



**ARAşTIRMA GELİşTİRME
HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME VE
İşSİZLİK ÜZERİNDEKİ
ETKİSİ**

Tuğba ÖZSARI
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Huriye Gonca DİLER
Şubat, 2023
Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARAŞTIRMA GELİŞTİRME HARCAMALARININ
EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Hazırlayan
Tuğba ÖZSARI

Danışman
Doç. Dr. Huriye Gonca DİLER

AFYONKARAHİSAR 2023

ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**Araştırma Geliştirme Harcamalarının Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Üzerindeki Etkisi**” adlı çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde bilimsel etik kurallara ve atıf gösterme ilkelerine riayet ettiğimi belirterek aksi bir durumun tespiti hâlinde sorumluluğun tamamen bana ait olduğunu kabul, beyan ve taahhüt ederim.

16/02/2023

İmza

Tuğba ÖZSARI

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Tuğba ÖZSARI
	Numarası	200655113
	Anabilim Dalı	İktisat
	Programı	İktisat
	Program Düzeyi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı		Araştırma Geliştirme Harcamalarının Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Üzerindeki Etkisi
Tez Savunma Sınav Tarihi		16.02.2023
Tez Savunma Sınav Saati		15:00

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

ÖZET

ARAŞTIRMA GELİŞTİRME HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Tuğba ÖZSARI

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

Şubat, 2023

Danışman: Doç. Dr. Huriye Gonca DİLER

Ekonomik kalkınma politikaları arasında, üretimi destekleyen ve genel yatırım faaliyetlerine önderlik etmede sıklıkla rol oynayan kamu araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları, en kritik ve yararlı araçlardan birisidir. Ar-Ge harcamalarının etki kanalları çeşitli ve karmaşık olmasına rağmen, insan sermayesinin gelişimi, endüstriyel üretkenlik ve temel araştırma açısından faydaları açıktır. Bununla birlikte, Türkiye ekonomisinde özel sektörün hızlı büyümesiyle birlikte, hükümetin Ar-Ge'ye yatırım yapmak için kamu mali bütçesini kullanmaya devam edip etmeyeceği tartışmalıdır. Kamu Ar-Ge harcamalarının Türkiye ekonomisi üzerindeki etkisini simüle etmek için yapılan bu çalışma, yalnızca devlet kurumlarındaki karar vericiler için değil, aynı zamanda akademik araştırmacılar için de değerli bir referans olarak hizmet edebilir. Bu çalışmanın amacı, Ar-Ge harcamaları doğrultusunda hızla gelişen teknolojinin ülkemizin ekonomik büyüme ve işsizlik parametreleri açısından ne gibi kazanımlar ortaya koyduğunun analiz edilmesidir. Bu kapsamda, 1990 – 2020 yıllarına ait yıllık veriler kullanılmaktadır. Analizde kullanılan veriler, TÜİK'ten elde edilmiştir. Bağımsız değişken olarak Ar-Ge harcamaları ve bağımlı değişkenler olarak da ekonomik büyüme ve işsizlik seçilmiştir. Bu çalışmada ekonometrik yöntem olarak Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi ve Toda-Yamamoto nedensellik analiz testi kullanılmıştır. Toda-Yamamoto nedensellik testinin sonuçlarına göre; Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi saptanmazken, Ar-Ge harcamaları ve işsizlik arasında Ar-Ge harcamalarından işsizlik değişkenine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Özellikle Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişkinin bulunamaması, Türkiye'de Ar-Ge harcamalarına ayrılan payın GSYH'nın %1'i civarında olmasıyla doğru orantılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler : Ar-Ge Harcamaları, Ekonomik Büyüme, İşsizlik, Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

ABSTRACT

THE IMPACT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT EXPENDITURES ON ECONOMIC GROWTH AND UNEMPLOYMENT

Tuğba ÖZSARI

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ECONOMICS**

February, 2023

Advisor: Assoc. Dr. Huriye Gonca DİLER

Public research and development (R&D) expenditures, which often play a role in leading general investment activities to support production, are one of the most critical and useful tools for economic development policies. Although the channels of influence of R&D spending are diverse and complex, the benefits for human capital development, industrial productivity, and basic research are clear. However, with the rapid growth of the private sector in the Turkish economy, it is debatable whether the government will continue to use the public financial budget to invest in R&D. This study, which was conducted to simulate the impact of public R&D expenditures on the Turkish economy, can serve as a valuable reference not only for decision makers in government institutions, but also for academic researchers. The aim of this study is to analyze what kind of gains the rapidly developing technology in line with R&D expenditures reveals in terms of economic growth and unemployment parameters of our country. In this context, annual data for the years 1990 – 2020 are used. The data used in the analysis were obtained from TURKSTAT. R&D expenditures were chosen as independent variables and economic growth and unemployment were selected as dependent variables. Augmented Dickey Fuller (ADF) unit root test and Toda-Yamamoto causality analysis test were used as econometric methods in this study. According to the results of the Toda-Yamamoto causality test; While no causality relationship was found between R&D expenditures and economic growth, a one-way causality relationship was found between R&D expenditures and unemployment from R&D expenditures to unemployment variable. In particular, the inability to find any relationship between R&D expenditures and economic growth reveals that the share allocated to R&D expenditures in Turkey is approximately 1% of GDP.

Keywords : R&D Expenditures, Economic Growth, Unemployment, Toda-Yamamoto Causality Test

ÖNSÖZ

Tez çalışma sürecinin tüm aşamalarında yanımda olan benden destek ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Doç. Dr. Huriye Gonca Diler’e katkılarından dolayı teşekkür ederim. Hayatım boyunca olduğu gibi, çalışmalarım boyunca da yanımda olan aileme ve dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tuğba ÖZSARI
2023, Afyonkarahisar



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI	ii
ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME (AR-GE) HARCAMALARINA YÖNELİK KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME (AR-GE) KAVRAMI	3
2. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME’NİN (AR-GE) ÖNEMİ VE AMAÇLARI	3
2.1. AR-GE’NİN ÖNEMİ	3
2.2. AR-GE’NİN AMAÇLARI	4
3. AR-GE’NİN TEORİK ALTYAPISI	5
3.1. KLASİK YAKLAŞIMDA AR-GE HARCAMALARI	5
3.1.1. Adam Smith’in Görüşleri	5
3.1.2. David Ricardo’nun Görüşleri	5
3.1.3. Karl Marx’ın Görüşleri	6
3.2. NEO-KLASİK YAKLAŞIMDA AR-GE HARCAMASI	6
3.3. SCHUMPETER VE AR-GE HARCAMASI	7
3.4. EVRİMCİ YAKLAŞIMDA AR-GE HARCAMASI	8
4. AR-GE YÖNETİMİ	8
4.1. AR-GE AŞAMALARI	9
4.2. AR-GE ORGANİZASYONU	10
5. TÜRKİYE’DE AR-GE FAALİYETLERİ	11
6. TÜRKİYE’DE AR-GE HARCAMALARI	14
7. TÜRKİYE’DE KAMU AR-GE DESTEKLEME POLİTİKA ARAÇLARI	16
7.1. TÜBİTAK	17
7.1.1. TÜBİTAK Akademik Ulusal Destek Programları	17
7.1.2. TÜBİTAK Sanayi Ulusal Destek Programları	18
7.1.3. TÜBİTAK Kamu Ulusal Destek Programı	18
7.2. TÜRKİYE TEKNOLOJİ GELİŞTİRME VAKFI (TTGV)	18
7.3. KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ İŞLETMELERİ GELİŞTİRME VE DESTEKLEME İDARESİ BAŞKANLIĞI (KOSGEB)	19
7.4. BİLİM, SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI DESTEKLERİ	19
7.5. VERGİ TEŞVİKLERİ	19

İKİNCİ BÖLÜM

EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK

1. EKONOMİK BÜYÜME İLE İLGİLİ KAVRAMLAR	20
1.1. EKONOMİK BÜYÜME TANIMI.....	20
1.2. EKONOMİK BÜYÜME ÇEŞİTLERİ	20
1.3. EKONOMİK BÜYÜME TEORİLERİ.....	21
1.3.1. Klasik Büyüme Modelleri.....	21
1.3.1.1. Adam Smith: İş Bölümü ve Uzmanlaşma	21
1.3.1.2. David Ricardo ve Büyüme Teorisi	22
1.3.1.3. Malthus ve Nüfus Teorisi	23
1.3.1.4. Schumpeteryan Büyüme Teorisi.....	24
1.3.2. Post Keynesyen Büyüme Modelleri.....	24
1.3.2.1. Harrod-Domar Büyüme Teorisi.....	24
1.3.2.2. Baumol Büyüme Teorisi.....	25
1.3.3. Neo-Klasik Büyüme Modelleri	26
1.3.4. İçsel Büyüme Modelleri.....	27
1.3.4.1. Romer Büyüme Teorisi.....	27
1.3.4.2. Grosman ve Helpman Büyüme Teorisi	28
1.3.4.3. Aghion ve Howitt Büyüme Teorisi.....	28
1.3.4.4. AK Büyüme Teorisi.....	29
1.3.4.5. Beşeri Sermaye Büyüme Teorisi	30
1.3.4.6. Yaparak Öğrenme Büyüme Teorisi	30
1.4. EKONOMİK BÜYÜME HESAPLAMA YÖNTEMLERİ.....	31
1.4.1. GSMH Yöntemi ile Ölçülmesi	31
1.4.2. GSYH Yöntemi ile Ölçülmesi	31
1.4.2.1. Üretim Yöntemi.....	32
1.4.2.2. Harcama Yöntemi.....	32
1.4.2.3. Gelirler Yöntemi.....	32
1.5. EKONOMİK BÜYÜMEYİ BELİRLEYEN UNSURLAR.....	32
2. İŞSİZLİK.....	33
2.1. İŞSİZLİK TANIMI	33
2.2. İŞSİZLİK TÜRLERİ	34
2.2.1. İradi İşsizlik	34
2.2.2. Gayri İradi İşsizlik.....	34
2.2.2.1. Friksiyonel İşsizlik.....	34
2.2.2.2. Mevsimlik İşsizlik	35
2.2.2.3. Konjonktürel İşsizlik.....	35
2.2.2.4. Teknolojik İşsizlik.....	35
2.2.2.5. Gizli İşsizlik.....	35
3. AR-GE HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ.....	36

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AR-GE HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ

1. AR-GE HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK İLE İLİŞKİSİNİ ARAŞTIRAN YERLİ VE YABANCI LİTERATÜR TARAMASI	37
2. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ	42
2.1. ZAMAN SERİLERİNDE DURAĞANLIK ANALİZİ	42
2.1.1. Birim Kök Testi	43
2.1.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller ADF) Birim Kök Testi	44
2.2. TODA – YAMAMOTO NEDENSELLİK TESTİ	46
3. VERİ SETİ	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	47
4.1. AUGMENTED DICKEY FULLER (ADF) BİRİM KÖK TESTİ SONUÇLARI	47
4.2. TODA-YAMAMOTO NEDENSELLİK TESTİ SONUÇLARI	48
SONUÇ	52
KAYNAKÇA	56

TABLÖLER LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Tablosu	47
Tablo 2. ADF Birim Kök Testi Bulguları	48
Tablo 3. lnG ve lnArGe Serilerine Ait Maksimum Gecikme Uzunluğu	49
Tablo 4. lnE ve lnArGe Serilerine Ait Maksimum Gecikme Uzunluğu	50
Tablo 5. Ekonomik Büyüme ve Araştırma-Geliştirme Harcamaları Değişkenlerine Ait Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi Sonuçları	51
Tablo 6. İşsizlik ve Araştırma-Geliştirme Harcamaları Değişkenlerine Ait Toda- Yamamoto Nedensellik Analizi Sonuçları	51



ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Ar-Ge Aşamaları	10
Şekil 2. Ar-Ge Harcamalarının GSYH Oranı (%).....	14
Şekil 3. Sektöre ve Harcama Grubuna Göre Toplam AR-GE Harcaması.....	15
Şekil 4. Sektöre ve Finans Kaynağına Göre AR-GE Harcaması	16



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ab: Avrupa birliği
Adf: Augmented Dickey Fuller (Genişletilmiş Dickey Fuller)
AIC: Akaike
AR-GE: Araştırma ve Geliştirme
Btyk: Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
GSMH : Gaysi Safi Milli Hasıla
GSYH: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
HQC: Hannan-Quinn Criterion (: Hannan-Quinn Bilgi Kriteri)
ILO: Uluslararası Çalışma Örgütü
İNOREKA: Inovasyon Esaslı Rekabetçilik Analizi
İTEP: İleri Teknoloji Projeleri
KOSGEB: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı)
SBC: Schwarz Bayesian
TGP: Teknoloji Geliştirme Projeleri
TPE: Türk Patent Enstitüsü
TTGV : Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu
Tür: Teknolojik Ürün Deneyim
VAR: Vector Autoregression (Vektör Otoregresyon)
vd. : Ve diğerleri

GİRİŞ

Ekonomik büyüme ve işsizlik iktisat biliminin temel araştırma konularından ikisini oluşturmaktadır. Küreselleşmenin hız kazanması ve artan rekabetle birlikte bu iki önemli makro gösterge açısından ülkelerin iç ve dış ekonomik dengesini koruyabilmek adına stratejik yeni yollar aranmaya başlanmıştır. Günümüzde ekonomik büyümenin istikrarlı bir şekilde sürdürülmesi, toplumun refah artışı ve uluslararası piyasalarda rekabet gücü elde edebilmesi için teknoloji politikalarının yakından takip edilmesi gerekmektedir.

Küreselleşme, dünyadaki tüm ülkelerin iktisadi anlamda gelişmiş ülkeler kategorisi içinde yer almasını neredeyse bir zorunluluk olarak şart koşarken, katma değerli ve üst düzey teknolojik ürünlerin geliştirilmesinin önemini çok açıkça ortaya çıkarmıştır. Bu tür ürünlerin üretilmesi için Ar-Ge harcamaları en temel araçtır. Aksi takdirde Ar-Ge aracını etkin ve verimli şekilde kullanmayan gelişmekte olan ülkelerle katma değeri yüksek ürünler üreten gelişmiş ülkeler arasındaki büyüme farkı, son derece büyük olacaktır. Ayrıca, gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmek adına Ar-Ge harcamalarının sistematik olarak ve bir ulusal plan kapsamında gerçekleştirilmesi de önemlidir.

Ülkemizde de 1980’li yılların sonrasında küreselleşme olgusunun artması, yenilik ve teknolojik gelişmelerin hız kazanması, Ar-Ge faaliyetleri ve bu faaliyetler kapsamında yapılan harcamaları oldukça önemli hale getirmiştir. Kamu kesiminde; Ar-Ge faaliyetlerinde bulunduğu tespit edilen tüm kamu kuruluşları, ticari kesimde; özel sektör faaliyeti gösteren 20 ve daha fazla çalışanı olan sanayi ve hizmet girişimleri ile üretici kamu sektörü (KİT) Ar-Ge harcamaları yapan gruplar olarak genel bir sınıflandırılma içinde yer almaktadır. TÜİK ‘e göre ‘*Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, TÜBİTAK’a bağlı Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı ile Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB)’ndan AR-GE desteği alan girişimler, 5746 Sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunun 3/3 maddesi kapsamında sigorta primi desteği alan girişimler, ISO’nun açıklamış olduğu büyüklük sırasına göre ilk 1000 girişim, Yapısal İş İstatistikleri Araştırması sonuçlarına göre sanayi ve hizmet sektöründe ciro ve katma değer her biri için ayrı ayrı sıralı ilk 500 girişim ile önceden AR-GE faaliyetinde bulunan girişimler*’ de alt sınıflandırma başlıkları olarak belirlenmiştir. Ayrıca yükseköğretim kesimini temsil

eden tüm devlet ve vakıf üniversiteleri ile araştırma enstitüleri de Ar-Ge faaliyetleri ve harcamaları yapanlar kapsamında değerlendirilmektedir.

Sınıflandırma kapsamında Ar-Ge faaliyetinde bulunan kurum ve kuruluşlar; doğa bilimleri, mühendislik, tıbbi ve tarımsal bilimler ile sosyal ve beşeri bilimler alanlarında yeryüzünün keşfi ve kullanımı; çevre; uzayın keşfi ve kullanımı; ulaşım, telekomünikasyon ve diğer altyapılar; enerji; endüstriyel üretim; sağlık; tarım; eğitim; kültür, eğlence, din ve kitle iletişim; siyasi ve sosyal sistemler, yapılar ve süreçler gibi amaçlar için çalışmalar sürdürmektedirler. Bu çalışmalar da doğrudan ve dolaylı olarak ekonomik büyümeye ve işsizliğe etki etmektedir.

Bütün bu açıklamalar doğrultusunda çalışmamız üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Ar-Ge harcamalarına yönelik kavramsal çerçeve açıklanmaktadır. İlk olarak, Ar-Ge kavramının tanımlanması, önemi ve amaçları hakkında bilgi verildikten sonra Ar-Ge harcamalarının teorik altyapısına değinilmektedir. Daha sonra Ar-Ge yönetiminin önemi kapsamında Ar-Ge aşamaları ve organizasyonu, Türkiye’de yapılan Ar-Ge faaliyetleri ve harcamaları ele alınarak, kamunun Ar-Ge faaliyetlerini destekleme politikaları incelenmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ekonomik büyüme ve işsizlik kavramları ele alınmaktadır. İlk olarak ekonomik büyüme kavramsal çerçevede incelenip çeşitli iktisat okullarının ekonomik büyüme teorilerine yönelik görüşleri özetlenmektedir. Daha sonra ekonomik büyüme hesaplama yöntemleri ve ekonomik büyümeyi belirleyici unsurlar açıklanmaktadır. İkinci olarak işsizlik kavramı tanımlanmakta ve işsizlik türleri açıklanmaktadır.

Üçüncü bölümünde ise ekonometrik uygulamaya yer verilmiştir. Çalışmanın konusu doğrultusunda belirlenen Ar-Ge harcamaları, ekonomik büyüme ve işsizlik kavramları arasındaki ilişki, zaman serisi analiz yöntemleri kullanılarak incelenmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME (AR-GE) HARCAMALARINA YÖNELİK

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME (AR-GE) KAVRAMI

Türkiye'de 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanununa göre Ar-Ge; bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak yeni bilgileri elde etmek ya da var olan bilgilerle yeni malzeme, ürün ve araçlar üretmek, yazılım üretimi dâhil olmak üzere yeni sistem, süreç ve hizmetler oluşturmak veya var olanları geliştirmek amacı ile yapılan düzenli çalışmalardır.

5746 Sayılı Ar-Ge Faaliyetlerinin Desteklenmesi Kanunu'na göre Ar-Ge; *'kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bunun yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmaları, çevre uyumlu ürün tasarımı veya yazılım faaliyetleri ile alanında bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayan, bilimsel ve teknolojik bir belirsizliğe odaklanan, çıktıları özgün, deneysel, bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetleridir.'*

Araştırma kavramı, daha önce yapılmayı yapmak, bilgiyi kullanarak yeni uygulama yöntemleri bulmak ve bunların sonucunda ürün elde etme sürecini kapsarken; geliştirme kavramı ise hâlihazırda mevcut olan altyapıyı dönemin ve kullanıcıların gereksinimlerine uyumlu hale getirme sürecidir (Bölükbaş, 2013: 6).

2. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME'NİN (AR-GE) ÖNEMİ VE AMAÇLARI

2.1. AR-GE'NİN ÖNEMİ

Küresel rekabet, hızla artan ekonomik ve sosyal ihtiyaçlar ile teknoloji çağına girilmesi, mevcut pazarları ve ülkeleri yeniliğe teşvik etmektedir. Üretim potansiyellerinin genişlemesi, beklentilerin değişmesi, bilgi, teknoloji ve inovasyonun önem kazanması ile birlikte teknolojiye uyum sağlama, son teknolojiye dayalı ürünler üretme Ar-Ge'nin önemini artırmaktadır (Güzel, 2009: 30-31). Ar-Ge yeniliklerin önünü açarken, yenilikler ise verimliliğin artışına katkı sağlayarak üretimi artırmaktadır. Ekonomik büyümenin sürdürülebilir olmasını destekleyen faktörlerden birisi de üretimdir.

Üretim ne ölçüde bilgiye ve teknolojiye dayalı hale gelirse firmaların ve ülkelerin üretimi de o doğrultuda artmaktadır. Bilgi üretimi ve teknolojiyi desteklemenin yolu ise Ar-Ge çalışmalarından geçmektedir. Ar-Ge çalışmaları daha önce yapılmayı yapmak

veya hali hazırda olan bilginin ve teknolojinin nasıl ve ne yönde kullanılacağı konusunda ülkelere yol göstermektedir (Yıldırım ve Kaya, 2019: 794). Hızla artan rekabet, gelişim veya sürdürülebilir büyüme ve kalkınma sağlamak isteyen firma ve ülkeleri kapasiteleri ölçüsünde araştırma ve geliştirme harcaması yapmaya yöneltmektedir. Uzun ve kapsamlı çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler doğru harcamalarla üretime entegre edildiğinde üretimi verimli hale getirerek kaynakların da etkin kullanımıyla üretimi artırmaktadır.

Artan üretim, ülkelerin ekonomik düzeyini yükselterek, kişi başına düşen hasılayı ve bireylerin refah seviyelerini de artırmaktadır. Kısaca Ar-Ge faaliyetleri sonucunda belirli bir teknoloji birikimi elde edilmekte, bu süreç tüm ekonomiye ve ekonomik birimlere yansımaktadır. Ayrıca Ar-Ge faaliyetlerinin de ekonomik büyümeye katkısının dışında sosyal alanda bireylerin refahını artırıcı etkisi olmaktadır (Avdar, 2019: 208-209). Bu bağlamda Ar-Ge faaliyetleri ve harcamaları ülkelerin gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi vermektedir. Gelişmekte olan ülkeler üretim faktörleri üzerine yoğunlaşırken gelişmiş ülkeler ise sürdürülebilir büyüme için Ar-Ge'ye büyük önem vermektedir (Yaylalı vd., 2010: 14).

2.2. AR-GE'NİN AMAÇLARI

Ar-Ge'nin temel amacı mevcut bilgi ve kapasiteyle daha önce üretilmemiş ürünler üretmek veya hali hazırda var olan ürünleri daha düşük maliyet ve daha yeni teknolojilerle geliştirmektir. Ar-Ge faaliyetleri sonucunda yapılan Ar-Ge harcamaları yeniliklerin ve teknolojinin önünü açmaktadır, Ar-Ge faaliyetlerinin dolaylı amaçlarından birisi de gelişen teknoloji ile birlikte kişilerin ve ülkelerin refahlarını artırarak ekonomik büyümeye katkı sağlamaktır.

Diğer amaçları ise (Zerenler, 2007: 656-658);

- Yeni ürün ve üretim süreçleri geliştirmek
- Üretim sürecindeki maliyetleri azaltmak
- Mevcut üretim sistemini iyileştirerek yeni pazarlara açılmak
- Firmaların verimliliğini artırmak
- Firma ve ülkelerin rekabet gücünü korumak ve artırmak şeklinde sıralanabilmektedir.

Aynı zamanda Ar-Ge faaliyetleri ve harcamaları ülkelerin gelişmişlik ve kalkınma düzeyi hakkında da bilgi vermektedir.

3. AR-GE’NİN TEORİK ALTYAPISI

3.1. KLASİK YAKLAŞIMDA AR-GE HARCAMALARI

Bu başlık altında Ar-Ge’ye yönelik Adam Smith, David Ricardo ve Karl Marx’a ait görüşler yer almaktadır.

3.1.1. Adam Smith’in Görüşleri

Klasik ekolün öncülerinden olan Adam Smith “Ulusların Zenginliği” adlı kitabında ekonomik büyümenin nasıl gerçekleşeceğini anlatmıştır. Adam Smith’e göre iş bölümü ve uzmanlaşma ekonomik büyümenin temelini oluşturmaktadır. Üretilen mal üzerinde iş bölümüne gidilerek yeni makinelerin kullanılması ve her işçinin üretilen ürün üzerinde bir süre sonra uzmanlaşması, üretimi daha hızlı ve kolay hale getirerek ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır. Ülkelerin zenginlik kaynağının üretimdeki artış olduğunu belirten Smith, yenilik ve buluşların üretim yöntemlerini değiştirerek firmalara kâr sağladığını belirtmektedir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 31).

3.1.2. David Ricardo’nun Görüşleri

David Ricardo Ar-Ge’ye yönelik görüşlerine ilk defa “Ekonomi Politikası ve Vergilendirmenin İlkeleri” isimli kitabında yer vermiştir. Ricardo’ya göre üretimde kullanılan makinelerin daha iyi kapasite ile üretim yapması ve yeni makinelerin kullanımı, makinelerin gelişmesidir. Makinelerin gelişiminden kastettiği esasında teknolojiye gelişmelerdir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 32). Ricardo’ya göre makine kullanımının artması ve yaygınlaşması işçilerin nominal ücretlerinde değişiklik yaratmayacak olup, makinelerin gelişmesi ile birlikte üretim artacağından malların fiyatları düşecektir (Atabey, 2019: 20). Düşen fiyatlar ve nominal ücretlerde değişiklik olmaması, işçi sınıfı dahil tüm kesimlere yarar sağlayarak refah artışına katkı sağlamaktadır.

1821 yılında kitabının üçüncü baskısına “Makineler Üzerine” adlı yeni bir bölüm ekleyen Ricardo kitabının bu baskısında teknolojik gelişmelerin işçi sınıfı, toprak sahipleri ve kapitalistler üzerine olan etkisini detaylı olarak incelemiştir (Ardor ve Varlık, 2009: 17). Bu inceleme sonucunda makinelerin yaygınlaşmasının, diğer iki baskıda olduğu gibi işçi sınıfının lehine olmadığı aksine işçi sınıfına olan talebin azalması ve işsizliğin artacağı sonucuna varmaktadır. Makinelerin faaliyet alanlarının genişlemesi, daha fazla üretim ile birlikte gelir artışına katkı sağlamaktadır. Artan gelirin büyük kısmını tasarrufa yönlendiren kapitalist kesim, tasarrufları sermayeye dönüştürerek kârlı

çıkılmaktadır. Aynı zamanda makineleşmenin yaygınlaşması toprak sahiplerine daha geniş alanda üretim yapma ve daha az emek faktörüne ihtiyaç duyma imkânı sağladığı için toprak sahiplerini de olumlu etkilemektedir (Ardor ve Varlık, 2009: 24). Teknolojik gelişmeleri dışsal kabul eden Ricardo, teknolojik gelişmelerin işsizlik ve büyüme gibi kavramları da olumsuz etkileyeceğini belirtmiştir.

3.1.3. Karl Marx'ın Görüşleri

Karl Marx Londra'da yaşadığı yıllarda yaptığı gözlemler neticesinde ele aldığı “Kapital” isimli kitabında teknoloji kavramının üretkenliği artırdığını ifade etmiştir (Roth, 2010: 235). Marx, teknolojik gelişmeler sonucunda geliştirilmiş makinelerin üretime katkı sağladığını, büyümenin yolunun Ar-Ge faaliyetleri sonucunda elde edilecek inovasyon ve icatlardan geçtiğini belirtmektedir. Teknolojik gelişmeler firmaların daha kısa zamanda daha fazla çıktı ve düşük maliyetle üretim yapmalarına olanak sağlamaktadır. Kapitalist sistemi eleştiren Marx, kapitalistlerin inovasyonları destekleyerek üretim yöntemlerini kolaylaştırdıklarını böylelikle verimliliklerini artırdıklarını belirtmektedir. Aynı zamanda teknolojik gelişmeler işçi sınıfına karşı da büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Gelişen teknoloji emek faktörüne olan ihtiyacı azalttığı için işçi sınıfı arasında rekabete neden olarak ücretlerin düşmesine sebep olmaktadır. Teknolojik yeniliklerin işçi sınıfını sömürdüğünü belirten Marx'a göre bu süreçten kârlı çıkanlar, kapitalistlerdir. Marx, teknolojik yeniliklere emek verimliliği ve nasıl sömürüldüğü açısından bakmaktadır (Marx, 2011: 95).

3.2. NEO-KLASİK YAKLAŞIMDA AR-GE HARCAMASI

Robert M. Solow ve Kenneth J. Arrow, Neo-Klasik büyüme modelinin en ünlü temsilcileri arasında sayılmaktadırlar. Solow; 1956 yılında “İktisadi Büyüme Teorisine Bir Katkı” (A Contribution to the Theory of Economic Growth) ile 1957 yılında ise “Teknik Değişim ve Bütüncül Üretim Fonksiyonu” (Technical Change and the Aggregate Production Function) adlı çalışmalarıyla alana katkı sunmuştur. 1972 yılında Nobel İktisat ödülünü kazanmış olan Arrow ise, daha sonra iktisat literatüründe önemli bir yer edinecek olan “Yaparak Öğrenme – (Learning by doing)” kavramını 1962 yılındaki “Yaparak Öğrenmenin Ekonomik Çıkarımları” (The Economic Implications of Learning by Doing) adlı makalesinde öne sürmüştür.

Arrow, deneyim ve teknolojik gelişimlere paralel olarak bilginin süreklilik arz edecek şekilde artacağını savunmakta olup, teknolojik ilerlemenin “yaparak öğrenme”

kapsamında bütüncül ekonomideki sermaye ilişkisini ön plana çıkarmaktadır. Bilginin ne kadar önemli olduğunu ortaya koyarken, şirketlerin sürdürdükleri faaliyetler neticesinde elde ettikleri gelirlerin üretilen bilgiye kıyasla önemsizmeyecek kadar az olduğuna vurgu yapmaktadır (Arrow, 1962: 155-173). Bilgi edinme yöntemleri üzerine de fikirlerini açıklayan Arrow bilginin, bir işi yaparken kazanılan deneyim üzerinden de elde edilebileceğine dikkat çekerken teknolojiye ilerlemelerin üretim süreçlerine dâhil edilmesinin de gerektiğini ifade etmektedir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 34).

Solow, bu alanda modelleme sürecine teknolojiye ilerlemeleri dâhil ederek ön plana çıkmaktadır (Solow, 1956: 65). Solow, 1957 yılında ekonomik büyüme ile teknolojik gelişim arasındaki doğru orantıyı ABD ekonomisindeki verilere dayanarak ortaya koymuştur (Solow, 1957: 312). Solow’a göre teknoloji, ekonomik gelişmelere dışarıdan entegre olabilen bağımsız bir değişkendir.

Solow’a göre teknoloji üretim sektöründe çarpan etkisi ile büyümeye katkı sunabilecek kadar önemlidir. Üretimdeki büyümenin bir sonucu olarak ürün artışının sağlanması sayesinde yatırımın ve büyümenin artacağı sonucuna ulaşılabilmektedir (Solow, 1956: 85). Solow’un büyüme teorisinde işgücü ve sermaye artışı dışında kalan büyüme “Solow Artığı” olarak tanımlanmakta ve açıklanamayan bu bölümün temel kaynağı olarak teknolojik büyüme gösterilmektedir (Solow, 1956: 85).

3.3. SCHUMPETER VE AR-GE HARCAMASI

Yaratıcı Yıkım sonucunda ortaya çıkan yenilik kavramına ilişkin ilk kapsamlı çalışma Schumpeter tarafından yapılmıştır. Teknolojik gelişmeler; buluş ve inovasyon kavramlarını kapsayan geniş bir alandır (Rosenberg ve Frischtak, 1991: 226).

Ekonomik büyümenin kaynağının teknolojik gelişmeler olduğunu belirten Schumpeter’in teknolojik gelişmelerden kastettiği, yeniliklerdir. Girişimciliğe önem veren Schumpeter girişimciyi, yenilikçi olarak görmek ve yeni bir ürün üretme ya da üretim yöntemi keşfetmede başarılı olduğunu belirtmektedir. Buluşların tek başına anlam ifade etmediğini belirten Schumpeter, buluşların girişimci tarafından yeniliğe dönüştürülmediği sürece ekonomik alanda gelişme gösterilemeyeceğini belirtmiştir (Schumpeter, 1947: 152-153).

Kapitalist sistemi bir bütün olarak ele alan Schumpeter’e göre kapitalizm durağan değil aksine sürekli gelişen bir yapıya sahiptir. Rekabetçi işletmeler rekabet avantajını artırıp daha fazla kazanç elde etmek adına teknolojik gelişmelere önem vermektedirler.

Gelişen teknoloji ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda teknoloji dışsal faktör değil aksine sistemin içinde ele alınmalıdır (Ardor ve Varlık, 2009: 25).

3.4. EVRİMCİ YAKLAŞIMDA AR-GE HARCAMASI

Teknolojik gelişmelerin ele alınış şekli, neoklasik ve evrimsel iktisatçılar açısından farklılık göstermektedir. Neoklasik anlayış doğrultusunda yenilikler ve ilerlemeler doğrusal bir gelişim gösterirken, evrimsel anlayışa göre buluşlar ile teknolojik ilerlemeler arasında birbirinin içine geçen çift yönlü bilgi paylaşımı söz konusu olmaktadır (Edquist, vd., 1999: 63-69).

Bu doğrultuda, doğrusal ilerleme anlayışına göre bir ürün Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ortaya çıkarılıp ticari uygulamalara geçilirken, evrimsel anlayışa göre teknolojik gelişmeleri ortaya çıkaran bileşenler (bilimsel teknik bilgi ve uzmanlık, pazar potansiyeli vb.) arasındaki sürekli etkileşimler sonucu teknolojik ürünler oluşmaktadır (Nelson ve Winter, 1982: 14).

Bu sayede ekonomi dışı faktörler de hesaba katılarak öngörülemeyen durumların da sisteme dâhil edilmesi sağlanabilmektedir. Evrimci anlayışa göre sistemi oluşturan kurumlar arasında üst düzey etkileşim söz konusuyken aynı zamanda her birinin kendi iç süreçleri de bulunmaktadır. Dolayısı ile evrimci anlayış piyasanın ulaştığı sonuçların neden ortaya çıktığına ilave olarak bu sonuçlara nasıl ulaşıldığı sorusuyla da ilgilenmektedir (Oğuztürk, 2003: 265).

Bilginin ele alınış biçimi açısından da neoklasik anlayış ile evrimci anlayışın farklılıkları görülmektedir. Neoklasik anlayışa göre bilgi ve ilerlemeler tüm sektöre ve kurumlara yayılırken, evrimci anlayış buna ek olarak birikim ve çalışma ortamında elde edilebilecek özgün tecrübeyle ortaya çıkan “tacit knowledge – örtülü bilgi” kavramından hareketle aynı alanlarda faaliyet gösterilmesine rağmen tüm bilginin tüm paydaşlara eşit şekilde ulaşamayabileceğini savunmaktadır (Mytelka ve Smith, 2001: 7). Bu durum farklı çalışma ortamlarında ve sektörlerde uzmanlığı ve tecrübesi bulunan çalışanlar ile şirket personelinin çeşitlendirilmesinin, şirketin bilgi birikimine katkı sağlayacağı sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

4. AR-GE YÖNETİMİ

Hayatımızın birçok alanına yayılan Ar-Ge; toplumların ve ülkelerin refah seviyelerini göstermede önemli bir rol oynamaktadır. Hızla değişen ve gelişen dünyada rekabet edebilmek adına Ar-Ge faaliyetleri tek başına yeterli olmamaktadır. Yaratıcı

fikirlerin önem kazandığı günümüzde yenilikçi fikirleri daha hızlı uygulamaya koymak büyük önem arz etmektedir. Bu sebeple ilgili Ar-Ge birimlerinin süreci iyi yönetmeleri büyük önem taşımaktadır (Gemici ve Öztürk, 2020: 80). Ar-Ge faaliyetleri firmaların ve ülkelerin büyümeleriyle de yakından ilgilidir. İlgili Ar-Ge birimleri harcama yapmadan önce faaliyet gösterecekleri alan hakkında detaylı analizler, getiri ve maliyet hesaplamaları ile başarı ve başarısızlık değerlendirmeleri yapmalıdırlar (Tekin, vd., 2006: 131). Ar-Ge faaliyetleri akılcı, verimi yüksek, kârlı yani bütüncül şekilde organize edilmeli ve yönetilmelidir (Sarıhan, 1998: 55). Bununla birlikte Ar-Ge yönetimi (Öğüt, vd., 2007: 416);

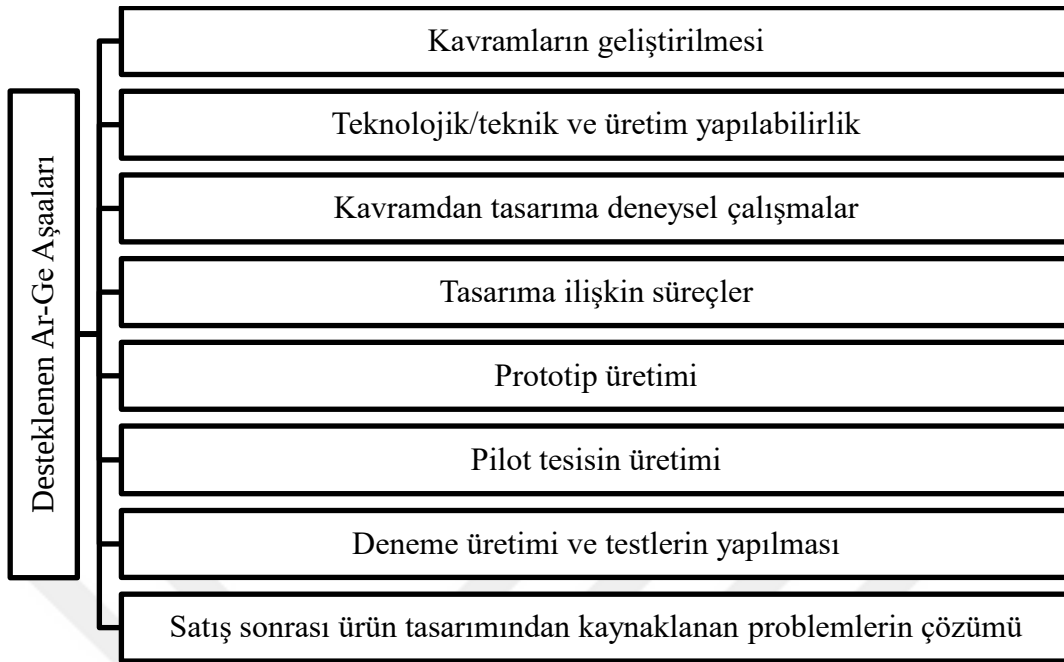
- Bilimsel temellere dayalı teknolojik kabiliyet gerektirmeli,
- Teknolojik ve bilimsel yeniliklerin takibini içermeli,
- İnsan kaynakları, maliyet yönetimi, risk yönetimi gibi faktörleri kapsamalı,
- Proje ekibi ile birlikte koordineli ilerlemeli,
- Organizasyon süreci, planlanma aşamaları birim yöneticileri tarafından denetlenmelidir.

4.1. AR-GE AŞAMALARI

Frascati Kılavuzuna göre Ar-Ge; *‘araştırma ve deneysel geliştirme, insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalardır’* (Frascati Kılavuzu, 2002: 30). Ar-Ge ve inovasyon kavramlarının temeline bakıldığında birbirlerinden farklı olduğu anlaşılmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri sonucunda her zaman parasal bir getiri olmak zorunda değildir. Ar-Ge faaliyetleri herhangi bir kazanç hedefi olmadan sosyal fayda sağlamak, ürün veya hizmet geliştirmek amacı ile de yapılabilir (Elçi, 2007: 23).

TÜBİTAK’a göre desteklenen Ar-Ge aşamaları ise Şekil 1’de gösterilmektedir.

Şekil 1. Ar-Ge Aşamaları



Kaynak: TÜBİTAK, 2022.

4.2. AR-GE ORGANİZASYONU

Ar-Ge faaliyetlerinin organizasyonu detaylı çalışma gerektiren bir süreçtir. Ar-Ge için temel unsurların başında insan, fikir ve sermaye gelmektedir. Ar-Ge organizasyon faaliyetinin iyi sonuç verebilmesi için bu unsurların birbirleri ile uyum halinde olmaları önemlidir. Bu faktörler arasında ise en önemlisi insan faktörüdür. Girişimci, analitik düşünme becerisine sahip, yenilikçi insanlar arasından birim oluşturularak Ar-Ge organizasyonu koordineli şekilde ilerletilmelidir. Ayrıca Ar-Ge biriminin, proje yönetim biçimlerini tam olarak algılaması için öncelikle bütün organizasyonel yapıya hakim olmaları, proje seçim aşamaları ve bütçe ayarlamaları hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Nicolle-Evans ve Williams, 1991: 800). Ar-Ge organizasyonu her ne kadar takım çalışması olarak düşünülse de temelinde bireysel çalışmalar yatmaktadır (Bölükbaş, 2013: 21). Özünde yaratıcılık barındıran çalışmaların yönetilmesi ve bu bağlamda yaşanabilecek sorunların çözümü için sağlam Ar-Ge planlamaları yapılmalıdır. Planlanması, yönetilmesi ve organizasyonu güç olan Ar-Ge çalışmaları genellikle üç ayrı sistem şeklinde kurulmaktadır:

- i. Ar-Ge faaliyetleri işletmenin genel merkezinin dışında, ilgili Ar-Ge faaliyetine uygun olarak tasarlanan farklı bir merkezde yürütülür.

ii. İşletme tarafından yürütülen farklı faaliyetler alt birimlerde yönetilmektedir. Her bir birime ait Ar-Ge faaliyetleri ise ilgili birim yöneticisinin sorumluluğunda Ar-Ge merkezlerinde yürütülür.

iii. İşletmede Ar-Ge faaliyetleri hem merkezi ve hem birim bazında yönetilmektedir. Tüm Ar-Ge faaliyetleri ise tek bir Ar-Ge sorumlusu tarafından denetlenmektedir (Barutçugil, 2009: 101).

Bu kapsam dâhilinde incelendiğinde Ar-Ge organizasyonu; Ar-Ge yöneticisi, Ar-Ge yönetimi ve proje kısımlarını kapsamaktadır.

Özetle Ar-Ge faaliyetlerini yürütmenin ve yönetmenin tek ve belirli bir yolu yoktur. Faaliyet gösterilecek alana göre düşünce biçimi geliştirilmeli, rekabet çevresi analiz edilmeli ve sürece uygun faaliyet alanına özgü sistem geliştirilerek yönetilmedir.

5. TÜRKİYE'DE AR-GE FAALİYETLERİ

Firma ve ülkeler teknoloji ve bilime önem vererek rekabet avantajı sağlamak istemektedirler. Teknoloji ve bilim ışığında geliştirilen politikalar, ekonomik ve sosyal hayata yön vererek belirlenen hedeflere ulaşılmasını kolaylaştırmaktadır.

Ülkemizde planlı döneme geçene kadar Ar-Ge alanında önemli faaliyet gösterilmemiştir. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın yürürlüğe girmesi ile teknoloji ve bilim politikalarını uygulamak ve bu politikaları yürütmek amacıyla (Dağlı ve Oğuztürk, 2018: 1483) 1963 yılında *'Türkiye'nin rekabet gücünü ve refahını artırmak, sürekli kılmak için; toplumun her kesimi ve ilgili kurumlarla işbirliği içinde ulusal öncelikler doğrultusunda bilim ve teknoloji politikaları geliştirmek, bunları gerçekleştirecek alt yapının ve araçların oluşturulmasına katkı sağlamak, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini özendirmek, desteklemek, koordine etmek, yürütmek; bilim ve teknoloji kültürünün geliştirilmesinde öncülük yapmak amacıyla, tüzel kişiliğe, idarî ve malî özerkliğe sahip, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığıyla ilgili Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)1 kurulmuştur.'*

TÜBİTAK'ın kurulması dışında Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı dâhilinde teknolojik gelişmeler ve Ar-Ge'ye dayalı başka bir düzenleme olmamıştır. İkinci ve üçüncü kalkınma planlarında her ne kadar teknolojiye önem verilmesi gerektiği belirtilse de faaliyete geçen herhangi bir uygulama olmamıştır. 1979-1983 yılları arasında Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı ile ilk kez teknoloji politikalarına yer verilmiştir. Bu plan ile teknolojiadaki eksikliğin bilgi eksikliğinden kaynaklandığına ve teknik

personelin az olmasına değinilerek asıl sorunun kurumsal sistemdeki düzensizlik olduğu belirtilmiştir. Teknoloji bir bütün olarak ele alınmalı ve yeni politikalar hazırlanmalıdır. Ayrıca sektörler kendi ihtiyaç duydukları teknolojiyi kendileri üretmelidir (Yıldız ve Ilgaz, 2010: 460). 4 Ekim 1983 tarihinde ise "bilim ve teknoloji alanındaki araştırma ve geliştirme politikalarının ekonomik kalkınma, sosyal gelişme ve milli güvenlik hedefleri doğrultusunda tespit edilmesi, yönlendirilmesi ve koordinasyonun sağlanması" amacı ile Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) kurulmuştur (Apaydın, 2015: 3).

BTYK'nın görevleri:

- Bilim ve teknoloji alanında politikaların geliştirilmesinde hükümete yardımcı olmak
- Bilim ve teknoloji konularında öncelik verilecek alanları tespit etmek
- Kamu ve özel kurumlarla koordine halinde olmak
- Ar-Ge merkezlerinin kurulması için gerekli yasa ve düzenlemeleri yapmak

Yine aynı dönem olan 1980'li yıllarda yapılan uzun çalışmalar sonucunda "1983-2003 Türk Bilim Politikası" ortaya konulmuştur. Bilime önem veren, son teknolojiler üreten ve geliştiren, dünyadaki gelişmeleri takip eden Ar-Ge sisteminin güçlendirilmesine katkı sağlayarak dünyada bilime ve teknolojiye önem veren ülkeler arasında yer almak, bu bilim politikasının temel hedefleri arasındadır (Özdaş, 2000: 41).

Söz konusu atılımlar Altıncı ve Yedinci kalkınma planlarında da etkisini göstererek 2. nci Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003 Belgesi ve BTYK faaliyetleri ile yenilik esaslı bilimsel politikalar geliştirilmiştir. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)'nda altyapı, insan kaynağı kullanımı ve bilgi teknolojilerinin geliştirilmesi konularına odaklanıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda, araştırmacı akademisyen sayısının artırılmasına yönelik düzenlemelerin gerçekleştirilmesi, GSYH'daki Ar-Ge harcamalarının payının artırılması ve bilgi teknolojileri alanında uluslararası pazarda yer alınabilmesi kapsamında yazılım endüstrisinin dönüştürülmesi gibi hedefler belirlenmiştir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 1990: 309-311).

Ancak, TÜBİTAK tarafından hazırlanan 2. Türkiye Bilim ve Teknoloji Politikası dokümanında koyulan hedeflere rağmen yeterli finansal kaynak ve bilimsel yayına ulaşılamadığı, araştırmacı personelin nitelik ve nicelik açısından istenilen düzeyde

olmadığı gibi gözlemlere yer verilmiştir. Bu kapsamda, yeniden araştırmacı sayısının ve Ar-Ge harcamalarının artırılması gibi tavsiyelerde bulunulmuştur.

1994 yılında Türk Patent Enstitüsü (TPE) kurulmasıyla destek faaliyetleri artırılrsa da 5 Nisan 1994 kararları ve ülkenin ekonomik durumundan dolayı hedeflenen kazanımlar elde edilememiştir (Oğuztürk, 2004: 103). Hemen ardından 1995 yılına gelindiğinde ise ulaşım, havacılık-uzay teknolojileri, tarım ve tıp alanlarında enerji verimliliği hususunu ön plana çıkaran ve uluslararası gelişimi yakalamayı hedefleyen projeler geliştirilmiştir. Geliştirilen projeler “Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi” başlığı altında toplanarak teknolojinin üretilmesi ve hızlıca sosyal hayata entegre edilmesi amaçlanmıştır (Özdaş, 2000: 54; Göker, 2002: 201-206).

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nın 1996-2000 dönemini kapsaması ve AB ile Türkiye arasındaki Gümrük Birliği Anlaşması’nın da bu dönemde yürürlüğe girmesi göz önünde bulundurulduğunda bu planda daha çok sanayi ile üniversitelerin teknoloji geliştirme konularında koordinasyon içerisinde hareket etmeleri ve kamu/özel kuruluşlar arasındaki işbirliğinin artırılmasına odaklanıldığı anlaşılmaktadır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 1996: 70-77).

2001-2005 dönemini içeren Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda teknolojik gelişimin toplumsal ve yasal altyapısı konularına odaklanıldığı hayat standartlarının yükseltilmesi kapsamında Ar-Ge faaliyetlerinin kamu/özel kurumlar aracılığıyla desteklenmesi planlanmıştır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2000: 125-128).

2002 yılına gelindiğinde ise 2003-2023 dönemini planlayan kalkınma atılımı üzerinde kamu ve özel kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum örgütleri ve söz konusu paydaşlarda görev alan uzmanların katılımlarıyla görüşmelere başlanmıştır. Bu zamana kadar yapılan atılımların, uzun vadeli plan ile desteklenmediği ve yeterli sosyal/politik desteğin alınmadığı sebeplerinden dolayı hedeflenen noktalara ulaşılamadığı sonucuna varılarak kamu kaynaklarının gerekli atılımı sağlamak üzere verimli şekilde kullanılması kararlaştırılmıştır (Tümer, 2004: 5; TÜBİTAK, 2004: 3-14).

2007-2013 yıllarını kapsayan Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda değişen koşullara uyum sağlamak üzere hazırlanan planların şeffaflığı, devletin rolü, sorunların önceliklendirilmesi ve hesap verilebilirlik konularının ön plana çıkarıldığı görülmektedir.

2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda ise endüstri merkezli faaliyetlerin kıymetlendirildiği, teknolojik yenilikleri ön planda tutan

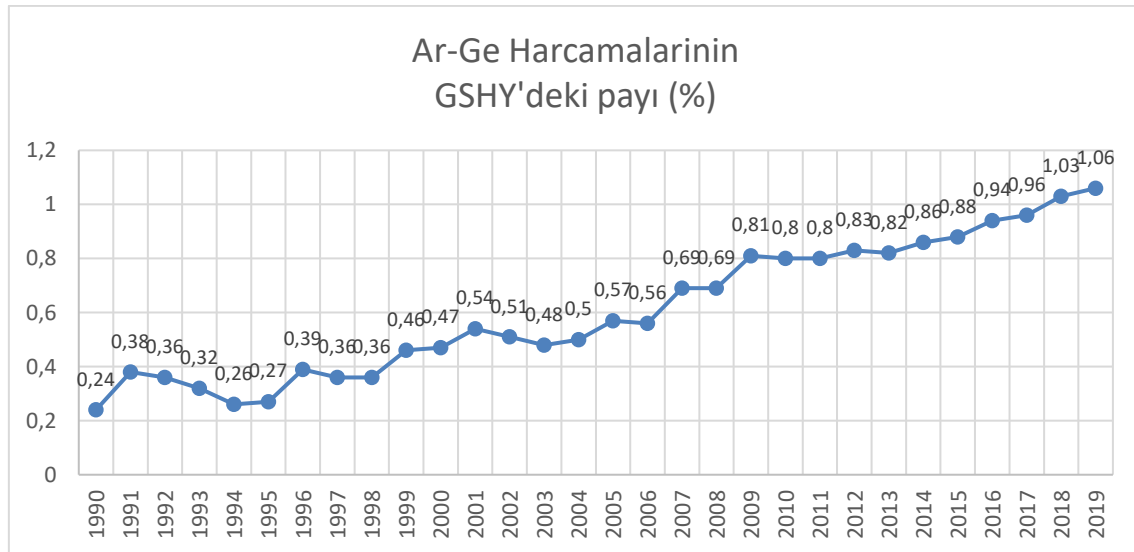
bir ortamda geliştirilen ürünlerin pazara girmesini ve uluslararası platformlarda yer edinmesini sağlamanın hedeflendiği anlaşılmaktadır. Bunu yaparken de çevreci uygulamaların göz ardı edilmediği ve çevresel etkileri asgariye indirilmiş proje ve faaliyetlerin desteklenmesi vurgulanmıştır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013: 86-87).

6. TÜRKİYE'DE AR-GE HARCAMALARI

Küreselleşen dünya, rekabet olgusu ve yüksek kârlılıklar ülkelerin üretim miktarlarının artmasına katkı sağlamaktadır. Ülkelerin katma değeri yüksek ürünler ile uluslararası piyasalarda yer alabilmek için bilim ve teknolojiye önem vermeleri gerekmektedir. Araştırma ve geliştirme kavramları yeniliklerle birlikte üretime entegre edildiği takdirde ekonomik büyüme artış gösterecektir.

Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerine yapılan harcamalar gün geçtikçe artmaktadır. Grafik 1’de 1990 yılından günümüze kadar yapılan Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki oranı ele alınmaktadır. 2009 yılına kadar Ar-Ge harcamalarında belirli bir istikrar sağlanamamakla birlikte 2009 yılından günümüze kadar harcamalarda artış seyri göstermektedir. Grafik 1 incelendiğinde 2018 yılına kadar ülkemizde Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki oranı %1’in altında altındadır. Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı %2 ve daha üzeri olan ülkeler gelişmiş ülkeler sınıfında kabul edildiği dikkate alınırsa, Türkiye bu sınıfta yer almamaktadır (Yaylalı vd., 2010: 19). Bu kapsamda Ar-Ge faaliyetlerine yapılan harcamalar her ne kadar 2019 yılında %1.06 olarak gerçekleşse de hala istenilen düzeyde bulunmamaktadır.

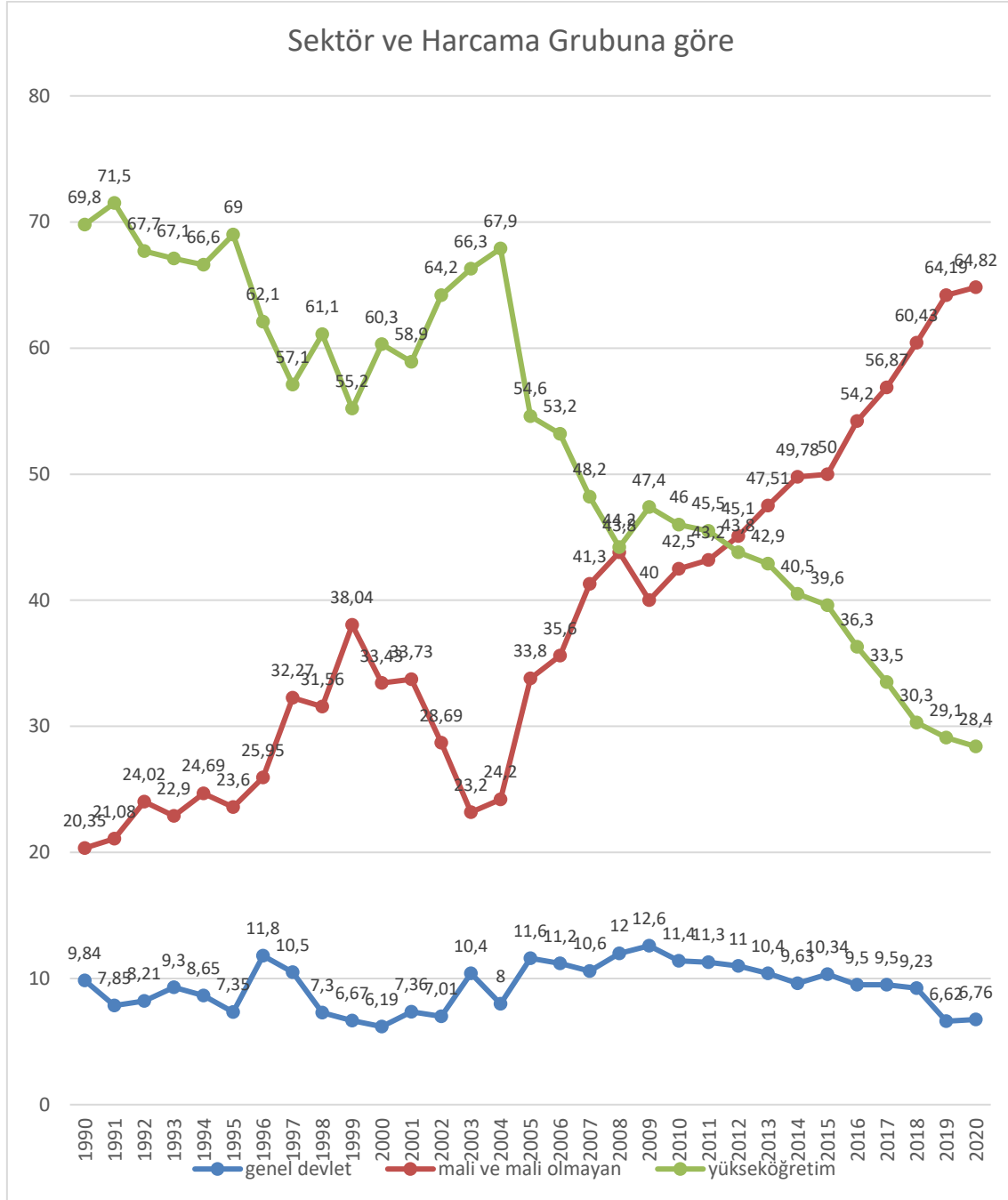
Şekil 2. Ar-Ge Harcamalarının GSYH Oranı (%)



Kaynak: TÜİK (2021), resmi sitesinden alınan veriler yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 2’de 1990-2019 arası Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki oranları gösterilmektedir. Harcamalar 1990 yılında 0.24 (1 Milyon 275 Bin TL) iken 2019 yılında %1.06 (45 Milyar 953 Milyon 691 Bin 096 TL) olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılında (38 Milyar 533 Milyon 672 Bin 884 TL) yapılan toplam Ar-Ge harcamaları 2019 yılında yaklaşık %15 artarak 45 Milyar 953 Milyon 691 Bin 096 TL olarak gerçekleşmiştir.

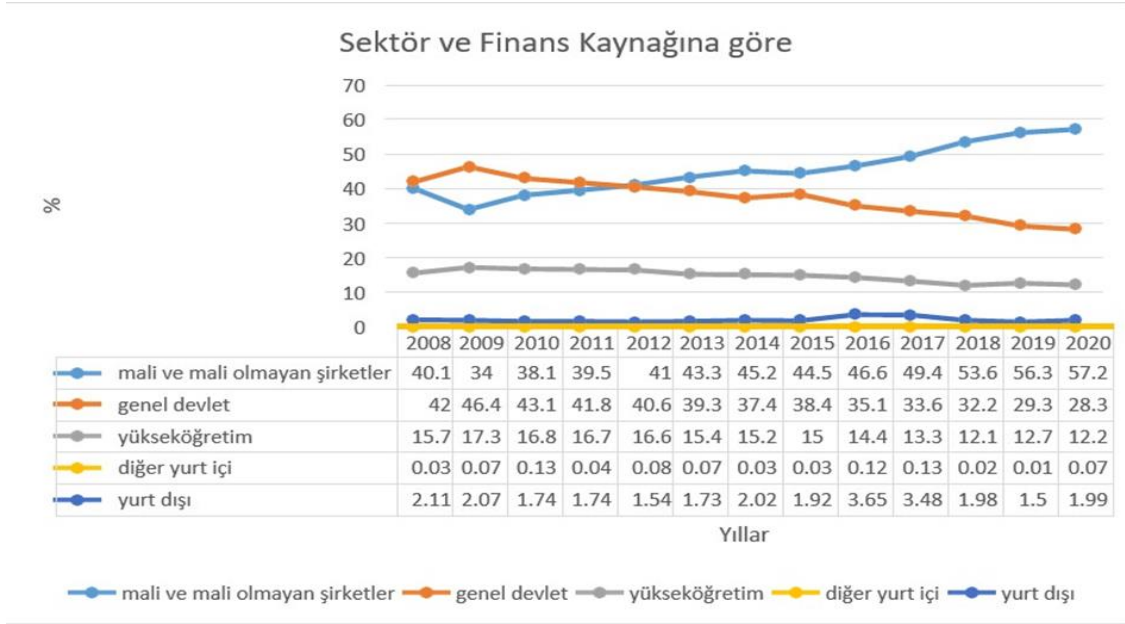
Şekil 3. Sektöre ve Harcama Grubuna Göre Toplam AR-GE Harcaması



Kaynak: TÜİK (2021), resmi sitesinden alınan veriler yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 3’te 1990-2020 yılları arasında sektöre ve harcama grubuna göre toplam Ar-Ge harcamaları gösterilmektedir. Grafiğe göre Ar-Ge harcamalarını en az yapan kamu sektörü olmaktadır. 1990 yılında en çok harcamayı yükseköğretim yaparken, 2012-2020 arasında mali ve mali olmayan şirketler liderliği kazanmıştır.

Şekil 4. Sektöre ve Finans Kaynağına Göre AR-GE Harcaması



Kaynak: TÜİK (2021), resmi sitesinden alınan veriler yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 4’e bakıldığında Ar-Ge harcamalarının 2008-2020 yılları arasında finans kaynağına göre dağılımı görülmektedir. 2008-2020 yılları arasında en düşük pay diğer yurt içi kaynaklarına aittir. Mali ve mali olmayan şirketler artış trendini yıllar itibariyle devam ettirmektedir. 2011 yılına kadar finans kaynağında en çok paya sahip olan devlet 2012 yılını izleyen yıllarda yerini mali ve mali olmayan şirketlere bırakmıştır. 2020 yılında mali ve mali olmayan şirketler, %57.2 oranı ile diğer tüm sektörlerin toplamından daha çok finans kaynağı olmuştur.

7. TÜRKİYE’DE KAMU AR-GE DESTEKLEME POLİTİKA ARAÇLARI

Milenyum ile birlikte OECD ülkelerinin birçoğu Ar-Ge temelli destek faaliyetlerini artırarak devam ettirmektedirler. Avrupa Birliği’nin konuya yaklaşımı da bu yönde olmakla beraber Ar-Ge’ye yönelik finansal destek faaliyetleri her zamankinden daha fazla ön plana çıkarılmakta ve Ar-Ge alanındaki en iyi uygulamaları AB çapında yaygınlaştırmak üzere destek faaliyetlerini etkin ve uyumlu hale getirmektedir (Hutschenreiter, 2002: 74).

Kamu harcamalarının etkinliğini değerlendirmek üzere kullanılan Ar-Ge destek politikaları ise kamu Ar-Ge faaliyetleri, endüstri paydaşlarının Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi ve finansal destekler olarak sınıflandırılabilir (Guellec ve De La Potterie, 2000: 3).

Kamu Ar-Ge faaliyetleri; kamunun taleplerine cevap vermek ve Ar-Ge alanındaki toplam bilgi birikimini geliştirmek amacıyla hükümetler tarafından üniversiteler veya devlet kurumlarının Ar-Ge tesisleri üzerinden finanse edilmesidir.

Endüstri paydaşlarının Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi ise çalışmaların çıktılarının alıcısına veya üreticisine ait olmasıyla farklılaşmaktadır. Her durumda amaç, destek verenin hedeflerine ulaşmasına katkı sağlamak olmakla beraber sosyal anlamda önemli kazanımlar elde edilmesini kolaylaştıran yüksek teknoloji projeleri de ele alınabilmektedir. Devletler tarafından sağlanan vergi indirimleri ile çeşitli amortisman düzenlemeleri maddi destek kapsamında ele alınabilir. Ar-Ge faaliyetlerinde devlet politikalarının önemli işlevi bulunmaktadır. Özellikle istenen sonuçlar ortaya çıkmadığında veya mevcut harcamaların üstüne çıkılması gerektiğinde devlet desteklerinin kolaylaştırıcı etkisi görülmektedir (Bebczuk, 2002: 118-120).

7.1. TÜBİTAK

Misyonu araştırma ve geliştirme faaliyetlerine önem vermek, rekabet gücünü desteklemek olan TÜBİTAK faaliyetleri, Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından yürütülmektedir (TÜBİTAK, 2021a).

7.1.1. TÜBİTAK Akademik Ulusal Destek Programları

- 1000 - Üniversitelerin Araştırma ve Geliştirme Potansiyelinin Artırılmasına Yönelik Destek Programı
- 1001 - Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı
- 1002 - Hızlı Destek Programı
- 1003 - Öncelikli Alanlar Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı
- 1004 - Mükemmeliyet Merkezi Destek Programı
- 1005 - Ulusal Yeni Fikirler ve Ürünler Araştırma Destek Programı
- 1007 - Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı

- 3001 - Başlangıç Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı
- 3501 - Kariyer Geliştirme Programı
- 3005 - Sosyal ve Beşeri Bilimlerde Yenilikçi Çözümler Araştırma Projeleri Destek Programı

7.1.2. TÜBİTAK Sanayi Ulusal Destek Programları

- 1501 - TÜBİTAK Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı
- 1503 - Proje Pazarları Destekleme Programı
- 1505 - Üniversite-Sanayi İşbirliği Destek Programı
- 1507 - TÜBİTAK KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı
- 1511 - TÜBİTAK Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik P.D.P.
- 1512 - Girişimcilik Destek Programı
- 1513 - Teknoloji Transfer Ofisleri Destekleme Programı
- 1514 - Girişim Sermayesi Destekleme Programı
- 1515 - Öncül Ar-Ge Laboratuvarları Destekleme Programı
- 1601 - Yenilik Girişimcilik Alanlarında Kapasite Artırılmasına Yönelik D.P.
- 1602 - TÜBİTAK Patent Destek Programı

7.1.3. TÜBİTAK Kamu Ulusal Destek Programı

- 1007 - Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı (TÜBİTAK, 2021b).

7.2. TÜRKİYE TEKNOLOJİ GELİşTİRME VAKFI (TTGV)

TTGV'nin Ar-Ge faaliyetlerine destek verme kapsamında yürüttüğü programlar;

- Teknoloji Geliştirme Projeleri (TGP) Desteği
- Ticarileştirme Projeleri Desteği
- İleri Teknoloji Projeleri (İTEP) Desteği
- İnovasyon Esaslı Rekabetçilik Analizi (İNOREKA)

- Xnovate Programı yer almaktadır (TTGV, 2021).

7.3. KÜÇÜK VE ORTA ÖLÇEKLİ İŞLETMELERİ GELİŞTİRME VE DESTEKLEME İDARESİ BAŞKANLIĞI (KOSGEB)

KOSGEB'in küçük ve orta düzeyli işletmelerin ekonomideki etkinliğini artırmak amacıyla uyguladığı programlar;

- Ar-Ge ve İnovasyon Destek Programı
- Ar-Ge, Ür-Ge ve İnovasyon Destek Programı
- Endüstriyel Uygulama Destek Programı
- KOBİ Teknoyatırım- KOBİ Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı
- Stratejik Ürün Destek Programı (KOSGEB, 2021).

7.4. BİLİM, SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI DESTEKLERİ

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Ar-Ge faaliyetleri için; Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı, Rekabet Öncesi İş birliği Projeleri Desteği, Özel Sektör Ar-Ge ve Tasarım Merkezleri, Teknolojik Ürün Deneyim (TÜR) Belgesi destekleri vermektedir (T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021).

7.5. VERGİ TEŞVİKLERİ

Ülkemizde araştırma ve geliştirme faaliyetlerini geliştirmek adına vergi indirimleri ve teşvikleri yapılmaktadır. Bu teşvik düzenlemeleri, 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun, 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu ve 193 sayılı Gelir Vergisi Kanunu'nda yer almaktadır.

5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun kapsamında yer alan mükellefler, Ar-Ge ve Tasarım İndirimi, Gelir Vergisi Stopaj Teşviki, Sigorta Prim Desteği, Teknogirişim Sermaye Desteği, Gümrük Vergisi İstisnası, Damga Vergisi İstisnası gibi desteklerden faydalanmaktadır (Resmi Gazete, 2008).

4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu kapsamında yer alan şirket ve vergi yükümlüleri, Kurumlar ve Gelir Vergisi Teşviki, Gelir Vergisinde Stopaj Teşviki, Damga Vergisi İstisnası, KDV İstisnası ve Gümrük Vergisi İstisnasından yararlanmaktadır (Resmi Gazete, 2001).

İKİNCİ BÖLÜM

EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK

1. EKONOMİK BÜYÜME İLE İLGİLİ KAVRAMLAR

1.1. EKONOMİK BÜYÜME TANIMI

İktisadi gelişmişlik düzeyleri farklı olan ülkelerin sosyal refahlarının artması ekonomik büyüme kavramına bağlıdır. Ekonomik büyüme, bir ülkenin sahip olduğu doğal kaynaklar, emek, sermaye, teknolojik gelişme ve kaynakların etkin kullanımı ile ilişkilendirilmektedir. Tüm bu faktörlere bağlı olarak ekonominin arz cephesiyle ilgilenen ekonomik büyüme; bir ekonominin yıllar itibariyle üretim miktarında meydana gelen artış olarak tanımlanmaktadır. Üretimin artması, üretim kapasitesinin de genişlemesi anlamına gelmekte olup, ülkelerin sahip olduğu üretim faktörlerinden olan emek ve sermaye miktarlarının artması, teknolojik gelişme ve verimlilik seviyesinde meydana gelen artışlar büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir (Üzümcü, 2015: 6). Bu artışlar, üretim imkanları eğrisini dışarıya veya arz eğrisini sağa kaydırmaktadır.

Ekonomik büyüme iki şekilde gerçekleşmektedir. Birincisi bir ülkenin üretim faktörlerindeki net sayısal artışlar iken, ikincisi üretim kapasitesinin genişlemesi ve faktörlerin etkin şekilde kullanılması şeklindedir (Türlüoğlu, 2019: 3).

Üretim miktarındaki artışlar, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) oranlarına bakılarak ölçülmektedir (Turan, 2008: 11). GSYH’de görülen artışların ülke nüfusuna bölünmesi ile kişi başına düşen reel GSYH elde edilmektedir (Dinler, 2008: 174). Bu sebeple reel GSYH artışlar ekonomik büyümenin ölçülebilir olduğunu ve bu artışların uzun dönemde gerçekleşeceğini göstermektedir. Ekonomik büyüme uzun dönemde üretim ölçeğinin gelişmesi veya üretim potansiyelinin daha verimli kullanılması şeklinde de ifade edilmektedir (Kibritçioğlu, 1998: 208).

1.2. EKONOMİK BÜYÜME ÇEŞİTLERİ

Ekonomik büyüme kavramı dar anlamda üretimdeki artışlar olarak tanımlansa da günümüz iktisadi düşünce akımları ekonomik büyümenin işsizlik, istihdam, hak ve özgürlüklerin kullanılması gibi niteliksel ve niceliksel özellikleri de kapsamı gerektiğini belirtmektedir (Diler, 2011: 39).

Ekonomik büyümenin pek çok türü vardır. Bunlardan başlıcaları (Diler, 2011: 40);

- Acımasız Büyüme: Gelir dağılımındaki adaletsizliğin arttığı ekonomik büyüme türüdür. Bu büyüme türünde gelir eşit şekilde dağıtılmamaktadır.
- İşsiz Büyüme: Ekonomik büyümeye karşın işsizliğin arttığı istihdam sorunun çözülemediği büyüme türüdür.
- Geleceksiz Büyüme: Ekonomik büyüme sağlanmaya çalışılırken diğer taraftan doğal kaynakların yok edilmesi şeklinde açıklanmaktadır.
- Köksüz Büyüme: Ekonomik büyüme sağlanırken toplumsal kimliklerden uzaklaşılması ve bu değerlerin dikkate alınmaması ile oluşan büyüme türüdür
- Sessiz Büyüme: Ekonomik büyüme sağlanırken demokrasi, hak ve özgürlüklerin uyum içinde olmaması veya bozulması ile meydana gelen büyüme türüdür.

1.3. EKONOMİK BÜYÜME TEORİLERİ

Ekonomik büyüme kavramı iktisat okullarının önemli araştırma konularından biri olmuştur. Merkantalist ve Fizyokratlarla başlayan geleneksel süreç ve devamında çeşitli iktisat okulları ekonomik büyüme ve bu büyümenin kaynağının neler olduğunu incelemişlerdir. Bu bölümde iktisat okullarının ekonomik büyümeyi sağlamak adına geliştirdiği kavram ve varsayımlara değinilmektedir.

1.3.1. Klasik Büyüme Modelleri

18. yüzyılın sonlarında Klasik büyüme teorisi, Adam Smith öncülüğünde başlayarak David Ricardo, Malthus ve Schumpeter'ın katkılarıyla sistemli büyüme modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kısımda Klasik büyüme modelleri teorik açıdan ele alınmaktadır.

1.3.1.1. Adam Smith: İş Bölümü ve Uzmanlaşma

1776 yılında “Ulusların Zenginliği” adlı eseriyle ekonomik büyüme kavramına ilişkin düşüncelerini açıklayan Adam Smith eserinde ekonomik büyümenin itici gücünün neler olduğunu analiz ederek bu konuda politikalar geliştirmiştir.

Smith'e göre iş bölümü ve uzmanlaşma ekonomik büyümeyi etkileyen temel faktörler arasındadır. Emeğin verimliliğinin iş bölümü tarafından belirlendiğini açıklayan

Smith, iş bölümü arttıkça işçi başına düşen üretim miktarının da arttığını belirtmektedir (Ünsal, 2016: 40). İş bölümü; her işçinin uzman olduğu alanda faaliyet göstermesini ve o alanda uzmanlaşmalarını sağlamaktadır. Uzmanlaşma zamanla verimliliği artırarak üretim artışıyla birlikte hasılanın ve sermaye birikiminin artmasına katkı sağlamaktadır. Üretim ve sermaye miktarındaki artışlar, direkt olarak ülke ekonomilerinin büyümelerine yansımaktadır. Bununla birlikte herhangi bir üretim faaliyetinde uzmanlaşan ülkeler faaliyet gösterdikleri alana yoğunlaştıkları zaman o alandaki teknolojik gelişmelerin de önünü açacaklardır (Bayraktar, 2009: 21).

Klasik iktisatçılar arasında yer alan Smith çalışmalarında ekonominin arz yönü üzerinde durmaktadır. İnsani içgüdü gereği bireylerin kendi kazançlarını artırmak istemeleri toplumun da çıkarlarını etkileyerek her arz kendi talebini yaratır görüşünden hareketle piyasalar görünmez el sayesinde dengeye gelecektir. Bu sebeple devlet ekonomiye müdahale etmeyerek adalet, savunma, eğitim ve alt yapı düzenlemeleri yapmalıdır (Günsoy, 2013: 54).

Smith'in ekonomik büyüme üzerinde durduğu diğer bir kavram ise dış ticarettir. Serbest dış ticaret daha geniş pazarlara ulaşma imkânı sağlayacak ve böylelikle iş bölümü artarak ekonomik büyümeyi destekleyecektir (Ünsal, 2016: 48).

Adam Smith'e göre ekonomik büyüme sürekli artmaz, uzun dönemde tam zenginlik aşamasına gelerek durağan durum seyrinde devam eder.

1.3.1.2. David Ricardo ve Büyüme Teorisi

İktisat literatürüne büyük katkılar sağlayan David Ricardo çalışmalarında döneminin ekonomik sorunlarını ele almaktadır. Ricardo, Smith'in ekonomik büyüme ve büyüme sürecindeki bölüşüm etkisi arasındaki korelasyonu açıklamada yetersiz kaldığını belirterek, bu etkinin incelemesinin ekonomi politığının temel amacı olduğunu belirtmektedir (Ricardo, 1817: 17). Toplumu oluşturan üç kesim olduğunu belirten Ricardo bunların; toprak sahipleri, sermaye sahipleri ve işçiler olduğunu belirtmektedir.

Ricardo'nun çalışmalarının temelinde sermaye birikimi ve gelir dağılımının nasıl olacağı sorusu yer almaktadır. Toprak sahiplerinin toplam hasıladan aldıkları pay ve geri kalan hasılanın kâr ve ücret olarak nasıl dağıtılacağı temelde incelenmesi gereken sorunlar arasındadır.

Ekonomideki gelişmeleri büyüme ve durgunluk dönemi olarak açıklayan Ricardo, büyüme aşamasında kârlar yüksek olduğu için tasarruf ve sermaye birikiminin yüksek

olacağını belirterek, artan sermaye birikimi üretimi teşvik edecektir. Üretimin artması, iş gücüne olan talebi artıracak ve reel ücretlerde artış meydana gelecektir. Ücretlerin artması ise nüfus miktarını artıracaktır (Birinci, 2015: 15).

Durgunluk aşamasında ise tek amacı kâr elde etmek olan capitalist, nüfusun artması ile sermayesini artırmak için daha fazla üretim yapmak istemektedir. Toprak faktörü için azalan verimler yasası geçerli olduğu için verimsiz topraklar da üretime açılmaktadır. Üretimin artması rant miktarını artırırken, üretim için gerek duyulan emek miktarı da artmaktadır. Ek olarak kullanılan her emek faktöründe emeğin verimi azalmaktadır. Toprak sahibinin elde edeceği rant ve işçinin elde edeceği ücret artışı kapitalistin kârını azaltacaktır. Bu durum kâr sıfır oluncaya kadar devam etmektedir. Ricardo buna “durağan durum” adını vermektedir (Ünsal, 2016: 64).

1.3.1.3. Malthus ve Nüfus Teorisi

Malthus 1798 yılında “Nüfusun Prensipleri Üzerine Bir Deneme” adlı kitabında ekonomik büyüme ve nüfus arasındaki ilişkiyi ele almaktadır. Malthus’a göre dünya nüfusu geometrik şekilde artarken (1, 2, 4, 8, 16), çıktı ise aritmetik şekilde artacak (1, 2, 3, ve zaman geçtikçe kişi başına düşen çıktı azalacaktır).

Nüfusun artma oranını belirleyen faktörlerden biri olan doğum oranı, kişi başına çıktı miktarından bağımsızdır. Ölüm oranları ise kişi başına çıktı miktarının negatif fonksiyonudur. Kişiler üretim artışıyla birlikte daha iyi beslendikleri ve sağlık koşullarından yararlandıkları takdirde ölüm oranlarının düştüğünü belirten Malthus, bunun tersi durum yaşandığında ise ölüm oranlarının arttığını belirtmektedir (Ünsal, 2016: 53).

Malthus’a göre nüfus artış hızı kontrol edilmediği koşulda her yirmi beş yılda bir kat artacaktır (Malthus, 1798: 20-25). Üretim miktarının nüfus artış hızının gerisinde kalmasını azalan verimler yasası ile açıklayan Malthus, üretim miktarının belirli seviyelere kadar artacağını marjinal seviyeye geldikten sonra sermaye malları kullanmanın üretime herhangi bir etkisi olmayacağını açıklamıştır (Güneş, 2009: 134).

Nüfus ve ücret arasındaki ilişkiyi ise nüfus artışı kontrol altına alınmazsa emek arzının artacağını ve ücretlerde düşüş olacağı yönünde açıklamaktadır. Ücretlerin daha da düştüğü durumda insanların açlıktan ve salgın hastalıklardan öleceğini, nüfusun azalıp ücretlerin ise tekrar artacağını belirtmektedir (Güneş, 2009: 134).

1.3.1.4. Schumpeteryan Büyüme Teorisi

Schumpeter ekonomik büyümenin kaynağını oluşturan iki unsur olduğunu belirtmektedir. Bunlar; yenilikler ve girişimcilerdir. Schumpeter yenilikleri mevcut üretim fonksiyonun değiştirilmesi olarak adlandırmaktadır. Girişimciler ise yenilikleri uygulayan kişilerdir (Ünsal, 2016: 71-74).

Schumpeter'a göre ekonomik büyüme sabit bir yapıda değil sürekli değişen ve gelişen yapıdadır. Bu dinamik yapı ise yenilikler sayesinde gerçekleşmektedir. Yenilikler sonucu büyük karlar elde eden girişimci bir süre piyasada monopolcü konumda yer alacaktır. Bu yüksek karları gören diğer girişimciler de piyasaya başka yenilikler sürecek ve monopolcünün karını azaltacaklardır (Mankiw, 2010: 272). Schumpeter 1942 yılında yayımladığı “Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi” adlı eserinde yeniliklerin evrimsel yapısına “Yaratıcı Yıkım” adını vermektedir (Schumpeter, 1942: 107-169).

Schumpeter girişimcilerin kapitalizmin dinamik yapısında kilit rol aldığını belirtmektedir. İcatlar ve teknoloji sonucunda ortaya çıkan yenilikler uygulamaya girmediği ya da yenilikleri ortaya koyacak sektörler ve pazarlar olmadığı sürece yeniliklerin ekonomik büyümeye herhangi bir katkısı olmayacağına değinmektedir (Schumpeter, 1947: 152-153).

Tüm bu süreç tüketiciler açısından ele alındığında ise sürekli rekabet halinde olan yenilik ve teknolojilerle desteklenen yapı içerisinde tüketiciler, bütçe kısıtı altında kendi faydalarını maksimize edecektir. Kısacası yenilikler ve teknolojik gelişmeler, hem üretici hem de tüketicilerin fayda fonksiyonlarına katkı sağlamaktadır (Adak, 2007: 6).

1.3.2. Post Keynesyen Büyüme Modelleri

1.3.2.1. Harrod-Domar Büyüme Teorisi

Harrod (1939) ve Domar (1946) adlı iktisatçılar birbirinden bağımsız olarak yaptıkları çalışmalarda kısa dönemli ekonomik büyüme kavramı yerine dinamik ve uzun dönemli analizler yapmaktadırlar. Harrod 1939 yılında yayınlanan “An Essay in Dynamic Theory” adlı çalışmasında tam istihdama gelmenin mümkün olup olmadığını ve yatırım harcamalarının toplam talebe olan etkisinin dışında yatırımların gelir ve kapasite artıcı etkisini de ele almaktadır. Domar ise çalışmalarında yatırım harcamalarının; talep üzerindeki gelir artıcı, arz üzerinde ise kapasite artıcı etkisini ele almaktadır (Domar, 1946: 137-147).

Harrod-Domar modelinde iktisatçılar her ne kadar ayrı çalışmalar yapmış olsalar da modelin matematiksel açıdan benzer sonuçlar vermesi birlikte anılmalarına neden olmuştur. Talep-arz dengesi ve ekonominin dengeli büyüyebilmesi için nelerin gerekli olduğu bu iki iktisatçının da çalışmaları arasında yer almaktadır.

Post-Keynesyen model olarak da adlandırılan Harrod-Domar modelinde ekonomi dışı kapalıdır ve ekonomide tek mal üretilmektedir. Modele göre devlet ekonomiye müdahale etmemelidir. İki faktörlü olarak üretilen tek mal hem tüketim hem de yatırım olarak kullanılmaktadır (Özden, 2014: 27).

Harrod-Domar modelinde ekonomik büyümeyi iki kavram belirlemektedir. Bunlar; sermaye hasıla katsayısı ve marjinal tasarruf oranıdır. Ekonomik büyüme sermaye hasıla katsayısı ile negatif yönde iken, marjinal tasarruf oranıyla pozitif yönlü ilişki içindedir. Modelde yatırımlar tasarruflara eşit olduğunda ekonomik büyüme gerçekleşmektedir (Dinler, 2000: 511-513).

Harrod-Domar modelinin diğer varsayımları ise şu şekildedir;

- Sermaye ve emek faktörleri birbirleri yerine ikame edilemez.
- Fiyatlar sabit kabul edilmektedir.
- Teknolojik gelişimlerin olmadığı kabul edilmektedir.
- Modelde hızlandıran ve çarpan katsayısı benimsenmektedir (Ünsal, 2016: 81-102).

1.3.2.2. Baumol Büyüme Teorisi

Baumol dengesiz büyüme olgusunun ekonomik büyümeyi şekillendirdiğini belirtmektedir. Baumol ekonomik faaliyetleri iki başlık altında toplamaktadır. İlki teknolojik gelişim faaliyetleri ki bunlara örnek olarak icatlar, kişi başına düşen üretimi artırmaya yönelik faaliyetler ve sermaye birikimidir. İkincisi ise ara sıra verimlilik getiren faaliyetler olarak açıklanmaktadır (Baumol, 1986: 1072-1085).

Kamu kesiminin faaliyetlerini emek yoğun gerçekleştirmesinden dolayı maliyet düşürücü teknolojileri kullanmasının imkansız olduğunu söyleyen Baumol, bu sebeple kamu kesimindeki verimliliğin özel sektör verimliliğine kıyasla daha düşük olduğunu belirtmektedir. Kamu kesiminin birim maliyetlerinin yüksek olması dolaylı olarak kamunun harcamalarını artırmaktadır (Baumol, 1986: 1072-1085).

Lynch ve Redman ile Keren ve Spann yaptıkları çalışmalarla, Baumol'un öne sürdüğü verimsiz alanlardaki üretimi azaltmanın ve tamamen ortadan kaldırma yönündeki çalışmalarının hatalı sonuçlara neden olacağını ortaya çıkarmışlardır. Özel sektörün verimlilik artışı, düşük birim maliyetler şeklinde gerçekleşiyorsa kişi başına gerçek tüketici geliri artmaktadır. Bununla birlikte kamu faaliyetlerindeki tüm mallara yönelik talep artacaktır. Kamu kesiminin ürettiği malların fiyat esnekliği inelastik, gelir esnekliği elastik ise ve yine kamu mal ve hizmetlerinin fiyat elastikiyeti, gelir elastikiyetinden küçükse kamunun hacmi artmaktadır (Bennet ve Johanson, 1980: 59-95).

1.3.3. Neo-Klasik Büyüme Modelleri

Neoklasik iktisatçılar arasında yer alan Solow; sermaye miktarı, teknolojik gelişmeler ve iş gücü piyasalarındaki artış ve azalışları inceleyerek bu faktörlerin ülke ekonomilerine katkılarının neler olduğunu ele almaktadır (Taban, 2014: 109). “A Contribution to the Theory of Economic Growth” adlı makalesinde uzun dönemde ekonomik büyümede dengeye nasıl ulaşılabileceğini detaylı olarak incelemektedir.

Teknolojik gelişmeleri modele ilk kez dahil eden Solow; ekonomik büyümenin işgücü ve sermaye artışı dışında kalan kısmının teknolojik gelişmelerden kaynaklandığını kabul ederek teknolojik gelişmelerden kaynaklanan ekonomik büyümeyi “Solow Artığı” olarak tanımlamaktadır. Teknolojik gelişmeler modele dahil edildiği takdirde üretimde büyük bir etki yaratacağını belirten Solow, üretimdeki artışın yatırım-tasarruf miktarını da artıracağını belirtmektedir (Solow, 1956: 85).

Üretim faktörleri için ölçeğe göre azalan getiri hakim iken üretim fonksiyonu için ölçeğe göre sabit getiri geçerli olmaktadır. Üretim fonksiyonunu $Y=f(K, L)$ şeklinde ifade eden Solow (1956)'a göre;

Y: belirli bir dönemdeki çıktı miktarı

K: sermaye miktarı

L: emek miktarını temsil etmektedir.

Solow (1956) modelinin varsayımları ise şu şekildedir;

- Modelde tek mal üretilmektedir.
- Ekonomide tam rekabet koşulları geçerlidir ve ekonomi dışı kapalıdır.
- Nüfusun artması ve azalması ekonomiye bağlı değildir.

- Devlet mümkün olduğunca ekonomi ve ekonomik büyümeye müdahale etmemelidir.
- Emek ve sermaye faktörleri birbirleri yerine ikame edilebilmektedir.
- Sermaye faktörü için azalan verimler kanunu geçerli olmaktadır.
- Cobb-Douglas üretim fonksiyonu geçerlidir. Fonksiyon ise şu şekilde açıklanmaktadır.

$Y=f(K, L)= K^{\alpha}.L^{1-\alpha}$ ve α katsayısı 0 ile 1 arasında değer almaktadır.

Bütün ülkelerin teknoloji seviyelerinin aynı olduğu varsayımı altında gelişmiş veya gelişmekte olan ülke ekonomilerinin, uzun dönemde büyüme oranlarının aynı uzun dönem değerine yaklaşacağı ve bu oranın da “sıfır” olacağını belirten neoklasik yaklaşım, sermaye yoğun olan gelişmiş ülkelerden sermayesi az olan gelişmekte olan ülkelere doğru sermaye akışı olacağını ve böylelikle gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkeleri yakalayacağını “yakınlaşma süreci” ile açıklamaktadırlar (Kibritçioğlu, 1998: 8).

1.3.4. İçsel Büyüme Modelleri

1.3.4.1. Romer Büyüme Teorisi

1980’li yıllara gelindiğinde yaşanan değişimler sonucunda ekonomik büyümenin kaynağının neler olabileceğini açıklamaya yarayacak yeni büyüme modelleri ortaya çıkmıştır (Fine, 2000: 245). İçsel büyüme modellerinin öncülerinden biri olan Romer, 1986 yılında yayınladığı “Artan Verimlilik ve Uzun Dönemli Büyüme” adlı makalesinde uzun dönemli büyümenin teknolojik yeniliklere bağlı olduğu ve teknolojik yeniliklerin ise bilgi stoklarındaki artış olduğunu belirtmektedir. Öte yandan aynı makalede Ar-Ge kavramının önemine de değinmiştir (Romer, 1986: 1002-1003).

Romer “İçsel Teknolojik Değişim” (Endogenous Technological Change) isimli çalışmasında teknolojinin ekonomik büyümenin içinde yer aldığını belirtmiştir (Romer, 1990: 72). Arrow’un “Yaparak Öğrenme” modelini baz alan Romer, teknolojiyi içsel kabul ederek yapılan yatırımların teknolojik bilgiyi artırdığını ve artan bilginin yeni üretim süreçlerinde kullanılarak daha düşük maliyetle daha kaliteli ürünler üretileceğini ifade etmektedir. Üretim ve yatırımların gelişmesi sonucunda yayılan teknik bilgi sürekli artarak bilgi taşmasına (spillover) neden olur ve bu etki diğer sektörlerde de yayılarak pozitif dışsallık yaratmaktadır (Birinci, 2015: 29-30).

Romer'e göre ülke ekonomileri arasındaki büyüme oranları farklarının azalmasında bilgi ve teknolojiye verilen değer büyük önem taşımaktadır (Romer, 1990: 81). Bir ülkenin yapmış olduğu yatırımlar ekonomik büyümeyi beraberinde getirir ve yatırımlar sonucu elde edilen bilgi, sermaye stoklarını artırmaktadır (Yülek, 1997: 8). Elde edilen bu tür bilgi Ar-Ge'ye dönüşerek teknoloji ortaya çıkmakta, kaynakların etkin ve verimli kullanımı ile de üretim miktarı artmaktadır (Miroslav vd., 2011: 71).

1.3.4.2. Grosman ve Helpman Büyüme Teorisi

Grosman ve Helpman 1989 yılında yayınlanan "Product Development and International Trade" isimli çalışmalarında ekonomik büyümeyi analiz ederek, ekonomik büyüme kavramını dış ticaret ile dış ticaret politikalarıyla ilişkilendirmişlerdir. Üretim faaliyetlerini ise mevcut ürün, sanayi ürünü ve teknoloji faaliyetleri sonucu elde edilen çıktılar olarak tanımlamışlardır (Grosman ve Helpman, 1989: 1262).

Teknolojik yeniliklere dayalı bu modele göre Ar-Ge yatırımlarına gerekli kaynak ayıramayan az gelişmiş ülkeler, oluşan teknoloji açığını gelişmiş ülkelerden transfer edebilmektedir. Ancak teknoloji transferi kendiliğinden gerçekleşmeyeceği için az gelişmiş ülkelerin çok uluslu şirketlere sağladığı olanaklar ve teknoloji transferi için gerekli teşvikler önemli rol oynamaktadır (Grosman ve Helpman, 1991 : 43).

Grosman ve Helpman yapmış oldukları çalışmada büyüme teorilerini iki model altında ele almaktadır. Bunlardan ilki ürün çeşitliliğindeki artış ve bu artış sonucu tekellerin elde etmiş oldukları rantlardan oluşmaktadır. Bu modelde Ar-Ge yatırımları ürün çeşitliliğini artırmak ve yeni tasarıma sahip mallar üretmek için yapılmaktadır (Diler, 2011: 57). İkinci modelde ise kamusal mal niteliğine sahip olduğu varsayılan bilginin, Ar-Ge çalışmalarını da içerdiği modeldir. Bu modelde ise her Ar-Ge çalışması sonucu yeni bir ürün tasarımı geliştirilir ve geliştirilen yeni ürün tasarımı tasarlayıcısına tekel karı getirmektedir. Aynı zamanda bu Ar-Ge çalışmaları mevcut bilgi stoklarına katkı sağlamaktadır (Özer ve Çiftçi, 2009: 224).

1.3.4.3. Aghion ve Howitt Büyüme Teorisi

Philippe Aghion ile Peter Howitt tarafından 1992 yılında "Yaratıcı Yıkım Yoluyla Büyüme Modeli" (A Model of Growth Through Creative Destruction) ve 1998 yılında ise "İçsel Büyüme Teorisi" (Endogenous Growth Theory) isimli çalışmalar ortaya koyulmuştur. Söz konusu çalışmalarda Schumpeter tarafından ileri sürülen yaratıcı yıkım kavramı esas alınmış olup Ar-Ge faaliyetleri üzerinden geliştirilen teknolojik yenilikler

ile ekonomik büyümeye katkı arasındaki ilişki değerlendirilerek içsel büyüme modeli hazırlanmıştır.

Diğer içsel büyüme modelleri ile kıyaslandığında Aghion-Howitt Modeli'nde dikey teknolojik yenilik kavramının ürünlerin rekabetçiliği üzerinde belirleyici etki meydana getirmesine odaklanıldığı anlaşılmaktadır. Modelde Ar-Ge faaliyetlerinin niceliğinin ekonomik büyümeyi tetiklediği ve büyüme üzerinde çarpan etkisi oluşturduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca, Ar-Ge faaliyetleri sonucunda geliştirilen daha kaliteli ürünler önceki ürünlerin yerini almakta, eski ürünlerin sundukları rantları ortadan kaldırmaktadır. Böylelikle, hem yaratıcı yıkım süreci takip edilmekte hem de büyümenin temelleri atılmaktadır. Buradan hareketle Aghion ve Howitt, Ar-Ge faaliyetlerini ekonomik büyümenin aracı olarak önermektedirler (Aghion ve Howitt, 1992: 323-351; 1998: 53-67). Ancak, yeni ürünlerin eski ürünleri ikame ederken ortaya çıkan rekabet süreci ihmal edilmemiş ve yeni teknolojik ürünlerin piyasada yer bulmaları için zamana ihtiyaç duyulduğu unutulmamıştır (Aghion ve Howitt, 1992: 324).

1.3.4.4. AK Büyüme Teorisi

Teknolojik gelişmeleri modelin içine dahil eden içsel büyüme modeli iktisatçıları arasında yer alan Sergio Rebelo, 1991 yılında yaptığı çalışmalarla iktisat literatüründe yerini almıştır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna teknoloji parametresini de ekleyen Rebelo'nun modelinde kullandığı üretim fonksiyonu;

$Y=A.K^{\alpha}.L^{1-\alpha}$ şeklindedir. Modelde A: teknoloji seviyesi K: fiziksel ve beşeri sermayeyi, L: emek faktörünü temsil etmektedir.

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında α ve $1-\alpha$ değerlerinin toplamı 1'e eşit olduğundan model;

$Y=AK$ şeklini almaktadır (Taban, 2014: 145).

Sermaye için azalan verimlerin geçerli olduğu görüşünü reddeden Rebelo bu görüşüyle neoklasik iktisatçılardan ayrılmaktadır. Emek faktörünü modelinin dışında bırakarak sermayenin fiziksel ve beşeri sermayeyi içerdiğini benimsemektedir (Türlüoğlu, 2019: 61).

Ülkeler arasındaki ekonomik büyüme farklılıklarını araştırarak çalışmalarına vergi politikalarını da dahil eden Rebelo'ya göre vergi oranları ve ekonomik büyüme arasında ters orantı vardır. Vergi oranları yüksek olan ülkeler yavaş büyürken, vergi

oranları düşük olan ülkelerin ekonomik olarak daha hızlı büyüyeceğini belirtmektedir (Yardımcı, 2006: 52-53).

1.3.4.5. Beşeri Sermaye Büyüme Teorisi

Robert Lucas 1988 yılında yayımladığı “İktisadi Kalkınma Mekanizmaları Üzerine” adlı makalesinde ekonomik büyümenin kaynağının beşeri sermaye olduğunu belirtmektedir. Çalışmasında beşeri sermaye, fiziksel sermaye ve teknoloji üzerinde yoğunlaşarak içsel büyüme modeline katkı yapmaktadır (Lucas, 1988: 5-7). Önceden iki kişinin yaptığı işi, teknolojiyi kullanarak beşeri sermaye aracılığıyla tek kişinin de yapabileceğini belirten Lucas, beşeri sermayenin üretimi artırarak ekonomik büyümeye katkı sağladığını ifade etmektedir. Beşeri sermayeyi ise kişilerin eğitimi ve belirli beceri kabiliyetini kapsayan iş gücü olarak tanımlayan Lucas, beşeri sermayeyi teknolojiye alternatif olarak görmektedir (Lucas, 1988 : 17).

Modele göre ülkelerin büyüme oranlarının ve gelir seviyelerindeki farklılıklar, beşeri sermaye farklılıklarından veya donanımdaki farklılıklarından kaynaklanmaktadır (Aydın, 2016: 30).

Lucas’a göre beşeri sermaye bilgi ve birikimin eğitim vasıtasıyla gelecek nesillere aktarılmasını ifade ederken, modele göre ekonomik büyüme dışsallıklar yoluyla değil birtirilen bilgi ve birikimin sabit verim halinde kullanılmasıyla içselleştirilmektedir (Özden, 2014: 38).

Yaparak öğrenme modeline önem veren Lucas, yüksek teknolojili mal üreten sektörlerin yaparak öğrenme yoluyla beşeri sermayeyi artırdığını ifade etmektedir. Teknoloji sayesinde beşeri sermayesi artan ülkelere, beşeri sermayesi gelişmemiş ülkelere emek göçü olacak ve böylelikle ülkeler için yakınsama hipotezi geçerli olmayacaktır. Ülkelerin ekonomi ve teknoloji seviyeleri yakın olduğu koşulda ülkeler arasında faktör hareketliliği yaşanmayacaktır (Lucas, 1988 : 32-33).

1.3.4.6. Yaparak Öğrenme Büyüme Teorisi

İçsel büyüme modeli iktisatçılarından bir diğeri olan Arrow 1962 yılında “The Economic Implications of Learning by Doing” adlı makalesinde yaparak öğrenmenin ekonomi üzerindeki etkilerini ele almıştır. Arrow, yaptığı çalışmalarda belirli sektörlerde üretimin hızlandığını, üretim artışı ile maliyetlerin azaldığını ve verimin arttığını gözlemleyerek bunun sebebini ise zamanla oluşan bilgi birikimine bağlamıştır (Birinci, 2015: 26).

Yaparak öğrenme modelini geliştiren Arrow'a göre firmaların yaptıkları yatırımlar, sermaye stoklarını artırırken bununla birlikte bilgi stoklarını da artırmaktadır. Firmalar yapacakları yatırımları belirlerken yaparak öğrenme ve bilgi birikiminin pozitif dışsallığını göz ardı etmektedirler. Ancak bir firma yatırım yaptığında bilginin bedava olması ile diğer firmalar da yarar sağlamaktadır (Ünsal, 2016: 238-242). Fiziksel sermayeye yapılan yatırımlar sonucunda, öğrenilen bilgi ve artan deneyimler uzun dönemde büyümeye katkı sağlayacaktır (Çiftçi, 2008: 4).

1.4. EKONOMİK BÜYÜME HESAPLAMA YÖNTEMLERİ

Ekonomik büyüme; belli bir dönemde bir ülkede üretilen tüm nihai mal ve hizmetlerin parasal karşılığı olarak da tanımlanmaktadır. Bu tanımdan hareketle bir ülkede üretilen tüm nihai mal ve hizmetlerin parasal karşılığı milli geliri ifade eder. Milli gelirin tanımlanmasında çeşitli ayrımlara yer verilmiştir. Bu ayrımlardan ilk akla geleni GSMH ve GSYH tanımlamasıdır. GSMH ve GSYH tanımlamalarının parasal karşılıklarının bulunabilmesi, milli gelir hesaplama yöntemleri ile yapılmaktadır. Aşağıda bu yöntemlerin detaylı anlatımlarına yer verilecektir.

1.4.1. GSMH Yöntemi ile Ölçülmesi

Gayri Safi Milli Hâsıla (GSMH), bir ülke vatandaşlarının verilen bir yıl için ürettikleri toplam mal ve hizmetlerin, belli bir para birimi karşılığındaki değerinin toplamıdır. GSMH;

$$\text{GSMH} = \text{GSYH} + \text{Net Dış Faktör Gelirleri}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Dış Faktör Gelirleri, döviz, iş gücü gelirleri, dış borç faiz ödemeleri ve faiz gelirlerinin toplamı şeklindedir (Özden, 2014: 21). Net Dış Faktör Gelirleri ise; Ülke Vatandaşlarının Diğer Ülkelerde Elde Ettiği Faktör Gelirleri – Yabancıların Ülkede Elde Ettiği Faktör Geliri hesaplanmasıyla elde edilmektedir (Ünsal, 2009: 53).

1.4.2. GSYH Yöntemi ile Ölçülmesi

Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (GSYH), belirli bir dönemde bir ülke içinde üretilen tüm nihai mal ve hizmetlerin piyasa fiyatları üzerinden değeri olarak tanımlanmaktadır. Bir ülke sınırları içerisinde üretilmiş olması gerek ülke vatandaşlarının üretimlerini gerekse yabancı vatandaşların ülke içindeki üretimlerini kapsamaktadır (Ünsal, 2016: 3-6). Mali varlıklar, ara mallar, ev hanımı hizmetleri ve çevreye verilen zararlar GSYH hesaplamalarına dâhil edilmemektedir. GSYH'ye uyuşturucu, silah ve insan ticareti,

kanun dışı mal ve hizmetler, yer altı ekonomisi ya da kayıt dışı ekonomi, kamu hizmeti, konut hizmeti ve geçimlik üretim unsurları dâhil edilmektedir.

GSYH, üç yöntemle hesaplanmaktadır.

1.4.2.1. Üretim Yöntemi

Bir ekonomide belirli bir yılda üretici birimler tarafından üretilen tüm mal ve hizmetlerin değerleri toplamından girdilerin çıkarılması ile hesaplanan yöntemdir. Üretim yapan sektörler genel anlamda tarım, sanayi ve hizmet sektörü olmaktadır. Bu yöntemde yaratılan katma değerlerin toplamı GSYH toplamına eşittir (TÜİK, 2022).

1.4.2.2. Harcama Yöntemi

Bir ekonomide yaratılan katma değerler için sektörler tarafından yapılan harcamaların toplanması ile hesaplanan yöntemdir. Hane halkı sektörünün yapmış olduğu tüketim harcamaları, iş âlemi sektörünün yaptığı brüt yatırımlar, hükümet alımları ve net ihracat değerlerinin toplamı ile GSYH'ye ulaşılmaktadır (TÜİK, 2022).

1.4.2.3. Gelirler Yöntemi

Belli bir dönemde ülke ekonomisinde üretime katılan üretim faktörlerinin üretimden aldıkları pay hesaplanarak elde edilmektedir. Ücret, faiz, gelir, rant, amortisman ve net dolaylı vergiler toplanarak GSYH değerine ulaşılmaktadır (TÜİK, 2022).

1.5. EKONOMİK BÜYÜMEYİ BELİRLEYEN UNSURLAR

Ekonomik büyüme, ülkelerin GSYH'lerindeki artış olarak tanımlanmakta olup gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin iktisadi anlamda nihai hedeflerini oluşturmaktadır. Bu hedefe ulaşmada ise ekonomik büyümenin belirleyici unsurlarının net bir şekilde ortaya koyulması ve ülkelerin mevcut durumları ile uyumlu uygulama adımlarının belirlenmesi gerekmektedir.

İktisat literatürü araştırıldığında ekonomik büyümenin belirleyici unsurlarının sermaye birikimi, teknolojik gelişme, nüfus artışı, istihdam, beşeri sermaye, gelir dağılımı, enflasyon oranı ve işsizlik düzeyi olarak sıralandığı görülmektedir. Ayrıca bu ekonomik büyümeyi belirleyen unsurlar iktisat okullarına göre değişiklik göstermektedir. Klasik okuldan Adam Smith, ekonomik büyümenin belirleyici unsurunun iş bölümü ve uzmanlaşmanın sağlanmasıyla mümkün olacağını savunmaktadır. Neoklasik iktisatçılar, ekonomik büyümeyi teknolojik gelişmeye bağlamış ancak teknolojiyi modellerine dâhil

etmemişlerdir. İçsel büyüme modelleri ekonomik büyümeyi sistemdeki unsurlara bağlayarak teknolojik gelişmeleri modellerine dâhil etmişlerdir. Nüfus artışı ve beşeri sermaye birikimi içsel büyüme modelini savunanlar tarafından ele alınmıştır. Romer çalışmalarında ekonomik büyümenin belirleyici unsurunun Ar-Ge faaliyetleri olduğunu belirtmektedir. Lucas ve Arrow gibi iktisatçılar ekonomik büyümenin belirleyici unsurunu beşeri sermaye olarak görmektedir (Smith, 2012: 12, Lucas, 1988: 5-7, Arrow, 1962: 155-173, Solow, 1956: 65-94, Romer, 1986: 1002-1037).

Geçmişte emek, beşeri sermaye ve nüfus gibi kavramlar ekonomik büyümenin odak noktasıyken günümüzde teknolojinin gelişimiyle bu kavramlara ilave olarak inovasyon, teknoloji ve Ar-Ge kavramları önemli yer tutmaya başlamıştır. Ar-Ge harcamaları tüm düzeylerdeki ekonomiler için itici güç ve ekonomideki sürdürülebilir büyümenin belirleyici faktörü olarak kabul görmektedir. Ar-Ge harcamalarının üst düzeyde olduğu gelişmiş ekonomiye sahip ülkelerde söz konusu harcamalar yeni teknolojilerin ve buna bağlı olarak yüksek getirili ürünlerin ortaya çıkmasıyla ekonomik büyümenin devam ettirilmesi sağlanmış olmaktadır.

2. İŞSİZLİK

2.1. İŞSİZLİK TANIMI

Türkiye İstatistik Kurumu'na (TÜİK) göre; referans dönemi içinde istihdam halinde olmayan kişilerden iş aramak için son dört hafta içinde aktif iş arama kanallarından en az birini kullanmış ve 2 hafta içinde işbaşı yapabilecek durumda olan kurumsal olmayan çalışma çağındaki tüm kişiler işsiz nüfusa dâhildir (TÜİK, 2021).

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) standartlarına göre işsizlik;

- Çalışmıyor olmak,
- Hali hazırda çalışabilir olmak,
- İş aramak,
- 15-65 yaş aralığında olmak

şeklindeki kriterlere bağlıdır (ILO, 2004: 15-16). ILO, süre sınırlandırmasının yapılamayacağını fakat 4 hafta gibi sürenin göz önünde bulundurulması gerektiğini açıklamaktadır.

OECD'ye göre işsizlik; belirli bir yaşı üzerinde olup bir referans dönemi boyunca,

- İşsiz, ücretli bir işte veya serbest meslekte çalışmayan,
- Hâlihazırda çalışmaya uygun, ücretli istihdam veya serbest meslek için uygun olan,
- İş aramak, ücretli iş veya serbest meslek aramak için belirli adımlar atan tüm insanları tanımlamaktadır (OECD, 2022).

2.2. İŞSİZLİK TÜRLERİ

2.2.1. İrادی İşsizlik

Temeli Klasik iktisada dayanan iradi işsizlik; bireyin gönüllü olarak iş aramaması veya aramaktan vazgeçmesi ile çalışma hayatına katılmamasını ifade etmektedir. Klasik iktisat bireylerin, gönüllü olarak çalışmadıklarını ya da işsizliğin geçici olduğunu belirtmektedir. Keynesyen dönem ve sonrasında ise işsizliğin iradi olmaktan çıkıp gayri iradi duruma geldiği anlaşılmaktadır. Artan vergiler, sosyal ve ekonomik etkenler, piyasa ve hükümetlerin tutumu bireyleri gönüllü olarak çalışma hayatından uzak tutan sebepler arasındadır (Özdemir, 2018: 115-116).

2.2.2. Gayri İrادی İşsizlik

Gayri iradi işsizlik, iradi işsizliğin aksine işsiz kalan bireyin cari ücret düzeyine razı olsa bile çalışma hayatına katılamadığı işsizlik türüdür. Gelişmiş ekonomilerin söz konusu olduğu çalışma ortamlarında görülen bu işsizlik türünde bireyler işsiz duruma kendi tercihleri dışında düştükleri için bu durumdan kendi çabaları ile çıkmaları zor olmaktadır. Keynes, bu durumun talep ve sermaye yetersizliğinden kaynaklandığını belirtmiştir (Yazıcı, 2018: 35).

2.2.2.1. Friksiyonel İşsizlik

Arızı işsizlik olarak da adlandırılan bu işsizlik türünde bireylerin yer veya meslek değiştirme isteği ile çalışma hayatından ayrıldığı ve yeni iş ararken geçirdiği süreci kapsamaktadır. İşveren ve iş arayan bireylerin piyasa koşulları hakkında tam bilgiye sahip olmamaları bu işsizlik türünü oluşturmaktadır (Eyüboğlu, 2003: 16). Bireylerin daha yüksek ücret ile çalışma isteğinin dışında çalışma yeri ve çalışma koşulları da mevcut işlerini değiştirmelerine sebebiyet vermektedir (Reder, 1969: 3).

2.2.2.2. Mevsimlik İşsizlik

Yılın belirli dönemlerinde ve genellikle turizm, tarım ve inşaat gibi sektörlerde çalışan bireylerin, doğa koşulları sebebiyle yılın geri kalan dönemlerini işsiz olarak geçirdiği işsizlik türüdür. Mevsimler dalgalanmalara bağlı bu işsizlik türünde üretim istikrarlı halde olmayarak dönemlere göre değişiklik göstermektedir (Kanca, 2012: 3).

2.2.2.3. Konjonktürel İşsizlik

Arz-talep dengesinde ekonomik durağanlık sebebiyle mal ve hizmetlere olan talebin azalması, ekonomik faaliyetlerde düşüş meydana getirmekte olup bu durum üretimdeki emeğin de azalmasına ve işsizliğe sebebiyet vermektedir. Keynesçi işsizlik olarak da literatüre geçmiş olan konjonktürel işsizlik hem düzenli nitelik göstermemekte hem de sabit bir etkiye sahip olmamaktadır (Göktürk, 2015: 50). Ancak konjonktürel dalgalanmalara bağlı olarak etkisi kısa süreli olmaktadır. Bu işsizlik türünden en fazla niteliksiz işçiler etkilenmekte ve bu işçiler emek piyasasında işlerini ilk kaybeden grupta yer almaktadırlar (Seyidoğlu, 2002: 363).

2.2.2.4. Teknolojik İşsizlik

Modern çağın en önemli ve üzerinde durulması gereken işsizlik türü olan teknolojik işsizlik uygulanan ekonomik politikalarının temel etken faktörü niteliğindedir (Göktürk, 2015: 51). Teknolojinin gelişimi iş gücünden yararlanma oranını değiştirmektedir (Bozdağlıoğlu, 2008: 48). Teknolojinin ileri seviyelerde olduğu ekonomilerde daha fazla ortaya çıkan bu işsizlik türünde teknolojik ilerlemelere paralel olarak önceden istihdam edilmiş personel işsiz kalabilmektedirler (Uluatam, 1987: 283). Bu işsizlik türü sonucunda işsiz kalan insanlar için alternatif politikaların geliştirilmemesi halinde teknolojik işsizliğin uzun vadeli işsizlik halinde gelme riski söz konusu olmaktadır (Güney, 2009: 138).

2.2.2.5. Gizli İşsizlik

Ragnar Nurkse'ye göre emeğin marjinal üretiminin sıfıra eşit olduğu ve emeğin üretimden ayrılması halinde üretimde herhangi bir azalma olmaması olarak tanımlanmaktadır (Erkök, 1977: 45). Ülkelerin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak tarım, kamu ve sanayi sektörlerinde görülebilen işsizlik türüdür (Boduryan, 2004: 12). Bu işsizlik türünde teknolojik gelişmeden bağımsız olarak üretim kapasitesinin üzerinde personelin istihdamı söz konusudur (Zaim, 1997: 170, 177).

3. AR-GE HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Türkiye’de 24 Ocak 1980 tarihinde ihracata dayalı dışa açık ekonomi modelinin benimsenmesi ile gündeme gelen rekabet, ülkemiz için uluslararası piyasalarda yer edinebilmek adına bilim, teknoloji ve yeniliklere dair politikaları takip etmeye teşvik etmektedir. 1990’lı yıllarda küreselleşme kavramının hız kazanması ile Ar-Ge faaliyetleri önemli bir olgu haline gelmiştir. Ekonomik büyüme çeşitli kanallar aracılığıyla sağlanmakla birlikte sadece ekonomik değil sosyo-kültürel yapı bakımından da toplum refahına etki edecek yenilikçi fikir ve teknolojilerin uygulanması ülkemiz açısından önem arz etmektedir.

Ülkemizde 2009 yılına kadar yapılan Ar-Ge harcamaları düzenli ve istikrarlı bir seviyede olmamakla beraber 2009 yılından günümüze kadar harcamalarda artış gözlemlenmektedir. Gelişmiş olarak nitelendirilen ülkelerin harcamaları incelendiğinde Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı %2 ve daha fazla olduğu görülmektedir. Ülkemizde ise bu oran, %1 seviyesinde gerçekleşmektedir. Ar-Ge faaliyetleri kapsamında katma değeri yüksek ürünler ve yüksek teknoloji ihracatını artırmak ülkemiz ekonomik büyümesine katkı sağlamanın yanı sıra gelişmişlik seviyesindeki farkın azalması açısından önemli hale gelmektedir (Kılıç vd., 2014: 116). Bu kapsamda Ar-Ge faaliyetlerinin daha verimli, sistematik ve planlı hale getirilmesi ve buna yönelik kamusal teşvik ve destek programlarıyla bu oranın gelişmiş ülkelerdeki seviyelere ulaştırılması amaçlanmaktadır.

Ar-Ge harcamalarının artması teknolojik gelişmelerin hız kazanmasına katkı sağlamakta ve üretim miktarını artırmaktadır. Yenilikçi fikir, faaliyet ve harcamaların artmasıyla birlikte yeni iş ve sanayi kolları meydana gelmektedir. Ancak teknolojinin gelişmesi insan gücüne duyulan ihtiyacı da beraberinde azaltmaktadır.

Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme ve işsizlik üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışmada ekonometrik analiz ile Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme ve işsizlik ile ilişkisi tek tek ele alınmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AR-GE HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ

1. AR-GE HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME VE İŞSİZLİK İLE İLİŞKİSİNİ ARAŞTIRAN YERLİ VE YABANCI LİTERATÜR TARAMASI

Lichtenberg (1993), 1964-1989 yıllarını kapsayan çalışmasında 74 ülke için özel ve kamu sektörü olmak üzere Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre özel sektör Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında bir ilişki tespit edilirken, kamu sektörü Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığı ortaya çıkmamıştır.

Goel ve Ram (1994), 1960-1985 dönemi için 18'i gelişmekte, 34'ü az gelişmiş toplam 54 ülkeye ait, Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişki incelemişlerdir. Çalışmada çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda yüksek gelire sahip ülkelerde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyümenin ilişkili olduğu tespit edilmiş olmasına rağmen değişkenler arasındaki nedenselliğin yönü belirtilmemiştir.

Gittleman ve Wolff (1995), 1960-1988 yılları arasındaki kişi başına reel GSYH, Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge başına düşen bilim insanı ve mühendis sayısı verileri kullanılmıştır. Ar-Ge faaliyetleri ile ekonomik büyüme değişkenleri arasında ilişki panel veri analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda Ar-Ge faaliyetinin gelişmiş ülkelerde büyümeyi açıklayan bir faktör olduğu, gelişmemiş ve az gelişmiş ülkelerde böyle bir durumun söz konusu olmadığı belirtilmiştir.

Park (1995), 1970-1987 yıllarını kapsayan çalışmasında 10 OECD ülkesine ait kamu ve özel sektör Ar-Ge yatırımlarının ekonomik büyümeye etkisini panel veri analizi kullanarak araştırmıştır. Analiz sonuçları; yerel özel sektör Ar-Ge yatırımlarının, yerel ve yabancı faktör verimliliğini artırmak adına kamu sektörü Ar-Ge yatırımlardan daha etkili olduğunu belirlemiştir. Öte yandan yabancı kamu Ar-Ge yatırımlarının özel sektör yatırımlarını hareketlendirerek verimlilik artışı üzerinde dolaylı bir etki ettiği tespit edilmiştir.

Freire-Serén (1999), çalışmasında 1965-1990 dönemine ait 21 OECD ülkesi birleştirilmiş kesitler arası verileri ile Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile araştırmıştır. İnceleme sonucunda Ar-Ge harcamaları ile

ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiş ve Ar-Ge harcamalarındaki %1 oranındaki artışın reel gayri safi yurtiçi hasılayı %0,08 oranında arttıracığı sonucuna varmıştır.

Bassanini ve Scarpetta (2001), 1971-1998 yıllarını kapsayan çalışmalarında Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 21 OECD ülkesi verileri kullanılarak panel veri analizi ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye pozitif etki ettiği ve Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir yükselişin ekonomik büyümeyi %0,4 artırdığı tespit edilmiştir.

Sylwester (2001), 1981-1996 yıllarını kapsayan çalışmasında Ar-Ge ve ulusal düzeyde kişi başına harcama ile ekonomik büyüme oranı değişkenleri arasındaki ilişkiyi çok değişkenli regresyon kullanarak 20 OECD ülkesi için incelemiştir. İncelenen ülkelerde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişki bulunamamıştır. Öte yandan, G-7 ülkeleri göz önüne alındığında sadece sanayi Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında olumlu bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Ülkü (2004), 20 OECD ülkesi ve 10 OECD üyesi olmayan ülke olmak üzere toplam 30 ülke üzerinde yaptığı ve 1981-1997 yıllarını kapsayan çalışmasında, Ar-Ge, inovasyon ve kişi başına GSYH arasındaki ilişkiyi panel veri yöntemi ile analiz etmiştir. Ülkeler OECD üyesi olsa da olmasa da inovasyon ile kişi başına GSYH arasında pozitif ve güçlü bir ilişki saptanırken, OECD ülkelerinde inovasyonların Ar-Ge yatırımları tarafından desteklendiği belirlenmiştir.

Yanyun ve Mingqian (2004), 1994-2003 döneminde ASEAN, Kore Cumhuriyeti, Japonya ve Çin ekonomileri için PLS yöntemi ile AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme değişkenleri arasında ilişki araştırmışlardır. Çalışma sonucunda AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme değişkenleri arasında pozitif ilişkiye ulaşılmıştır.

Erdemli ve Çelik (2007), 1996-2014 yıllarını kapsayan çalışmalarında Türkiye ve G7 ülkelerinin yaptıkları Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.

Falk (2007), 1970-2004 yıllarını kapsayan çalışmasında 15 OECD ülkesinin Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknolojiye yönelik Ar-Ge yatırımlarındaki yükselişin kişi başına düşen GSYH ve işçi başına düşen GSYH üzerinde önemli bir etkisinin varlığını ortaya koymuştur. Çalışmada dinamik panel veri analizi kullanılmıştır.

Wang (2007), 30 ülkenin son dönem verilerini (2003-2004) kullanarak yaptığı çalışmada, Otoregresif ve Rassel Yürüyüş modelleri uygulamış ve Ar-Ge harcamalarını etkili bir şekilde kullanan ülkelerin daha iyi bir ekonomik büyüme performansına ulaşacağını belirtmiştir.

Goel, Payne ve Ram (2008), 1953-2000 yıllarını kapsayan çalışmalarında Amerika Birleşik Devletleri'nin kamu ve özel kesim Ar-Ge harcamalarının, iktisadi büyümeyle arasındaki uzun dönemli nedensellik ilişkisini zaman serileri analizi ile incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, kamu kesimi büyüme oranları ile kamu tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge yatırımlarının arasındaki ilişki, özel sektör büyüme oranları ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiye göre daha kuvvetlidir. Yapılan çalışmada ulaşılan bir diğer sonuç ise, Amerika Birleşik Devletleri'nin gerçekleştirmiş olduğu Ar-Ge harcamaları eğer savunma sanayine yönelik olarak yapılıyorsa, Ar-Ge harcamaları ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki, savunma sanayine yönelik yapılmayan Ar-Ge harcamaları ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiye göre çok daha kuvvetli olduğu şeklindedir.

Maté-García ve Rodríguez-Fernández (2008), 1990-1999 yıllarını kapsayan çalışmalarında Ar-Ge harcamaların İspanya'da verimliliğin artması üzerindeki etkisinden hareketle zaman serileri analizi kullanarak Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönde ve anlamlı bir role sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Sadraoui ve Zina (2009), genelleştirilmiş momentler yöntemi nedensellik testleri ve birim kök ile 23 ülkenin 1992-2004 yılları arasındaki Ar-Ge ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. 23 ülkenin tümünde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Samimi ve Alerasoul (2009), çalışmalarında Ar-Ge harcamalarının 2000-2006 yılları arasında 30 gelişmekte olan ülke ekonomisi için ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veri analizi kullanarak incelemişlerdir. Çalışma sonucuna göre Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Saraç (2009), 1983-2004 yılları arasındaki çalışmasında OECD ülkeleri bazında Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye etkisini panel veri analizi yöntemi ile araştırmış ve değişkenler arasında karşılıklı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Genç ve Atasoy (2010), 1997-2008 yıllarını kapsayan çalışmalarında 34 ülkeyi ele alarak Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel nedensellik testi ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu belirlemişlerdir. İlişkinin yönü, Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğrudur.

Pessoa (2010), OECD ülkelerinde uygulanan politikaların etkinliğinin artan Ar-Ge harcamaları yoğunluğuna dayalı toplam verimliliği artırmadaki etkisi incelenmiş ve Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma sonunda belirlenen değişkenler arasındaki ilişkinin OECD ülkeleri içinde 5 ülkede farklılık gösterdiği ve Ar-Ge harcamalarının artmasından çok ülkeye özgü faktörlerin ekonomik büyümeyi etkilediği sonucuna varılmıştır.

Kim (2011), 1976-2009 dönemi için Kore Cumhuriyeti ekonomisine ait Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişkiyi OLS yöntemi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif ilişkiye ulaşılmıştır.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), 1990-2010 yıllarını kapsayan çalışmalarında 21 OECD ülkesini ele alarak Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme oranları arasındaki ilişkiyi Pedroni DOLS ve FMOLS testleri, Pedroni ve Kao eş bütünleşme testleri ve Canning-Pedroni panel nedensellik analizi testleri vasıtası ile araştırmıştır. Bu çalışma sonucunda, Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artış 21 OECD ülkesinde ekonomik büyüme oranında %0,76'lık bir artışa, Türkiye'de ise bu oranın %0,63 oranında artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik analizine göre ise Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme verileri arasında çift taraflı bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Amaghous ve Ibourk (2013), 2001-2009 yıllarını kapsayan dönemde OECD ülkelerinin girişimcilik, yenilik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Panel veri analizi kullanılan çalışmada, girişimcilik ve yenilik faaliyetlerinin ekonomik büyümeyi olumlu ölçüde etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

Göçer (2013), Ar-Ge harcamalarının gelişmekte olan 11 Asya ülkesi için 1996-2012 yılları arasındaki çalışmasında yüksek teknoloji ürün ihracatı, bilgi iletişim teknolojileri ihracatı, toplam ihracat ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri ile yüksek teknoloji ürün ihracatının dış ticaret dengesi üzerindeki etkileri yatay kesit bağımlılığını

göz önünde bulunduran panel veri analiz yöntemiyle incelenmiştir. Serilerin durağanlığı Hadri-Kuruzomi (2012) panel birim kök testiyle, eş bütünleşme ilişkisinin varlığı Westerlung-Edgerton (2007) LM bootstrap testiyle incelenmiş, nedensellik ilişkisi Dumitrescu-Hurlin (2012) testiyle, eş bütünleşme katsayıları Eberhardt-Bond (2009) Panel AMG yöntemiyle tahmin edilmiştir. Çalışma sonucunda; Ar-Ge harcamalarındaki %1’lik artışın yüksek teknoloji ürün ihracatını %6,5, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatını %0,6 ve ekonomik büyümeyi %0,43 oranında arttırdığı tespit edilmiştir.

Doruk ve Söylemezoğlu (2014), 2000-2007 yıllarını kapsayan çalışmalarında, Ar-Ge harcamaları ve kişi başına düşen GSYH değişkenleri arasındaki ilişkiyi 22 gelişmekte olan ülkeyi ele alarak Prais – Winsten Panel Standart Hataları Düzeltilmiş Regresyon Modeli ve Arellano-Bover/Blundell ve Bond Sistem GMM yöntemiyle analiz etmiştir. Analiz sonucuna göre Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye etkisinin olumlu yönde olduğu saptanmıştır.

Meçik (2014), 1990-2012 yıllarını kapsayan çalışmalarında, OECD ülkelerindeki Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada OECD ülkeleri için panel veri analizi ve Cobb-Douglas üretim analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında hem pozitif hem de anlam bulan bir bağ olduğunu belirlemiştir.

Özcan ve Arı (2014), 1990-2012 yılları arasındaki dönem için 15 OECD ülkesinin Ar-Ge yatırım harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile sınımışlardır. Analiz sonucunda Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Kanada, Finlandiya, Fransa, İtalya, Portekiz, Türkiye ve ABD’den oluşan 7 OECD ülkesi için Ar-Ge’nin büyümeyi olumlu yönde etkilediği anlaşılmıştır. Fakat Almanya, Hollanda, İspanya ve İngiltere’de ise Ar-Ge harcamalarındaki artış büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, tüm ülke paneli için ulaşılan sonuçlar, Ar-Ge harcamalarının reel kişi başı geliri arttırdığı yönündedir.

Altıntaş ve Mercan (2015), 1996-2011 yıllarını kapsayan çalışmalarında panel veri analiz yöntemi ile 21 OECD ülkesinin Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonucuna göre yapılan Ar-Ge harcamalarındaki artış ekonomik büyümeyi güçlü bir şekilde etkilemektedir.

Inekwe (2015), 2000-2009 yıllarını kapsayan çalışmasında gelişmekte olan 66 ülkenin Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkisini analiz etmiştir. Genelleştirilmiş Momentler Modeli ile analiz edilen çalışmada, Ar-Ge harcamalarının

ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, düşük gelir grubundaki ülkelerde olumsuz iken, yüksek gelir grubundaki ülkelerde pozitif olduğu belirtilmiştir.

Türedi (2016), bu çalışmada 23 OECD ülke için ekonomik büyümenin Ar-Ge harcamaları ve patent başvuruları arasındaki nedensellik ilişkisini 1996-2011 dönemine ait verilerden yararlanılarak genelleştirilmiş momentler yaklaşımı ve Wald testi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü ve pozitif nedensellik, patent başvurularından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ve pozitif nedensellik olduğu ortaya çıkmıştır.

Yazgan ve Yalçinkaya (2018), 1996-2015 döneminde OECD-20 ve OECD-9 olarak gruplanan ülkelerdeki Ar-Ge yatırımları ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki etkileri, ikinci nesil panel veri analizi ile incelemiştir. AR-GE yatırımları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Türkmen (2019), 20 OECD ülkesinin Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1991-2016 dönemi için panel veri analizi ile incelemiştir. Sonuçlar, OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi olumlu etkilediği şeklindedir.

Ahmad ve Zheng (2022), 1990-2019 dönemi için 38 ülke ekonomisinin Ar-Ge Harcamaları ile ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişkiyi genelleştirilmiş momentler modeli ile analiz etmiştir. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.

2. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

İktisat biliminde ekonometrik model oluşturulurken denge unsuru baz alınmaktadır. İktisadi analizlerde kullanılan dengeyi esas alan testler aşağıda açıklanmaktadır.

2.1. ZAMAN SERİLERİNDE DURAĞANLIK ANALİZİ

Zaman serileri analizlerinin net sonuçlar vermesi için serideki değişkenlerin durağan bir süreç izlemesi gerektiği varsayılmaktadır. Zaman serilerinin sürekli olarak trend eğilimi göstermesinden dolayı seri durağan halde değilse yani stokastik süreç belirlenen zaman aralığı boyunca değişiklik gösteriyorsa bu süreci matematiksel olarak ifade etmek zor olmaktadır (McCleary ve Hay, 1983: 43).

Ekonometrik çalışmalarda kullanılan tahmin yöntemlerinden geleneksel analiz sistemlerinde kullanılan değişkenler ile değişkenlerin ortalamasının sabit ve zamandan bağımsız olduğu düşünülmektedir.

Zaman serilerinde durağanlık, serinin ele alınan zaman içerisinde varyans ve ortalamasının değişmemesi durumunu ifade etmektedir. Bu durum kullanılacak ekonometrik modellerdeki zaman serisi verilerinin durağanlık şartını gerçekleştirmesi gerektiği anlamına gelmektedir (Gujarati, 2001).

Durağanlık göstermeyen zaman serilerinin, ortalaması ve varyansı değişen değişkenler olmasından dolayı değişkenlere yapılan regresyon testi sonuçları net ve güvenilir sonuçlar verememekte ve sahte regresyon durumları ortaya çıkmaktadır (Ertek, 1996).

Durağanlık şartının sağlanmadığı serilerde sahte regresyon olduğu Granger ve Newbold (1974) tarafından ileri sürülmüş ve bu şekilde geçerli olmayan sonuçlar elde edildiği anlaşılmıştır. Granger, Hyung ve Jeon (2001), hareketli ortalama süreci serilerinde gözlem sayısına bağlı olmadan pozitif otokorelasyon elde etmişlerdir.

Ortaya çıkan bu sorunların giderilmesi için serilerin logaritmaları alınır veya trendden arındırılır. Ancak bu yöntem ile kısa dönem bilgilerine ulaşılırken uzun dönem sonuçları kaybolmaktadır. Testlerin sahte regresyon sonucu vermemesi için öncelikli olarak durağanlıkları test edilmeli ve durağan olmamaları durumunda durağan hale getirilmeleri gerekmektedir. Durağan hale getirilen seriler yeniden regresyon analizi için kullanılabilir hale gelmiş olacaktırlar. Serilerin durağan hale getirilmesi için birim kök testleri kullanılmaktadır.

2.1.1. Birim Kök Testi

Ekonometrik model oluşturulurken zaman serilerinin durağan olması birim kök içermemesi demektir. Bu sebeple zaman serilerinin durağanlık analizi birim kök testi ile yapılmaktadır. Dickey ve Fuller 1979 yılında zaman serilerinin birim kök araştırmalarını yapmıştır. Zaman serisi birim kök içeriyorsa o seride durağanlık yoktur. Zaman serilerinde ortalama ve varyansın iki dönem arasındaki uzaklığın bağlı olduğu olasılıklı süreç durağan olmalıdır. Bu sebeple durağanlık, olasılıklı sürecin aynı kalması durumudur. Bu sürece ise zayıf durağan olasılıklı süreç denilmektedir (Gujarati, 2001: 713).

İstatiksel olarak zaman içinde sabit olan seriler için zayıf durağanlık geçerli olduğundan bu serilerin varyans ve ortalamaları zaman içinde değişmez. Ortalama, varyans ve otokovaryans zamana bağlı değil ve sonlu bir durum içeriyorsa zaman serisi kovaryansının durağan olduğu anlamına gelmektedir (Doğanlar, 1999: 695).

Yapılan ekonometrik analizlerde zaman serilerinin durağan olmaması önemli sorunlar yaratmaktadır. R^2 , t, F istatistikleri zaman içeren stokastik trend ile belirli bir matematiksel fonksiyondaki trendi ifade eden deterministik trend içeren zaman serileri ile yapılan tahminlerde olumlu sonuç alındığı belirtilirken, tahminlerin sonucunda abartılı sonuçların çıkması iktisadi olarak ele alınan konunun verilerle desteklenmesi konusunda belirsizliğe yol açmaktadır (Phillips, 1986: 311-340).

Zaman serilerinin birçoğunun trend içermesinden dolayı tahmin yapılmadan önce bu zaman serilerini durağan hale getirmek için trendlerden arındırılması gerekmektedir. Zaman serilerini trendlerden arındırmak için farkı alınarak seriler durağan hale getirilmektedir.

Dickey Fuller (1979), Genişletilmiş Dickey Fuller (1981), Phillips Perron (1988), Kwiatkowski Philips Schmidt Shin (KPSS) (1992), Zivot Andrews (1992), Ng Perron (1997) gibi zaman serilerinde durağanlığı inceleyen birçok birim kök testi vardır.

2.1.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller ADF) Birim Kök Testi

Dickey-Fuller birim kök testi zaman serilerinin durağanlığını analiz etmede kullanılan yöntemlerden biridir. Deterministik sürece sahip zaman serisi trendden arındırılırken stokastik sürece sahip zaman serisinde serinin farkı alınarak durağan hale getirilmektedir. Dickey-Fuller birim kök testinde deterministik ve stokastik süreç birlikte ele alınabilmektedir (Maddala ve Kim, 1998). Zaman serilerinin doğru tahmin edilebilmesi için geleneksel regresyon yöntemlerinde serilerin ortalamasının zaman içinde değişmemesi gerekmektedir. Serinin nasıl bir süreç izlediğini gözlemlemek adına serinin bir önceki dönem ve mevcut dönemde aldığı değerlerin incelenmesi gerekmektedir. D.A.Dickey ve W.A.Fuller tarafından geliştirilen bu test yönteminde de zaman serisinin birim kök içerip içermediği test edilmektedir. Deterministik ve stokastik süreçlerin birlikte ele alındığı denklem aşağıda belirtilmiştir.

$$\Delta X_t = \mu + \alpha t + \delta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

X_t : Bağımlı Değişken

μ : Sabit Terim

ε_t : Hata Terim

DF testi, regresyon analizi ile δ 'nin negatif olup olmadığı test edilmektedir.

$$H_0 : \delta = 0 \quad (X_t \text{ durağan olmayan bir seridir.})$$

$$H_1 = \delta < 0 \quad (X_t \text{ durağan olmayan bir seri değildir.})$$

Değişkenin hesaplanmış olan t istatistiği, modeldeki Dickey-Fuller kritik t değerinden küçük olması durumunda sıfır hipotez olan H_0 hipotezi kabul edilerek hipotezin birim kök içerdiğini belirtmektedir. Sıfır hipotez (H_0), mutlak olarak büyük negatif değerler için reddedilmektedir. Dickey-Fuller test denkleminde stokastik trendin yokluğu yani $\delta < 0$ ve deterministik trendin varlığı $\alpha \neq 0$ aynı anda test edilmektedir. Kritik değerler için Dickey-Fuller tablosu kullanılır (Diler, 2011: 108-109).

Dickey ve Fuller 1979 yılında geliştirdikleri birim kök testlerinde otokorelasyon probleminde değinmemişlerdir. 1981 yılında otokorelasyonlu hata terimlerinin olduğunu kabul ederek açıklayıcı değişkenlere ilave edilen bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin durağanlık ve hata terimi otokorelasyonunun analiz edilmesinde Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi kullanmaya başlamışlardır. ADF birim kök testi, Dickey-Fuller birim kök testinin geliştirilmiş şekli olarak aşağıda yer almaktadır.

$$\Delta X_t = \mu + \alpha t + \delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$$

t: Trend değişkeni

ε_t : Skolastik hata terimi

ε_t : hata terimi için

$$E(\varepsilon_t) = 0$$

$$\text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma_{\varepsilon_t}^2$$

$$\text{cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-s}) = 0$$

$$s \neq 0$$

ADF birim kök testi δ değerinin sıfıra eşit olup olmadığını test ederken, her seri kendi gecikmeli değeri ve gecikmeli farkları kullanılarak regresyonun oluşturulduğu bir testtir (Kasman ve Kasman, 2004: 122-131).

ADF testine test denklemindeki değişkenlerin ilave farklarının da dahil edilmesi gerekmektedir. Bu durum testin serbestlik derecesinde kayıp meydana getirerek test gücünde azalmaya neden olmaktadır (Biswal vd., 1999: 1283-1291).

Dickey-Fuller (DF) testi ile Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) test istatistiğinin kritik değerleri aynıdır (Tarı, 2014: 390).

2.2. TODA – YAMAMOTO NEDENSELLİK TESTİ

Toda Yamamoto yöntemi, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin analiz edilmesinde kullanılmaktadır. Bu yöntemde zaman serileri arasındaki eşbütünleşme koşulunun gerçekleştirilmesine ihtiyaç duyulmadan nedensellik analizi yapılabilmektedir.

Toda Yamamoto standard VAR modelini sağlamakla beraber zaman serilerinin bütünsel derecelerindeki hata olasılığını asgari düzeye indirmektedir. Toda Yamamoto (1995) nedensellik analizinde VAR modeli parametrelerine sınırlamaları test etmek amacıyla değiştirilmiş Wald testi (MWald) kullanılmakta olup bu test, öngörülen VAR değerine göre limitteki k derecesi ile asimptomatik X_k dağılımına sahip olmaktadır (Mavrotas ve Kelly, 2001: 97-105).

Bu analiz gerçekleştirilirken ilk adımda VAR modelinin gecikme uzunluğu (p) belirlenir, ikinci adımda gecikme uzunluğuna (p), en yüksek bütünsel derecesi ($dmax$) eklenir. Son olarak $p+dmax$ değerlerinin bilinmesi ile modelin veri kaybına engel olan nedenler yok edilerek model doğru tahmin edilir hale getirilir (Amiri ve Ventelou, 2012: 541-544).

$$Y_t = \sum_{i=1}^{p+dmax} \alpha_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{p+dmax} b_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p+dmax} c_{1i} Z_{t-i} + u_{1t} \quad (1)$$

$$X_t = \sum_{i=1}^{p+dmax} \alpha_{2i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p+dmax} b_{2i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{p+dmax} c_{1i} Z_{t-i} + u_{2t} \quad (2)$$

$$Z_t = \sum_{i=1}^{p+dmax} \alpha_{3i} Z_{ti} + \sum_{i=1}^{p+dmax} b_{3i} X_{ti} + \sum_{i=1}^{p+dmax} c_{3i} Y_{ti} + u_{3t} \quad (3)$$

Tüm gecikmiş katsayılara uygulanmadan yani değişkenlere kısıtlama getirilerek (p) gecikmeler için Wald testi uygulanmaktadır. Anlamlılığı test edilen kısıtlamalar için 1 numaralı denklemde $b_{1i}=0$ hipotezi kabul edilirse, X'den Y'ye nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılır. Sırasıyla değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi incelenir (Awokuse, 2003: 126-136).

3. VERİ SETİ

Türkiye için 1990-2020 dönemine ait yıllık zaman serileri kullanılmıştır. Çalışmanın başlıca değişkenleri; araştırma- geliştirme (Ar-Ge) harcamaları, ekonomik büyüme oranı ve işsizlik oranıdır.

Çalışmanın değişkenlerine ait veriler, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) veri sisteminden temin edilmiştir. Uygulama kısmında Eviews 10 paket programı kullanılmıştır.

Değişkenlere ait serilerin ekonometrik analize uygun hale getirilmesi için logaritma işleminin yapılması gerekmektedir. Serilerin logaritma alma işlemi pozitif değerler üzerinden yapıldığı için değişkenlere ait serilerde negatif değerler varsa bu değerler pozitifte çevrilmelidir. Çevirme işlemi yapıldıktan sonra logaritmaları alınmalıdır. Seri içerisinde mutlak olarak en büyük pozitif gözlem değeri, serinin bütün değerlerine ilave edilerek pozitifte çevirme işlemi yapılır. Bu yöntemden hareketle uygulamada kullanacağımız temel değişkenlerden biri olan ekonomik büyüme oranı verilerine, negatif değer içerdiğinden pozitifte çevirme işlemi uygulanmıştır. Daha sonra ekonometrik uygulamada kullanılan tüm değişkenlerin logaritması alınmıştır.

Tablo 1. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Tablosu

Değişken Adı	Değişken Sembolü
Araştırma - Geliştirme (Ar-Ge)	lnArGe
Ekonomik Büyüme	lnG
İşsizlik	lnE

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. AUGMENTED DICKEY FULLER (ADF) BİRİM KÖK TESTİ SONUÇLARI

Çalışmanın değişkenlerine ait serilerin birim kök incelemesinde Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testinden yararlanılmıştır. Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge), ekonomik büyüme (G) ve işsizlik (E) değişkenlerinin ADF birim kök testine ait bulguları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'ye göre lnG serisi sabit-trendli düzey değerinde birim

köke içermezken, lnArGe ve lnE serileri için birim kökün var olduğunu ifade eden sıfır hipotezi reddedilmemektedir. lnArGe ve lnE serilerinin, sabit-trendli düzey değerinde durağan olmadığı görülmektedir. Serilerden lnE'ye birinci fark işlemi yapılarak durağan hale getirilirken, lnArGe serisi için ikinci fark işlemi de uygulanmıştır. İkinci fark işlemi sonrasında lnArGe serisi durağanlaştırılmıştır. Böylece lnG serisi I(0), lnE serisi I(1) ve lnArGe serisi ise I(2) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. ADF Birim Kök Testi Bulguları

DEĞİŞKENLER	ADF TEST İSTATİSTİĞİ			SONUÇ
	Düzye (Trend-Intercept)	Birinci Fark (Trend-Intercept)	İkinci Fark (Trend-Intercept)	
lnArGe	-2.733820 (-3.5684)* (0.2312)**	-2.136759 (-3.5875)* (0.5035)**	-4.111005 (-3.5875)* (0.0166)**	I (2)
lnG	-4.004220 (-3.603202)* (0.0221)**	-	-	I (0)
lnE	-1.336390 (-2.963972)* (0.5994)**	-4.679994 (-3.574244)* (0.0042)**	-	I (1)

Not: *Birim kökün %5 kritik seviyesinde olup olmadığını gösteren t-tablo değerleri.

**%5 anlamlılık düzeyinde probability değerleri.

4.2. TODA-YAMAMOTO NEDENSELLİK TESTİ SONUÇLARI

Çalışmanın değişkenlerinin ortak bir stokastik eğilime sahip olduğu düşüldüğünde, iki zaman serisi arasında nedensel bir ilişkinin olması beklenmektedir. Nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde, serilerin I(0), I(1) veya I(2) olmasına bakılmaksızın değişkenler arasında ilişki araştıran Toda-Yamamoto nedensellik analizi kullanılmıştır. Çünkü çalışma değişkenlerinin hepsi de farklı durağanlık düzeylerinde olduğu için nedensellik analizine en uygun yöntem, Toda-Yamamoto nedensellik analizidir.

Çalışmanın bağımsız değişkeni olarak kabul edilen Ar-Ge değişkeninin önce ekonomik büyüme değişkeni ile sonra da işsizlik değişkeni ile ayrı modeller üzerinden nedensellik analizi yapılmıştır. Toda-Yamamoto nedensellik analizinde öncelikle lnG ve lnArGe serilerinin düzey değerleri ile standart VAR modeli kurulmuştur. VAR modeli kurulurken gecikme uzunluğu seçiminin yapılması gerekmektedir. Gecikme uzunluğu, Akaike (AIC), Schwarz Bayesian (SBC) ve Hannan-Quinn (HQC) bilgi kriterlerine göre tespit edilmiştir. lnG ve lnArGe serileri için maksimum gecikme uzunluğu, Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. lnG ve lnArGe Serilerine Ait Maksimum Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-68.82717	NA	0.796575	5.448244	5.545021	5.476112
1	14.58809	147.5809*	0.001774*	-0.660622*	-0.370293*	-0.577018*
2	17.65136	4.948355	0.001922	-0.588566	-0.104683	-0.449225
3	22.50175	7.089039	0.001832	-0.653981	0.023455	-0.458904
4	25.22467	3.560741	0.002087	-0.555744	0.315246	-0.304931
5	27.99325	3.194514	0.002422	-0.461020	0.603524	-0.154470

AIC, SBC ve HQC bilgi kriterleri, 1 gecikmeyi uygun gecikme uzunluğu olarak belirlemiştir. Standart VAR modelinin gecikme uzunluğu da bilgi kriterlerine göre 1'dir.

lnG serisi I(0) ve lnArGe serisi I(2) olduğu için entegrasyon derecesi (dmax) 2'dir. Standart VAR modeline entegrasyon derecesi (dmax) ilave edilerek gecikme uzunluğu 3 olmuştur. Entegrasyon derecesi (dmax) eklenerek hesaplanan gecikme uzunluğu ile kurulan yeni VAR modeli SUR yöntemi ile tahmin edilmiştir. Model tahmini yapılırken, nedensellik analizine yönelik tahmin edilen denklemlerin hata terimlerindeki değişen varyans ve hata terimleri arasındaki otokorelasyonu dikkate alması nedeniyle Toda-Yamamoto nedensellik analizinde SUR yöntemi tercih edilmiştir.

lnG ve lnArGe serilerine ait SUR yöntemi ile kurulan VAR modeli aşağıdaki gibidir.

$$G_t = \beta_0 + \beta_{ArGe} ArGe + \mu_i \quad (1)$$

G_t ; Ekonomik Büyüme,

$ArGe$; Araştırma-Geliştirme Harcamaları,

μ_i ; Bağımsız ve normal dağıldığı varsayılan kalıntı terimi

$\partial G_t / \partial ArGe > 0$ ise; ekonomik büyümeyi Ar-Ge harcamaları etkiler,

$\partial G_t / \partial ArGe < 0$ ise; ekonomik büyümeyi Ar-Ge harcamaları etkilemez.

Ayrıca lnE ve lnArGe serilerinin düzey değerleri ile de standart VAR modeli tahmin edilmiştir. Tahmin edilen VAR modelinin gecikme uzunluğu, Akaike (AIC), Schwarz Bayesian (SBC) ve Hannan-Quinn (HQC) bilgi kriterlerine göre belirlenmiştir. lnE ve lnArGe serileri için maksimum gecikme uzunluğu, Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. lnE ve lnArGe Serilerine Ait Maksimum Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-30.12724	NA	0.049867	2.677270	2.775441	2.703315
1	45.26190	131.9310	0.000130	-3.271825	-2.977311	-3.193690
2	52.07748	10.79134*	0.000104*	-3.506457*	-3.015601*	-3.376233*
3	55.97343	5.519264	0.000107	-3.497786	-2.810588	-3.315472
4	57.04480	1.339214	0.000143	-3.253734	-2.370193	-3.019330
5	60.84532	4.117230	0.000156	-3.237110	-2.157228	-2.950617
6	63.07382	2.042784	0.000202	-3.089485	-1.813260	-2.750902
7	68.43033	4.017386	0.000215	-3.202528	-1.729960	-2.811855

lnE ve lnArGe serileri için tahmin edilen standart VAR modelinin AIC, SBC ve HQC bilgi kriterlerine göre en uygun gecikme uzunluğu 2 olarak tespit edilmiştir.

lnE serisi I(1) ve lnArGe serisi I(2) olduğu için entegrasyon derecesi (dmax) 1’dir. Standart VAR modeline entegrasyon derecesi (dmax) ilave edilerek gecikme uzunluğu 3 olmuştur. lnE ve lnArGe serilerinin entegrasyon derecesi (dmax) eklenerek hesaplanan gecikme uzunluğu ile kurulan yeni VAR modeli de Seemingly Unrelated Regression (SUR) yöntemi ile tahmin edilmiştir.

lnE ve lnArGe serilerine ait SUR yöntemi ile kurulan VAR modeli aşağıdaki gibidir.

$$E_t = \beta_0 + \beta_{ArGe} ArGe + \mu_i \quad (2)$$

E_t ; İşsizlik,

$ArGe$; Araştırma-Geliştirme Harcamaları,

μ_i ; Bağımsız ve normal dağıldığı varsayılan kalıntı terimi

$\partial E / \partial ArGe > 0$ ise; işsizliği Ar-Ge harcamaları etkiler,

$\partial E_t / \partial ArGe < 0$ ise; işsizliği Ar-Ge harcamaları etkilemez.

İki değişkenli SUR modeli kullanılarak analiz edilen ekonomik büyüme ve Ar-Ge ile işsizlik ve Ar-Ge değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisinin bulguları Tablo 5’te ve Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 5. Ekonomik Büyüme ve Araştırma-Geliştirme Harcamaları Değişkenlerine Ait Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken	MWalt Test İstatistikleri		Nedensellik Yönü
	lnG	lnArGe	
lnG	-	0.920189 (0.6312)	lnArGe $\rightarrow$ lnG
lnArGe	0.118115 (0.9427)	-	lnG $\rightarrow$ lnArGe

Tablo 6'daki sonuçlara göre lnArGe ve lnG değişkenleri arasında bir nedensellik ilişkisine rastlanamamıştır. Bu sonuçlara göre Türkiye'de araştırma-geliştirme harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde ve ekonomik büyümenin de araştırma-geliştirme harcamaları üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı ortaya konulmuştur.

Tablo 6. İşsizlik ve Araştırma-Geliştirme Harcamaları Değişkenlerine Ait Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken	MWalt Test İstatistikleri		Nedensellik Yönü
	lnE	lnArGe	
lnE	-	16.79746 (0.0008)	lnArGe $\rightarrow$ lnE
lnArGe	6.616150 (0.0852)	-	lnE $\rightarrow$ lnArGe

Tablo 6'daki sonuçlara göre ise lnArGe'den lnE'ye doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanırken, lnE'den lnArGe'ye doğru bir ilişki tespit edilememiştir. Bu sonuçlara göre Türkiye'de araştırma-geliştirme harcamalarının işsizlik üzerinde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılırken, işsizliğin Ar-Ge harcamaları üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır.

SONUÇ

Bilim ve teknoloji alanındaki araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) yatırımları, bir ulusun ekonomik kalkınmasını ve rekabet edebilirliğini değerlendirmek için temel kriterlerden biri olarak kabul edilmektedir. Yenilikçilik, sermaye birikimi ve insan kaynakları gelişimi gibi birden fazla kanal aracılığıyla ekonomik büyüme etkilenir ve bunların tümü kademeli olarak ekonominin genel gelişimine yol açar.

1980'den beri teknolojik ilerlemeler, ekonomik büyüme ile bilim ve teknolojiye yeniliğin teşvik edilmesinde kilit rol oynamaktadır. Birçok ülke, ekonomik büyüme ve ulusal rekabet güçlerini artırmak için Ar-Ge yatırımlarına yönelmektedir. Teknolojik gelişmeler ve Ar-Ge arasında olumlu bir ilişki olmakla beraber teknolojinin gelişmesi Ar-Ge faaliyetlerini hızlandırırken, Ar-Ge faaliyetlerinin hızlanması da ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır. Yani sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanması için ülkelerin Ar-Ge'ye yönelik harcamalara önem vermeleri gerekmektedir.

Küreselleşme ve dijital ekonominin hızlı gelişimi, ülkeler arasındaki rekabeti ve bilgi transferini önemli ölçüde güçlendirmektedir. Merkezi olmayan piyasa ekonomilerinde veya hükümetin yüksek düzeyde işletmeye sahip olduğu ekonomilerde Ar-Ge faaliyetleri çoğu firmalar tarafından yürütülürken, kamu desteği modern ekonomilerde ticari Ar-Ge'yi teşvik etmede her zaman önemli olmaktadır. Kurumsal Ar-Ge harcamalarını teşvik etmek isteyen politika yapıcılar, birkaç firmada bu tür harcamaları başlatarak, firmaların rekabet ve bilgi teşviklerinin politika etkisini ve pazardaki toplam Ar-Ge yatırımını artırmasına olanak sağlamaktadır.

Global dünya düzenine geçiş yapmakta olan ekonomilere sahip ülkelerdeki hızlı ekonomik büyüme dönemine denk gelen inovasyon faaliyetindeki çarpıcı artış, akademisyenler ve politika yapıcılar arasında özellikle de devletin bir ülkenin kendi teknolojik yeteneklerini geliştirmedeki rolü açısından ilgi odağı olmuştur. Ancak, devletin yaptığı kamu Ar-Ge yatırımlarının özel Ar-Ge yatırımları üzerindeki etkisinin ne olduğu ve daha geniş ekonomik etkileri tartışılmaktadır.

Genç nüfusa sahip gelişmekte olan ülkelerdeki en önemli sorunlardan biri olarak öne çıkan işsizliğin giderilmesi amacıyla yeni iş olanaklarının hayata geçirilmesini sağlayan Ar-Ge harcamalarının desteklenmesi de bir araç olarak

değerlendirilebilmektedir. Böylelikle, Ar-Ge harcamalarındaki artışın işsizliği azaltıcı bir faktör olarak da ele alınması gerekmektedir.

Az ama artan sayıda ampirik çalışma, Çin ve diğer geçiş ekonomileri bağlamında yenilikçi destek politikaları ile yenilik sonuçları arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Süregelen bu tartışmaya katkıda bulunmak için bu çalışma, Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme ve işsizlik üzerinde bir etkisinin olup olmadığını araştırmaktadır.

Çalışmaya konu olan değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak için ekonometrik analiz yapılmıştır. Zaman serisi ekonometrik analizi ile Türkiye’deki Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme ve işsizlik üzerindeki etkisi incelenmiştir. Türkiye’nin 1990-2020 dönemini kapsayan yıllık verileri kullanılarak Toda-Yamamoto nedensellik testi yapılmıştır.

Nedensellik analizinin yapılabilmesi için öncelikle değişkenlere ait verilerin durağanlıklarının araştırılması gerekmektedir. Durağanlık sınaması için Augmented Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmıştır. Araştırma-Geliştirme harcamaları (Ar-Ge), ekonomik büyüme (G) ve işsizlik (E) değişkenlerinin ADF birim kök testine ait bulgulara göre ekonomik büyüme değişkeni düzeyde durağan yani $I(0)$, araştırma geliştirme $I(2)$ ve işsizlik $I(1)$ değişkenlerinin ise düzeyde durağan olmadıkları tespit edilmiştir. Değişkenlerin her birinin farklı seviyelerde durağan olmaları geleneksel koentegrasyon (eşbütünleşme) testlerinin uygulanmasını mümkün kılmamaktadır. Bu nedenle koentegrasyon sınaması yapmadan nedensellik analizine geçilmiştir.

Toda-Yamamoto nedensellik testi, durağanlık seviyeleri farklı değişkenler arasında ilişkiyi ve ilişkinin yönünü tespit edebildiği için çalışmada tercih edilmiştir. Çalışmadaki ekonomik büyüme ve işsizlik değişkenlerinin bağımlı değişken olarak kabul edilmesi nedeniyle iki ayrı model oluşturularak nedensellik sınaması yapılmıştır. Birinci modelde, ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri; ikinci modelde ise işsizlik ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri yer almaktadır.

Ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri için yapılan nedensellik testi sonuçlarına göre Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında karşılıklı olarak herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

İşsizlik ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri için yapılan nedensellik testi sonuçlarına göre ise işsizlik ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri arasında tek yönlü bir

ilişki tespit edilmiştir. Belirtilen değişkenler arasındaki tek yönlü ilişki, Ar-Ge harcamaları değişkeninden işsizlik değişkenine doğrudur. Ancak işsizlik değişkeninden Ar-Ge harcamalarına doğru nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır.

1990-2020 dönemi için yapılan ekonometrik analizin sonuçları; Türkiye’de araştırma geliştirme harcamalarının ekonomik büyümeye etki etmediğini gösterirken, işsizlik üzerinde etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Türkiye’de GSYH’nın %1’i civarındaki bir miktarın araştırma geliştirme harcamalarına ayırdığı düşünüldüğünde ortaya çıkan analiz sonucunun yanlış olmadığı açıktır. Yani Türkiye’de ekonomik büyümeyi meydana getiren unsurlar arasında araştırma geliştirme harcamaları yer almamaktadır.

Bu analiz sonuçlarına bakılarak, Türkiye’nin global dünya düzeni içinde yer alabilmesi için birtakım önerilerde bulunmak ve bu önerilerin politika yapıcılar tarafından ivedi olarak uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir. Özellikle Çin ve Çin ekonomisi özelliklerine sahip ülkelerin uyguladığı gibi bağımsız inovasyon yolu belirlenmeli ve bu yola bağlı kalınmalıdır. Yerel yönetimler bilimsel ve teknolojik yeniliklere büyük önem vermeli, teknoloji kuluçka kapasitelerini geliştirmeli, yeni bir bilimsel ve teknolojik devrim turunun fırsatları değerlendirmelidir. Yerel yönetimler, işletmelerin bilimsel ve teknolojik kazanımlarını dönüştürme yeteneklerini artırmak için sanayi-üniversite arasında araştırma yaparak ortaya çıkan bilgileri birleştirerek öğrenmeyi teşvik etmelidir. "Çift döngü" modeli örnek alınarak yüksek kaliteli ekonomik kalkınma ve büyüme elde etmek için bölgesel bilimsel ve teknolojik yenilikleri geliştirmek gereklidir.

Kamunun Ar-Ge sübvansiyonları vererek özel sektör Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmede başarılı olduğu pek çok ekonomide görülmüştür. Ar-Ge sübvansiyonlarının başarısının dış finansal kısıtlamalarla karşılaşma olasılığı daha yüksek olan küçük firmalar için özellikle yaygın olduğu ortadadır. Ayrıca, bu tür firmaların sübvansiyon almaları durumunda Ar-Ge’ye yatırım yapmaya başlama olasılıkları daha yüksektir. Ayrıca vergi indirimi ile firmaların fiilen yapacakları harcamalar özel sektör Ar-Ge faaliyetlerini desteklediğinden, bir sübvansiyondan ziyade indirim de iç fonlama için kademeli kamu finansmanını ikame etmesi muhtemel firmalar açısından daha etkili kamu politikası aracı olabilir.

Her iki politika aracı koordineli bir şekilde uygulanırsa daha etkili olabilmektedir. Vergi indirimleri, kısa vadeli politika seçeneği olurken, doğrudan sübvansiyonların ise orta ve uzun vadeli politikalarda daha etkili olduğuna dair bazı kanıtlar vardır. Çok

yüksek sübvansiyon seviyeleri özel sektör Ar-Ge'yi dışarıda bırakırken, daha düşük ve özellikle orta seviyeler özel sektör Ar-Ge'yi teşvik eder. Bu, daha fazla sayıda firmaya orta düzeyde destek vermenin, daha az firmaya daha büyük miktarda destek sağlamaktan daha etkili olabileceği anlamına gelmektedir.

Bölgesel ekonomi ve kalkınma politikaları ile üniversite araştırmalarının değerlendirilmesi ve finansmanı için de önemli bulgular vardır. Bölgesel Ar-Ge politikasının rollerinden biri, üniversite ve özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinden oluşan bölgesel kümelerin oluşumunu kolaylaştırmak ve desteklemektir. Üniversite araştırmalarının desteklenmesi, muhtemelen bölgesel teknolojik fırsatları ve özel sektör Ar-Ge üretkenliğini artıracaktır. Üniversite araştırma sistemini iyileştirmenin ve özel sektöre yayımları kolaylaştırmanın, yerel özel sektör Ar-Ge harcamalarını artırdığı gözlemlenmektedir. Ayrıca, üniversite araştırmalarının özellikle ileri teknoloji sektörlerinde önemli olduğuna dair de bazı kanıtlar vardır.

Bugüne kadar literatürde tanımlandığı gibi, üniversite araştırmalarından özel araştırmalara bilgi taşmalarının aktarım kanalları arasında doğrudan kişisel etkileşimler, üniversite yan şirketleri, danışmanlık ve endüstride istihdam için yüksek eğitilmiş mezunlardan oluşan bir üniversite havuzunun sağlanması bulunmaktadır. Bu son kanal, üniversite sisteminin Ar-Ge'ye elverişli devlet desteğinin araştırma yönünden eğitim yönüne kadar uzandığını göstermektedir. Bununla tutarlı olarak, yüksek vasıflı insan sermayesi kaynakları önemli pozitif Ar-Ge etkileri ortaya çıkarmaktadır. Bu etkiler arasında; yüksek nitelikli bilim adamları ile mühendisler ve daha genel olarak yüksek öğrenim görmüş işçilerin toplam işçi sayısı içindeki payı, yüksek öğretim görmüş nüfusun toplam çalışma çağındaki nüfus içindeki payı ve örgün eğitim yılları yer alır. Dolayısıyla, özel sektör Ar-Ge'yi artırmada eğitim politikaları ve insan sermayesi yatırımı yapmak son derece önemlidir.

Araştırma enstitüleri ile özel araştırma arasında ve firmalar arasındaki bilgi taşmalarına yönelik bir başka kanal da resmi Ar-Ge işbirliği anlaşmalarıdır. Hükümetlerin Ar-Ge işbirliğini kolaylaştırarak ve teşvik ederek özel sektör Ar-Ge harcamalarını artırmabileceğini görmek mümkündür. Harici bilgi akışları, yani gelen bilgi yayımları ve Ar-Ge'ye geri dönüşlerin daha etkili bir şekilde tahsis edilmesi, yani daha düşük giden yayımlar, üretimde Ar-Ge işbirliği olasılığını artırmaktadır. Özellikle, gelen yayımla etkileri, firmaların üniversiteler ve kamu veya özel araştırma laboratuvarları gibi araştırma enstitüleri ile işbirliği yapma olasılığını olumlu yönde etkilemektedir.

KAYNAKÇA

- Adak, M. (2007). *Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aghion, P. & Howitt, P. (1992). A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351.
- Aghion, P. & Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: The MIT Press. 53-67.
- Ahmad, M., & Zheng, J. (2022). The Cyclical and Nonlinear Impact of R&D and Innovation Activities on Economic Growth in OECD Economies: A New Perspective. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00887-7>
- Altıntaş, H. ve Mercan, M. (2015). Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Eşbütünleşme Analizi. *Ankara Üniversitesi, SBF Dergisi*, 70(2), 345-376.
- Amaghouss, J. & Ibourk, A. (2013). Entrepreneurial Activities, Innovation and Economic Growth: The Role of Cyclical Factors Evidence From OECD Countries for the Period 2001-2009. *International Business Research*, 6(1), 153-162.
- Amiri, A. & Ventelou, B. (2012). Granger Causality between Total Expenditure on Health and GDP in OECD: Evidence from the Toda–Yamamoto Approach. *Economics Letters*, 116(3), 541-544.
- Apaydın, Ç. (2015). Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun (BTYK) 1989- 2014 Yılları Arasındaki Almış Olduğu Kararların Uygunluk Analizi ile İncelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 4(4), 1-17.
- Ardor, H. N. & Varlık, S. (2009). David Ricardo ile Joseph Alois Schumpeter'in Teknolojik Gelişme Kuramlarının Karşılaştırılması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 15-40.
- Arrow, K. J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173.
- Atabey Özen, A. (2019). *Ar-Ge Harcamalarının Genç İşsizlik Üzerindeki Etkisi: Türkiye ve AB Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi*. (Doktora Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Avdar, R. (2019). Ar-Ge Çalışmalarının İhracat ve Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği. *Econder International Academic Journal*, 3(2), 203-220.
- Awokuse, T. O. (2003). Is the Export-Led Growth Hypothesis Valid For Canada?. *Canadian Journal of Economics*, 36(1), 126-136.
- Aydın, A. (2016). *Ar-Ge'ye Dayalı İçsel Büyüme Modelinin Türkiye Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Barutçugil, İ. (2009). *Ar-Ge Yönetimi*. İstanbul: Kariyer Yayınları.
- Bassanini, A. & Scarpetta, S. (2001). The Driving Forces of Economic Growth: Panel Data Evidence For The OECD Countries. *OECD Economic Studies*, 33(2001/II), 9-56.
- Baumol, W. J. (1986). Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long Run Data Show. *American Economic Review*, 76(5), 1072-1085.
- Bayraktar, K. (2009). *İçsel Büyüme Teorisi Açısından İnsan Sermayesinin Büyüme Üzerine Etkisinin Analizi: Türkiye Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, İzmir.
- Bebczuk Ricardo, N. (2002). R&D Expenditures and the Role of Government around the World. *Estudios De Economia*, 29(1), 109-121.
- Bennett, J. T. & Johnson, M. H. (1980). *The Political Economy of Federal Economic Growth, 1959-1978* (Çev: A. Eker). College Station, Texas A. M.: University Press.

- Birinci, E. (2015). *Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: İçsel Büyüme Modeli Zaman Serisi Analizi*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Biswal, B., Dhawan, U. & Lee, H. (1999). Testing Wagner Versus Keynes Using Disaggregated Public Expenditure Data for Canada. *Applied Economics*, 31, 1283–1291.
- Boduryan, İ. (2004). *Küreselleşme ile Artan İşsizlik ve Avrupa Birliği ve Türkiye’de İstihdam Politikaları*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bozdağlıoğlu, E. Y. U. (2008). Türkiye’de İşsizliğin Özellikleri ve İşsizlikle Mücadele Politikaları. *Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 45-65.
- Bölükbaş, M. (2013). *Türk Savunma Sanayii Ar-Ge Projelerinin Ar-Ge Yönetimi Açısından İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Harp Akademileri Stratejik Araştırmalar Enstitüsü, İstanbul.
- Çiftçi, N. (2008). *İçsel Büyüme Teorileri Çerçevesinde Ar-Ge Harcamalarının Dış Ticaret ve Büyüme Üzerine Etkileri*. (Doktora Tezi). T.C. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Dağlı, İ. ve Oğuztürk, B. S. (2018). Planlı Dönemden Günümüze Türkiye’de Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikalarının Değişimi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(4), 1479-1503.
- Dickey, D.A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427–431.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Diler, H. G. (2011). *Kamu Harcamaları-Ekonomik Büyüme: Türkiye Ekonomisi Üzerine Bir Uygulama*. (Doktora Tezi). Afyonkarahisar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Dinler, Z. (2000). *İktisada Giriş*. Bursa: Ezgi Kitapevi Yayınları.
- Dinler, Z. (2008). *İktisada Giriş* (Gözden Geçirilmiş 14. Baskı). Bursa: Ekin Kitapevi Yayınları.
- Doğanlar, M. (1999). Türk Ekonomisi İçin İhracat Talep Fonksiyonlarının Tahmini: Koentegrasyon Yaklaşımı. IV. *Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Bildirileri*, ss. 695-705.
- Domar, E. D. (1946). Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment. *Econometrica*, 14(2), 137-147.
- Doruk, Ö. T., Söylemezoğlu, E. (2014). Gelişmekte Olan Ülkelerde Ar-Ge’ye Dayalı Büyümenin Varlığının Sınanması. *1. Ulusal Üretim Ekonomisi Kongresi*, 20.04.2017.
- Edquist, C. & Hommen, L. (1999). Systems of Innovation: Theory and Policy for Demand Side. *Technology in Society*, 21, 63-69.
- Elçi, Ş. (2007). *İnovasyon: Kalkınmanın ve Rekabetin Anahtarı* (Genişletilmiş On ikinci Baskı). Ankara: Technopolis Group Yayınları.
- Erdemli, M. ve Çelik, H. (2017). Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye ve G7 Ülkeleri için Bir Uygulama. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 122-137.
- Erdoğan, S. ve Canbay, F. (2016). İktisadi Büyüme ve Araştırma & Geliştirme (Ar-Ge) Harcamaları İlişkisi Üzerine Teorik Bir İnceleme. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 29-44.

- Erkök Ş. (1977). *Teknoloji seçimi ve istihdam sorunları (Basım Sanayii Üzerine Bir Uygulama ile Birlikte)*. (Doktora Tezi). Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayını, Ankara.
- Eyüboğlu, Dilek. (2003). *2001 Krizi Sonrasında İşsizlik ve Çözüm Yolları*. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No. 634.
- Ertek, T. (1996). *Ekonometriye Giriş*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Falk, M. (2007). R&D Spending in The High-Tech Sector and Economic Growth. *Research in Economics*, 61, 140-147.
- Fine, B. (2000). Endogenous Growth Theory: A Critical Assessment. *Cambridge Journal of Economics*, 24(2), 245-265.
- Freire-Serén, M. J. (1999). Aggregate R&D Expenditure and Endogenous Economic Growth. *UFAE and IAE Working Papers*, No:WP 436.99.
- Gemici, Z. ve Öztürk, F. (2020). Ar-Ge'yi Doğru Yorumlamak: Bütüncül Ar-Ge, İnovasyon ve Teknoloji Yönetimi. *Makina Tasarım ve İmalat Dergisi*, 18(2), 82-91.
- Genç, M. C. ve Atasoy, Y. (2010). Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2), 27-34.
- Gittleman, M.W. & Edward N. (1995). R&D Activity and Cross Country Growth Comparisons. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 189-207.
- Goel, R. K. & Ram, R. (1994). Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross-Country Study. *Economic Development and Cultural Change*, 42(2), 403-411.
- Goel, R.K., Payne, J.E. & Ram, R. (2008). R&D Expenditures and US Economic Growth: A Disaggregated Approach. *Journal of Policy Modeling*, 30(2), 237-250.
- Göçer, İ. (2013). Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Maliye Dergisi*, 165(2), 215-240.
- Göker, A. (2002). Türkiye'de 1960'lar Sonrasındaki Bilim ve Teknoloji Politikası Tasarımları Niçin Tam Uygula(ya)madık? *ODTÜ Öğretim Elemanları Derneği Ulusal Bilim Politikası Paneli*, Ankara, ss. 2-24.
- Göktürk, M. G. (2015). *Teknolojinin İşsizlik ve İstihdam Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Granger, C. W. J. & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Economics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120.
- Granger, C. W. J., Hyung, N. & Jeon, Y. (2001). Spurious Regressions with Stationary Series. *Applied Economics*, 33(7), 899-904.
- Grosman, G. M. & Helpman, E. (1989). Product Development and International Trade. *The Journal of Political Economy*, 97(6), 1261-1283.
- Grosman, G. M. & Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth: In the Global Economy*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Guellec, D. & De La Potterie B. V. P. (2000). The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D, OECD Science. *Technology and Industry (STI) Working Papers*, OECD Publishing. 1-28.
- Gujarati, D. (2001). *Temel Ekonometri*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Günsoy G. (2013). *İktisadi Büyüme*. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayın No: 2898.
- Gülmez, A. ve Yardımcıoğlu, Ş. (2012). OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010). *Maliye Dergisi*, 163, 335-353.
- Güneş, H. H. (2009). İktisat Tarihi Açısında Nüfus Teorileri ve Politikaları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(28), 126-138.

- Güney, A. (2009). İşsizlik, Nedenleri, Sonuçları ve Mücadele Yöntemleri. *Kamu-İş*, 10(4), 135-159.
- Güzel, S. (2009). Ar-Ge Harcamaları ve Vergi Teşvikleri: Belirli Ülkeler Karşısında Türkiye'nin Durumu. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 4(2), 29-48.
- Harrod, R. F. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33.
- Hutschenreiter, G. (2002). Tax Incentives for Research and Development. *Austrian Quarterly*, 7(2), 74-85.
- Huyut, Ü. (2019). *Ar-Ge Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Rolü*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- ILO. (2004). *Comparable Annual Employment and Unemployment Estimates*. Bureau of Statistics, International Labour Office, 15-16.
- Inekwe, J. N. (2015). The Contribution of R&D Expenditure to Economic Growth in Developing Economies. *Social Indicators Research*, (3), 727-745.
- Kanca O. C. (2012). Türkiye'de İşsizlik ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedenselliğin Ampirik Bir Analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 1-18.
- Kasman, S. K. & Kasman, A. (2004). Turizm Gelirleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eşbütünlük ve Nedensellik ilişkisi. *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 19(220), 122-131.
- Kılıç, C., Bayar, Y., ve Özekicioğlu, H. (2014). Araştırma- Geliştirme Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: G-8 Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi. *Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (44), 115-130.
- Kibritçioğlu, A. (1998). İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri. *A. Ü. Siyasal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 53(1-4), 207-230.
- Kim, J. W. (2011). The Economic Growth Effect of R&D Activity in Korea. *Korea and the World Economy*, 12(1), 25-44.
- KOSGEB. (2021). *AR-GE, Teknolojik Üretim ve Yerlileştirme Destekleri. Ar-Ge ve İnovasyon Destek Programı*. AR-GE, Teknolojik Üretim ve Yerlileştirme Destekleri Listesi - KOSGEB T.C. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P. & Shin, Y. (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root. *Journal of Econometrics*, 54(1-3), 159-178.
- Lichtenberg, F. R. (1993). R&D Investment and International Productivity Differences. *NBER Working Paper Series*, W4161.
- Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Maddala, G. S. & Kim, I. M. (1998). *Unit Roots, Cointegration and Structural Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mankiw, G. (2010). *Makroekonomi*. (Çev. Ö. F. Çolak). Ankara: Elif Yayınevi.
- Marx, K. (2011). *Kapital - 3. Cilt* (7. Baskı). (Çev. Alaattin Bilgi). Ankara: Sol Yayınları.
- Maté-García, J. J. & Rodríguez-Fernández, J. M. (2008). Productivity and R&D: An econometric evidence from Spanish firm-level data. *Applied Economics*, 40(14), 1827-1837.
- Mavrotas, G. & Kelly, R. (2001). Old Wine in New Bottle: Testing Causality between Savings and Growth. *The Manchester School Supplement*, 97-105.
- McCleary R. & Hay R.A. (1983). *Applied Time Series Analysis: for the Social Sciens*. Sage Pub.Comp. USA.

- Meçik, O. (2014). Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Gelişmişlik Üzerindeki Etkileri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(32), 669-674.
- Miroslav, V., Boris, M. & Mitja, C. (2011). R&D and Economic Growth in Slovenia: A Dynamic General Equilibrium Approach with Endogenous Growth. *Panoeconomicus*, 1, 67-89.
- Mytelka Lynn, K. & Smith K. (2001). Innovation Theory and Innovation Policy: Bridging the Gap. *Paper Presented to DRUID Conference*, Aalborg.
- Nelson, R. & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 14.
- Ng, S. & Perron, P. (1997). Estimation and inference in nearly unbalanced nearly cointegrated systems. *Journal of Econometrics*, 79(1), 53-81.
- Nicolle-Evans, K. & Williams R. G., (1991). Research and Development Management in a UK Chemical Firm: A Case Study. *Technology Management: The New International Language*, 27(31), 800.
- OECD. (2022). <https://www.oecd.org/els/emp/basicstatisticalconceptsemploymentunemploymentandactivityinlabourforcesurveys.htm>. (Erişim Tarihi: 22.07.2022).
- Oğuztürk, B. S. (2003). Yenilik Kavramı ve Teorik Temelleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 252-273.
- Oğuztürk, B. S. (2004), Türkiye’de Uygulanan Teknoloji Politikaları, *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 100-105.
- Öğüt, A., Akgemci, T., Şahin, E. ve Kocabacak, A. (2007). İşletmelerde Düşünce Aşamasından Patent Aşamasına Uzanan Süreçte Yenilik Stratejileri ve Buluş Yönetimi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (17), 413-425.
- Özcan, B. ve Arı, A. (2014). Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Maliye Dergisi*, (166), 39-55.
- Özdaş, M. N. (2000). Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye. *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu*, (23), 39-49.
- Özdemir, E. (2018), İrادی İşsizlik Teorisi. *Sakarya Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Seçme Yazılar-II*, Sakarya.
- Özden, M. (2014). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma Olgusunda Dış Ticaretin Yeri ve Önemi: Türkiye Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009). Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi. *S.Ü. İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 219-240.
- Park, W.G. (1995). International R&D Spillovers and OECD Economic Growth. *Economic Inquir*, 33(4), 571-591.
- Pessoa, A. (2010). R&D and economic growth: How strong is the link? *Economics Letters*, 107(2), 152-154.
- Phillips, P. C. B. (1986). Understanding Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 33, 311-340.
- Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988). Testing For a Unit Root in Time Series Regression. *Biomètrika*, 75(2), 336-346.
- Rebelo, S. (1991). Long Run Policy Analysis and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521.
- Reder, M. W. (1969). The Theory of Frictional Unemployment, *Economica*, 36(141), 1-28.
- Resmi Gazete. (2001). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/03/20140312-2.htm> (Erişim Tarihi: 25.02.2023).

- Resmi Gazete. (2008). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/05/20220527-2.htm> (Erişim Tarihi: 25.02.2023).
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 95(5), 1002-1037.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*, 98(5).
- Rosenberg, N. & Frischtak, R. C. (1991). Technological Innovation and Long Waves. *Cambridge Journal of Economics*, 8(1), 223-246.
- Roth, R. (2010). Marx on Technical Change in the Critical Edition. *The European Journal of History of Economic Thought*, 17(5), 1223–1251.
- Sadraoui, T. & Zina, N. B. (2009). A Dynamic Panel Data Analysis for R&D Cooperation and Economic Growth. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 5(4) 218-233.
- Samimi, A. J. & Alerasoul, S. M. (2009). R&D and economic growth: New Evidence from Some Developing Countries. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4), 3464-3469.
- Saraç, B.T. (2009). Araştırma-Geliştirme Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi. *EconAnadolu 2009: Anadolu International Conference in Economics*, Haziran 17-19, Eskişehir, Türkiye.
- Sarıhan, H. İ. (1998). *Rekabette Başarının Yolu Teknoloji Yönetimi*. İstanbul: Desnet Yayınları.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi* (Çev: T. Akoğlu). İstanbul: Varlık Yayınevi.
- Schumpeter, J. A. (1947). The Creative Response in Economic History. *The Journal of Economic History*, 7(2), 149-159.
- Serén, F. & Jesús, M. (1999). Aggregate R&D Expenditure and Endogenous Economic Growth. *UFAE and IAE Working Papers*, 1999(4), 436.99.
- Seyidoğlu, H. (2002). *Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük*. İstanbul: Kurtiş Matbaası.
- Smith, A. (2012). *Ulusların Zenginliği*. (Çev: M. Saltoğlu). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Sungur, O., Aydın, H. İ. ve Eren, M. V. (2016). Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 173-192.
- Sylwester, K. (2001). R&D and Economic Growth. *Knowledge, Technology&Policy*, 13(4), 71-84.
- Taban, S. (2014). *İktisadi Büyüme, Kavram ve Modeller* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Tarı, R. (2014). *Ekonometri* (10. Baskı). Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2021). *Destek ve Teşvikler. Sanayi Yatırımlarına Verilen Destek ve Teşvikler*. Destek ve Teşvikler | T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (1990). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Altinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1990-1994.pdf. (Erişim Tarihi: 26.11.2021).

- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (1996). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Yedinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1996-2000.pdf. (Erişim Tarihi: 26.11.2021).
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2000). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Uzun_Vadeli_Strateji_ve_Sekizinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-2001-2005.pdf. (Erişim Tarihi: 26.11.2021).
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2013). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Onuncu_Kalkinma_Plani-2014-2018.pdf. (Erişim Tarihi: 26.11.2021).
- Tekin, M., Güleş, H. K. ve Öğüt, A. (2006). *Değişim Çağında Teknoloji Yönetimi* (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Thomas Robert Malthus. (1798). *First Essay on Population*. London: Macmillan.
- Toda, H. Y. & Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Auto Regressions with Possibly Integrated Process. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- TTGV (2021). Programlarımız. <https://www.ttg.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 30.10.2021).
- Turan, T. (2008). *İktisadi Büyüme Teorisine Giriş*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.
- TÜBİTAK. (2004). *Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Onuncu Toplantısı; Gelişmelere İlişkin Değerlendirmeler ve Kararlar*. https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/10/10btyk_karar.pdf. (Erişim Tarihi: 29.10.2021).
- TÜBİTAK. (2021a). *TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programı Başkanlığı (TEYDEB). TÜBİTAK - TEYDEB Hakkında. TÜBİTAK TEYDEB ProjeDeğerlendirme ve İzleme Sistemi - PRODİS* (tubitak.gov.tr) (Erişim Tarihi: 30.10.2021).
- TÜBİTAK. (2021b). *TÜBİTAK Ulusal Destek Programları*. <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/akademik/ulusal-destek-programlari>. (Erişim tarihi: 30.10.2021).
- TÜBİTAK. (2022). *Frascati Klavuzu*, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/frascati_tr.pdf. (Erişim tarihi: 22.04.2022).
- TÜİK. (2021). *İşsizlik*. TÜİK Kurumsal (tuik.gov.tr). (Erişim Tarihi: 26.12.2021).
- TÜİK. (2022). *Ulusal Hesapların Ölçülmesi* <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Ulusal-Hesaplar-113> (Erişim tarihi: 26.05.2022).
- Tümer, S. T. (2004). Türk Bilim ve Teknoloji Politikasının Dünü, Bugünü ve Yarını. *I. Ulusal Mühendislik Kongresi*, TÜBİTAK, İzmir. https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/btyk/10/10btyk_karar.pdf. (Erişim Tarihi: 26.12.2021).
- Türedi, S. (2016). The relationship between R&D expenditures, patent applications and growth: a dynamic panel causality analysis for OECD countries. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 39-48.
- Türkmen, S. (2019). Seçilmiş OECD Ülkelerinde Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme: Panel Eşbütünlük Yaklaşımından Yeni Kanıtlar. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 14(2), 89-101.
- Türlüoğlu, E. (2019). *Türkiye’de Ekonomik Büyüme Dinamikleri: Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaret İlişkisi Nedensellik Analizi*. Edirne Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Uluatam, Ö. (1987). *Makro İktisat*. Ankara: Savaş Yayınları.
- Ülkü, H. (2004). R&D, Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis. *IMF Working Paper*, 04(185), 1-36.

- Ünsal, E. M. (2000). *Makro İktisat*. Ankara: İmaj Yayıncılık.
- Ünsal, E. M. (2009). *Makro İktisat*. Ankara: İmaj Yayıncılık.
- Ünsal, E. (2016). *İktisadi Büyüme* (2. Baskı). Ankara.
- Üzümcü, A. (2015). *İktisadi Büyüme (Teori, Gözlem ve Türkiye Üzerine Gözlemler)*. (2. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.
- Wang, E. C. (2007). R&D Efficiency and Economic Performance: A Cross Country Analysis Using The Stochastic Frontier Approach. *Journal of Policy Modelling*, 29(2), 345-360.
- Yanyun, Z., & Mingqian, Z. (2004). R&D and Economic Growth: Panel Data Analysis in ASEAN+ 3 Countries, *A Joint Conference of AKES, RCIE, and KDI: Korea and the World Economy*, III, July 3-4, Sungkyunkwan University, Seoul, Korea. <http://faculty.washington.edu/karyiu/confer/seoul04/papers/zhao.pdf>
- Yardımcı, P. (2006). *İçsel Büyüme ve Türkiye’de İçsel Büyümeyi Etkileyen Faktörlerin Ampirik Analizi*. (Yüksek Lisans Tezi). T.C. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yaylalı, M., Akan, Y. ve Işık C. (2010). Türkiye’de Ar&Ge Yatırım Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1990–2009. *The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management*, 5, 13-26.
- Yazgan, Ş., ve Yalçınkaya, Ö. (2018). The effects of research and development (R&D) investments on sustainable economic growth: Evidence from OECD countries (1996-2015). *Review of Economic Perspectives*, 18(1), 3-23.
- Yazıcı, H.U. (2018). *Türkiye’de İşsizlik ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkisi* (1960-2015). (Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bartın.
- Yıldırım, C. ve Göze Kaya D. (2019). Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: TR-AB Üzerine Bir Değerlendirme. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(3), 791-812.
- Yıldız, B., Ilgaz, H. ve Seferoğlu, S. S. (2010). Türkiye’de Bilim ve Teknoloji Politikaları: 1963’ten 2013’e Kalkınma Planlarına Genel Bir Bakış. *Akademik Bilişim*. Muğla: Muğla Üniversitesi.
- Yülek, M.A. (1997). İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine. *Hazine Dergisi*, (6), 1-15.
- Zaim, S. (1997). *Çalışma Ekonomisi* (10. Baskı). İstanbul: Filiz Kitabevi.
- Zerenler, M., Türker, N. ve Şahin E. (2007). Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33(3), 653-667.
- Zivot, E. & Andrews, D.W.K. (1992). Further Evidence on The Great Crash, The Oil-Price Shock, And The Unit-Root Hypothesis. *Journal Of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270.