingdom, 1984-93”, *Applied Economics*, 1998/30, (1), ss.31-35.
- Dickey, D. A., and W. A., Fuller, " Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With A Unit Root", *Econometrica*, 1981/49, (4), ss.1057-1072.
- Dollar, D., ve E. N., Wolff, (1995), *Competitiveness, Convergence, and International Specialization*, (Second Printing), Massachusettts Institute of Technology Press, USA.
- Droff, J., and J., Malizard, “Determinants Of Defense Spending: The Role Of Strategic Factors In France”, *Defence And Peace Economics*, 2022/33,(8), ss.938-955.
- Duasa, J., “Income Convergence or Income Divergence? A Study on Selected OIC Countries”, *Journal of Economic Cooperation and Development*, 2010/31, (4), ss.29-48.
- Dunne, J. P., “The Economic Effects of Military Expenditure in Developing Countries” *Economics Group, Middlesex University Business School*, 2000, <<http://carecon.org.uk/Chula/MILLDCSnew.pdf>> (27.10.2021).
- Dunne J. P., R. P., Smith, and D., Willenbockel, “Models Of Military Expenditure and Growth: A Critical Review”, *Defence and Peace Economics*, 2005/16, (6), ss.449-461.
- Dunne J. P., and E., Nikolaidou, “Defence Spending and Economic Growth in The EU15”, *Defence and Peace Economics*, 2012/23, (6), ss.537-548.
- Eliasson, G., and A., Eliasson, “The Biotechnological Competence Bloc”, *Revue d’Économie Industrielle*, 1996/78, (1), ss.7-26.

Eliasson, G., and Eliasson, A., “The Pharmacia Story of Entrepreneurship and as a Creative Technical University”, *Entrepreneurship and Regional Development*, 2006/18, (5), ss.393-420.

Eliasson, G., (2010), *Advanced Public Procurement As Industrial Policy*, Springer International Publishing, London.

Eliasson, G., (2017), *Visible Costs and Invisible Benefits (Military Procurement As Innovation Policy)*, Springer International Publishing, Switzerland.

Enflo, K., A., Kander, and L., Schön, “Development Blocks and The Second Industrial Revolution – Sweden 1900-1970”, *CIRCLE Electronic Working Paper Series; No.10*, 2006, <http://www.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/200610_Kerstin_et_al.pdf> (12.10.2020).

Eryüzlü, H., ve T., Bayat, (2018), “Döviz Kurunun Para Politikası Üzerindeki Etkisi: 2001-2016 Türkiye Analizi”, *V. Uluslararası Sosyal Beşeri ve İdari Bilimler Sempozyumu Tam Metin Kitabı*, (1. Baskı), ed. Prof. Dr. Halit Keskin, Asos Yayınevi, Elazığ.

Fagerberg, J., “A Technology Gap Approach to Why Growth Rates Differ”, *Research Policy*, 1987/16, (2-4), ss.87-99.

Feder, G., “On Exports and Economic Growth”, *Journal of Development Economics*, 1983/12, (1-2), ss.59–73.

Felipe, J., and F. G., Adams, "A Theory of Production" The Estimation of The Cobb-Douglas Function: A Retrospective View”, *Eastern Economic Journal*, 2005/31, (3), ss.427-445.

Filippetti, A., and A., Peyrache, “Productivity Growth and Catching Up: A Technology Gap Explanation”, *International Review of Applied Economics*, 2017/31, (3), ss.283-303.

Fonfria, A., and R., Marin, “Determinants of The Demand for Defence Expenditure In The Nato Countries”, *Journal of The Higher School of National Defense Studies*, 2012/12, ss.9-30.

Fukugawa, N., “University Spillovers Into Small Technology-Based Firms: Channel, Mechanism, and Geography”, *The Journal of Technology Transfer*, 2013/38, ss.415-431.

Geweke, j., “Measurement of Linear Dependence and Feedback Between Multiple Time Series”, *Journal of The American Statistical Association*, 1982/77, (378), ss.304-313.

Giertz, J. F., and S., Mehta, (1996), “Regional Income Trends and Convergence”, *The Midwest Economy: Structure and Performance*, ed. Thomas H. Klier, Public Information Center, Chicago.

Gong, L., and H. F., Zou, “Military Spending and Stochastic Growth”, *Journal of Economic Dynamics & Control*, 2003/28, (1), ss.153 – 170.

Griffy-Brown, C., A., Nagamatsu, C., Watanabe, and B., Zhu, “Technology Spillovers and Economic Vitality: An Analysis of Institutional Flexibility in Japan with Comparisons to The USA”, *International Journal of Technology Management*, 2002/23, (7/8), ss.746-768.

Grossman, G., and E., Helpman, (1991), *Innovation and Growth in The Global Economy*, MIT Press, Cambridge.

Kişman, Z. A., ve Ö., Güleç, “Uluslararası İlişkiler Açısından Siber Güvenlik ve NATO’nun Siber Güvenlik Stratejileri”, *Akademik Açı*, 2021/1, (1), ss.127-154.

Güler, M. A., ve Z. A., Kişman, “Uluslararası Silah Ticareti ve Savunma Harcamaları”, *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 2020/4, (2), ss.87-97.

Gürak, H., (2016), *Ekonomik Büyüme ve Kalkınma*, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

Hall, R., (1990), “Invariance Properties of Solow’s Productivity Residual”, *Growth/Productivity/Unemployment*, ed. Peter Diamond, MIT Press, USA.

Hartley, K., and B., Solomon, (2015), “Measuring Defense Output: An Economics Perspective”, *Military Cost-Benefit Analysis*, (1st Edition), ed. Francois Melese, Anke Richter and Binyam Solomon, Routledge, New York.

Hatemi-J, A., and E., Roca, “BRICs and PIGS in The Presence of Uncle Sam and Big Brothers: Who Drive Who? Evidence Based on Asymmetric Causality Tests”, *Griffith Business School Discussion Papers Finance*, 2014/42.

Heidenkamp, H., J., Louth, and T., Taylor, (2013), *The Defense Industrial Triptych: Government as Customer, Sponsor and Regulator* (Whitehall Paper 81 ed.), (1st Edition), Routledge Journals, Abingdon.

Heinonen, T., ve F. J., Ortega-Colomer, “Regenerative Medicine as an Emergent Cluster in Tampere Region”, *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 2015/11, (4), ss.139-160.

Hewitt, D. P., (1991a), *Military Expenditure: International Comparison of Trends*, International Monetary Fund.

Hewitt, D. P., (1991b), *Military Expenditure: Econometric Testing of Economic and Political Influences*, International Monetary Fund.

Hosoya, Y., “The Decomposition and Measurement of The Interdependence Between Second-Order Stationary Process”, *Probability Theory and Related Fields*, 1991/88, (4), ss.429–444.

Huang, C., and A., Mintz, “Defence Expenditures and Economic Growth: The Externality Effect”, *Defence and Peace Economics*, 1991/3, (1), ss.35-40.

Javorcik, B. S., “Does Foreign Direct Investment Increase The Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers Through Backward Linkages”, *The American Economic Review*, 2004/94, (3), ss.605-627.

Johansson, D., “The Theory of The Experimentally Organized Economy and Competence Blocs: An Introduction”, *Journal of Evolutionary Economics*, 2010/20, (2), ss.185-201.

Kant, C., “Income Convergence and The Catch-Up Index”, *The North American Journal of Economics and Finance*, 2019/48, ss.613-627.

Karagianni, S., and M., Pempetzoglu, “Defense Spending and Economic Growth In Turkey: A Linear and Non- Linear Granger Causality Approach”, *Defence and Peace Economics*, 2009/20, (2), ss.139-148.

Kollias, C., C., Naxakis, and L., Zarangas, “Defence Spending and Growth in Cyprus: A Causal Analysis”, *Defence and Peace Economics*, 2004/15, (3), ss.299–307.

- Kollias, C., S., Paleologou, P., Tzeremes, and N., Tzeremes, “The Demand for Defense Spending in Russia: Economic and Strategic Determinants”, *Russian Journal of Economics*, 2018/4, (3), ss.215–228.
- Konat, G., “Türkiye’de Askeri Harcama Yakınsaması: Fourier Birim Kök Testinden Kanıtlar”, *Düzce İktisat Dergisi*, 2021/2, (1), ss.13-23.
- Lau, C. K. M., E., Demir, and M. H., Bilgin, “Convergence: Evidence From Estar Nonlinear Unit Root Test”, *Defence and Peace Economics*, 2016/27, (3), ss.392-403.
- Lee, C. C., ve S. T., Chen, “Do Defence Expenditures Spur GDP? A Panel Analysis From OECD and Non-OECD Countries”, *Defence and Peace Economics*, 2007/18, (3), ss.265-280.
- Lee, K., (2013), Schumpeterian Analysis of Economic Catch-up, (1st Edition), Cambridge University Press, New York.
- Lee, K., and C., Lim, “Technological Regimes, Catching-Up and Leapfrogging: Findings From The Korean Industries”, *Research Policy*, 2001/30, (3), ss.459–483.
- Legrand, M. D. P., and H., Hagemann, “Business Cycles, Growth, and Economic Policy: Schumpeter and The Great Depression”, *Journal of The History of Economic Thought*, 2017:39, (1), ss.19-33.
- Ling, L., H., Ruixing and Z., Lei, “Determinants of Military Expenditure in China: Evidence From 1994 to 2008”, *Review of The Air Force Academy*, 2014/1, (25) ss.39-42.
- Lucas, R. E., (2001), “On The Mechanics of Economic Development”, *Landmark Papers in Economic Growth*, ed. Robert M. Solow, Edward Elgar Publishing Limited, United Kingdom.
- Marshall, A., (1890), Principles of Economics, (8th Edition), Macmillan and Co., London.
- Metcalf, J. S., (1998), Evolutionary Economics and Creative Destruction, (1st Edition), Routledge, London.
- Nelson, R. R., and S. G., Winter, (1982), An Evolutionary Theory of Economic Change, The Belknap Press of Harvard University Press, USA.

- Nikolaïdou, E., “The Demand For Military Expenditure: Evidence From The Eu15 (1961–2005)”, *Defence and Peace Economics*, 2008/19, (4), ss.273-292,
- Nkoro, E., and A. K., Uko, “Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Cointegration Technique: Application and Interpretation”, *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 2016/5, (4), ss.63-91.
- Noya, A. M., and E. G., Canal, “Technological Capabilities and The Decision to Outsource R&D Services”, *Documentos De Trabajo FUNCAS*, 2008, (398).
- Oğul, B., “Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: En Fazla Savunma Harcaması Yapan Ülkeler Üzerine Bir İnceleme”, *Balıkesir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2022/3, (1), ss.25-34.
- Oladotun, A., Omolade, A., and M., Sophia, “Determinants of Military Expenditure in BRICS Countries”, *ÆCONOMICA-Financial Economics*, 2019/15, (4), ss.165-190.
- Oxenstierna, S., “Russia’s Defense Spending and The Economic Decline”, *Journal of Eurasian Studies*, 2016/7, (1), ss.60–70.
- Pamp, O., and P. W., Thurner, “Trading Arms and The Demand for Military Expenditures: Empirical Explorations Using New SIPRI-Data”, *Defence and Peace Economics*, 2017/28, (4), ss.457-472.
- Pesaran, M. H., and Y., Shin, (1999), “An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis”, *Econometrics and Economic Theory in The 20th Century: The Ragnar Frish Centennial Symposium*, ed. Steinar Strom, Cambridge University Press, Cambridge.
- Pesaran, M. H., Y., Shin, and R. J., Smith, “Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationships”, *Journal of Applied Econometrics*, 2001/16, (3), ss.289–326.
- Philips, P. C., and P., Perron, “Testing For A Unit Root in Time Series Regression”, *Biometrika*, 1988/75, (2), ss.335-346.
- Pieroni, L., “Military Expenditure and Economic Growth”, *Defence and Peace Economics*, 2009/20, (4), ss.327-339.
- Psilander, K., “Nicheing in Residential Development”, *Journal of Property Research*, 2004/21, (2), ss.161–185.

Radosevich, S., (1999), *International Technology Transfer and Catch-up in Economic Development*, Edward Publishing, Massachusetts.

Rahman, T., and D., A., “Siddiqui, The Effect of Military Spending on Economic Growth in The Presence of Arms Trade: A Global Analysis”, 2019, <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3401331> (10.04.2022).

Ram, R., “Government Size and Economic Growth: A New Framework and Some Evidence from Cross-Section and Time-Series Data”, *The American Economic Review*, 1986/76, (1), ss.191-203.

Reiser, S., (1989), *The Israeli Arms Industry*, Holmes & Meier Publishers, New York.

Rock, M. T., and M. A., Toman, (2015), *China’s Technological Catch-Up Strategy*, Oxford University Press, New York.

Rodrik, D., (2011), “Unconditional Convergence”, National Bureau Of Economic Research, <<http://www.nber.org/papers/w17546>> (24.04.2021).

Romer, P. M., “Increasing Returns and Long Run Growth”, *Journal of Political Economy*, 1986/94, (5), ss.1002–1037.

Romer, P. M., “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, 1990/98, (5, Part 2), ss.71-102.

Saba, C. S., “Military Expenditure and Security Outcome Convergence in Africa: An Application of The Club Clustering Approach”, *African Security*, 2020/13, (3), ss:260-295.

Saba, C. S., and N., Ngepah, “Convergence In Military Expenditure and Economic Growth in Africa and Its Regional Economic Communities: Evidence From A Club Clustering Algorithm”, *Cogent Economics & Finance*, 2020/8, (1), ss.1-35.

Sandler, T., and K., Hartley, (1995), *The Economics of Defense*, (1st Edition), Cambridge University Press, Cambridge.

Sato, Y., (2016), “Innovations Derived from Backwardness: The Case of Taiwan’s Semiconductor Industry”, *Varieties and Alternatives of Catching-Up*, ed. Yukihito Sato ve Hajime Sato, Interdisciplinary Studies Center IDE-JETRO. Macmillan Publishers Ltd, London.

- Schumpeter, J. A., (1939), *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of The Capitalist Process*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Schumpeter, J. A., (2008), *Capitalism, Socialism and Democracy*, (5th Edition), First Harper Perennial Modern Thought Edition Published (This book was originally published in 1942 by Harper & Brothers), New York.
- Schumpeter, J. A., (2017), *The Theory of Economic Development*, trans. Redvers Opie, (2nd Edition), Routledge, New York.
- Sezgin, S., “Defence Expenditure and Economic Growth in Turkey and Greece: A Cointegration Analysis”, *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi*, Güz 2000/1, (1), ss.191-202.
- Sezgin, S., ve J., Yıldırım, “The Demand for Turkish Defence Expenditure”, *Defence and Peace Economics*, 2002/13, (2), ss.121-128.
- Sezgin, Ş., (2018), *Savunma Ekonomisi*, Nisan Kitabevi, Eskişehir.
- Silva, D., N., Tian, and A., Marksteiner, (2021), “Trends In World Military Expenditure, 2020”, SIPRI, Stockholm, <https://sipri.org/sites/default/files/2021-04/fs_2104_milex_0.pdf> (13.06.2022).
- Smith, R. P., “Military Expenditure and Investment in OECD Countries 1954-1973”, *Journal of Comparative Economics*, 1980/4, (1), ss.19-32.
- Snowdon, B., and H. R., Vane, (2005), *Modern Macroeconomics*, Edward Elgar Publishing Limited, United Kingdom.
- Solarin, S. A., “Determinants of Military Expenditure and The Role of Globalisation in A Cross-Country Analysis”, *Defence and Peace Economics*, 2018/29, (7), ss.853-870.
- Solow, R. M., “Technical Change and The Aggregate Production Function”, *The Review of Economics and Statistics*, 1957/39, (3), ss.312-320.
- Spoehr, J., and M., Dean, (2017), “Maximising Spillovers From Investment in Maritime Defence Projects”, Australian Industrial Transformation Institute, Flinders University of South Australia, <<http://www.flinders.edu.au/aiti/>> (11.10.2020).
- Stewart, D., “Economic Growth and The Defense Burden in Africa and Latin America: Simulations from a Dynamic Model”, *Economic Development and Cultural Change*, 1991/40, (1), ss.189-207.

- Strazicich, M. C., J., Lee, and E., Day, “Are Incomes Converging Among OECD Countries? Time Series Evidence with Two Structural Breaks”, *Journal of Macroeconomics*, 2004/ 26, (1), ss.131–145.
- Suehiro, A., (2008), *Catch-Up Industrilizastion*, trans. Tom Gill, (1st Edition), University of Havai’i Press, Honolulu.
- Sun, Q., and Q., Yu, “Determinants of China’s Military Expenditures: 1965–93*”, *Journal of Peace Research*, 1999/36, (1), ss.23–33.
- Şişman, D., “Küreselleşme, Kriz ve Savunma Sanayi”, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2017/39, (1), ss.223-237.
- Talmon-Gros, L., (2014), *Development Patterns of Material Productivity*, Springer, Switzerland.
- Todd, D., (1989), *Defence Industries: A Global Perspective*, Routledge, London.
- Tutgun, S., ve T., Bayat, (2020), “Türkiye’de Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Kayan Pencere Regresyonundan Kanıtlar”, *Ekonomik Büyüme Yönelik Ampirik Yaklaşımlar*, ed. Yavuz Özek ve Halil Oğuzhan Ergür, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Vance, C. D., (2019), “Globalization and Defense Manufacturing”, *Defense Innovation Handbook: Guidelines, Strategies, and Tekniques*, ed. Adedeji B. Badiru and Cassie B. Barlow, CRC Press Taylor & Francis Group, Florida.
- Verspagen, B., “A New Empirical Approach to Catching Up or Falling Behind”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 1991/2, (2), ss.359-380.
- Wang, C. L., and P. K., Ahmed, “Dynamic Capabilities: A Review and Research Agenda”, *International Journal of Management Reviews*, 2007/9, (1), ss.31–51.
- Waszkiewicz, G., “Defence Spending and Economic Growth in The Visegrad Countries”, *Panoeconomicus*, 2020/67, (4), ss.539-556.
- Wezeman, P. D., j., Gadon, and S. T., Wezeman, (2023), “Trends in International Arms Transfers, 2022” SIPRI, Stockholm. <https://www.sipri.org/sites/default/files/2023-03/2303_at_fact_sheet_2022_v2.pdf> (28.04.2023).

Wolff, E., (2014), Productivity Convergence, (1st Edition), Cambridge University Press, New York.

World Bank Data Bank, <<https://databank.worldbank.org/home.aspx>> (10.06.2022).

Wooldridge, J. M., (2013), Ekonometriye Giriş Modern Yaklaşım, çev. Ebru Çağlayan, (4. Baskı), Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic., Ankara.

Yalta, A. T., and F., Tüzün, (2021), “Time Varying Determinants of US Demand for Defense Spending in The Post-Cold War Era”, *Defence and Peace Economics*, 2021/32, (7), ss.829-846.

Yıldırım, J., S., Sezgin, and N., Öcal, “Military Expenditure and Economic Growth in Middle Eastern Countries: A Dynamic Panel Data Analysis”, *Defence and Peace Economics*, 2005/16, (4), ss.283-295.

Yu, C., “Convergence of Technology Gap, Technology Spillover Channels and Transformation of Economic Development Mode”, *China Academic Journal Electronic Publishing House*, 2012, (12), ss.9-14.

<<http://www.esac.org.tr>> (30.06.2023).

<<https://milex.sipri.org/sipri>> (30.06.2023).

<<https://www.ostimsavunma.org/kume-hakkinda-icerik-91>> (30.06.2023).

<<https://www.sahaistanbul.org.tr>> (30.06.2023).

<<https://www.sasad.org.tr/>> (20.06.2023).

<<https://www.ssb.gov.tr/WebSite/contentlist.aspx?PageID=47&LangID=1>> (03.04.2023).

<www.basdec.org/index.html> (30.06.2023).

<www.tssk.org.tr/tssk-hakkinda/> (30.06.2023).