



T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI

**PETROL FİYATLARI VE İKTİSADİ BÜYÜME: OECD
ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR ANALİZ**

Doktora Tezi

Nazife Özge KILIÇ

Danışman
Doç. Dr. Serdar ÖZTÜRK

Nevşehir
Ağustos 2017

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayan

Nazife Özge KILIÇ



TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

Petrol Fiyatları ve İktisadi Büyüme: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Analiz adlı Doktora tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanmıştır.

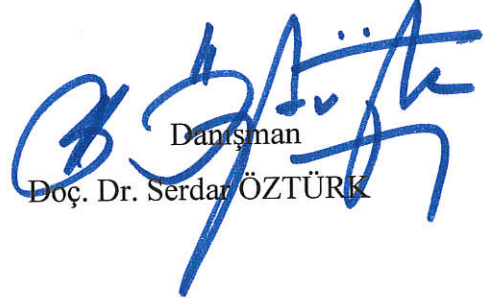
Tezi Hazırlayan

Nazife Özge KILIÇ



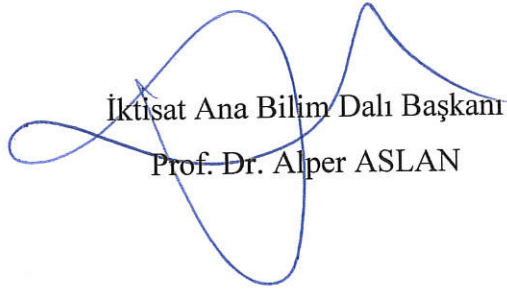
Danışman

Doç. Dr. Serdar ÖZTÜRK



İktisat Ana Bilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Alper ASLAN



Doç. Dr. Serdar ÖZTÜRK danışmanlığında Nazife Özge KILIÇ tarafından hazırlanan “Petrol Fiyatları ve İktisadi Büyüme: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Analiz” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

...../...../.....

JÜRİ

Danışman

: Doç. Dr. Serdar ÖZTÜRK

Üye

: Prof. Dr. Alper ASLAN

Üye

: Prof. Dr. Bekir GÖRDENE

Üye

: Doç. Dr. Okyay UÇAN

Üye

: Doç. Dr. E. Hüseyin ÇETENAK

Üye

:

İMZA

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 23./08./2017 tarih ve 2017.40621 sayılı Kararı ile onaylanmıştır.

23./08./2017

N. Aktepe

Yrd. Doç. Dr. Vedat AKTEPE
Sosyal Bilimler Enstitüsü



PETROL FİYATLARI VE İKTİSADİ BÜYÜME: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR ANALİZ

Nazife Özge KILIÇ

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

İktisat Ana Bilim Dalı/ Doktora, Ağustos 2017

Danışman: Doç. Dr. Serdar ÖZTÜRK

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, petrol ithal eden ülkelerde petrol fiyatlarındaki değişkenliklerin iktisadi büyüme üzerindeki etkilerini analiz etmektir. Literatürde yer alan çalışmaların çoğunluğu ya gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeleri incelemekte ya da petrol ihraç eden ülkeleri incelemektedir. Yapılan ampirik çalışmalarda petrol ithal eden ülkelerde petrol fiyatlarındaki değişikliklerin ekonomik büyümeye olan ilişkisinin araştırıldığı çalışmalara pek rastlanmamaktadır. Bu alandaki boşluk bizi petrol ithal eden ülkelerde petrol fiyatları ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmeye yönlendirmiştir. Dolayısıyla bu çalışmanın literatüre bu boşluğu doldurma konusunda katkı yapacağı beklenmektedir.

Bu çalışmada 1987-2015 yılları arası yıllık veriler kullanılarak 26 OECD ülkesinde petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğü panel veri analizleri kullanılarak ekonometrik açıdan tespit edilmeye çalışılmıştır. Analizde kullanılan OECD ülkelerinin üye sayısı 34 olmasına rağmen bu üyelerden bazı ülkelerde verilere ulaşılamadığından dolayı 26 ülke analize dahil edilmiştir. Analize dahil edilen 26 OECD ülkesi, Almanya, Avustralya, Avusturya, ABD, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İsveç, İsviçre, İspanya, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada, Lüksemburg, Meksika, Norveç, Portekiz, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan'dan oluşmaktadır. Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Slovakya, Şili, Estonya, Slovenya, İsrail gibi ülkelerin verilerine ulaşılamadığından dolayı analiz dışında bırakılmıştır.

Panel veri analizinin uygulandığı çalışmada ilk olarak birim kök sınamaları yapılarak değişkenlerin durağan olup olmadıkları tespit edilmiştir. Birim kök sınamaları sonucunda ele alınan değişkenlerin birinci farkında durağan hale geldikleri ve birim kök içermedikleri gözlenmiştir. Analizde kullanılan değişkenlerin tamamının birinci farkında durağan olmasından dolayı değişkenlerin eşbütünleşik olup olmadıklarını incelemek amacıyla eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Buna göre değişkenlerin bütünleşik hareket ettiği ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Aynı seviyede durağan ve eşbütünleşik olan seriler arasındaki kısa dönemli nedensellik ilişkisi ve uzun dönemli ilişkilerin tespit edilmesi amacıyla Vektör Hata Düzeltme Modeli ve Vektör Hata Düzeltme (VEC) Modeline Dayalı Nedensellik Testi uygulanmıştır. VEC Modeli sonucuna göre, hata düzeltme modelindeki hata teriminin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve hata düzeltme terimi bir şokun ilk yılda yaklaşık yüzde bir gibi bir hızla dengeye yaklaştığını ve uzun dönemdeki ilişkiye benzer biçimde petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında negatif ve istatistiksel

olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Vektör Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik Testi sonucuna göre ise, petrol fiyatlarından ekonomik büyümeye doğru çift yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Petrol Fiyatları, İktisadi Büyüme, Panel Veri Analizi, OECD Ülkeleri



OIL PRICES AND ECONOMIC GROWTH: ANALYSIS ON OECD COUNTRIES

Nazife Özge KILIÇ

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Social Sciences Institute

Department of Economics/ Doctorate, August 2017

Supervisor: Assistant of Professor Serdar ÖZTÜRK

ABSTRACT

The purpose of this study is the analysis of the effects on economic growth of variables in oil prices in the most oil importing countries. Most of the studies in the literature have examined either the developed or developing countries or oil exporting countries. In the empirical research works, it had not been encountered to studies that searched the relation of variables in oil prices on the economic growth in the most oil importing countries. The space in this area had led us to analyze the relation between petroleum prices in oil importing countries and economic growth. Therefore, it has been expected that this study is going to contribute to literature about the filling this space.

In this study, it had been tried to determine the direction and magnitude of the relation between petroleum prices and economic growth in 26 OECD countries in terms of econometric by using panel data analysis by using annually data between 1987-2015. Although the member number of OECD countries is 34, 26 countries had been included to analysis since it couldn't be reached to the data in some countries. 26 OECD countries included to analysis have consisted of Germany, Australia, Austria, USA, Belgium, Denmark, Finland, France, South Korea, Netherlands, England, Ireland, Sweden, Switzerland, Spain, Italy, Iceland, Japan, Canada, Luxemburg, Mexico, Norway, Portugal, Turkey, New Zealand, Greece. Czech Republic, Hungary, Slovakia, Chile, Estonia, Slovenia, Israel had been excluded from analysis since it couldn't be reached to their data.

It had been determined that variables are stable or not by doing firstly unit root tests in the analysis that panel data analysis was applied in. It had been observed that variables which were taken at the result of unit root tests became stable in first difference and they didn't include unit root. Because of that all of variables used in analysis are stable in first difference, cointegration test had been applied to examine whether variables are cointegrated or not. According to that, it had been determined that variables moves as cointegrated and there is long-term relation between variables. Vector Error Correction Model and Causality Test based on Vector Error Correction (VEC) Model had been applied to find the short-term causality relation and long-term relation between the series that are stable and cointegrated at same level. VEC Model had showed that error term is negative and meaningful as statically in error correction model and error correction term shows that one shock is approaching to equilibrium with an approximately percentile speed in first year and there is meaningful relation between petroleum prices and economic growth as negative and statically like in long-term relation. According to result of Granger Causality Test based on Vector Error

Correction Model, it had been determined that there is bi-directional causality from petroleum prices to economic growth.

Keywords: Petroleum Prices, Economic Growth, Panel Data Analysis, OECD Countries



TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam boyunca bana her tŒrlŒ yardımıını ve katkısını esirgemeyen ve samimiyetiyle her zaman yanımda olan danışman hocam Doç. Dr. Serdar ŐZTŒRK'e sonsuz teőekkŒr ederim.

Çalışma boyunca yardımlarını ve manevi desteklerini esirgemeyen hocalarım Yrd. Doç. Dr. İlhan GŒLLŒ'ye, Yrd. Doç. Dr. Murat BEŐER'e ve Arő. GŒr. HŒseyin Serhan ÇALHAN'a teőekkŒrlerimi ve saygılarımı sunarım. Ayrıca çalışmanın analizinde yardımlarını ve engin bilgilerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Őmer YALÇINKAYA hocama da teőekkŒrlerimi sunarım.

Son olarak, bŒtŒn hayatım boyunca ve Özellikle de tez çalıőmamın her aşamasında sabırlarını ve inançlarını benden esirgemeyen çok değerli aileme ve arkadaőlarıma sonsuz sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	ii
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK.....	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
KISALTMALAR.....	xvii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM İKTİSADİ BÜYÜME TEORİLERİ

1.1. KLASİK İKTİSADİ BÜYÜME TEORİSİ.....	5
1.1.1. Adam Smith Büyüme Teorisi.....	5
1.1.2. David Ricardo Büyüme Teorisi.....	7
1.1.3. Robert Malthus Büyüme Teorisi.....	8
1.1.4. Karl Marx Büyüme Teorisi.....	9
1.1.5. Schumpeter Büyüme Teorisi.....	12
1.2. KEYNESYEN BÜYÜME MODELİ.....	15
1.2.1. Harrod- Domar Modeli.....	16
1.3. NEO-KLASİK BÜYÜME MODELİ.....	17
1.3.1. Teknolojinin Üretim Fonksiyonundaki Yeri.....	19
1.3.2. Solow Büyüme Modeli.....	19
1.3.2.1. Sermaye ve Çıktı Dinamikleri.....	21
1.3.2.2. Sermaye Birikiminin Altın Kural ve Altın Çağ Düzeyleri.....	23
1.3.2.2.1. Altın Kural Durağan Durum Düzeyi.....	24
1.3.2.2.2. Altın Çağ Durağan Durum Düzeyi.....	25
1.3.2.3. Solow Büyüme Modelinde Yakınsama.....	25
1.3.2.3.1. Mutlak Yakınsama.....	26

1.3.2.3.2.Koşullu Yakınsama	27
1.4. İÇSEL BÜYÜME TEORİLERİ	29
1.4.1. Bilgi Üretimi ve Taşmalar.....	30
1.4.2. Beşeri Sermaye Modeli	32
1.4.3. Ar-Ge Modeli	33
1.4.4. Kamu Politikası Modeli	33

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ KAYNAKLARI VE PETROL

2.1. ENERJİNİN TANIMI VE ÖNEMİ	35
2.2. ENERJİ GÜVENLİĞİ VE ENERJİ POLİTİKALARI İÇİN GEREKLİ KOŞULLAR.....	38
2.3. ENERJİ KAYNAKLARI	42
2.3.1. Yenilenebilir (Tükenmez) Enerji Kaynakları.....	48
2.3.1.1. Hidroelektrik	48
2.3.1.2. Güneş Enerjisi	50
2.3.1.3. Biyokütle Enerjisi	51
2.3.1.4. Rüzgâr Enerjisi	53
2.3.1.5. Jeotermal Enerji.....	55
2.3.2. Yenilenemez (Tükenir) Enerji Kaynakları.....	57
2.3.2.1. Kömür.....	57
2.3.2.2. Doğalgaz.....	61
2.3.2.3. Petrol	63
2.4. BİR ENERJİ KAYNAĞI OLARAK PETROLÜN ÖNEMİ.....	64
2.4.1. Petrolün Tanımı ve Petrol Çeşitleri.....	66
2.4.2. Petrol Çıkarımı ve Çevresel Sorunlar	67
2.4.3. Petrol Piyasasının Gelişimi ve Kuruluşları	70
2.4.4. Dünya’da Petrol Rezervleri.....	71
2.4.5. Dünya Petrol Üretimi ve Tüketimi.....	73
2.4.6. Petrol İthalatında Önemli Paya Sahip OECD Ülkeleri ve İthalat Oranları	77
2.5. DÜNYA’DA PETROL FİYATLARININ GELİŞİMİ VE DÜNYA EKONOMİSİ İÇİN ÖNEMİ.....	82
2.6. PETROL FİYATLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	85

2.6.1. Ekonomik Etkenler.....	86
2.6.1.1. Arz Tarafının Bileşenleri.....	86
2.6.1.1.1.OPEC Arz Üretim Kapasitesi.....	86
2.6.1.1.2.Petrolün Kalitesi.....	87
2.6.1.1.3.Hava Koşulları.....	87
2.6.1.1.4.Üretim-Çıkarma Maliyetleri.....	88
2.6.1.1.5.Stokların Durumu.....	89
2.6.1.2. Talep Tarafının Bileşenleri.....	89
2.6.1.2.1.Ekonomik Büyüme.....	90
2.6.1.2.2.Vergiler.....	90
2.6.1.2.3.Spekülasyonlar.....	90
2.6.2. Politik ve Coğrafi Etkenler.....	91
2.6.2.1. Ambargolar, Siyasi Riskler, İşgal ve Çatışmalar.....	91
2.6.2.2. Jeopolitik Sebepler.....	92
2.6.2.3. Çevre Kirliliği Düzenlemeleri.....	92
2.6.2.4. Rezervlerin Homojen Olmayan Dağılımı.....	93

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PETROL FİYATLARI VE İKTİSADİ BÜYÜME İLİŞKİSİ

3.1. OECD ÜLKELERİNDE PETROL FİYATLARI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN TEST EDİLMESİ.....	94
3.2. PETROL FİYATLARININ BÜYÜME ÜZERİNE ETKİLERİNİ İNCELEYEN AMPİRİK ÇALIŞMALARIN LİTERATÜR ÖZETİ.....	94
3.3. ARAŞTIRMA DÖNEMİ, VERİ SETİ VE EKONOMETRİK MODEL... 104	
3.3.1. Araştırma Dönemi.....	104
3.3.2. Veri Seti.....	105
3.3.3. Ekonometrik Metodoloji.....	106
3.3.3.1. Panel Veri Analizinin Teorik Çerçevesi.....	107
3.3.3.1.1.Panel Birim Kök Testleri.....	107
3.3.3.1.2.Panel Eşbütünleşme Analizi.....	108
3.3.3.1.3.Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM).....	109
3.3.3.1.4.Vektör Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik Testi.....	111
3.3.4. Araştırmanın Ampirik Bulguları.....	111

3.3.4.1. Birim Kök Testleri Sonuçları	111
3.3.4.2. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları	114
3.3.4.3. Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) Sonuçları.....	116
3.3.4.4. Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik Testi Sonuçları	118
SONUÇ	120
KAYNAKÇA	124
ÖZGEÇMİŞ	146



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Enerji Güvenliği Durumları	40
Tablo 2. Enerji Kaynaklarının Dünya Enerji Arzındaki Payları (1973-2030)	44
Tablo 3. Enerji Kaynaklarının Çevresel Kirlilik Üzerindeki Etkileri	45
Tablo 4. BMİDÇS, Ek I ve Ek II Ülke Listeleri	46
Tablo 5. Dünya'daki Yıllık Ortalama Güneş Enerjisi Miktarı (2015)	50
Tablo 8. Petrol ve Gaz Endüstrisinin Potansiyel Çevresel Etkileri	69
Tablo 9. 1995-2015 Yılları Arası Dünya Petrol Rezervi (Milyon Varil)	72
Tablo 10. Petrol İthalatında Önemli Paya Sahip Ülkelerin Üretim Ve Tüketimleri (2010-2015)	76
Tablo 11. Petrol Fiyatları-Ekonomik Büyüme Arasında Pozitif İlişki Bulan Çalışmalar	96
Tablo 12. Petrol Fiyatları-Ekonomik Büyüme Arasında Negatif İlişki Bulan Çalışmalar	102
Tablo 13. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler	106
Tablo 14. Im, Peseran, Shin Birim Kök Testleri	112
Tablo 15. Maddala ve Wu Birim Kök Testi	113
Tablo 16. Choi Panel Birim Kök Testi	113
Tablo 17. Gecikme Uzunluğu Test Sonuçları	115
Tablo 18. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları	115
Tablo 19. Vektör Hata Düzeltme Modeli Sonuçları	117
Tablo 20. Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik Testi Sonuçları	118

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Adam Smith Büyüme Süreci	6
Şekil 2. Schumpeter'in Ekonomik Gelişme Modeli	13
Şekil 3. Solow Modelinin Temel Grafiği.....	23
Şekil 4. Altın Kural Tüketim, Yatırım ve Sermaye Düzeyleri	24
Şekil 5. Mutlak Yakınsama.....	27
Şekil 6. Koşullu Yakınsama.....	28
Şekil 7. İçsel Büyüme ve Belirleyicileri	30
Şekil 8. Bölgesel Birincil Enerji Tüketimi 2015 (%).....	37
Şekil 9. 1990-2035 Dönemi Dünya Enerji Tüketimi (Milyon Varil Petrol Eşdeğeri/Gün)	37
Şekil 10. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	43
Şekil 11. Dünyada Kullanılan Enerji Kaynakları (2015-Milyon Tep)	44
Şekil 12. Biyokütle Enerji Akışı	52
Şekil 13. Dünya'da Rüzgâr Potansiyelinin Kıtalara Göre Dağılımı (2015)	54
Şekil 14. Dünya Rüzgâr Enerjisi Kurulu Gücündeki Artış ve Artış Oranları.....	54
Şekil 15. Dünya Kömür Üretimi (1982-2015).....	59
Şekil 16. Ülkelere Göre 2015 Yılı Kömür Üretimleri (Milyon Ton)	60
Şekil 17. Ülkelere Göre 2015 Yılı Kömür Tüketimleri (Milyon Ton)	60
Şekil 18. 2015 Yılı En Fazla Doğal Gaz Rezervine Sahip İlk 10 Ülke (Trilyon m ³)	62
Şekil 19. Bölgelere Göre Dünya Doğalgaz Üretimi 2006-2015 (Milyar m ³).....	62
Şekil 20. Dünya Doğalgaz Tüketimi 2006-2015 (Milyar m ³)	63
Şekil 21. Enerji Kaynakları Kullanımı, Çevresel Etki ve Sürdürülebilirlik Dönüşümü	68
Şekil 22. Hubbert Eğrisi.....	72
Şekil 23. 2006-2015 Bölge Bazında Dünya Petrol Üretimi (Milyon Varil/Gün).....	74
Şekil 25. 2006-2015 Bölge Bazında Dünya Petrol Tüketimi (Milyon Varil/Gün)....	75
Şekil 26. 2005-2015 Yılları Arası OECD Petrol İthalatı	78

Şekil 27. 2005-2015 Yılları Arası ABD Petrol İthalatı	78
Şekil 28. 2005-2015 Yılları Arası Kanada Petrol İthalatı (2015).....	79
Şekil 29. 2005-2015 Yılları Arası Fransa Petrol İthalatı	79
Şekil 31. 2005-2015 Yılları Arası İtalya Petrol İthalatı.....	80
Şekil 32. 2005-2015 Yılları Arası Japonya Petrol İthalatı.....	81
Şekil 33. İngiltere Petrol İthalatı (2015)	81
Şekil 34. Ham Petrol Fiyatının Gösterilmesi.....	83
Şekil 35. 1980-2016 Tarihsel Petrol Fiyatları.....	83
Şekil 36. Değişkenlerin Kısa Dönemli Nedensellik İlişkilerinin Sonuçları.....	119



KISALTMALAR

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

API: Amerikan Petrol Enstitüsü

BMİDÇS: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

BP: British Petroleum

CO₂: Karbondioksit

DOLS: Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi

ECM: Hata Düzeltme Modeli

EGARCH: Otoregresif Koşullu Değişen Varyans

EKK: En Küçük Kareler Yöntemi

GARCH VAR: Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans

GLS: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler

GDP: Gayri Safi Milli Hasıla

GSYH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

IEA: Uluslararası Enerji Ajansı

IMF: Uluslararası Para Fonu

ISO : Uluslararası Standartlar Örgütü

Kw: Kilowatt

LPG: Sıvılaştırılmış petrol gazı

M.Ö: Milattan Önce

MWt: Megawatt

OAPEC: Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Teşkilatı

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

OPEC: Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü

TEP: Ton Eşdeğer Petrol

VAR: Vektör Oto Regresif

VECM: Vektör Hata Düzeltme Modeli

WTI: West Teksas Intermediat



GİRİŞ

Ekonomik ve sosyal kalkınmanın vazgeçilmez unsurlarından biri olan enerji günümüzde, başta petrol olmak üzere kömür ve doğalgaz gibi önemli ölçüde fosil kaynaklarından sağlanmaktadır. Birinci Sanayi Devriminin temel enerji kaynağı olan kömürün yerini 19. yüzyıl sonundan itibaren petrol almıştır. Tüketim kalıplarının zamanla değişmiş ve yeni enerji kaynakları ortaya çıkmış olmasına rağmen, petrol önemini günümüzde de kaybetmemiştir. İklim değişikliği konusundaki kaygıların bireysel ve küresel ölçekte artmasına, işletmelerin ve hükümetlerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımlarına rağmen, Yirmi Birinci Yüzyılın ilk yarısında, başta otomobil olmak üzere günlük yaşamdaki pek çok ürünün yapımında ve kullanımında ihtiyaç duyulan enerjinin %97'si petrol ve türevlerinden karşılanmaktadır.

Son yıllarda seviyesi düşmüş olmakla beraber Çin'in çift haneli yıllık büyüme sürecinde, Rusya'nın Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra yakalandığı ekonomik krizlerden sıyrılmasında petrol ithalat ve ihracatının rolü göz ardı edilemez. Dünya enerji tüketimi içinde bu kadar önemli bir yer tutan petrolün fiyatı ülkelerin ekonomik performansı açısından önemli bir gösterge niteliğindedir. Doğal olarak petrol fiyatlarındaki artış ne kadar fazla ve uzun süreli ise, makroekonomik değişkenler üzerindeki etkisi de o kadar büyük olmaktadır.

Petrol fiyatları temel olarak petrol arzını ve talebini etkileyen mikro ekonomik dinamikler yanında politik ve coğrafi etkenler tarafından da şekillenmektedir. Petrol fiyatlarının belirlenmesi için net bir matematiksel formül olmamakla birlikte fiyatları belirleyen etkenler farklı işleyiş kanalları vasıtasıyla ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birincisi olan talep yönlü kanal; petrol fiyatlarının belirlenmesinde ekonomik büyüme, vergiler ve spekülasyonların etkilerini ortaya koymaktadır. İkincisi arz yönlü kanal olup; fiyatların belirlenmesinde OPEC arz üretim kapasitesi, petrolün kalitesi, hava

koşulları, üretim-çıkarma maliyetleri, stokların durumu gibi faktörler etkili olmaktadır. Üçüncü ve son kanal olan politik ve coğrafi etkenler; ambargolar, siyasi riskler, işgal ve çatışmalar, jeopolitik sebepler ve rezervlerin homojen olmayan dağılımı üzerine temellendirilmektedir.

Petrole olan bağımlılık, petrol fiyatlarında meydana gelen değişimlerden dolayı ülke ekonomilerini yapısal olarak etkilemektedir. Petrol fiyatlarında meydana gelen artışlar, özellikle petrol ithal eden ülkelerde ticaret haddi, reel milli gelir, ödemeler dengesi gibi birçok makroekonomik büyüklüğü etkilerken, farklı sektörlerde de finansal krizlere, işsizliğe, petrol ithalatında ve yatırımlarda azalmaya ve yüksek enflasyona neden olmaktadır. Yüksek petrol fiyatları petrol ithalatçısı ülkelerin milli gelirinin azalmasına yol açmaktadır. Petrol tüketiminin petrol fiyatlarının artış oranında azaltılması mümkün olmadığından petrol harcamaları artmakta ve diğer harcamalara ayrılan milli gelir düşmektedir.

1973 yılında Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC) üyesi olan bazı Arap ülkelerinin batılı ülkelere uygulamış olduğu ambargosu ve 1978'de gerçekleşen İran Devrimi nedeniyle yaşanan petrol krizleri dünya ekonomisine ağır darbeler vurmuştur. Ülkelerin ekonomik gelişmelerini sürdürebilmesi ve sanayileşme hedeflerine ulaşabilmeleri için zorunlu olan enerji tüketimleri, petrol şoklarının dünya çapında ekonomik durgunlukla sonuçlanmasına neden olmuştur. Artan enerji maliyetleri özellikle petrol ithalatçısı gelişmekte olan ülkelerin borçlarının katlanmasına neden olmuştur.

Petrol şoklarını takiben yaşanan küresel ölçekli ekonomik durgunluklar petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin varlığını güçlendirmiştir. Literatürde petrol fiyatlarının büyüme üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalara sıklıkla rastlanmaktadır. Ancak petrol ithal eden ülkeler söz konusu olduğunda bu alanda sınırlı sayıda çalışma söz konusudur. Bu bağlamda çalışmamızın amacı, ham petrol fiyatlarındaki değişikliklerin OECD ülkelerinin ekonomik büyümeleri üzerindeki etkilerini analiz etmektir. Bu testin analizinde kullanacak olduğumuz varsayımımız petrol fiyatlarında meydana gelecek artışın ilgili ülkelerin büyüme oranlarında olumsuz etkiye yol açacağıdır.

Bu çalışmada OECD ülkelerinde petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğü panel veri analizleri kullanılarak ekonometrik açıdan tespit edilmeye çalışılmıştır. Analizde kullanılan OECD ülkelerinin üye sayısı 34 olmasına rağmen bu üyelere bazı ülkelerde verilere ulaşılamadığından dolayı 26 ülke analize dahil edilmiştir. Analize dahil edilen 26 OECD ülkesi, Almanya, Avustralya, Avusturya, ABD, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İsveç, İsviçre, İspanya, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada, Lüksemburg, Meksika, Norveç, Portekiz, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan'dan oluşmaktadır. Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Slovakya, Şili, Estonya, Slovenya, İsrail gibi ülkelerin verilerine ulaşılamadığından dolayı analiz dışında bırakılmıştır. Uygulamada petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlandığı için, ekonomik büyümenin belirleyicileri olan sermaye ve istihdam değişkenlerinin yanında dünya petrol fiyatları bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak ise kişi başına GSYH verileri analize dahil edilmiştir. Analizde kullanılan bütün değişkenlerin logaritmaları (ln) alınmıştır. Uygulamalı çalışma, yıllık verilerle 1987-2015 dönemini kapsamaktadır.

Çalışmada, OECD ülkelerinin ekonomisi açısından “petrol fiyatlarında meydana gelen artışlar petrol ithal eden ülkelerde ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir” şeklindeki hipotezin geçerliliği tespit edilmiştir. 26 OECD ülkesinin ele alındığı çalışmada petrol fiyatlarının artışı ilgili ülkelerin büyüme oranlarında olumsuz etkiye neden olacağı öngörülmektedir.

Üç ana bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümünde, ekonomik büyümenin teorik literatürü kronolojik bir sırada ele alınmıştır. Bu kapsamda sıklıkla kullanılan üretim fonksiyonları incelenmiş ve uygulamada kullanılan modelin Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayalı olmasından dolayı Solow Büyüme modeline ağırlık verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, enerji kavramı ve enerji kaynaklarının türleri açıklandıktan sonra dünyadaki enerjinin temel belirleyicisi olan petrolün tanımı ve çeşitleri, petrol çıkarımı ve çevresel sorunlar, petrol piyasasının gelişimi ve kuruluşları, üretimi ve tüketimi hakkında bilgiler verilmiştir. Bölümün devamında petrol fiyatlarının dünya ekonomisi için önemine yer verildikten sonra petrol fiyatlarını etkileyen faktörler açıklanmıştır.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise, 1987-2015 döneminde dünya petrol fiyatlarının 26 OECD ülkesinin iktisadi büyümeleri üzerine etkisi ekonometrik modellemeyle test edilmiştir. Amacımıza yönelik, çalışmayla ilgili literatür taraması yapılmıştır. Çalışmada panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Panel veri analizinin kullanılmasının sebebi bu tekniğin diğer tekniklere karşın birçok üstünlüğe sahip olmasındandır. Uygulamada panel birim kök testleri, panel eşbütünleşme testleri, Panel Vektör Hata Düzeltme Modeli ve Vektör Hata Düzeltme Modeline Dayalı Nedensellik analizleri kullanılmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

İKTİSADİ BÜYÜME TEORİLERİ

1.1. KLASİK İKTİSADİ BÜYÜME TEORİSİ

Ülkelerin iktisadi büyümelerini açıklamada ilk model, Adam Smith (1723-1790), David Ricardo (1772-1823), Thomas Maltus (1776-1834), John Stuart Mill (1806-1873), James Mill (1773-1836), John Ramsey McCulloch (1789-1864)'un görüşlerine dayalı olan teorilerdir. Klasik büyüme teorisi çok sayıda klasik düşünürün fikirlerini yansıtmakla birlikte Adam Smith ve David Ricardo teoriye başlangıç niteliğinde katkı sağlayan düşünürler olarak kabul edilmektedirler.

1.1.1. Adam Smith Büyüme Teorisi

Adam Smith, ekonomik büyüme konusunu inceleyen ilk iktisatçılardan birisi olarak bilinmektedir. Ekonomik büyüme konusunda ortaya attığı teorilerini 1776 yılında yazmış olduğu *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (Ulusların Zenginliği) adlı eserinde açıklamıştır. Ekonomik büyümeyi açıklarken kullandığı en önemli faktörler sermaye birikimi, nüfus artışı, emeğin üretkenliğidir. *Ulusların Zenginliği* kitabında, ekonomik büyümenin temel nedeni üretimde emek olarak çalışan nüfustur (Lanza, 2012:18). Smith'e göre üretken emek servetin kaynağıdır ve üretken bir nüfusa sahip olmak için sermayenin birikiminin yüksek olması gerekmektedir. Böylece ekonomik büyümenin temel nedeni olan iş bölümü ve uzmanlaşma koşulları sağlanmış olacaktır (Smith, 2011).

Adam Smith' e göre, ekonomik büyümenin motoru olan başlıca faktörler nüfus artışı, sermaye birikimi, emeğin bölünmesi (teknolojik ilerleme) ve ekonominin kurumsal çerçeve (rekabet-serbest piyasa ekonomisi) dir (Rostow, 1992:508). Nüfus artışıyla birlikte sermaye birikimi daha fazla iş bölümüne neden olacak, böylece verimlilik ve refah artışına yol açacaktır (Sandmo, 2014:14). İş bölümü ve uzmanlaşma sanayileşmeye dayalı büyüme modelinde önemli bir etken olarak ele alınmaktadır. Bu

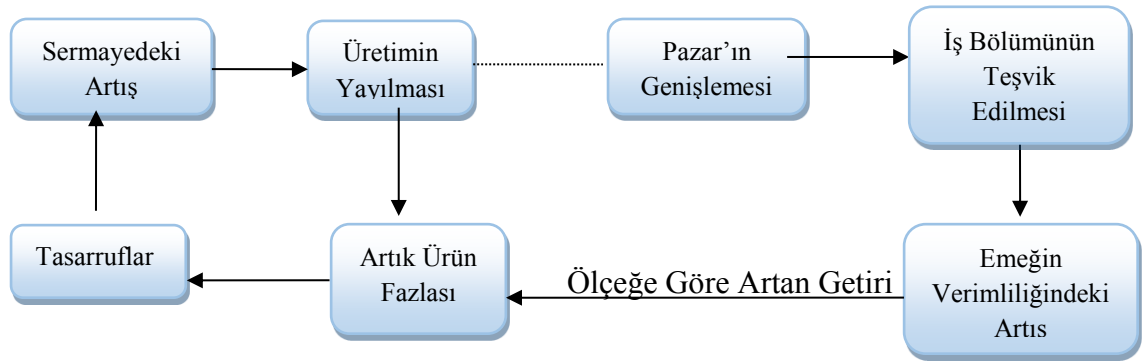
durum ulusal zenginliğin ana kaynağının iş bölümüne dayalı emek olduğunu göstermektedir. İş bölümüne dayalı emekte artan verim söz konusudur (Özsağır, 2008:4). İş bölümü ile emeğin verimliliğinin ve işçi başına üretim miktarının artmasına bağlı olarak ortaya çıkan üretim artışında üç ayrı neden bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, her işçinin sadece tek bir iş ve üretim üzerinde uğraşması ve yoğunlaşması nedeniyle el becerisinin ve işe olan yatkınlığının artmasıdır. İkinci neden ise işçinin mevcut işinden başka bir işe geçtiğinde kaybettiği zamanını tasarruf ederek elde ettiği faydanın üretimi olumlu etkilemesidir. İş bölümü ile emeğin verimliliğinin artmasını sağlayan üçüncü unsur ise o işte kullanılacak alet ve makinelerin geliştirilmesiyle işin daha kısa zamanda yapılmasıdır. Böylece iş bölümü teknolojik ilerlemeye katkıda bulunurken aynı zamanda da işçinin verimliliğinin de artmasını sağlayacaktır.

Smith'in ekonomik büyüme modeli aşağıdaki gibi formülize edilir:

$$Y=F(K, L, N) \quad (1.1)$$

Y: Toplam Hasıla, K: Sermaye, L: Emek, N: Rant

Smith'in üretim fonksiyonu azalan verimlilik sınırlamasına tabi değildir, ancak artan verim kanununu geçerli kılmaktadır. Smith'e göre her bir firma sabit getiri ile çalışmakta ve toplam üretim artan getirilere tabi olmaktadır. Teknolojik gelişmeyi yok saymayan Smith, teknolojik gelişmenin makedeki gelişmeyi ve pazar büyüklüğünü etkileyeceğini ve böylece iş bölümü uzmanlaşma sayesinde üretkenliği artırarak iç ve dış ekonomileri etkileyerek ölçeğe göre artan getiri sağlayacağını savunmaktadır (Rostow, 1992:508).



Şekil 1. Adam Smith Büyüme Süreci

Kaynak: Dome, 1994.

Şekil 1’de Adam Smith büyüme süreci gösterilmektedir. Smith’in ekonomik büyüme teorisi, iş bölümü-uzmanlaşma ve sermaye birikimi sonucunda emeğin verimliliğindeki artışı göstermektedir. Sermaye birikimindeki artışla birlikte üretimde genişleme ve üretim fazlası sağlanmaktadır. Smith büyüme modelinin en temel noktası, iş bölümü-uzmanlaşmanın emeğin verimliliğini artırarak ölçeği artırmasıdır (Dome,1994:6).

1.1.2. David Ricardo Büyüme Teorisi

David Ricardo (1772-1823) klasik büyüme modelinde üzerinde en çok durulan ve çeşitli yönlerden tartışılan iktisatçılardan biridir. Modele en önemli katkıyı yapmasından dolayı klasik büyüme modelinde ilk akla gelen isimlerden biri olarak kabul edilmektedir.

Ricardo’ya göre ekonomik büyüme ve durgunluk olmak üzere iki önemli süreç yaşanmaktadır. Bu süreç uzun dönemde üretim faktörlerinin gelirden aldıkları payların değişimine göre belirlenmektedir. Büyümenin durduğu ve hasılanın değişmediği bu durgunluk dönemi durağan durum olarak adlandırılmaktadır.

Adam Smith’in büyüme modelinde olduğu gibi karların başlangıçta yüksek olması tasarruf ve sermaye birikiminin de yüksek olmasını sağlamaktadır. Bundan dolayı üretimde artış yönünde teşvik edilmiş olmaktadır. Üretimin artması sonucu emeğe olan talep artmakta ve bu durum kısa dönemde ücretlerin en az geçim ücreti seviyesinin üstünde gerçekleşmesine neden olmaktadır (Taban, 2010:31). Nüfus artışı ve belli bir tarımsal üretim teknolojisi varsayımları altında gittikçe daha az verimli toprakların üretime alınmasını zorunlu kılmakta ve azalan verimleri ortaya çıkarmaktadır (Savaş, 2000:336). Diğer taraftan emek ve sermayede azalan verimler kanununun geçerli olması sonucunda uzun dönemde karlar azalmaya başlamaktadır. Karların azalması ise yatırımların durmasına neden olmakta ve ekonomide durgunluk süreci başlamaktadır (Taban, 2010:32).

Ricardo’nun teknoloji ve makineleşme sayesinde toplumun tüm kesimlerinin malları daha ucuza elde edebileceği düşüncesi zamanla değişerek tersine dönmüştür. Ricardo’nun yaptığı şey makineleşme ile ücret fonu arasında bir ilişki kurmak suretiyle

işsizliğin ortaya çıkışını göstermeye çalışmaktır. Ona göre şayet makineleşme toplam sermaye bileşiminin değiştirilmesi suretiyle sabit sermayenin büyütülerek ücret fonunun küçültülmesi şeklinde yapılıyorsa bu durumda ücret ve dolayısıyla işçi talebi de azalacaktır. Çünkü reel ücretlerin düşmesi söz konusu olmadığına yani reel ücretler veri olduğuna göre ücret fonunun azalması ücretlerin düşmesi şeklinde değil de işçi sayısının azaltılması şeklinde ortaya çıkacaktır. Ricardo'ya göre bunun azaltılmasının tek yolu yeni makinelerin kullanıma sokulması için gerekli olan fonun kapitalistin karından sağlanmasıdır (Küçükkalay, 2008:212).

1.1.3. Robert Malthus Büyüme Teorisi

Malthus 1798 yılında yazdığı ilk denemesi olan *An Essay on the Principle of Population* (Nüfus Prensibi Üzerine Bir Deneme) adlı eserinde nüfus artışı ve gıda arzının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemiştir (Pingle, 2003:2). Malthus'a göre dünyadaki nüfus geometrik olarak (1, 2, 4, 8, 16...) artarken, gıda maddeleri aritmetik olarak (1, 2, 3, 4...) artmaktadır. Bu nedenle nüfus, geçimlik gıda maddelerini aşma eğilimi içinde olacaktır (Küçükkalay, 2008:208). Bunun sonucu olarak, nüfus artışı sonucu ihtiyaçlar karşılanamaz hale gelecek ve insanlığın felaketine neden olacaktır. Fakat Malthus sürecin bir oto-kontrol mekanizmasına sahip olduğunu savunmaktadır. Bu bağlamda eğer ülkeler nüfus artışını önleyecek politikalar belirlemezlerse, nüfus artışı belirli bir noktadan sonra o ülkelerde savaşları, hastalıkları ve suç gibi unsurları arttıracak ve insanlık tamamen yok olmak yerine kendi kendini kontrol ederek yoluna devam edecektir (Güneş, 2005:124).

Malthus üretim faktörlerinden olan toprağın arzının sabit olması sonucu azalan verimlere tabi olacağını savunmaktadır (Deliktaş, 2001:94). Çünkü verimli topraklar sınırlı ve hepsi üretime alınmış olduğundan üretimin arttırılması hem çok zahmetli olacak hem de azalan oranlarda gerçekleşecektir (Savaş, 2000:347). Teknolojik değişmelerin veya üretim yapmak için gerekli olan toprağın yetersiz olması sonucu ise nüfus kendi kendini dengeleyerek negatif bir geri beslemeye sahip olacaktır. Toprak/nüfus oranı çerçevesinde nüfusun artması sonucu toprağın arzını ve verimliliğini arttırmak zor olacağından dolayı toprak/nüfus oranı düşecek bu durum ücretlerin de düşmesine neden olacaktır. Nüfus artışından dolayı, ücretler artsa bile

toprak başına düşen nüfus arttıkça ücretler en az geçim ücreti düzeyine inecektir (Deliktaş, 2001:94).

Malthus daha fazla nüfus artışının kaçınılmaz bir şekilde yaşam standartlarını düşüreceğini vurgulayarak kaynaklara ve var olması gereken teknolojik düzeye ilişkin bir optimum nüfusu işaret etmektedir (Güneş, 2009:135). Ancak Malthus'tan günümüze kadar geçen zaman içerisinde nüfusun hızı, ekonomik, sosyal ve kültürel etkenler ve teknolojik yeniliklere bağlı olarak değişmekte, kıtlık ve açlık gibi kavramlar daha çok siyasal karışıklıklar sebebiyle gündeme gelmektedir. Bu gibi sebeplerden dolayı Malthus'un nüfus ile ilgili teorisinin de etkisinin azaldığını söylemek mümkün olmaktadır.

1.1.4. Karl Marx Büyüme Teorisi

19. ve 20. yy. boyunca Marx'ın düşünceleri dünyanın büyük bir bölümünü etkilemiş ve Sosyalist Büyüme teorisini ortaya koymuştur. Marksizm'in doğuşunda üretim, bölüşüm, değer, mülkiyet ve yıkıcı kapitalist rekabet iktisadi anlamda liberalizme duyulan tepkiler arasındadır (Berber, 2011:62).

Marksist iktisat, kapitalist sistemi iki açıdan inceler: birincisi, kapitalist sistemin insanın insanı sömürmesine yol açan bir sistem olduğunun gösterilmesi, diğeri de sömürüye dayanan kapitalizmin, içsel çelişkilerinin etkisi ile çökmeye mahkum olduğunun kanıtlanmasıdır.

Kapitalist üretimde her metanın iki niteliği vardır; maddi özellikleri dolayısıyla kullanım değeri ve toplumsal emeğin bir bölümünün harcanmış olması nedeniyle değişim değeri. Doğada hazır bulunan, emek harcanmaksızın üretilen bazı malların değişim değeri olmaksızın kullanım değeri olabilir. Ancak, değişim değerine sahip olabilmek için, bir metanın kullanım değeri olması zorunludur; kullanım değeri olmayan bir malın üretimi için emek harcanması düşünülemez (Ölmezogulları, 2012:145).

Marksist değer teorisine göre, uzun dönemde tüm malların değeri doğrudan ya da dolaylı olarak üretimine harcanan emek miktarına göre belirlenir. Bir yıl içinde işçi başına yaratılan değer ise aynı yılda yeniden üretilen sabit sermaye ile değişir sermaye ve işçi başına artı değer toplamına eşittir (Acar, 2002:68).

Kapitalist üretim tarzında herhangi bir metanın değeri (C) üç unsurdan oluşmaktadır:

$$C = c + v + s \quad (1.2)$$

- a) Değişir sermaye (v)
- b) Sabit sermaye (c)
- c) Artı-değer (s)

Sabit sermaye (c), demirbaşların amortisman payı ile üretimde kullanılan girdilerin toplam payı olarak da değerlendirilir. Aynı zamanda sabit sermaye, dolaylı emek olarak ele alınırsa emek miktarı cinsinden de ifade edilebilir.

Değişir sermaye (v) iki görünüşe sahiptir. Birincisi, değişen sermayenin reel ücret ile aynı anlamda kullanılmasıdır. İkinci olarak ise bir metayı üretmek için gerekli olan emek zamanı ifade eder.

Değişir sermayenin yarattığı artı değer (s)¹ ise analizde kar olarak kabul edilebilir. Bu durumda üç bileşenden oluşan bir metanın değeri aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$Y = c + v + s \quad (1.3)$$

Bu denklemdeki bütün büyüklükler emek-zamanı olarak ifade edilmiştir. Değer denklemi toplumsal olarak yaratılan toplam değeri de gösterebilir:

$$Y = C + V + S \quad (1.4)$$

Toplam değer denkleminde $C + V + S$ emek-zamanı yani gayri safi milli hasılayı gösterir. C mevcut üretim araçları stokunun yıpranması anlamında ele alınırsa $V + S$, üretimden üretim araçları stokunun yenilenme payı çıkınca kalan kısmın değeri, yani değer cinsinden net üretimi ya da milli geliri gösterir (Robinson, 1999:23).

Artı değer oranı (a), kapitalist üreticinin iş gücünden elde ettiği artı değer (s) ile işçilere ödenen değişir sermaye (v) arasındaki orandır.

¹ Değişen sermayenin yarattığı artı değer sadece kar kategorisini değil, aynı zamanda faiz, rant ve vergi gibi diğer gelir kategorilerini de kapsar. Ancak analizi kolaylaştırmak amacıyla artı değer kar olarak kabul edilmektedir.

$$a=s/v \quad (1.5)$$

olarak hesaplanır.

Kar oranı (k), üretim sonucunda elde edilen kar ile üretim yapmak için gerekli her türlü fiziki üretim alet ve araçlarına yapılan ödemeler ve işgücüne yapılan ücret ödemeleri arasındaki ilişkidir. Kapitalist ekonomide toplam kar oranı, toplam artı değer in toplam sermayeye oranıdır.

$$k=s/c+v \quad (1.6)$$

olarak hesaplanır.

Sermayenin organik bileşimi (b) ise, sabit sermayenin değişir sermayeye oranını göstermektedir.

$$b=c/v \quad (1.7)$$

olarak hesaplanır.

Kar haddinin seyrini artı değer oranı ile sermayenin organik bileşimindeki değişimler belirlemektedir (Taban, 2010:49).

Marx'a göre, sermayenin organik bileşiminin artması karların azalmasına neden olmaktadır. Kar oranlarındaki azalış ise kapitalistler arasındaki rekabeti arttıracak ve küçük işletmeler tasfiye olacaktır. Sermayeleri büyük kapitalistler tarafından yok edilen girişimciler kendi işletmelerinde ücret karşılığında çalışan emekçi durumuna geleceklerdir.

Sonuç olarak, kapitalist sistemde bir yandan sermaye birikiminin hızlanması, bir yandan kapitalin giderek daha az elde toplanması ve bir yandan da işsizliğin artması birbiriyle eşanlı yürüyecektir. Başka bir ifadeyle, üretimde emeğin payı azalırken karın payı artacak ve bu durum uzun dönemde bir talep yetersizliğine neden olacaktır. Dolayısıyla, stokların artması, iflaslar ve işsizlik kapitalizmin kendi bünyesindeki yıpranışını ve çöküşünü hazırlayan başlıca faktörler olarak sistemi çöküntüye götürecektir (Taban, 2010:50).

1.1.5. Schumpeter Büyüme Teorisi

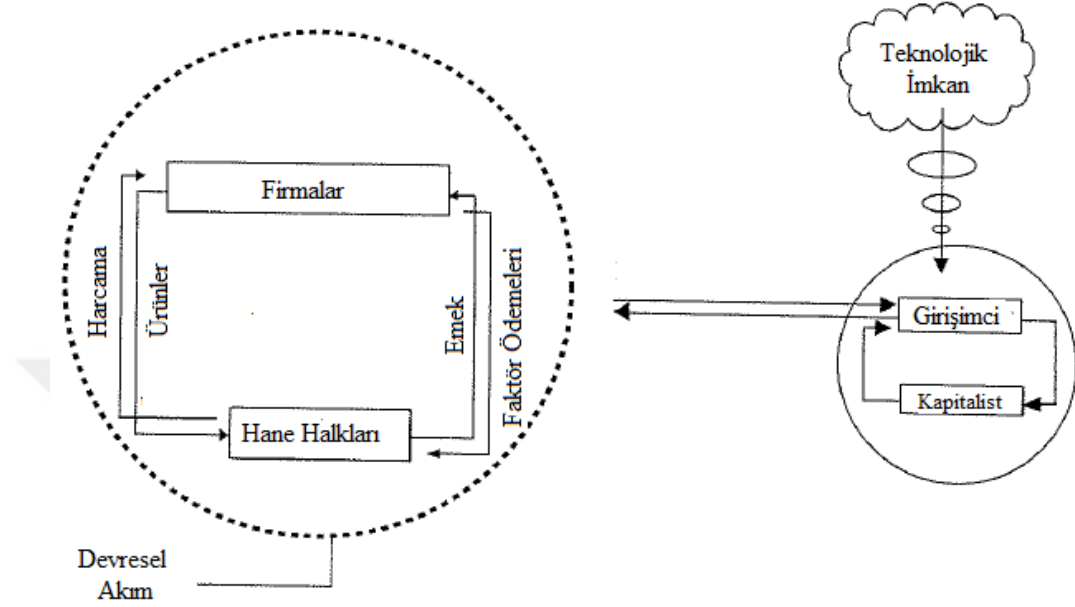
Joseph Schumpeter girişimcilik teorisine önemli katkıda bulunan düşünürdür. Fikirlerinin çoğu ilk kez 1911’de yayımlanan The Theory of Economic Development (Ekonomik Kalkınma Teorisi) adlı kitabında yansıtılmaktadır. İnovasyonu içsel bir süreç olarak ele alan ilk iktisatçıdır. Girişimcinin yenilikçi yaratımı ise, iktisadi sistemdeki değişimin içsel nedenidir (Praag, 1999:320). Schumpeter girişimciyi ekonomik dönüşümün temel unsuru olarak görür ve eskiyi ortadan kaldıran kişi olarak tanımlar. Schumpeter’e göre ekonomik kalkınma kavramı aşağıdaki beş durumu kapsar (Sciascia ve De Vita, 2004:6).

- Yeni bir malın veya yeni bir malın kalitesinin tanıtılması
- Yeni bir üretim yönteminin uygulanması
- Yeni bir pazarın açılması
- Hammadde veya yarı mamul mallar için yeni bir tedarik kaynağının bulunması
- Yeni bir organizasyonun herhangi bir sektörde yürütülmesi

Schumpeter’e göre bu iktisadi değişimler sistemin evrimine yol açmaktadır. Sistemde değişime yol açan unsurların en önemli özelliğinin sistemin içsel unsurları olduğunu belirtmek gerekir.

Scumpeter’in evrim konusundaki görüşü bir ulusun veya bir toplumun analizi olmayacağını ancak bireyler arasındaki etkileşimle ortaya çıkacağını savunmaktadır. Marx “Kapital” adlı eserinde, kapitalist firmaların rekabet gücünü korumak için yapması gereken tek şeyin, yeni ve daha verimli makineler getirerek verimliliği arttırmak olduğu görüşünü öne sürer. Yeni ve daha verimli bir teknolojiye imza atan firmalar rekabet gücünü arttırarak daha başarılı konuma gelirken diğer firmaların başarısız olarak piyasadan çekileceğini savunur. Schumpeter Marx’ın bu argümanını kabul ederek evrim dinamiklerine dair açıklamalarının merkezi haline getirmiştir. Scumpeter’e göre teknoloji rekabeti, kapitalist rekabet biçiminde fiyat rekabetine göre en uygun olandır. Scumpeter Marx’ın yenilik argümanını yeni bir pazarın açılması, hammadde veya yarı mamul mallar için yeni bir tedarik kaynağının bulunması ve yeni ürünlerin ortaya konması şeklinde geliştirmiştir. Başarılı bir yenilik, Marx ve

Schumpeter'e göre doğanın dönüşümü anlamına gelir. Bir sektörde gerçekleştirilen yenilik sayesinde diğer sektörlerdeki yeniliklere öncülük etmektedir (Fragerberg, 2003:130).



Şekil 2. Schumpeter'in Ekonomik Gelişme Modeli

Kaynak: Te Velde, 2004

Şekil 2, Schumpeter'in ekonomik büyüme modelini göstermektedir. Şekilde birinci daire olarak gösterilen bölümde tüketiciler etkin bir rol oynarken, ikinci dairede üreticiler etkindir. Schumpeter'e göre, üretici ihtiyacı olan tüm malzemelere sahip olduğu için üreticiyi icatçı olarak tanımlamak doğru değildir. Ona göre ekonomik büyümenin arkasındaki itici güç, üretim için gerekli olan malzemelerin yeni bileşenlerinin ortaya çıkarılmasıdır (Te Velde, 2004:105). Bu yeni bileşimleri ortaya çıkaracak olan kişi ise girişimcidir. Bu bağlamda girişimci kapitalistten ve üreticiden ayırt edilmelidir. Bir başka deyişle, girişimci; kapitalist rejimde kapitalist olmadan varabilecek girişimlere sahip olan kişi olarak tanımlanabilir (Michaelides ve Millios, 2005:108).

Schumpeter'e göre yenilikler yeni üretim fonksiyonunun oluşmasını sağlamaktadır. Yenilikler ekonomik sistemde yatırımların ortaya çıkmasını sağlayan mekanizmada önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte, Schumpeter'in teorisi hem içsel

hem de dışsal özellik göstermektedir. Yenilikler ekonomik sistemde içsel özellik gösterirken, verilerdeki değişiklik dışsal özellik göstermektedir. Bu şekilde iktisadi devreler yeniliklerin dalgalanmalarıyla ortaya çıkar. Bu dinamik ekonominin iç doğası tarafından belirlenen içsel bir süreçtir (Dolanay, 2009:176).

Ekonomik gelişmenin temel unsuru yaratıcı eylemdir ve girişimci de onun temel sebebidir. Bu yenilikler ticari faaliyetlerde yeni dalgalanmalara yol açmakta ve Schumpeter'in yaratıcı yıkım olarak tanımladığı ekonomik gelişme sürecine yol açarak piyasayı dengesizliğe götürmektedir. Böylece bu yaratıcı yıkım etkisini sürekli bir biçimde yıkarak ve yenisini yaratarak ekonomik yapıyı içten değiştirmektedir (Basılğan, 2011:42). Schumpeter' göre yaratıcı yıkım dört temel olaydan oluşmaktadır (Andersen, 2004:4).

Başlangıç dengesi; ekonomik aktörlerin alışılmış davranışları ve alışkanlıklarının ön planda olduğu yönünde işleyen bir denge durumundan söz edilmektedir.

İnovasyon ve ekonomik gelişme; bu durumda, mevcut denge girişimcinin yeniliği gerçekleştirmesiyle bozulmaktadır. Ekonomide gelişme yaşanmasına rağmen yenilik yapmanın zorluğu yenilik akımını kötüleştirir.

Yenilenmiş denge; yaratıcı yıkım süreci gerçekleşmekte ve birçok eski firma ekonomik sistemin dışına itilmektedir.

Evrim; ekonomik sistemin evrimi, yenilik sonucu gerçekleşen dengesizliklerin sonucudur.

Schumpeter, yeniliklerin devamlı ve birbirini izleyen bir biçimde ortaya çıkmayacağını aksine, birkaç yeniliğin bir arada ve beraberce ortaya çıkacağını düşünmüştür. Önde gelen girişimcilerin faaliyetleri nedeniyle krediler artacak, fiyatlar ve gelirler yükselecek ve refah artacak, böylelikle diğer girişimcileri de harekete geçirecek bir ortam oluşacaktır. Fakat bu olumlu gelişme devamlı olmayacaktır. Yaşanan bu canlılık dönemi kendini frenleyecek unsurları da beraberinde getirecektir. Yükselen fiyatlar yatırımları engelleyecek ve yeni ürünler ile eski ürünler arasındaki rekabet, karları azaltacaktır. İş adamları borçlarını ödediği zaman, deflasyonist baskılar artacak ve bolluk döneminin yerini durgunluk dönemi alacaktır. Bunun içindir

ki Schumpeter'e göre, ekonomik dalgalanmalar, aslında ekonominin yeniliklere kendini uydurma sürecinden başka bir şey değildir (Savaş, 2000:834).

Yenilikler olmazsa, ekonomik yaşam, durağan halde kalacak, dairesel akımlar her yıl aynı kanallarda ve aynı büyüklükte devam edecektir. Bu durumda kar ve faiz ortadan kalkacak ve servet birikimi duracaktır. Girişimci kar elde etmek amacıyla yenilik yaratacak ve bu statik durumu ekonomik kalkınmanın dinamik sürecine dönüştürecektir. Geleneksel dairesel akımı değiştirerek emek ve toprağı yatırıma kaydıracaktır. Dairesel akımın yarattığı tasarruf miktarı yeterli olmadığı için kredi kaynaklarına başvuracaktır. Böylece sistemin içinde, ekonomik kalkınmayı yaratan bir dinamik güç kaynağı oluşacaktır (Savaş, 2000:834).

1.2. KEYNESYEN BÜYÜME MODELİ

Keynesyen iktisat 1929 yılında gerçekleşen Büyük Buhran'ın yarattığı işsizlik ve talep yetersizliğini gidermek amacıyla geliştirilmiştir. Talep yönlü iktisadın teorik temelleri John Maynard Keynes tarafından 1936 yılında yayınlanan *The General Theory of Employment Interest and Money* (İstihdam, Faiz ve Paranın Genel Teorisi) adlı eserinde yer almıştır. Klasik iktisadi düşüncenin arz yönlü ve devletin rolünü küçülten yaklaşımlarının bir eleştirisi olarak talebi canlandırma ve devleti ekonomiye dahil etme fikrinden yola çıkmıştır. Talep yönlü iktisadi ekonomide etkin kaynak kullanımının sağlanması, ekonomik büyüme ve kalkınmanın gerçekleştirilmesi, adil bir gelir ve servet dağılımının ve ekonomik istikrarın sağlanması için devletin "toplam talep" üzerinde yönlendirici kararlar almasını öneren bir iktisadi düşünce olarak tanımlamak mümkündür (Aktan, 2004:11).

Keynes'in ortaya çıkmasında 1929 Dünya Bunalımı çok etkili olduğu için, üzerinde önemle durduğu konular toplam talepteki değişmelerin yarattığı etkiler üzerinedir. Özellikle toplam talebin gelir düzeyi ve istihdam hacmi üzerindeki yaratmış olduğu etkileri detaylı bir şekilde analiz etmiştir. Keynes'e göre ekonomilerin durgunluktan çıkabilmesinin yolu toplam talebin arttırılmasıdır (Taban, 2010:57). Yani Keynes'e göre asıl problem efektif talepteki yetersizlikte saklıdır ve özellikle depresyon dönemlerinde devletin telafi edici politikalarla bu yetersizliği gidermesi gerekir. Bu durumda üretim teknolojisi veri iken istihdam düzeyini, emeğin marjinal verimini ve reel ücreti belirleyen şey efektif talep olmaktadır. Bu durumda enflasyonist ve

deflasyonist ortamlardan kurtulmanın temel çaresi devletin izlediği para ve maliye politikalarında aranmalıdır. Keynes burada otonom yatırımların artırılmasının efektif talebi arttıracığı ve bu artışın da milli gelir ve istihdam düzeyini yükselteceğini ileri sürmüştür. Bu yükseliş çarpan mekanizmasının devreye girmesi ile sağlanacaktır (Küçükkalay, 2008:298).

Keynesyen ekonomik büyüme teorisi iki İngiliz iktisatçısı olan Sir Roy Harrod ile Evsey D. Domar tarafından birbirinden bağımsız olarak geliştirilen Harrod-Domar büyüme modeli ile temel bulmuştur. Büyüme süreci ilk defa bu model yardımıyla sistematik bir biçimde incelemiştir.

1.2.1. Harrod- Domar Modeli

Model, Harrod ve Domar tarafından bağımsız olarak geliştirilmesine rağmen, varsayımları ve sonuçları temelde büyüme ekonomisinin kökenini oluşturmaktadır. Harrod ve Domar'ın teorisi, piyasada neden tam istihdam sağlanamadığını açıklayan Keynes'in ünlü eserine dayanmaktadır (Greiner, 4).

Keynes her ne kadar genel teorideki analizinde kısa dönem dengesi sorunlarını incelese de aynı zamanda dinamik büyüme teorisinin önemli unsurları olan yatırım ve tasarrufları da içermektedir. Keynes'te yatırımlar, kısa dönem dengesinin nerde oluşacağını belirleyen gelirden bağımsız harcamalardır. Bunun yanında yatırımların önemli bir özelliği de üretim ve çıktı kapasitesi yaratmasıdır. Yatırımlar sadece talep yaratıcı rolü ile mevcut kapasitenin hangi ölçüde kullanılacağını belirlememekte, aynı zamanda kapasite yaratma yönü ile üretim olanaklarını da arttırmaktadır. Diğer bir yandan her yıl aynı miktar yatırım yaparak dengeli büyümenin sürdürülmesi olanaksızdır. t dönemdeki tam istihdam gelirin $t+1$ dönemdeki bütün üretimi kapsayacak hacimde bir satın alma gücünü temsil etmeyeceği ortadadır. Dengeli büyümenin gerçekleşebilmesi için, gelirin ve yatırımların bir dönemden diğerine artan bir seyir izlemesi gerekir. Çünkü Harrod, olgun kapitalist ülkelerin, eninde sonunda sürekli deflasyon açığı ile karşılaşma olasılığına işaret eder (Şiriner ve Doğru, 2005:165).

Her iki modelde de büyüme sürecinin açıklanmasında merkezi rol oynayan kavram yatırımdır. Ancak, yazarların yatırım olgusuna bakış açıları birbirinden farklıdır.

Domar'ın analizi geleceğe dönük bir analizdir. İçinde bulunulan dönemde yapılan yatırımın, gelecek dönem ya da dönemler itibariyle üretim kapasitesinde meydana getireceği artışlar dikkate alınmıştır. Harrod'un analizi ise daha çok geriye dönük bir analiz olarak kabul edilebilir. Harrod'da dengeli büyüme şartı, önceki dönem gelirine göre planlanan yatırımların, içinde bulunulan dönemde gerçekleştirilecek tasarruflara eşit olmasıdır (Berber, 2015:116).

Harrod ve Domar'ın modelleri temelde Keynesyen analize dayanmakla birlikte yatırımlara bakış açıları ve kullandıkları araçlar bakımından farklılaşmaktadır. Harrod (1939) eksik istihdam dengesinden yola çıkarak tam istihdam dengesini sağlayacak büyüme oranını araştırırken, Domar (1947) tam istihdam dengesinden yola çıkarak bunun sürdürülmesini sağlayacak büyüme oranını araştırmıştır. Diğer taraftan, Domar (1947)'in bugünkü yatırımın gelecek dönemki üretim kapasitesinde yaratacağı artışı analiz ederken temel aracı Keynesyen çarpan katsayısı mekanizması iken, Harrod (1939)'ın bugünkü yatırım ile çıktı arasındaki ilişkiyi ortaya koyarken temel aracı Keynesyen hızlandırıcı katsayısı mekanizmasıdır. Her iki modelin ortak sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

-Emek ile sermaye birbiri yerine ikame edilemediğinden sermaye stokuna yapılacak emek ilavesi üretimi artırıcı etki yaratmaz.

-Teknoloji veri iken büyümeyi belirleyen sermaye birikimidir.

-Bir ekonomide tasarruf oranı ne kadar büyük ve sermaye-hasıla oranı ne kadar küçük ise, o ekonominin büyüme hızı da o denli büyük olacaktır (Branson, 1989:572).

1.3. NEO-KLASİK BÜYÜME MODELİ

Solow büyüme modelini Harrod-Domar modelinden ayıran husus neoklasik toplam üretim fonksiyonudur (Acemoğlu, 2007:38). Basit bir şekilde ifade etmek gerekirse, girdi çıktı arasındaki ilişkinin matematiksel olarak ifade edilmesi üretim fonksiyonu olarak tanımlanmaktadır. K fiziki sermayeyi, L işgücünü, $A(t)$ bilgi düzeyini ve Y çıktı miktarını temsil etmek üzere üretim fonksiyonu şöyle yazılabilir:

$$Y=F [K, L, A(t)] \quad (1.8)$$

Solow büyüme modeli, neoklasik toplam üretim fonksiyonu $Y=A_t F(K, L)$ üzerine

kurulmuş ve büyümenin yaklaşık nedenlerine yoğunlaşmıştır (Snowdon ve Vane, 2005:603). Ekonomik büyüme süreci, üretim fonksiyonunun şekline bağlıdır. Üretim fonksiyonu $F(K, L, T)$, dört koşulun sağlanmasıyla neoklasik üretim fonksiyonu sayılmaktadır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004:26).

1-Ölçeğe göre sabit getiri: Üretim faktörlerinden olan emek ve sermaye λ kat arttırıldığında üretimde λ kat artıyor anlamına gelmektedir. Ancak, teknolojik bilgi rakip olmayan bir girdi olduğu için üretimi iki katına çıkarmak için teknolojiyi iki kat arttırmak gerekmez.

$F(.)$ fonksiyonu, ölçeğe göre sabit getiriyi göstermektedir.

$$F(\lambda K, \lambda L, T) = \lambda \cdot F(K, L, T) \quad (1.9)$$

$\lambda > 0$ durumu geçerlidir.

2-Pozitif ve azalan marjinal ürün: Bütün $K > 0$ ve $L > 0$ için $F(.)$, her girdiye göre pozitif ve azalan marjinal ürünleri göstermektedir:

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0 \quad (1.10)$$

$$\frac{\partial F}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0 \quad (1.11)$$

Neoklasik üretim teorisi, teknoloji ve işgücü sabit tutularak her ilave sermaye miktarının üretimi arttıracığını ancak bu artışın bir önceki ilave sermayenin neden olduğu çıktı artışından daha az olacağını varsaymaktadır.

3-Inada koşulları: Üretim fonksiyonunun üçüncü belirleyici özelliği, sermayenin (veya emek) marjinal ürünü, sermayenin miktarı sıfıra yaklaşırken sonsuza, sonsuza yaklaşırken sıfıra yaklaşmasıdır.

$$\lim_{K \rightarrow 0} \left(\frac{\partial F}{\partial K} \right) = \lim_{L \rightarrow 0} \left(\frac{\partial F}{\partial L} \right) = \infty \quad (1.12)$$

$$\lim_{K \rightarrow \infty} \left(\frac{\partial F}{\partial K} \right) = \lim_{L \rightarrow \infty} \left(\frac{\partial F}{\partial L} \right) = 0 \quad (1.13)$$

4-Gereklilik: Neoklasik üretim fonksiyonunun dördüncü özelliği gereklilik koşuludur. Bunun nedeni, bir ekonomide üretimin gerçekleşebilmesi için her iki girdinin de kullanılmasına ihtiyaç duyulmasıdır. Bu koşula göre, bir üretim sonucunda pozitif çıktı elde edilmek isteniyorsa, girdi miktarının da pozitif miktarda olması gerekmektedir. Üretim için gerekli olan her girdi fonksiyonel olarak şöyle gösterilebilir:

$$F(0, L) = F(K, 0) \quad (1.14)$$

olmaktadır.

1.3.1. Teknolojinin Üretim Fonksiyonundaki Yeri

Şimdiye kadar teknoloji seviyesinin zaman içinde sabit kaldığı varsayılmaktadır. Teknolojik ilerlemenin yokluğunda azalan getiriler nedeniyle kişi başına düşen büyüme, işçi başına sermayenin sürekli olarak arttırılmasıyla mümkün olmamaktadır (Barro ve Sala-i Martin, 2004:51). Bu sebepten dolayı teknolojik ilerleme neoklasik modelin önemli bir parçası sayılmaktadır.

(t) teknolojik ilerleme olarak yaygın olarak kullanılan üretim fonksiyonuna dahil edilebilir. Bu modelde teknolojinin rolü çok kapsamlıdır. Teknoloji üretim sürecine *i*) sermaye-çıkıtı oranı; *ii*) faktör oranları; *iii*) marjinal verimlilikler; *iv*) marjinal verimlilikler; *v*) marjinal ikame oranı olarak eklenebilir. Bununla birlikte bu değişkenlerin sadece teknolojiye değil aynı zamanda girdi oranlarına da bağlı olacağı için girdilerdeki herhangi bir değişikliğin etkisini nötralize etmek gerekir. Faktör oranlarının değişmediği sürece, marjinal değişim oranının teknik değişiklik altında değişmediği durum nötr olarak adlandırılır. Marjinal ikame oranının teknik ilerlemeden bağımsız olması durumunda Hicks nötr olduğu teknik ilerleme $A(t)$ olarak yorumlanmaktadır. Bu durum aşağıdaki gibi gösterilebilir (Sato ve Beckman, 1968:57):

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

şeklinde ifade edilir.

1.3.2. Solow Büyüme Modeli

Solow modeli, Swan ve Solow'un birbirlerinden bağımsız olarak yaptıkları çalışma sonucu 1956 yılında ortaya çıkmıştır. Fakat günümüzde Solow büyüme modeli daha

standart hale gelmiştir. Bunun nedenlerini ise Solow “The Last 50 Years in Growth Theory and the Next 10” adlı makalesinde şöyle açıklamaktadır:

İlk olarak, Swan çalışmasında tamamen Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu kullanırken, Solow bunu daha basit ve daha şeffaf bir duruma dönüştürmüştür.

İkincisi ve en önemlisi olarak, Swan, Joan Robinson’un sermaye ve büyüme konusundaki eleştirilerini açıklamaya çalışırken, Solow Harrod-Domar modelinin imkansızlıklarının önüne geçmenin bir yolunu araştırmıştır.

Üçüncü olarak ise, Swan’ın yapmış olduğu çalışma Economic Record’da yayınlanırken, Solow’un çalışması daha tanınmış bir dergi olan Quarterly Journal of Economics’te yayınlanmıştır (Solow, 2007:4).

Solow büyüme modeli günümüzde önemli büyüme modellerinden biri olmaya devam etmektedir. Büyüme modelinde tasarruf fonksiyonu ve teknolojik ilerleme veri olarak kabul edilmektedir.

Solow modelinin temel varsayımları şunlardır (Snowdon ve Vane, 2005:603).

-Basitleştirmek amacıyla, ekonominin bir sektörlü ve hem tüketim hem de üretim amacıyla kullanılabilen tek bir mal ürettiği bir ekonomi olduğu varsayılmıştır.

-Ekonomi uluslararası hareketlere kapalıdır ve kamu sektörü göz ardı edilmiştir.

-Tasarruf edilen tüm üretim yatırıma dönüşür. Bir diğer ifadeyle, Solow modelinde ayrı bir yatırım fonksiyonunun olmamasıyla planlanan tasarrufların daima planlanan yatırımlara eşit olmasıyla Keynesyen sorunlar ortadan kaldırılmıştır.

-Model uzun-dönem olarak düşünüldüğünden dolayı Keynesyen istikrar problemleri söz konusu değildir; diğer bir ifadeyle, tam fiyat esnekliği varsayımı ve paranın yansızlığı geçerli olup ve ekonomi daima potansiyel (doğal) toplam üretim düzeyinde üretim yapmaktadır.

-Solow, Harrod-Domar’ın sabit sermaye-üretim (K/L) ve sermaye-emek oranı (K/L) varsayımlarını reddeder.

-Teknolojik gelişme oranı, nüfus artışı ve sermaye stoğunun yıpranma oranı tamamen dışsal olarak belirlenir.

Solow modelinin dört değişken üzerine kurulu olduğundan yukarıda bahsedilmişti. Aynı zamanda bir ekonomide, sermaye, emek ve bilginin bileşimi sonucunda çıktının ortaya çıktığını ve bu durumun şöyle ifade edildiğine de değinilmişti.

$$Y(t) = F(K(t), A(t), L(t)) \quad (1.16)$$

Modelin önemli bir varsayımı olarak teknolojinin üretim fonksiyonunda Harrod nötr olarak yer almasıdır. AL , etkin emek olarak adlandırılır ve emek L , ve teknoloji A , dışsal olarak büyürler. Sermaye, emek ve bilginin başlangıç seviyeleri aşağıdaki gibi verilmektedir.

$$\dot{L}(t) = nL(t) \quad (1.17)$$

$$\dot{A}(t) = gA(t) \quad (1.18)$$

Solow modeli kapalı bir ekonomi üzerine kurulmuştur. Çıktı yatırım ve tüketim arasında bölünmektedir. Yatırım dışsal ve sabit olarak kabul edilir ve s sayısına eşittir. Buna ek olarak sermayenin yıpranma payı δ olarak ifade edilmektedir. Bu durumda sermaye birikimi şöyle ifade edilmektedir (Romer, 2001:13).

$$\dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t) \quad (1.19)$$

1.3.3. Sermaye ve Çıktı Dinamikleri

Modelde kolaylık sağlaması açısından sermaye stoku (K) yerine, etkin emek birimi başına sermaye stoku (k) kullanılmaktadır. Böylece modelin ekonomik olarak yorumu daha kolay ve anlaşılır olmaktadır.

k 'nın büyüme oranı $k=K/AL$ 'nin zamana göre türevi alınarak hesaplanabilir:

$$\dot{k}(t) = \frac{\partial}{\partial t} \frac{K(t)}{A(t)L(t)} = \frac{\dot{K}(t)}{A(t)L(t)} - \frac{K(t)}{[A(t)L(t)]^2} [A(t)\dot{L}(t) + L(t)\dot{A}(t)] = \frac{\dot{K}(t)}{A(t)L(t)} - \frac{K(t)}{A(t)L(t)} \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} - \frac{K(t)}{A(t)L(t)} \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} \quad (1.20)$$

$\dot{K}(t)$ ifadesi $sY(t)-\delta K(t)$ olarak tanımlanmaktadır. (1.16) ve (1.17)'den $\frac{\dot{L}}{L}$ ve $\frac{\dot{A}}{A}$ nın sırası ile n ve g olarak elde edilir bu ifadeler (1.19)'da yerine konulduğunda aşağıdaki sonuçlar elde edilir:

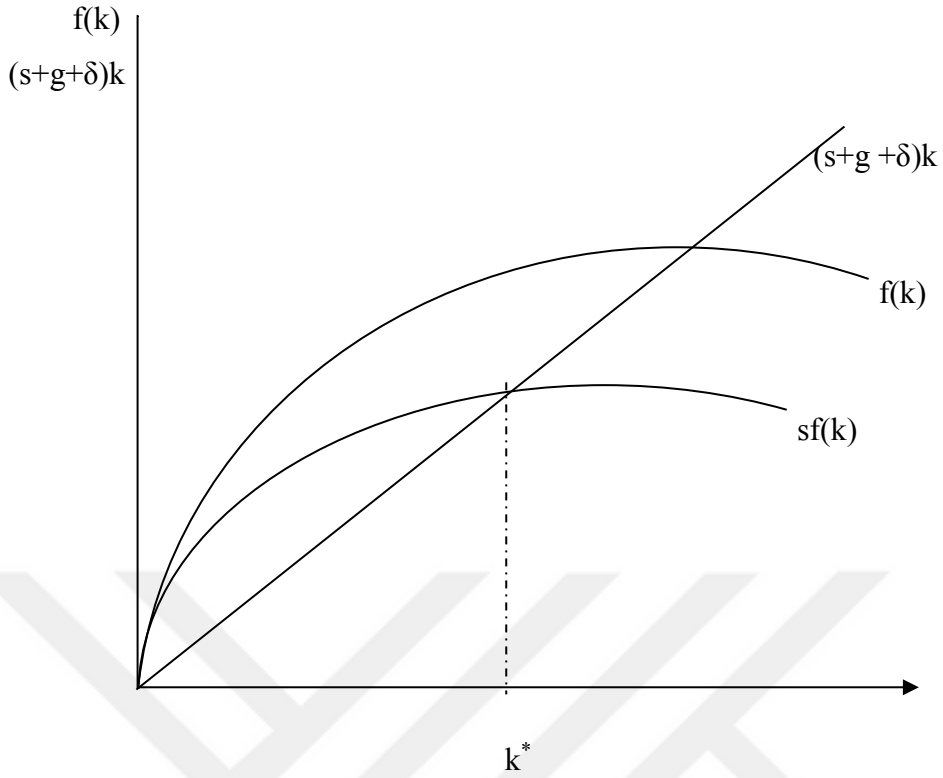
$$\dot{k}(t) = \frac{sY(t)-\delta K(t)}{A(t)L(t)} - k(t)n - k(t)g = s \frac{Y(t)}{A(t)L(t)} - \delta k(t) - nk(t) - gk(t) \quad (1.21)$$

Yukarıdaki eşitlikte $Y/AL=f(k)$ eşitliği yerine yazıldığında aşağıdaki denklem elde edilir.

$$\dot{k}(t) = sf(k(t)) - (n + g + \delta)k(t) \quad (1.22)$$

Eşitlik (1.21), Solow modelinin temel diferansiyel denklemidir. Gerçekleşen yatırım [$sf(k(t))$] ve gerekli yatırım [$(n + g + \delta)k(t)$] olarak ifade edilmektedir (Barro ve Sala-i Martin, 2004:30). Bireyler gelirlerini sabit bir oranda (s) tasarruf ederler ve burum gerçekleşen yatırım olarak ifade edilir. [$(n + g + \delta)k$], bu durum ise mevcut kişi başına sermaye oranında azalma olmaması için biriktirilmesi gereken kişi başına sermayeyi göstermektedir.

Sermaye birikimi, gerçekleşen yatırım gereken yatırım miktarından büyük olduğu sürece pozitifdir ($\dot{k} > 0$). Gerçekleşen yatırım miktarı mevcut sermaye miktarını sürdürmeye yetmediği sürece sermaye birikimi negatif olur ($\dot{k} < 0$). Orijin ve $k = k^*$ düzeyi temel denklemin dengede olduğu iki noktadır. Orijindeki denge istikrarsızdır. $k = k^*$ düzeyi ise istikrarsızdır. Aşağıdaki Şekil 3'de temel denklem grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 3. Solow Modelinin Temel Grafiği

Şekilde brüt yatırım eğrisi [$sf(k)$] ve üretim fonksiyonu [$f(k)$] orantılıdır. $k = 0$ ve $k = k^*$ olduğu zaman dengeye gelmektedir. Gerekli ve gerçekleşen yatırım $k = 0$ iken $f(0) = 0$ olduğu için eşittir. $k = k^*$ denge düzeyinde, ekonomide herhangi bir sebepten dolayı meydana gelen şoklar nedeniyle dengeden ayrılırsa dengeye geri dönmeye çalışır (Romer, 2001:15).

1.3.4. Sermaye Birikiminin Altın Kural ve Altın Çağ Düzeyleri

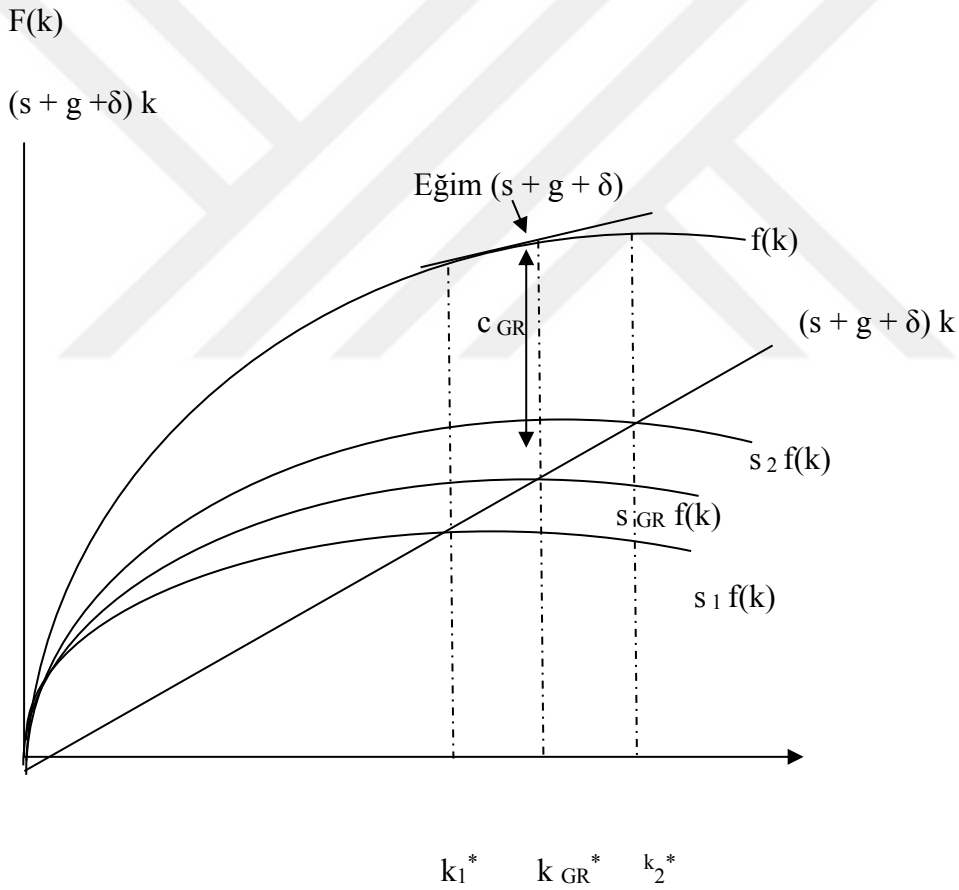
Tüketimin maksimize edildiği durum sermaye birikiminin Altın Kuralı olarak ifade edilirken, sermayedarların tüketim olanaklarının maksimize edildiği durum Altın Çağ durağan durum olarak ifade edilmektedir. Altın Kural gereği tüketim emeğin gelirine eşittir ve sermayedarların payları göz önüne alındığında bütün kar tüketilmeden yatırıma ayrılmalıdır. Buna karşılık Altın Çağ durumunda yatırım, üretim ve en önemlisi tüketim seviyeleri daha düşük olmakla birlikte bir miktar kar tüketim için kullanılabilir (Thompson, 2001:03).

1.3.4.1. Altın Kural Durağan Durum Düzeyi

Altın kural, sermaye ile çıktı oranının zamanla sabit olduğu durağan dinamik denge olarak tanımlanmaktadır. İşçi başına net yatırım, işçi başına sermaye stokundaki değişiklik $\Delta k = 0$. Solow modelinin temel denklemi $sf(k^*) = (n + g + \delta)k^*$ şekline dönüştüğü için durağan durumda tüketim aşağıdaki gibi yazılır:

$$c^* = f(k^*) - (n + g + \delta)k^* \quad (1.23)$$

Altın kural durağan durum seviyesinde etkin emek birimi başına tüketimi maksimize eden ($c_{GR}^* = \max_{k^*} c^*$) tasarruf oranı seçilir. Aşağıdaki şekil 4’de farklı tasarruf oranları arasında etkin emek başına tüketim maksimize edildiği durum gösterilmiştir.



Şekil 4. Altın Kural Tüketim, Yatırım ve Sermaye Düzeyleri

Şekilde etkin emek birimi başına sermaye k_{GR}^* düzeyi seçilmektedir. Bu durum aynı zamanda etkin emek birimi başına tüketimi maksimize eden tasarruf düzeyidir (Thompson, 2001:5).

1.3.4.1.1. Altın Çağ Durağan Durum Düzeyi

Altın Kural durağan durum düzeyinde karlar sıfır olduğundan dolayı Altın Çağ buna bir alternatif olarak ortaya atılmıştır. Altın Çağ analizi, bir grup sermayedar ve bir grup işçinin varlığı varsayımı ile başlamaktadır. Sermayedarların tüketim olanaklarının maksimize edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Vetter, 2005:100).

Altın Çağ düzeyinde işçi başına düşen tüketim Altın Kural düzeyindeki işçi başına düşen tüketimden düşüktür. Bu durum aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$c_{GA}^* = f(k_{GA}^*) - [f''(k_{GA}^*)k_{GA}^* + f'(k_{GA}^*)]k_{GA}^* < c_{GR}^* \quad (1.24)$$

Altın Çağ durumunda emeğin ücreti tüketimin tamamına yetmez. İşçi başına tüketim ve toplam tüketim Altın Kural durumunda daha düşüktür. Ancak Altın Çağ düzeyinde işçi başına düşen kar pozitif ve Altın Kural düzeyinden daha yüksektir.

$$c_{GA}^* = \pi_{GA}^* + w_{GA}^* \quad (1.25)$$

Altın Çağ durumunda kişi başına kar maksimum iken kişi başına tüketim, kişi başına sermaye ve emeğin ücreti Altın Kural durumundan daha düşüktür. İşgücü dışsal olduğundan dolayı toplam kar maksimumdur. Ancak tüketim, sermaye stoku ve emeğin ücreti düşüktür.

Altın Çağ durumunda $\pi_{GA}^* = \max_{k^*} \pi^*$ olmaktadır. Etkin emek birimi başına karlar durağan durumda $\pi_{GA}^* = f'(k^*)k^* - (n + g + \delta)k^*$ şeklindedir. Bu eşitlik aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\max_{k^*} \pi^* = \pi_{GA}^* = f''(k_{GA}^*)k_{GA}^* + f'(k_{GA}^*) - (n + g + \delta) = 0 \quad (1.26)$$

1.3.4.2. Solow Büyüme Modelinde Yakınsama

Ekonomilerin zaman içinde birbirlerine yakınsayıp yakınsamadığı sorusu üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Başlangıçta yoksul olan ülkeler başlangıçta zengin olan ülkelere daha hızlı büyüyorsa eğer dünyanın yoksul ekonomileri dünyanın zengin

ülkelerini yakalama eğilimi gösterecektir. Bu yakalama özelliği *yakınsama* olarak adlandırılmaktadır. Eğer yakınsama yoksa geride başlayan ülkeler muhtemelen yoksul kalmaya devam edeceklerdir.

Solow modeli yakınsamanın ne zaman ortaya çıkacağına ilişkin açık öngörülerde bulunmaktadır. Modele göre, iki ekonominin yakınsayıp yakınsamayacağı başlangıçta neden farklı olduklarına bağlıdır. İki ülkenin farklı sermaye stokları ile başladıklarının varsayıldığı durumda düşük sermaye stokuna sahip olan yoksul ülke durağan duruma ulaşmak için daha hızlı büyüyecektir (Mankiw, 2010:253).

1.3.4.2.1. Mutlak Yakınsama

Yoksul ekonomilerin kişi başına sermayeleri zengin ülkelerden daha hızlı büyümeye eğilimlidir. Ekonomiler durağan durumdan ne kadar uzaklaşırsa büyüme hızları o derece yüksektir. Bu durum mutlak yakınsama olarak adlandırılır (Barro ve Sala-i Martin, 2004:44).

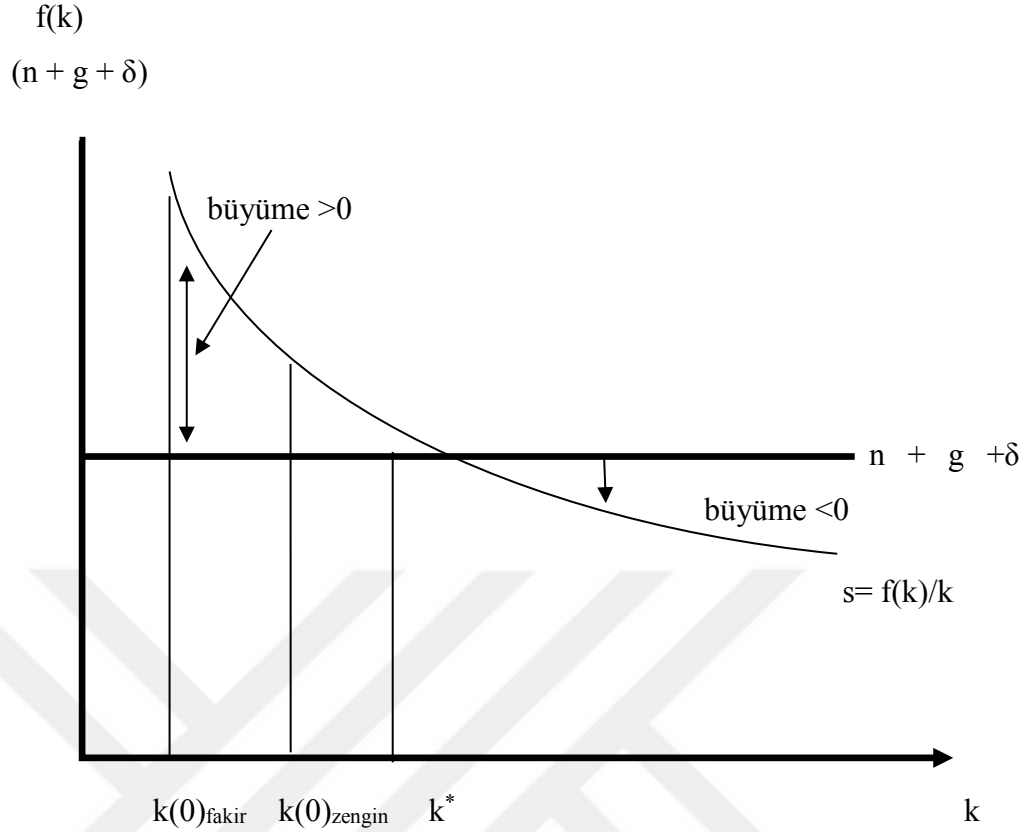
Solow modelinin temel denklemini $\dot{k} = sf(k) - (n + g + \delta)k$ olarak gösterilir. Etkin emek birimi başına sermayedeki değişim ise $\frac{\dot{k}}{k}$ şeklinde ifade edilir.

$$\frac{\dot{k}}{k} = s \frac{f(k)}{k} - (n + g + \delta) \quad (1.27)$$

Mutlak yakınsama yukarıdaki ifadenin türevi alınarak gösterilir:

$$\frac{\partial}{\partial k} \left(\frac{\dot{k}}{k} \right) = s \frac{f'(k)}{k} - s \frac{f(k)}{k^2} \quad (1.28)$$

Mutlak yakınsama hipotezi aşağıdaki Şekil 5’de grafiksel olarak gösterilmektedir. Yatay ekseninde gösterilen k değişkeni bir ülkenin nispeten fakir veya zengin olarak nitelendirilmesidir. Amortisman oranı $(n + g + \delta)$ sabit olduğu için k ’dan etkilenmez bundan dolayı yatay eksene paraleldir. $sf(k)/k$ ise negatif eğimli bir eğridir. $sf(k)/k$ eğrisi ile $(n + g + \delta)$ doğrusu durağan durumda kesişir.



Şekil 5. Mutlak Yakınsama

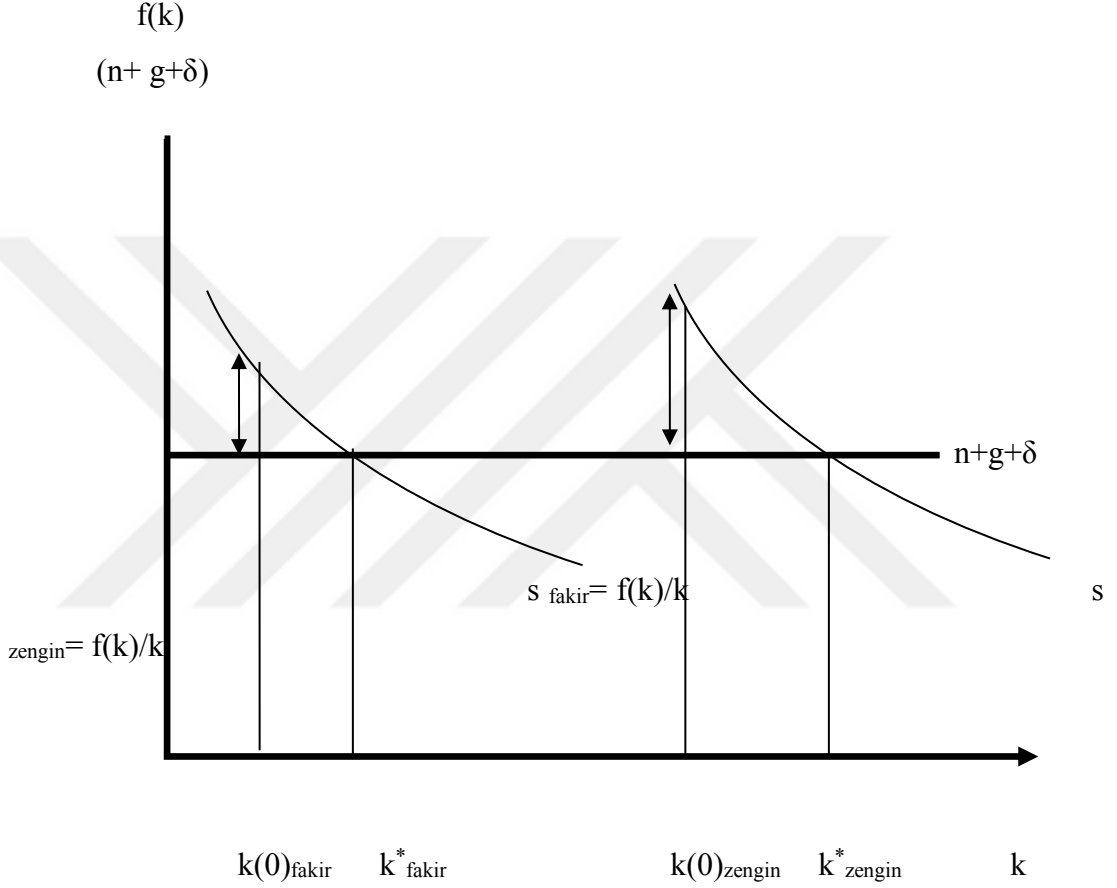
Şekilde daha fazla işgücü başına sermayeye ve dolayısıyla da daha fazla işgücü başına çıktıya sahip olan zengin ülke ile daha az işgücü başına sermayeye ve dolayısıyla da daha az işgücü başına çıktıya sahip olan fakir ülke arasında bir fark olmadığı kabul edilmiştir. Uzun dönemde aynı durağan duruma yönelen fakir ve zengin ülkelerinin ileride gerçekleştirecekleri büyüme oranları değerlendirildiğinde, sermaye girdisindeki bir birim artışın çıktıda sağlayacağı artış, azalan verimler kanunu gereği fakir ülkede daha büyük olacaktır. Dolayısıyla engin ülkeye kıyasla daha az sermayeye sahip olan fakir ülkenin azalan verimler kanunu gereği daha hızlı büyümesiyle zengin ülkeyi ortak durağan durumda yakalayacaktır (Taban, 2010:106).

1.3.4.2.2. Koşullu Yakınsama

Koşullu yakınsamanın ortaya çıkmasının sebebi olarak mutlak yakınsamasının ülkeler arasındaki tek farklılığı olarak bu ülkelerin başlangıç seviyelerindeki sermaye düzeyleri gösterilmektedir. Ancak ülkeler yalnızca başlangıç seviyelerindeki sermaye düzeyleri açısından farklılık göstermemekte bunun yanında bu ülkelerin beşerî

sermaye, nüfus, tasarruflar konusunda da pek çok açıdan farklılık gösterdiği bilinmektedir.

Aşağıdaki Şekil 6’da iki ekonominin ele alındığı bir durumda koşullu yakınsamayı göstermektedir. Bu iki ekonomide kişi başına başlangıç sermayeleri farklıdır ve $k(0)_{fakir} < k(0)_{zengin}$ şeklinde ifade edilmektedir.



Şekil 6. Koşullu Yakınsama

İki ekonomili durumun gösterildiği şekilde iki ayrı tasarruf oranı olduğundan iki ayrı $sf(k)/k$ eğrisi vardır. Mutlak yakınsamada ifade edilen fakir ülkenin daha hızlı büyüyeceği hipotezinin yanlış olduğunu göstermektedir. Bunun sebebi zengin ülkenin kendi durağan durumundan daha uzakta olmasıdır. Her ülkenin kendi durağan durumundan uzaklığı koşullu yakınsamayı gösterir. Şekilde zengin ülkenin daha hızlı büyüdüğü gösterilmektedir.

Bu durum $(\frac{k}{k})_{fakir} < (\frac{k}{k})_{zengin}$ şeklinde ifade edilir (Barro ve Sala-i Martin, 2004:48).

1.4. İÇSEL BÜYÜME TEORİLERİ

İçsel büyüme modellerinin ortaya çıkmasındaki en temel sebep, Neoklasik büyüme modeli öngörülerinin somut gelişmelerle birebir örtüşmemesi olmuştur. Neoklasik büyüme modellerinin öngördüğü uzun dönem durağan durum büyüme oranlarının sıfıra yaklaşacağı ve ülkelerin uzun dönem büyüme oranlarının birbirine yaklaşacağı tezi dünya ekonomileriyle ilgili gözlemlere uymamıştır.

İçsel büyüme teorisi ilk olarak Paul Romer'in 1986 yılında "Increasing Returns and Long Run Growth" adlı makalesinde kullanılmış ve neoklasik büyüme teorisine bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Romer'in modelinin varsayımının temelinde yatırım ve üretim sürecinde ortaya sadece fiziksel ürünün değil yeni üretim bilgisinin de ortaya çıktığı yatmaktadır (Yülek, 1997:1).

İçsel büyüme teorisi, Schumpeter'in ekonomik kalkınma süreci içerisinde teknik gelişmeye rol veren yenilik kavramı fikrinden de etkilenmiştir. İçsel büyüme teorisinde, ekonomik büyümenin kaynağı, teknolojik gelişme ve yenilik kavramlarıdır (Leonard, 2000:20).

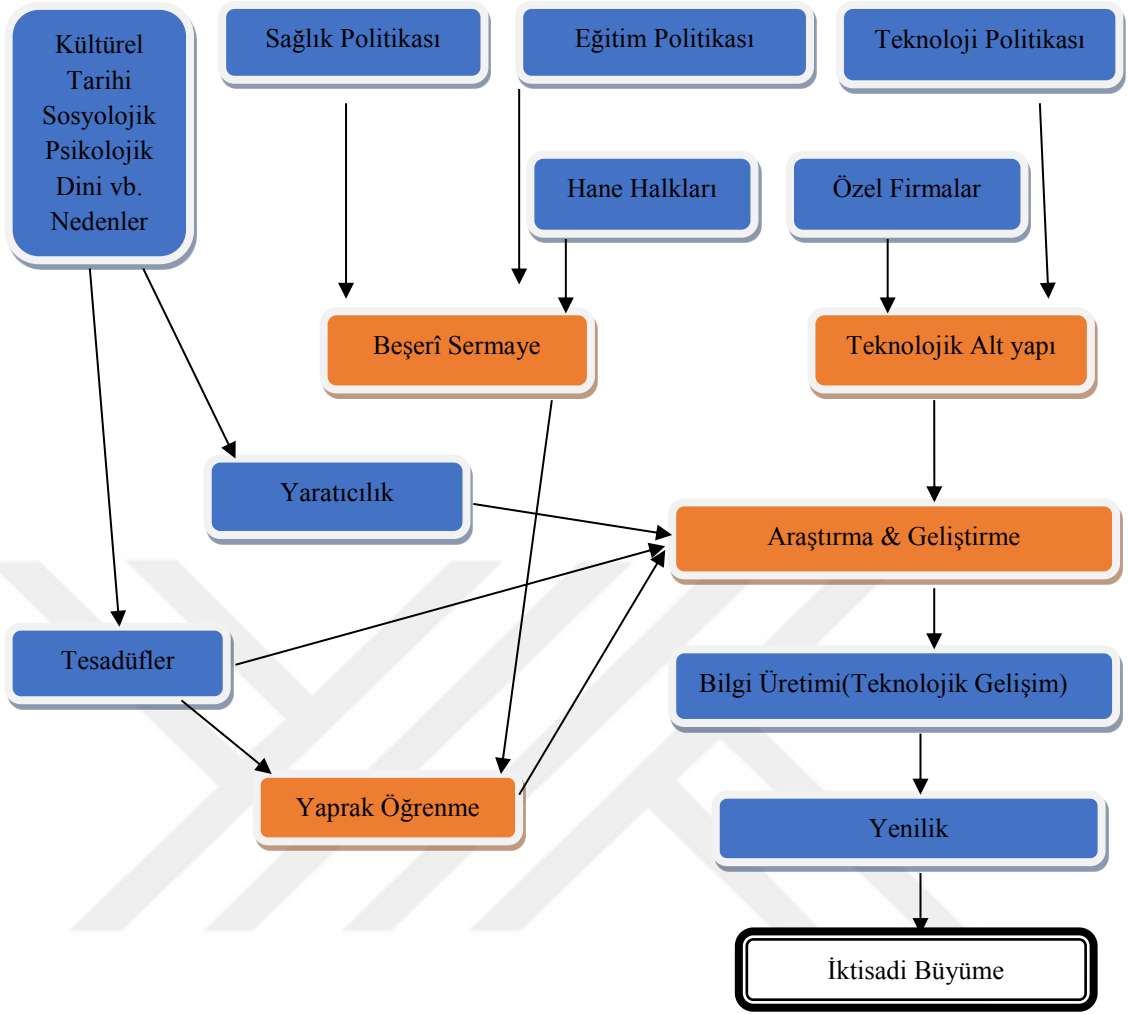
İçsel büyüme teorilerinin ortaya çıkış aşamasında, teknolojik bilgi üretimi hakkında birbirleriyle çok yakından ilişkili olan şu noktaların üzerinde daha fazla durulduğu dikkat çekmektedir: (Kibritçioğlu, 1998:215).

-Bilgi kısmen veya bazen tamamen gizli bir kamusal mal niteliğindedir.

-Teknolojik gelişme sonucu ortaya çıkan bilgiden diğer ekonomik birimlerin ne ölçüde yararlanabildikleri hayati bir öneme sahiptir.

- Bilgi üretimine özel kesimin yanaşmak istemeyeceği ve böylece piyasanın aksayacağı bir gerçektir.

-Fiziki ve beşerî sermaye yatırımları ile teknolojik gelişme arasında bir bağlantı bulunmaktadır.



Şekil 7. İçsel Büyüme ve Belirleyicileri

Kaynak: Kibritçioğlu, 1998

Şekil 7’de içsel büyüme ve belirleyicileri gösterilmektedir. Şekilde görüldüğü gibi diğer firmalar yaratılan teknolojik dışsallıklardan kolayca faydalandıkları için firmalarında bilgi üretim sürecine katılmak istememelerinin sonucu olarak piyasada dışsallıklar meydana gelecektir. İçsel büyüme teorisinde bu tür taşma etkileri ölçüğe göre artan getiri koşulları yaratmaktadır.

1.4.1. Bilgi Üretimi ve Taşmalar

Arrow 1962 yılında yayınlamış olduğu The Economic Implications of Learning by Doing (Yaparak Öğrenmenin Ekonomik Çıkarımları) adlı makalesinde “yaparak öğrenme” kavramıyla iktisadi büyüme teorisine önemli bir katkıda bulunmuştur. Arrow’da işgücünün deneyimi ile ortaya çıkan şey öğrenme kavramıdır. Üretim yapan

bir firma üretim yaptıkça işini daha iyi öğrenerek maliyetlerini azaltmakta, ürünlerini daha kaliteli olarak üretmekte ve yeni ürünler ortaya çıkarmaktadır. Ekonomideki toplam üretim düzeyi yaparak öğrenme sonucunda artmaktadır.

Romer (1986) ilk kez Arrow (1962) tarafından dile getirilen yaparak öğrenme kavramından yola çıkarak, üretim ve yatırım süreci içinde bir yandan ürün olarak teknik bilginin üretildiğini, bu bilginin yeni üretimde bir çeşit bedava girdi olarak kullanıldığını ve yeni üretimin daha düşük maliyetle ve yüksek kaliteyle yapıldığını varsaymaktadır.

Romer modelinde firmaların işgücünü arttıran türden bir üretim fonksiyonuna sahip oldukları kabul edilir. Buna göre temsili bir i firmasının üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$Y_i = F(K_i, A_i L_i) \quad (1.29)$$

Diğer taraftan yaparak öğrenme argümanı ve bilginin yayılması argümanı birlikte düşünüldüğünde, temsili i firmasının bilgi-teknoloji düzeyinin (A), ekonomi çapındaki sermaye stoku veya tüm firmaların sermaye stoklarının toplamıyla (K) aynı yönde değiştiği varsayılır:

$$A_i = K^\lambda \quad (\lambda > 0) \quad (1.30)$$

λ terimi firmanın bilgi düzeyinin yaparak öğrenmeye olan esnekliğini temsil etmekte olup, sermaye stokunda (K) yüzde birlik artışın bilgi düzeyini yüzde kaç artıracığını gösterir.

(1.29) nolu denklem (1.30) nolu denklemin yerine konulduğunda, temsili i firmasının üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$Y_i = F(K_i, K^\lambda L_i) \quad (1.31)$$

(1.29) nolu bireysel üretim fonksiyonu ile (1.30) nolu üretim fonksiyonu arasındaki fark, ikincisinin yaparak öğrenme ve bilginin yayılma argümanlarını içermesidir. Her iki fonksiyonda, diğer değişkenler veri iken, (K) değişkeni artırınca sermayenin marjinal ürünü azalır. Bu benzerliğe karşılık (1.31) nolu bireysel üretim fonksiyonunda tüm

firmalar sermaye girdisi miktarını arttırlarsa ve böylece tüm ekonomi bağlamında sermaye (K) artarsa tüm firmaların verimliliği artacaktır (Taban, 2010:118).

1.4.2. Beşeri Sermaye Modeli

İçsel büyüme modelinde beşerî sermaye kavramı Lucas (1988) tarafından geliştirilmiştir. Lucas'ın 1988 yılında yayınlamış olduğu "On the Mechanics of Economic Development" adlı makalesinde beşerî sermayeye dayalı üç model ele alınmaktadır.

-Teknoloji değişimine ve sermaye birikimine vurgu yapan model,

-Eğitim yoluyla gelişen beşerî sermaye modeli,

-Yaparak öğrenme yoluyla uzmanlaşan beşerî sermaye modeli (Lucas, 1988:3).

Modelin en belirgin özelliği, ülkelerarasındaki ticarin artması ve malların farklılaştırılması, gelir-servet etkisi yaratmanın yanında ekonomik büyümeyi de arttırmasıdır. Bir piyasada araştırma geliştirmenin fazla olması daha hızlı bir büyümeyi meydana getirmektedir. Romer'in modelinde piyasadaki büyüklüğün ölçütü beşeri sermayedir (Özer ve Çiftçi, 2009:221).

Lucas modeline göre, uzun dönemde beşeri sermaye sınırsız bir şekilde arttırılabildiği sürece, sürdürülebilir büyüme mümkün olacaktır.

Becker'in beşeri sermaye teorisinden esinlenen Lucas, üretim ve beceri kazanımı arasında ayırım yapan ekonomideki bireylerin gelecek dönemlerde kazanmış oldukları becerinin ekonomideki verimliliği arttıracığını düşünmektedir. H , mevcut sermaye stokunu, u ise mevcut üretime ayrılan zamanı temsil etmek üzere, Lucas modelinin iki temel denklemi aşağıdaki gibi gösterilebilir (Aghion ve Howitt, 1998:329).

$$y = k^\beta (uh)^{1-\beta} \quad (1.32)$$

(1.32) numaralı denklem beşerî sermayenin mevcut üretimi ne yönde etkilediğini göstermektedir. (k ; fiziki sermaye stokudur).

$$\dot{h} = \delta h (1-u), \quad \delta > 0 \quad (1.33)$$

(1.33) numaralı denklem mevcut okul zamanının ($1-u$) beşerî sermaye birikimini nasıl etkilediğini göstermektedir².

Romer, ekonomik büyümeyi teşvik etmek isteyen ülkelerin yeni araştırmalara yatırım yapmaları gerektiğini savunmaktadır. Bunun mümkün olmaması durumunda ülkelerin en azından beşerî sermaye birikimini arttırmaları gerektiğini vurgulamaktadır.

1.4.3. Ar-Ge Modeli

Ar-Ge'ye dayalı içsel büyüme modelleri, literatürde yenilik temelli modeller ya da Schumpeterian modeller olarak da adlandırılmaktadır. Bu tip modellerin ortak özelliği, teknolojik gelişmenin ayrı bir sektör tarafından, doğrudan bu tür faaliyetlere yapılacak yatırımlarla sağlanabileceği fikrine dayanması ve rekabetçi olmayan piyasa koşullarını esas almalarıdır. Bilginin, tesadüfi olarak değil de bilinçli bir süreç sonucunda ortaya çıkması Ar-Ge modelinin en önemli özelliğini oluşturmaktadır (Taban, 2010:128).

Üç sektörlü yapıda kurulan modelde, araştırma geliştirme (Ar-Ge) sektörü yeni bilgi üretmek için beşerî sermayeyi ve mevcut bilgi stokunu kullanmaktadır. Böylece, üretim sürecinde girdi olarak kullanılan makineler için yeni fikir ve geliştirilmiş tasarımlar sağlamaktadır (Romer, 1990:79). Bu bağlamda bilgi, üretim sürecine iki kanaldan katkıda bulunmaktadır. Bir üretim aşamasında yeni tasarımlar yeni bir ara girdinin üretilmesine imkân tanıyacak ve bilgi stokunu arttırarak Ar-Ge sektöründeki beşerî sermayenin verimini arttıracaktır. Bilgi üretim sürecinde kullanılan makinelerin üretim fonksiyonunda ölçeğe göre artan getiri sağlayacağından ekonomik büyümeyi arttıracaktır.

1.4.4. Kamu Politikası Modeli

Barro (1990) Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth (Basit Bir İçsel Büyüme Modelinde Kamu Harcaması) adlı makalesinde kamu altyapı yatırımlarının ve kamu politikalarının büyüme sürecine etkilerini incelemiştir. Çalışmasında, verimli kamu harcamalarını içsel büyüme modeline dahil etmekte ve verimli alanlara yapılan kamu harcamalarının ekonomik büyümeyi arttırabileceğini ileri sürmektedir. Dolayısıyla kamu harcamalarının büyüme sürecinde katalizör etkisi

² Eğer beşerî sermaye birikiminin temel kaynağı eğitimden ziyade "yaparak öğrenme" olsaydı (1.33) numaralı denklem $\dot{h}=\delta hu$ denklemine dönüşecekti. Bu da beşerî sermayenin büyümesinin üretimle artacağı anlamına gelmektedir.

yarattığını ileri süren Barro, kamu sektörünce sağlanan mal veya hizmetleri üretim faktörlerinden biri olarak varsaymaktadır (Taban, 2010:130).

Modelde Rebello'nun sermayede sabit getirili AK tipi üretim fonksiyonu izlenmektedir. Bu durum şöyle gösterilebilir (Barro, 1990:107).

$$y=Ak, \quad (1.34)$$

$A>0$, sermayenin sabit net marjinal ürününü, y kişi başına çıktıyı ve k kişi başına sermayeyi ifade etmektedir.

g , her hane halkına verilen kamu hizmetini temsil etmekte olup modele dahil edilmektedir.

$$y=\phi(k,g)=k\phi(g/k) \quad (1.35)$$

Barro'nun Cobb-Douglas şeklindeki üretim fonksiyonu ise aşağıdaki gibi yazılabilir

$$y/k=\phi(g/k)=A(g/k)^\alpha \quad (1.36)$$

$$0<\alpha<1.$$

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ KAYNAKLARI VE PETROL

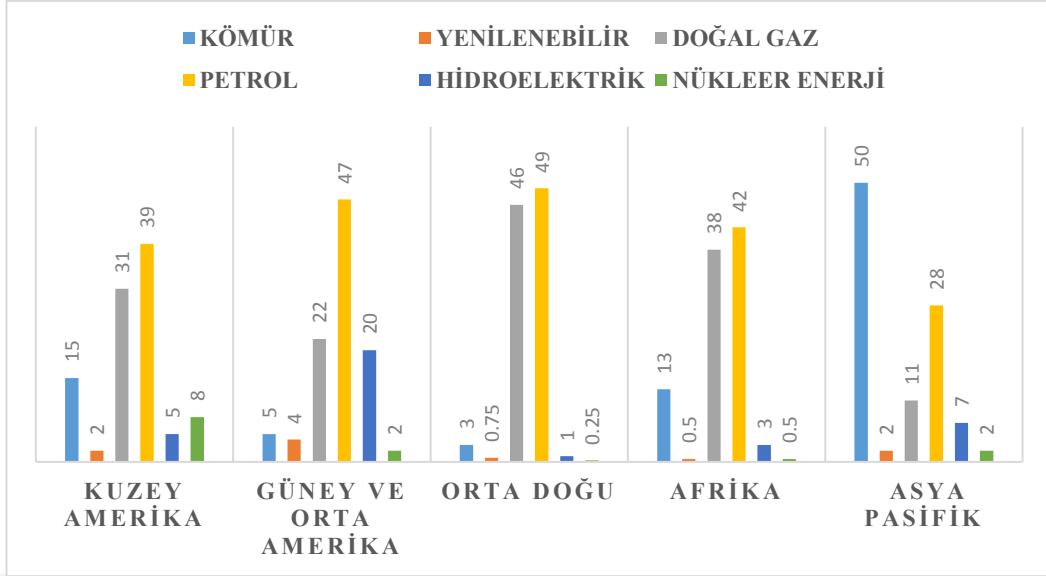
2.1. ENERJİNİN TANIMI VE ÖNEMİ

Eski Yunancada enerji kavramı *energia* kelimesinden türetilmiştir. Kelime anlamı olarak bir şey olmak veya yapmak anlamı taşımaktadır (Übelacker, 2005). İnsanlığın varoluşundan itibaren ekonomik ve sosyal gelişmenin unsurlarından biri olan enerji, ateşin bulunması, şehirlerin ışıklandırılması ve nükleer fiziğin ilerlemesiyle birlikte insanlık tarihinde dönüm noktası olmuştur (Clevend, 2012). M.Ö 3000 yılında elektrik üretme imkânı sağlayan manyetizma Çin tarafından keşfedilmiştir. Bundan bir süre sonra ise kalay ve bakır ısıtılarak bronz keşfedilmiştir. İnsanlar tarafından kullanılan ilk ham petrol, topraktaki sızıntılarla biriken havuzlarda bulunmuştur. Antik Mısır'da petrol, mumyaları korumak ve tekerlekli arabalar için yağ olarak kullanılmaya başlanmıştır (Aydın, 2014). Sanayi Devrimi'nin başlamasıyla birlikte buharlı makinaların kullanılması enerji ihtiyacını artırmış ve kitlesel üretime geçilmesi nüfusun köylerden kentlere yoğunlaşmasına ve döngüsel olarak enerji tüketiminin artmasına neden olmuştur. II. Dünya Savaşı'ndan sonra ülkelerin hızlı bir şekilde büyümeye başlaması enerji talebini arttıran bir başka unsur olmuştur (Usta, 2016). 1950'li yıllar itibari ile gelişmekte olan ülkelerin kalkınmalarında önemli yere sahip olan enerji ihtiyacı 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri ile artarak devam etmiştir (Prugh, 2005). 1970'li yıllara gelindiğinde bu dönemde yaşanan birinci petrol kriziyle birlikte enerjiye olan ilgi daha da artmıştır. 1960 yılında petrol ihraç eden 11 ülke kendi aralarında petrol üretimini veya petrol fiyatlarını kontrol edebilmek amacıyla petrol ihraç eden ülkeler olarak adlandırılan OPEC'i (Organization Petroleum Export Cooperation) kurmuşlardır. 1967 yılında Arap-İsrail savaşında ABD ve Avrupa ülkelerinin İsrail'den yana tavır almaları OPEC'e üye ülkelerin bu ülkelere karşı petrol silahını kullandırmaya yönlendirmiştir. OPEC 1973 yılının ocak ayında varil başına 1,8 ABD doları olan ham petrol fiyatını artırarak yaklaşık dört katına kadar yükseltmiştir (Aydın, 2014). Bu durum alternatif enerji arayışlarını hızlandırmıştır.

Enerji, günümüzde ülkeler arasında ekonomik kalkınma ve sanayileşme ölçüsü olarak kullanılmaktadır (Başol, 1994). Ekonomik büyümeye yol açan faktörlerden biri olması sebebiyle enerji, oldukça önemli bir girdidir. Tüketilen enerjinin tamamı yurtiçi kaynaklara dayandığı sürece enerji üreten sektör katma değer yaratacaktır. Yaratılan bu katma değer üretimde verimli bir şekilde kullanıldığı sürece genel olarak ekonominin gelişme hızından çok daha büyük olacak ve ekonominin olumlu yönde ilerlemesine yolaçacaktır. Enerji sektörü yüksek rekabet gücüne sahip olduğu sürece ekonomi daha fazla enerji talep etmekte ve tüketmektedir. Verimlilik artışı sonucu daha fazla enerji tüketimi ekonomik gelişmeyi daha da arttırmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı enerji tüketimi ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olma konumundadır (Saatçi ve Dumrul, 2013).

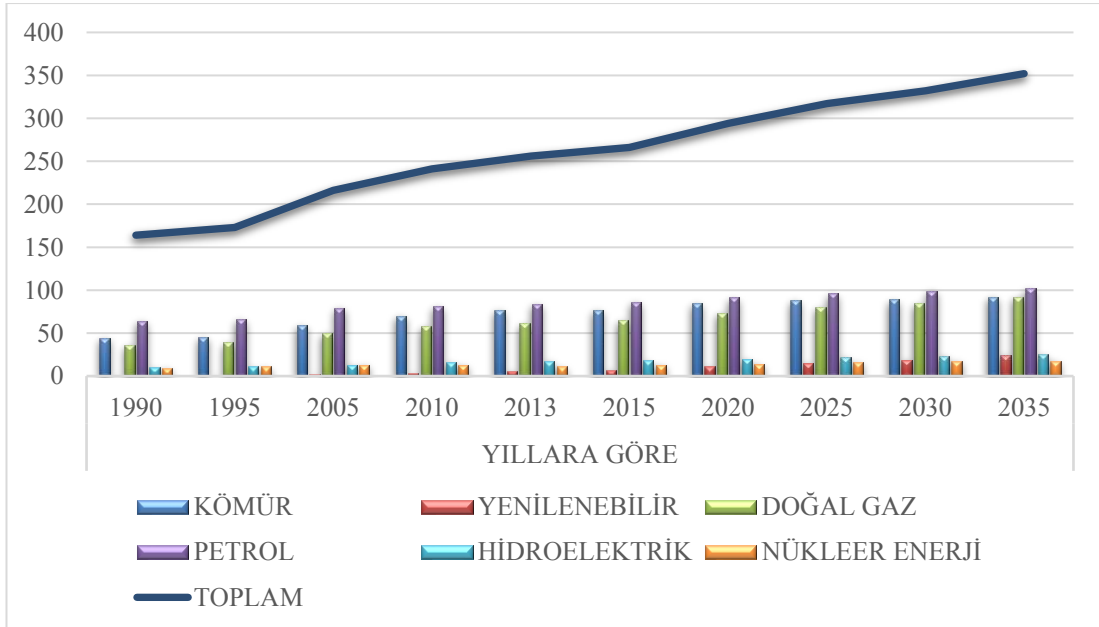
Toplumsal refahın ve ekonomik gelişmenin en önemli ölçütlerinden biri olan enerji rezervi miktarı, dünyada bulunan enerji kaynakların optimum kullanımı hususu ile sürekli gündemde olan bir konudur.

Dünya nüfusunun giderek artması, şehirleşme, sanayileşme ve teknolojideki gelişime paralel olarak enerji tüketimi de gün geçtikçe artmaktadır. Enerji kaynaklarının sınırlı olması artan enerji talebiyle ters orantılı olarak dünya üzerinde sürekli olarak azalmaktadır. Bunun yanı sıra dünya nüfusunun artışı, ekonomik büyüme ve yüksek hayat standartlarına ulaşma çabalarının birbirinden farklı olması ülkelerin enerjiye olan ihtiyaçlarında da farklılıklar meydana getirmektedir. Bundan dolayı gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin enerji taleplerinde de farklılıklar gözlenmektedir (Rapor, 2014). Bu bağlamda Şekil 8'de bölgesel birincil enerji tüketimi gösterilmektedir.



Şekil 8. Bölgesel Birincil Enerji Tüketimi 2015 (%)

Şekilde görüldüğü gibi, Afrika ve Amerika’da petrol yaygın olarak kullanılmaktadır, Avrupa, Avrasya ve Orta Doğu’da ise daha çok doğal gaz kullanılmaktadır. Kömür Asya Pasifik bölgesinde enerji tüketiminin %50’lik kısmını oluştururken, bu rakamın Orta Doğu ve Amerika’da daha düşük olduğu görülmektedir.



Şekil 9. 1990-2035 Dönemi Dünya Enerji Tüketimi (Milyon Varil Petrol Eşdeğeri/Gün)

Kaynak: www.enerji.gov.tr, 2014.

Yukarıdaki Şekil 9’da 1990-2035 dönemi dünya enerji tüketimi gösterilmektedir. Yakıt türleri itibariyle 2015 yılı sonunda ilk sırayı petrol alırken, ikinci ve üçüncü sırada doğalgaz ve kömür yer almaktadır. Çeşitli projeksiyonların öngörüsüne göre birincil enerji tüketimi içerisinde yer alan petrolün uzun dönemde de bu payını koruyacaktır.

2.2. ENERJİ GÜVENLİĞİ VE ENERJİ POLİTİKALARI İÇİN GEREKLİ KOŞULLAR

Enerji güvenliğinin tanımı ile ilgili literatürde fikir birliği bulunmamaktadır. En yaygın ifade ile, enerji güvenliği, uluslararası kriz veya çatışma hali de dahil olmak üzere, bir devletin hayati gereksinimlerinin karşılanmasına ilişkin yeterli seviyede ekonomik enerji kaynağının güvence altına alınması olarak ifade edilmektedir. Dış İlişkiler Konseyi bünyesindeki çalışma grubu tarafından açıklandığı şekliyle, “enerji güvenliği, devamlı ve kesintisiz olarak güvenli ve ekonomik enerji tedarikidir.” Uygulamada, enerji güvenliğinin, “temel ihtiyaçların karşılanmasına yönelik olarak yeterli enerji kaynağının tedarik edilmesinin yanı sıra üretim noktasından son tüketiciye kadar herhangi bir engelle karşılaşmadan teslimatın gerçekleştirilmesini” kapsadığı anlaşılmaktadır (Nogayeva, 2013:180).

Uluslararası Enerji Ajansı’na göre (IEA) enerji güvenliği; “enerji kaynaklarının kesintisiz olarak uygun fiyata bulunabilirliği” olarak tanımlanmaktadır (IEA, 2014:13). Enerji güvenliği birçok boyuta sahiptir. Uzun vadeli enerji güvenliği, çoğunlukla ekonomik gelişmeler ve sürdürülebilir çevresel ihtiyaçlarla paralel olarak enerji sağlayabilmek için yatırım yapmakla ilgilenirken, kısa vadeli olan enerji güvenliği, enerji sisteminin arz-talep dengesindeki ani değişikliklere kısa zamanda tepki verme yeteneğini incelemektedir (Öztürk vd., 2013:78).

Dünya Bankası’na göre (World Bank) enerji güvenliği; ekonomik büyümeyi sağlayarak yoksulluğun azaltılmasına yardımcı olmak ve modern enerji hizmetlerine erişimi genişleterek insanların yaşam kalitesini doğrudan yükseltmek amacıyla ülkelerin enerjiyi sürdürülebilir bir şekilde üretmesi ve kullanması anlamına gelir (World Bank, 2005:2).

Enerji güvenliği konusu 1970’lerde yaşanan petrol krizi sonucunda gündeme gelmiştir. 1974’te Uluslararası Enerji Ajansı kurulduktan sonra, ulusal enerji güvenliği

kavramı resmen önerilmiştir. Bu konunun temelinde ham petrol arzının ve fiyat güvenliğinin istikrarı yatmaktadır. 1997’de imzalanan Kyoto Protokolünde, çevrenin korunması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması gibi konuların yanında enerji güvenliği de dikkat çeken konular arasında yer almaktadır. Böylece enerji güvenliği, eşgüdümlü ve sürdürülebilir kalkınma, enerji talebini karşılama ve ekonomik istikrarı sağlama garantisini vermektedir (Hu ve Ge, 2014:5686).

Ülkelerin güvenlikleri ile enerji güvenlikleri arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Bundan dolayı gerek ulusal gerekse uluslararası alanda üzerinde durulan konuların başında enerji güvenliği gelmektedir. Enerji güvenliği kavramı, enerjinin dağıtım sistemlerinde meydana gelecek herhangi bir terörist saldırılarından kaynaklanan kesintilere, kasırgaların doğuracağı engellerden, iç savaş olasılığından işgale kadar birçok ihtimalin birlikte ele alınmasını gerektiren bir kavramdır (Sevim, 2012:4385). Kavram olarak enerji güvenliği ulusal güvenlik kapsamında yaşanan gelişmelerden dolayı değişmiş ve 1990’lara kadar petrol arz güvenliği başta olmak üzere, ekonomik, teknolojik, siyasi ve askeri, toplumsal ve çevresel güvenlik boyutlarında eklenmesiyle daha da genişlemiştir.

Enerji güvenliği kavramına daha geniş bir perspektiften bakıldığında şu temel unsurları kapsadığı görülmektedir:

- Enerji kaynağına yeterli miktarda ulaşabilme imkânı,
- Enerji alımının makul fiyatlarda yapılması,
- Yakın ve orta vadeli gelecekte ulaşılabilirlik ve maliyet unsurlarının öngörülebilir olması,
- Enerji talebiyle ilgili risklerin minimize edilmesi,
- Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi,
- Enerji ithalatının yapıldığı ülkelerin çeşitlendirilmesi,
- Enerji yatırımlarının teşvik edilerek, verimliliğin artırılması (Winrow, 2007:217-235).

Aşağıdaki Tablo 1’ de enerji güvenliği durumlarının sınıflandırılması gösterilmektedir.

Tablo 1. Enerji Güvenliği Durumları

Sınıflandırma	Durum
<p><i>Küresel Olaylar</i></p> <p>Politika istikrarsızlığı</p> <p>Temel istikrarsızlık</p> <p>Mücbir sebepler</p> <p>İhracat kesintisi</p> <p>Ambargo</p>	<p>Üretimin azaltılması, ücretlerin arttırılması</p> <p>Küresel üretim kapasitesinin yetersiz olması</p> <p>Sivil huzursuzluk, savaş, ticaret yollarının kasıtlı olarak engellenmesi</p> <p>İhracatın azaltılması</p> <p>İthalatçılar tarafından yapılan ambargo</p>
<p><i>Yerel Olaylar</i></p> <p>Ambargo</p> <p>Ambargo</p> <p>Lojistik sorunlar</p> <p>Yerel piyasa aksaklığı</p>	<p>İthalatçı devletin genel ambargosu</p> <p>İhracatçı devletin ambargosu</p> <p>Özellikle dağıtım sırasında terörizm olayları veya kazalar</p> <p>Baskı grupları ya da tekelci gruplar tarafından yapılan aksaklıklar</p>

Kaynak: Umbach, 2004

Tablo 1’ de görüldüğü gibi enerji güvenliğinin küresel ve yerel bazda birtakım risklerinin olduğu görülmektedir. Küresel bazda politika istikrarsızlığı, temel istikrarsızlık, ihracat kesintisi, ambargo ve olağanüstü durumlarda mücbir sebepler yer alırken, yerel bazda bakıldığında ithalatçı ve ihracatçı devletlerin uyguladığı ambargolar, lojistik sorunları ve yerel piyasaların aksaklığı gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu durumlarda ülkeler enerji güvenlik politikalarına ihtiyaç duymaktadır. Enerji güvenliği riskleri yakıt arzının mevcudiyeti ve enerji talebindeki trendler ile yakından ilişkilidir. Arz yönünde fiziki kaynakların büyüklüğü, alt yapının sağlamlığı (elektrik şebekeleri, gaz boru hatları, petrol terminalleri) fizibilite ve çıkarma maliyetleri ile jeopolitik ve hava durumu olayları gibi temel değişkenleri içerirken, talep tarafında ekonomik büyüme, ekonomik yapı ve fiyatlardaki değişiklik gibi değişkenleri içermektedir.

Günümüzde enerji güvenlik risklerine neden olan olayları şöyle sıralayabiliriz:

-Doğal felaketler ve hava olayları; Fukuşima Nükleer Santrali kazaları (2011-Çernobil felaketinden sonra gelen en büyük ikinci nükleer kaza olarak tanımlanır), Katrina Kasırgası (2005),

- Sivil ve bölgesel çatışmalar; Libya, Suriye, Ukrayna ve Irak'taki son çatışmalar,

-Jeopolitik gerilimler; Rusya ve İran' a karşı ticari yaptırımlar,

-Siyasal istikrarsızlık; Graxit siyasi krizi (2015),

-Altyapı kapasitesi kısıtlamaları; ani talep artışları,

-Yatırım belirsizliği; politika belirsizliği,

-Kaynak değişkenliği; ortalama rüzgâr hızlarındaki değişim (www.seai.ie, Rapor, 2016:9).

Enerji arzının güvenliği, enerjinin düşük maliyetle tüketicinin kullanımına sunulması, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi gibi konular küresel enerji politikalarına yön vermektedir. Enerji arz güvenliği, enerjiye ulaşılabilirlik ve kabul edilebilirlik ilkelerini içermektedir (Kaya, 2012:271).

Yenilenemeyen enerji kaynakları piyasası diğer ürünlerden farklıdır. Çünkü ürünün dağıtımı; kaynakların bulunduğu yerden çıkarılması ve taşınması maliyetlerine göre belirlenir. Bu pazara giriş için bir engel oluşturmaktadır. Rezervlerin mülkiyetini güvence altına alan devletler ve şirketler üretici konumuna gelmektedir. Sanayileşmiş toplumlarda enerjinin hemen hemen her yerde kullanılmasıyla bu kaynak bağımlılığı problemi büyük ekonomileri enerji politikaları oluşturmaya itmektedir. 1970'lerde petrol fiyatlarındaki oynaklık politika yapımcıların ve uzmanların enerji talebi ve arz yönetiminin getirdiği sorunlara odaklanmalarını teşvik etmede önemli bir unsur olmaktadır. Hükümetler petrol yerine kullanılacak kaynakların daha fazla kullanılmasını teşvik etmek, enerjinin daha verimli kullanılmasını kolaylaştırmak için göreceli fiyat politikası izlemişlerdir (Hughes ve Lipsy, 2013:454).

Bir enerji güvenlik politikasının amacı, istikrarlı bir enerji arzını garanti etmek ve çevresel hasar dahil olmak üzere riskleri azaltmaktır. Bu amaçla ülkelerin elinde birçok olası araç bulunmaktadır. Bölgesel düzeyde dayanışmanın güçlendirilmesini sağlamak, bölgesel düzeyde alınabilecek stratejik stoklama, ya da acil durumlar için

önlemler alma bu araçlardan bir tanesidir. Bir ülkeye veya bölgeye olan bağımlılığın derecesini azaltmak için arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi gibi seçenekler, daha uzun vadeli bir perspektifle birlikte başka bir tamamlayıcı önlemdir (Nicolas vd., 2015:4).

Enerji politikası geleneksel olarak talebe arz ile karşılık verme yollarını araştırmaktadır. Enerji talebinde de enerji arzında olduğu gibi birtakım riskler mevcuttur. Ekonomik durumlar, hava koşulları gibi olaylar nedeniyle öngörülmeleyen talep artışları veya azalışları gibi enerji talep yönetiminde bu gibi riskler meydana gelmektedir. Geleneksel enerji politikası talep yönlü riskleri göz ardı etmektedir. Ancak bu durum 1980'lerin ortalarından itibaren değişikliğe uğramıştır. Günümüzde ise enerji talep yönetimi enerji arz yönetimiyle birlikte yerini almaktadır (Hippel, 1999:7).

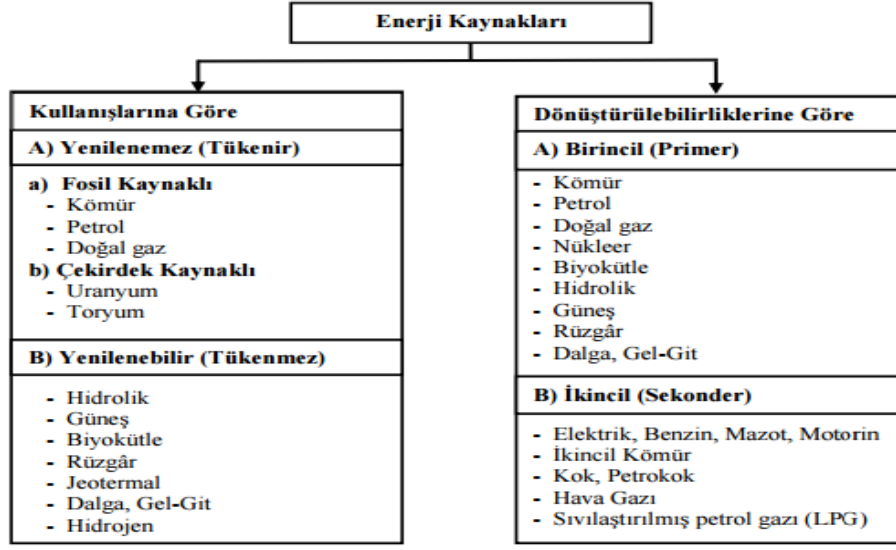
2.3. ENERJİ KAYNAKLARI

Enerji üretilmesine yardımcı olan bütün kaynaklar enerji kaynakları olarak tanımlanabilir. Bir ekonomide enerji kaynakları ekonomik yönden işlenebilir olup olmadığına bakılmaksızın teknolojik araçlarla kullanılabilir bir duruma getirilebilen doğadaki tüm enerji çeşitlerini ifade etmektedir. Bu kaynakların bir kısmı ekonomik açıdan işlenir durumda ya da ilerde ekonomik olarak değerlendirilebilecek şekilde doğal yaşamda var olan yenilenemez (tükenebilir) enerji kaynakları olarak sınıflandırılırken bir kısmı ise ekonomik açıdan işlenebilir durumda olan ve sürekli yenilenen doğal enerji kaynakları olarak adlandırılmaktadır (Karluk, 207:239).

Enerji kaynakları; elde edilme biçimlerine göre birincil ve ikincil enerji kaynağı olmak üzere ikiye ayrılır:

Birincil Enerji Kaynakları; hayvan ve bitki kaynaklı fosil enerjilerini kapsamaktadır. Bu kaynaklar; ikame esnekliği, nakliye kolaylığı ve nihai kullanım esnekliği açısından birbirlerinden önemli farklılıklar göstermektedirler. Bu tür kaynaklara tükenebilir enerjiler de denilmektedir. Petrol, doğalgaz ve kömür birincil enerji kaynağının en önemli örnekleri arasında yer almaktadır.

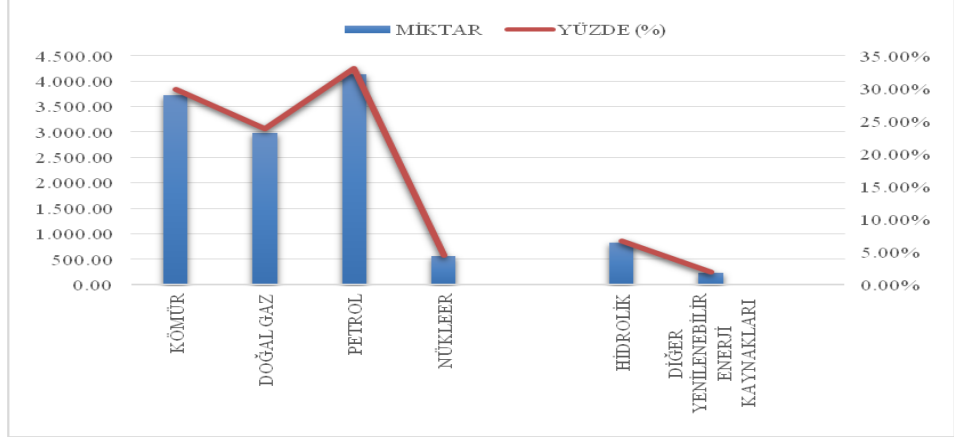
İkincil Enerji Kaynakları; elektrik, jeotermal, deniz-dalga, nükleer, rüzgâr ve güneş ikincil enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Bu kaynaklara yenilenebilir enerjiler de denilmektedir (Aydın, 2010).



Şekil 10. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Kaynak: <http://www.mmo.org.tr>, 2016

Şekil 10’da enerji kaynaklarının kullanımışlarına ve dönüştürüle bilirliliklerine göre gruplandırılmış halini göstermektedir. Enerji kaynakları kullanımışlarına göre yenilenemez (tükenir) ve yenilenebilir (tükenmez) enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Yenilenemez enerji kaynakları kendi içerisinde fosil kaynaklı (kömür, petrol, doğalgaz) ve çekirdek kaynaklı (uranyum, toryum) dan oluşurken, yenilenebilir enerji kaynakları hidrolik, güneş, biyokütle, rüzgâr, jeotermal, dalga, gel-git ve hidrojenden oluşmaktadır. Dönüştürüle bilirliliklerine göre ise birincil ve ikincil kaynaklar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Birincil enerji kaynağı yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının toplamından oluşurken, ikincil enerji kaynakları elektrik, benzin, ikincil kömür, kok, hava gazı ve sıvılaştırılmış petrol gazından oluşmaktadır.



Şekil 11. Dünyada Kullanılan Enerji Kaynakları (2015-Milyon TEP)

Kaynak: www.enerji.gov.tr, 2016

Dünya’da kullanılan enerji kaynakları şekil 11’ de gösterilmektedir. Buna göre birincil enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin çoğu dünyada kullanılmaktadır. Kullanılan enerji kaynaklarının başında %33,1’lik kısımla petrol gelmektedir. Daha sonra sırasıyla %29 kömür, %23,9 doğalgaz olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Enerji Kaynaklarının Dünya Enerji Arzındaki Payları (1973-2030)

Enerji Kaynakları (OECD)	1973(%)	2008(%)	2030 Tahmini (%)
Petrol	52,5	37,3	30
Kömür	22,6	20,9	16,6
Gaz	19	23,7	20,5
Nükleer	1,3	10,9	9,5
Hidro	2,1	2	3,9
Yenilenebilir Kaynaklar	2,5	5,2	19,5
Enerji Kaynakları (Dünya)	1973(%)	2008(%)	2030 Tahmini (%)
Petrol	48,1	34,3	30,1
Kömür	28,5	32,6	28,8
Gaz	19,6	22,9	21,6
Nükleer	1,9	5,9	5,3
Hidro	1,8	2,2	2,4
Yenilenebilir Kaynaklar	0,1	2,1	11,8

Kaynak: IEA, The International Energy Agency, 2009

Enerji kaynaklarının dünya enerji arzındaki payları Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 2’ye göre, 1973 yılında %0,1 olan yenilenebilir enerji kaynaklarının dünya toplam enerji arzı içindeki payı 2008 yılında %2,1’e yükselmiştir. Bu yükselişin devam ederek 2030 yılında %11,8’e ulaşacağı öngörülmektedir. Bu durum, dünya enerji kaynaklarının %45’ini tüketen OECD ülkeleri için daha ilgi çekici bir boyuttadır. 1973 yılında, yenilenebilir enerji kaynaklarının OECD ülkelerinin enerji arzı içindeki payı %2,5’tir. 2008 yılında bu oran %5,2’ye çıkmış ve 2030 yılında da %19,5 olması beklenmektedir. Önümüzdeki 20 yıllık süreçle ilgili bu olumlu beklentiler, yenilenebilir enerji piyasalarındaki yatırımların artmasını ve mevcut kapasitelerin yükselmesini sağlamaktadır (Kum, 2009:210).

Tablo 3. Enerji Kaynaklarının Çevresel Kirlilik Üzerindeki Etkileri

	İklim Değişikliği	Asit Yağmuru	Su Kirliliği	Toprak Kirliliği	Gürültü Kirliliği	Radyasyon
Petrol	+	+	+	+	+	
Kömür	+	+	+	+	+	+
Doğalgaz	+	+	+	+	+	
Nükleer				+		+
Hidrolik						
Rüzgar					+	
Güneş						
Jeotermal			+	+		

Kaynak: <http://web.gyte.edu.tr/enerji/Ruzgarenerji/d4.html>, 2016

Enerji üretiminde kullanılan kaynakların çevreye verdikleri zararlar Tablo 3’ de yer almaktadır. Çevreye en fazla zarar veren enerji kaynakları (kömür, petrol, doğalgaz) olarak görülmektedir.

Dünyanın içinde bulunduğu küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği sorunlarına karşı uluslararası bir mekanizma oluşturmak amacıyla Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Kyoto Protokolü, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) dahilinde Japonya, Kyoto’da Aralık 1997’de kabul edilmiş ve 16 Şubat 2005’te yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolü sözleşmenin amacını paylaşmaktadır. Bu amaca ulaşmak için sözleşme uyarınca halihazırda yürürlükte olan pek çok taahhüdü geliştirmektedir. Protokol gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonunu stabilize etmeleri yönünde bağlayıcı olmayan bir yükümlülük tanımlarken, bu ülkelere sera gazı

emisyonusunu sınırlama ve azaltma yükümlülükleri getirmektedir (UNFCCC, Rapor:12).

Sera gazı emisyonunu azaltmaya ve ormanlar, okyanuslar ve göllerin korunmasını teşvik eden sözleşme, gaz emisyonunun azaltılması içinde ülkelerin kendine özgü koşullarını ve kalkınmada önceliklerini göz önüne alarak “*ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar*” yüklemiştir. Bunun amacı sanayileşmesini gerçekleştirmiş olan ülkelerin iklim değişikliğine sebep olan sera gazlarını sanayileşmemiş ülkelere daha fazla salmaları sonucunda daha fazla sorumluluk almaları gerektiği düşüncesine dayanmaktadır. Bundan dolayı sözleşme, farklı yükümlülükler göre ülkeleri üç gruba ayırmıştır.

A-Ek I Ülkeleri: bu gruptaki ülkeler, mevcut sera gazı salınımlarını ve bu salınımlarla ilgili verileri iletmeye yükümlü olan, sera gazı salınımlarını sınırlandıran, iklim değişikliğini önlemek için birtakım önlemler almak zorunda olan ülkelerdir. Bu ülkeler iki gruptan oluşmaktadır. Birinci grupta OECD üyesi ülkeler ve AB ülkeleri, ikinci grupta ise Pazar Ekonomisine geçiş sürecinde olan ülkeler bulunmaktadır.

B-Ek II Ülkeleri: bu gruptaki ülkeler, gelişmekte olan ülkelere çevreye uyumlu teknolojilerin aktarılmasını ve erişilmesini sağlamada her türlü finansal desteği sağlamakla sorumlu kılınmaktadır. Bu grupta 23 ülke ve AB ülkeleri yer almaktadır.

C-Ek Dışı Ülkeler: bu ülkeler, sera gazı salınımlarını azaltmaya, sera gazı yutaklarını korumaya teşvik edilmekte, fakat belirli bir yükümlülük altına girmemektedirler (<http://www.mfa.gov.tr>).

Tablo 4. BMİDÇS, Ek I ve Ek II Ülke Listeleri

Ek I Ülkeleri (40+AB) Sanayileşmiş Ülkeler (26+ AB) +PEGSÜ	Ek II Ülkeleri (23+ AB)
<u>Sanayileşmiş Ülkeler</u> Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan, Türkiye, Lichtenstein, Monaco	<u>Sanayileşmiş Ülkeler:</u> Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan

<p style="text-align: center;"><u>Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecinde</u></p> <p><u>Olan Ülkeler (PEGSÜ):</u></p> <p>Beyaz Rusya, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, Slovakya, Hırvatistan</p>	
---	--

Kaynak: www.dsi.gov.tr

Tablo 4’ de BMİDÇS Ek I ve Ek II ülkeleri yer almaktadır. Sözleşmeyi 41 Ek I Ülkesi (40+AB) ve 151 Ek I Dışı Ülke olmak üzere 192 ülke onaylamıştır. 4 ülke de (Andora, Vatikan, Irak ve Somali) gözlemci statüsündedir (www.dsi.gov.tr).

Kyoto Protokolünde belirlenen hedefler şunlardır (Şahin, 2016:6):

- Sera gazının atmosfere salınan miktarı %5’e çekilecek,
- Az enerji tüketen araçlar kullanma, sanayide daha az enerji tüketen sistemlerden yararlanma, ulaşım ve ısınmayı daha enerjiyle sağlama gibi konular temel hedef olacak,
- Bio-dizel yakıtlar fosil yakıtların alternatif kaynağı olarak kullanılabilir,
- Fazla karbon üreten ve yakıt tüketenden fazla vergi alınacak,
- Karbondiyoksit ve metan gazı oranının düşürülmesi için alternatif enerji kaynaklarına geçilecektir.

Kyoto Protokolü belirlenen bu hedeflere ulaşmak için çeşitli mekanizmaları devreye sokmaktadır. Bu mekanizmalar Esneklik Mekanizmaları olarak adlandırılır ve üçe ayrılır. Bunlar; Temiz Kalkınma Mekanizması, Ortak Yürütme Mekanizması ve Emisyon Ticareti’dir. Bunların en temel amacı, iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya yol açan gazların salınımını azaltmaktır.

Temiz Kalkınma Mekanizması: Bu mekanizmaya göre, Ek I ülkesi, Ek I dışı az gelişmiş bir ülkeyle sera gazının azaltılması konusunda iş birliğine girerek projeler geliştirebilmekte ve böylece daha az maliyetle daha az sera gazı salınımı sağlayan projenin yürütülmesinde bir mekanizma aracı olabilmektedir.

Ortak Yürütme Mekanizması: Ortak Yürütme Mekanizması’ da Temiz Kalkınma Mekanizması gibi proje temelli mekanizmadır. Ortak Yürütme Mekanizması’ nı

uygulayan taraflar sera gazı emisyonunun azaltılması konusunda ortak projeler geliştirebilmektedir.

Emisyon Ticareti: Sanayileşmiş ülkeler grubunda bulunan Ek I ülkelerinin sera gazı emisyonunun azaltılması konusundaki hedeflerine ulaşmalarına imkân veren mekanizmadır.

2.3.1. Yenilenebilir (Tükenmez) Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji, doğal çevreden sürekli veya tekrarlamalı olarak ulaşılan kaynaklardan elde edilen enerjidir. Doğal kaynaklardan elde edilen ve sürdürülebilirliği olan enerjiler olarak da tanımlanmaktadır. Hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyogaz, dalga, akıntı ve gel-git gibi fosil esaslı olmayan ve dünya var oldukça kendisini yenileyen, tükenmeyen enerji kaynaklarıdır. Günümüzün geleneksel enerji üretim ve tüketim teknolojilerinin insan, çevre ve doğal kaynaklar üzerinde yerel, bölgesel ve küresel seviyede olumsuz etkilere neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, enerjinin çevreye zarar verilmeden üretilmesi ve tüketilmesi amacı ön plana çıkmıştır. Ülkeler özellikle sıfır salımı olan yenilenebilir enerji kaynaklarının güvenilir, ekonomik, kaliteli ve serbest piyasa mekanizması ile şartlarını zorlamadan ekonomiye kazandırılmasına önem vermektedirler (www.epdk.gov.tr, 2016).

2.3.1.1. Hidroelektrik

Hidroelektrik enerji sudaki potansiyel enerjisinin mekanik enerjiye, mekanik enerjinin de elektrik enerjisine dönüştürülmesi ile elde edilir. 2000 yıl öncesinde Antik Yunan'da kinetik enerjiyi mekanik enerjiye çevirmek için ahşap su tekerlekleri kullanılmıştır. 1882 yılında ilk hidroelektrik santral hızlı akan bir nehir kullanılarak Amerika Birleşik Devletleri'nde inşa edilmiştir. Zamanla insanoğlu yenilenebilir enerji kapasitesinden yararlanabilmek için en uygun yerlere barajlar kurup su depolamaya başlamışlardır (Castaldi vd., 2003:4).

Hidroelektrik tesisleri akarsuların düzenli akışının düzenli ve eğimin uygun olduğu yerlere kurulması gerekmektedir. Elektrik üretiminde suyun kullanılması başlıca ucuz bir enerji kaynağı olmasının yanında birçok avantaja sahiptir (www.eia.doe.gov). Bu avantajlar; ekonomik, çevresel, sosyal ve stratejik faydalar olarak sıralanabilir.

Ekonomik faydalar:

-Hidroelektrik santrallerin diğler tip santrallere göre ömrü daha uzundur (75 yıl).

-Hidroelektrik santrallerde diğler bütün elektrik santrallerinden daha az yabancı kaynağı ihtiyacı vardır.

-Herhangi bir yakıt gideri olmadığı için işletme giderleri içinde de en düşük santral tipidir.

-Yeşil enerji olması sebebiyle AB ülkelerine ihracatı kolaydır.

-Ucuz elektrik üretmesinden dolayı rekabetçi elektrik piyasasının oluşmasına katkı sağlar.

Çevresel faydalar:

-Hidroelektrik santrallerin herhangi bir sera gazı emisyonu olmamasından dolayı çevre dostu sayılabilir.

-Üretilen her Kw saat elektrik için kombine çevrim santralleri 0.215 m³ doğalgaz, ithal kömür santralleri 0,45 kg kömür tüketir. Kömüre dayalı termik santrallerin ürettiğı elektriğın her Kw Saat başına atmosfere ortalama 1,35 kg (Kömürün cinsi, yakma teknolojisi ve baca gazı arıtma olup olmasına göre 0,8 kg ile 1.8 kg/kWh arasında değışen emisyon değıerleri vardır) civarında sera gazı (CO₂ ve diğlerleri) yaydığı bilinmektedir (Bakır, 2015:393).

-Hidroelektrik için yapılan bentler ve barajların suyun hızını kesmesi bakımından erozyonu önleyici işlevi bulunmaktadır.

Sosyal ve Stratejik Faydalar:

-Enerjide dışa bağımlılığı azaltır.

-Hidroelektrik santrallerin kurulduğu yörelerde, balıkçılık, su sporları, taşımacılık gibi birçok sosyal fayda sağlar (<http://www.emo.org.tr>, 2016).

2.3.1.2. Güneş Enerjisi

Dünya'daki bütün enerji kaynaklarının ortaya çıkmasını sağlayan faktör güneştir. Günümüzde kullanılan fosil yakıtların çoğu asırlar önce güneşten gelen enerji sayesinde değişerek bugünkü kullanılabilir durumuna gelmiştir. Fosil yakıtların her geçen gün tükenmesi söz konusudur. Bu yüzden enerji ihtiyacının karşılanması için alternatif enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlardan en önemlisi de güneş enerjisidir.

Güneş enerjisi, yeryüzünde 0-1.100 W/m² değerlerinde bir ısı etkisi yaratan ve bu ısıyı güneşten alan yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Bu enerji sayesinde birçok yerde ısı etkisinin kullanıldığı uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir. Gelişen teknoloji sayesinde elektrik enerjisi de üretilmektedir. Dünya atmosferinin üst sınırında ortalama güneş enerjisi yoğunluğu yaklaşık olarak 1.37 Kw/m² dir. Dünya'da güneş enerjisinden yararlanılacak elverişli alanlar Ekvator'un 35° Kuzey ve Güney enlemleri arasındadır (<http://www.mmo.org.tr>, 2016).

Tablo 5. Dünya'daki Yıllık Ortalama Güneş Enerjisi Miktarı (2015)

Bölge	kWh / m ²
Kuzey Avrupa	800
Orta Avrupa	1000
Akdeniz Bölgesi	1700
Ekvator (Çöl Bölgeleri)	2200

Kaynak: www.eie.gov.tr, 2016.

Tablo 5, Dünya'nın çeşitli bölgelerinde günlük ortalama güneş radyasyonu miktarları gösterilmektedir. Bu tabloya göre ortalama yıllık güneş radyasyonu miktarı kurak bölgelerde 2200 kWh / m² düzeyinde iken daha üst enlemlerde 1000-1500 kWh / m² arasında değişmektedir.

Güneş enerjisinden faydalanma konusundaki çalışmalar 1970'lerden sonra hız kazanmaya başlamış, teknolojik olarak ilerleme kaydedilen güneş enerji sistemlerinde maliyetler azalma eğilimi göstermiştir. Daha önceleri ısı enerjisi olarak kullanılan güneş enerjisi temiz bir enerji kaynağı olarak kabul görmeye başlamıştır. Güneş enerjisi ile çalışan ilk motorun patenti 1861'de alınmış ancak petrolün ucuz olması nedeniyle bir süre askıya alınarak 1970'lerdeki petrol kriziyle tekrar gündeme gelmiştir.

Güneş enerjisi, yenilenebilir enerji kaynağı olmasının yanında çevreyi kirletici bir durumunun olmaması karmaşık bir teknoloji gerektirmemesi, işletme giderlerinin düşük olması gibi avantajları nedeniyle son yıllarda üzerinde en çok durulan konular arasında gelmektedir. Dünya için sonsuz enerji kaynağı olmasıyla birlikte geniş bir coğrafi alana sahip enerji kaynağıdır.

Kış aylarında enerji ihtiyacının fazla olması sebebiyle güneş ışınımı çok azdır. Güneş enerji sistemin güneş ışığını devamlı olarak alabilmesi için çevresinin de açık olması gerekmektedir. Bu gibi sorunlar güneş enerjisinin dezavantajları sayılmaktadır. Güneş enerjisinden elde edilen elektriğin geceleri ve kapalı havalarda kullanılmaması konusundaki sıkıntılar için henüz bir takım teknolojik kolaylıklar mevcut değildir. Bunun yanı sıra enerji elde etmek için gerekli olan güneş panellerine yetecek alanın olmaması gibi sorunları da vardır.

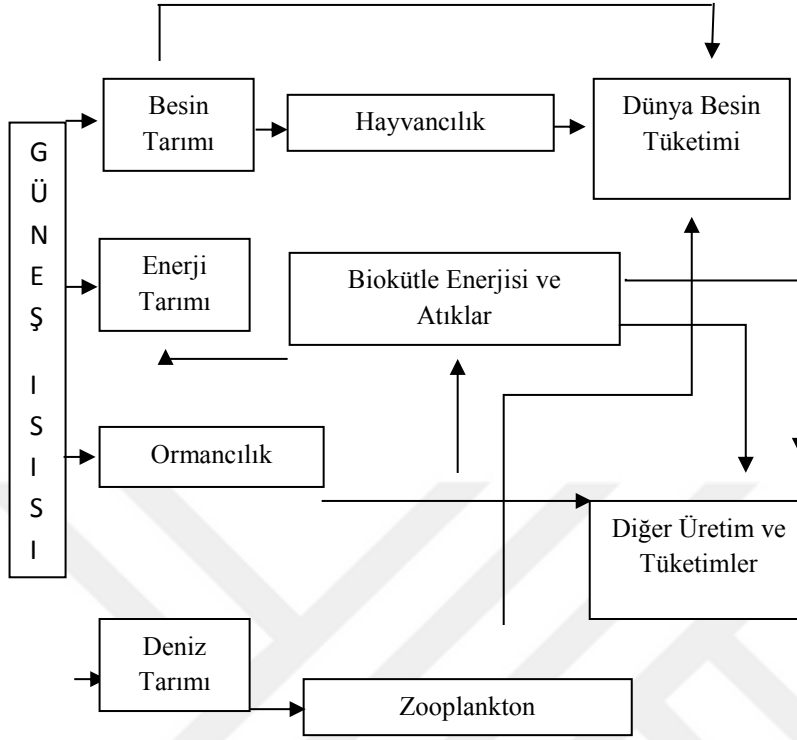
2.3.1.3. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle, yenilenebilir özellik taşıyan her türlü bitki ve hayvansal kökenli tüm doğal maddelerden oluşan enerji olarak tanımlanabilir. Tarımsal kaynaklar, bitkisel ve hayvansal atıklar biyoyakıtlar için önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Bundan dolayı gelişmekte olan ülkelerde en yaygın olarak kullanılan yakıt türü biyoyakıttır. Dünya enerji tüketiminin %15'i biyokütleden sağlanırken bu oran gelişmekte olan ülkelerde %43'den oluşmaktadır (Başçetinçelik vd., 2015).

Biyokütle dünyanın en büyük dördüncü enerji kaynağını oluşturur. Bu yönüyle önemli bir enerji kaynağı sayılmaktadır. Gelişmekte olan birçok ülke biyokütle enerjisinin geleceğin temel enerji kaynağı olacağını varsaymaktadır. İsveç enerjisinin %16'sını, Avusturya'da %13'ünü biyokütleden sağlamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler için önemli bir enerji kaynağı sayılan biyokütle enerjisinin bitkisel veya hayvansal kaynakları şunlardan oluşmaktadır (Kaplukan, 2014):

- Odun (enerji ormanları, ağaç artıkları),
- Yağlı tohum bitkileri,
- Karbonhidrat bitkileri,
- Hayvansal atıklar,
- Şehirselle ve endüstriyel atıklar

Şekil 12’de biyokütle enerji akışı gösterilmektedir.



Şekil 12. Biyokütle Enerji Akışı

Yerli enerji üretiminin dörtte birini karşılayan biyokütle enerjisi Türkiye’de ticari olmayan yakıt şeklinde kullanılmaktadır. Biyogaz enerjisi alanında ilk çalışmalar Türkiye’de 1970’li yıllardan sonra başlamaktadır. Biyogaz üretimi için kullanılan atık maddeler arasında; endüstriyel atıklar, kırsal atıklar, katı atıkların organik özellik taşıyan bileşenleri yer almaktadır. Bu atıkların kullanımı ile enerji elde edilmektedir (www.metalurji.org.tr, 2016). 2020 yılında bitki ve hayvan atıkları kullanılarak üretilen biyokütle enerji üretiminin 7530 birincil enerji talebi olması Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından planlanmıştır. Tarım ülkesi olan Türkiye bol olarak tarımsal atıklara ve ürün atıklarına sahiptir. OECD ülkeleri içinde yer alan Türkiye ürün atıklarından elde edilen toplam enerji potansiyelinde 9,5 milyon ton petrol eşdeğeriyle dördüncü sırada yer almaktadır (Topal ve Arslan, 2008).

Biyokütle enerjisinin avantajları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

-Alternatif enerji kaynaklarının içinde büyük bir potansiyele sahip olan biyokütle enerjisi sürekli enerji sağlayan bir kaynak olduğu için diğer enerji kaynaklarına göre daha avantajlıdır.

-İmalat sanayinin gelişmesine katkı yaparak yerel iş olanakları sağlamakta ve böylece göçün azalmasına yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda enerji güvenliği sağlayarak enerjide dışa bağımlılığı azaltmaktadır.

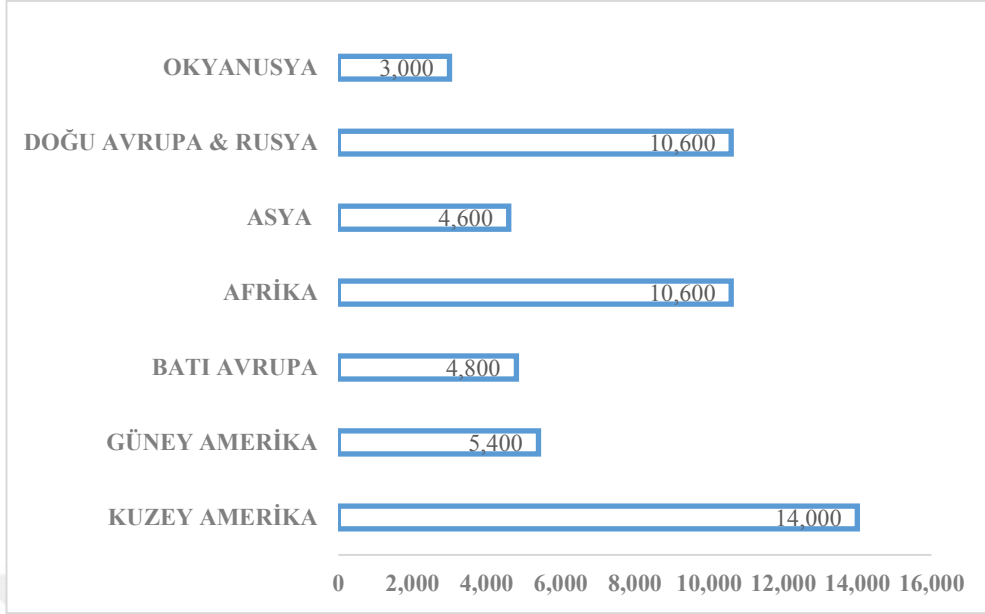
-Çevreye uyumlu bir enerji kaynağı olduğundan dolayı çevre kirliliğinin azaltılması ve CO₂ salınımının azalmasını sağlayarak biyoçeşitliliğin artırılmasına katkı sağlamaktadır.

-Biyogaz sistemleri kurulduğu bölgelerde tasarrufların ve gelirin artmasını sağlamaktadır (Schmidhuber, 2012).

2.3.1.4. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr, güneşin atmosfer ve yeryüzünü eşit derecede ısıtmaması nedeniyle oluşan sıcaklık ve basınç farklarından dolayı oluşmaktadır. Güneşin dünya etrafındaki havayı ısıtıp farklı basınç alanlarını ortaya çıkarmasıyla rüzgâr enerjisi potansiyeli de değişmektedir. Isınan havanın basınç meydana getirmesiyle yüksek basınçtan alçak basınca doğru oluşturduğu hava akımı rüzgârı oluşturmaktadır. Rüzgâr enerjisi, başta elektrik üretimi olmak üzere suyun pompalanmasında, çeşitli ürünlerin biçilme ve öğütülmesinde, sıkıştırma gibi mekanik enerjiye ihtiyaç duyulan yerlerde kullanılmaktadır (Bayraç, 2011:39).

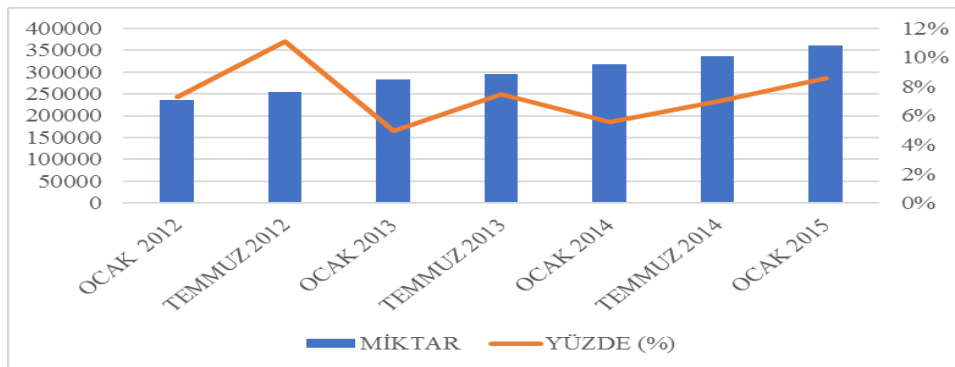
Hindistan, Çin ve İran'da 2000 yıldır kullanılan yel değirmenleri 20. yy' da da elektrik üretiminde Kuzey Amerika ve Avrupa'da da önemli bir rol oynamıştır. Avrupa ve Amerika'da sanayileşmenin başlamasıyla rüzgâr enerjisi üretimi azalmış, kömür ve petrol kullanımı ilk kademede daha ucuz ve güvenilir enerji kaynağı olarak yaygın hale gelmiştir. 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri endüstride kullanılan enerji arzı ve suyun pompalanmasında rüzgâr enerjisi teknolojisine olan ilgiyi artırmıştır (Herzog vd., 2016:25).



Şekil 13. Dünya’da Rüzgâr Potansiyelinin Kıtalarla Göre Dağılımı (2015)

Kaynak: www.mmo.org.tr, 2016.

Uluslararası Enerji Ajansı’nın (IEA), dünya rüzgâr enerji potansiyelini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 5,1 m/s üzerinde rüzgâr kapasitesiyle 53000 TWh/yıl olduğu tespit edilmiştir. Dünya’da rüzgâr potansiyelinin kıtalara göre dağılımı aşağıdaki şekil 13’te verilmektedir. Bu şekle göre, Kuzey Amerika 14000 TWh/yıl, Doğu Avrupa ve Rusya 10600 TWh/yıl, Afrika 10600 TWh/yıl Güney Amerika 5400 TWh/yıl, Batı Avrupa 4800 TWh/yıl, Asya 4600 TWh/yıl ve Okyanusya 3000 TWh/yıl olarak gösterilmektedir (Şenel ve Koç, 2015).



Şekil 14. Dünya Rüzgâr Enerjisi Kurulu Gücündeki Artış ve Artış Oranları

Kaynak: www.mmo.org.tr, 2016.

Şekil 14, dünya rüzgar enerjisi kurulu gücündeki artışı ve artış oranlarını göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi, 2015 Ocak ayı itibarıyla dünya rüzgar enerji kurulu gücü 336327 MW'dir. Dünya rüzgar enerjisi kurulu gücünde uygulanan teşvikler neticesiyle her yıl ortalama olarak %10'un üzerinde bir büyüme gerçekleşmektedir. Bu oran rüzgar enerjisinin yenilenebilir enerji kaynakları içinde en hızlı büyüyen kaynak olduğunu göstermektedir (Şenel ve Koç, 2015).

Rüzgar enerjisinin avantaj ve dezavantajları aşağıda yer almaktadır:

- Temiz ve tükenmeyen bir enerji olması,
- Başka enerjilere dönüştürülme tekniklerinin kolay olması,
- Ucuz ve güvenilir olması,
- Fiyatında artmanın ve süreç içinde bitmesinin söz konusu olmaması (Şahin, 2016) gibi özellikler avantajları arasında sayılırken;
- Gürültü kirliliği,
- Rüzgârın güç yoğunluğunun değişimi ve süreklilik gibi problemlerinin olması,
- Çoğu yerler için rüzgâr güç yoğunluğunun düşük olması,
- Arazi tüketimi,
- İklim etkisi gibi özelliklerde dezavantajları arasında sayılmaktadır (Vasa-Sideris, 2016).

2.3.1.5. Jeotermal Enerji

20 yy'da artan enerji ihtiyacından dolayı İtalya'da Lardorelle bölgesinde 1904 yılında ilk jeotermal elektrik üretici denenmiş ve böylece 1911 yılında dünyanın ilk ticari elektrik üretimi santrali kurulmasını sağlamıştır. Bu bölgedeki jeotermal elektrik santrali 1958 yılına kadar dünyanın ilk elektrik santrali olarak kalmıştır. İtalya'dan sonra en büyük endüstriyel üretim 1858 yılında Yeni Zelenda'daki Wairokei istasyonu olmuştur. İlk jeotermal elektrik santrali ise Kalifornia'da Geyser'lerde kurulmuştur. 1967 yılında Rusya'da iki elemanlı çevrim santrali gözlemlenmiştir. Aynı teknoloji Amerika'ya 1981 yılında gelmiştir. 2000'li yıllara gelindiğinde ise Alaska, Chena Hot

Springs bölgesinde düşük sıcaklık olarak 570 C ° 'de elektrik üretimi gerçekleşmiştir (Yılmaz, 2015).

Jeotermal enerji, yer altında biriken ısının rezervuarlarda akışkanlar tarafından taşınarak depolanmasıyla oluşan sıcak su, buhar ve kayalardan yapay yollarla elde edilen ısı enerjisidir. Tek bir mineralin çok sayıda birikiminden veya taş parçacıklarından oluşur. Çok küçük alana ve çok az temiz su kaynağına ihtiyaç duyan jeotermal enerji, gigawatt başına 3.5 km² alana kurulmuş bir jeotermal santral, 32 km ve 12 km² kurulmuş kömür santrallerine ve rüzgâr santrallerine eş değerdir ve megawatt saat başına 20 litre temiz suya ihtiyaç duyulurken; nükleer, kömür veya petrol santrallerinde 1000 litre temiz suya ihtiyaç olmaktadır (Çentez, 2012).

Jeotermal enerji; elektrik enerjisi üretimi başta olmak üzere, seracılıkta, tropikal bitkilerin yetiştirilmesinde, toprağın ve caddelerin ısıtılmasında, fizik tedavide, yiyeceklerin sterilize edilip kurutulmasında, ağaç kaplama ve dokumacılıkta, soğutma tesisinde, kaplıcalar gibi çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Jeotermal enerji kullanımını dünyada özellikle son yıllarda sürekli olarak artış göstermektedir. Doğrudan kullanım kurulu kapasitesine göre ilk beş ülke sıralamasında Çin, Amerika, İsveç, Türkiye ve Almanya yer almaktadır. Bu beş ülke toplam 46,620 MWt kapasiteye sahip olup, dünya kapasitesinin %66,28'ini oluşturmaktadır. Tablo 6'da doğrudan jeotermal enerji kullanımında dünyadaki ilk beş ülke sıralamasını göstermektedir.

Tablo 6. Doğrudan Jeotermal Enerji Kullanımında Dünyadaki İlk Beş Ülke (2015)

Ülkeler	MWt	TJ/yıl
Çin	17870,00	174352,00
ABD	17415,91	75862,20
İsveç	5600,00	51920,00
Türkiye	2886,30	45126,00
Almanya	2848,60	19531,30
Toplam	46620,81	366791,5

Kaynak: TMMOB, 2016, <http://www.jmo.org.tr>.

Tabloda bu beş ülkenin toplam 46,620 MWt kapasiteye sahip olduğu görülmektedir. Bu ülkeler dünya kapasitesinin %66,28'ini oluşturmaktadır.

Jeotermal enerjinin diğerkullanılan enerji kaynaklarına göre birtakım avantajları vardır. Bu avantajlardan bazıları aşağıda sıralı olarak verilmektedir:

-Jeotermal enerji uzun ömürlü ve yenilenebilen bir kaynak olduğundan dolayı yenilenemez kömür, doğalgaz ve nükleer enerji kaynaklarına göre daha avantajlıdır.

-Değişik ısı derecelerinde farklı ısıtma uygulamalarında kullanılabilir.

-Diğerkaynaklarından farklı olarak daha küçük alanlarda kurulabilme avantajı vardır.

-Diğerkaynaklarına göre maliyeti daha az ve daha ucuzdur.

-Verimi çok yüksek, çevreyle dost ve yenilenebilir bir güç kaynağıdır.

-Dünya'da tükenen fosil yakıtların ortaya çıkardığı sera etkisi ve zararlı gazların atmosferde meydana getirdiği zararlı etkiler jeotermal enerji kullanımı sonucu azalmıştır (Dağıstan, 2010).

2.3.2. Yenilenemez (Tükenir) Enerji Kaynakları

En önemli yenilenemez enerji kaynakları; petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer olup bu kaynaklar dünya enerji üretiminin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Petrol, taşkömürü, linyit gibi katı yakıtların rezerv miktarları ağırlık (milyar ton) olarak ifade edilirken, gaz halinde bulunan doğalgazın rezerv miktarı ise hacim (trilyon m³) olarak belirtilmiştir. Üretim-tüketim durumu değerlendirilirken enerji kaynaklarının birimi Mtep (milyon ton eşdeğer petrol) olarak verilmiştir. 2011 yılı dünya petrol rezervi 225,4 milyar ton, doğalgaz rezervi 208,4 trilyon m³, kömür rezervi ise 860,94 milyar ton olarak tespit edilmiştir. Petrol, doğalgaz ve kömürün kullanılabilme süreleri sırasıyla; 54 yıl, 64 yıl ve 112 yıl olarak öngörülmektedir. Dünyada fosil yakıtlardan toplam enerji üretim miktarı 10905.9 Mtep olurken; tüketim miktarı 10689 Mtep olarak gerçekleşmiştir (BP, 2015).

2.3.2.1. Kömür

Kömür, 18 yüzyıl ortalarında İngiltere' de Sanayi Devrimi' nin başlamasıyla dünya ekonomisindeki yerini almıştır. Buhar gücünün ulaşım ve sanayide kullanılmaya başlanması ile başlıca tüketim maddesi haline gelmiştir. Dünya nüfusunun artması ile elektrik ihtiyacının da buna paralel olarak artması sonucu önemi giderek artmıştır.

Kömürü yeterince kullanıp değerlendiren ülkeler günümüzün gelişmiş ülkeleri konumundadır.

Birinci Sanayi Devriminin temel enerji kaynağı olan kömürün yerini 19. Yüzyıl sonundan itibaren petrol almıştır. Fakat 1973 ve 1979 yıllarında dünyada yaşanan krizler nedeniyle petrole olan bağımlılığını azaltmak isteyen ülkeler birtakım önlemler almış bu bağlamda da bir yandan kömürün üretimi devam ettirilirken diğer yandan petrol yerine geçirilebilecek yeni enerji kaynakları araştırılması çabası içerisine girmişlerdir (www.enerji.gov.tr, 2009:5).

Kömür; yapısı itibariyle karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan az miktarda kükürt ve nitrojen içeren fiziksel ve kimyasal olarak farklı yapılara sahip maden ve kayaçlardır. İnorganik bileşikler ve mineral maddeler ise kül teşkil eden diğer içerikleridir. Nem içeriği, kül ve uçucu madde, kükürt ve mineral madde içeriği yanında jeolojik, fiziksel, kimyasal ve termik özellikler yanında kömürler birbirinden farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkeler, kömür üretimi ve kullanımında öncelikle kendi kömürlerinin özelliklerine göre bir sınıflama yapmaktadır. Bunun yanı sıra, uluslararası genel bir sınıflama için ortak standartlarda geliştirmişlerdir. Farklı özellikteki kömürlerin sınıflandırılması ilk olarak 1957 yılında çeşitli ülkelerde oluşan üyelerin oluşturduğu Uluslararası Kömür Kurulu tarafından birçok ülkeden sağlanan numuneler üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO)'nun belirlemiş olduğu sınıflandırma aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (TTK Raporu, 2016).

Tablo 7. Uluslararası Genel Kömür Sınıflandırması

A) Taşkömürü	B) Kahverengi Kömürler
1-Koklaşabilir Kömürler	1-Alt Bitümlü Kömürler
2-Koklaşmayan Kömürler	2-Linyit

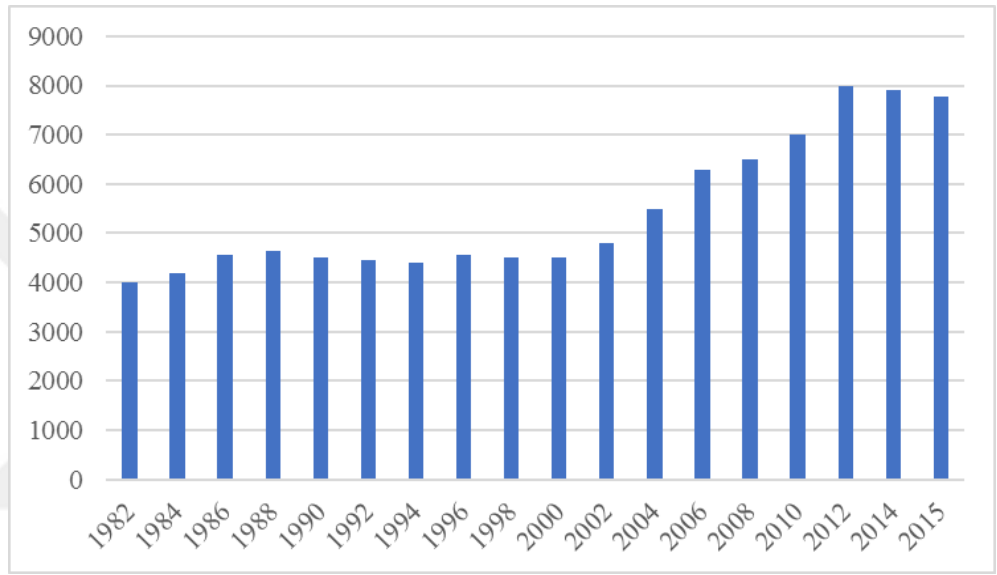
Kaynak: TTK Sektör Raporu, 2016

Tablo 7' de sınıflandırılan kömürler, kalorifik değer, uçucu madde içeriği, sabit karbon miktarı, koklaşma ve kekleşme özellikleri temel alınarak sert ve kahverengi kömürler olarak iki ayrı sınıfa ayrılmıştır:

a) Sert kömürler; ıslak ve külsüz bazda 5,700 KCal/Kg'ın üzerinde kalorifik değerdedir. Uçucu madde içeriği, kalorifik değer ve koklaşma özelliklerine göre alt sınıflara ayrılmaktadır.

b) Kahverengi kömürler; ıslak ve külsüz bazda 5.700 KCal/Kg'ın altında kalorifik değerdedir. Toplam nem içeriği ve kalorifik değere göre alt sınıflara ayrılırlar (TTK Raporu, 2016).

Kömür, düşük maliyetlerle elde edilebilen, dünyada en yaşlı bir şekilde bulunan, güvenilir ve temiz bir fosil yakıttır. Petrol ve doğalgaz dünyada belli bölgelerde bulunurken, kömür rezervleri bütün dünyada yaygın olarak bulunmaktadır (www.enerji.gov.tr, 2016).

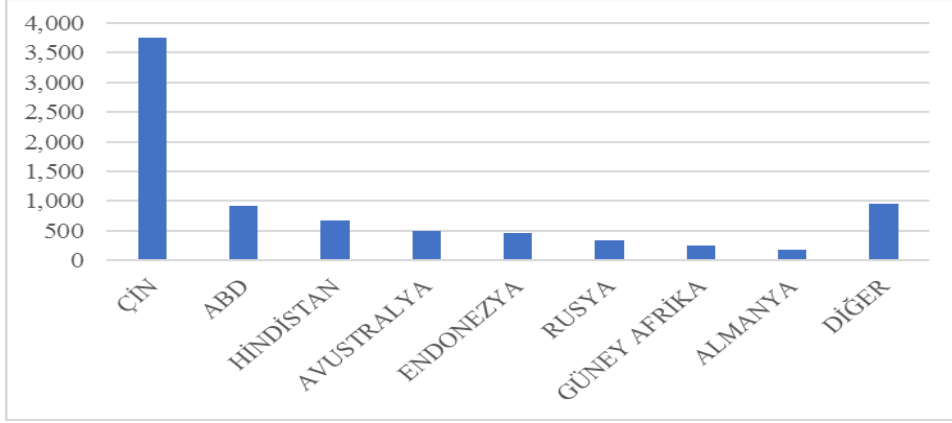


Şekil 15. Dünya Kömür Üretimi (1982-2015)

Kaynak: www.enerji.gov.tr, 2016.

Şekil 15 dünya kömür üretimini göstermektedir. Buna göre, dünya kömür üretimi son otuz yılda iki kat artmıştır. Son 14 yıldır kesintisiz olarak artmakta olan küresel kömür üretimi 2015 yılında bir önceki yıla göre azalmıştır. 2000-2015 yılları arasındaki üretim artış oranı %73 düzeyindedir (www.enerji.gov.tr, 2016).

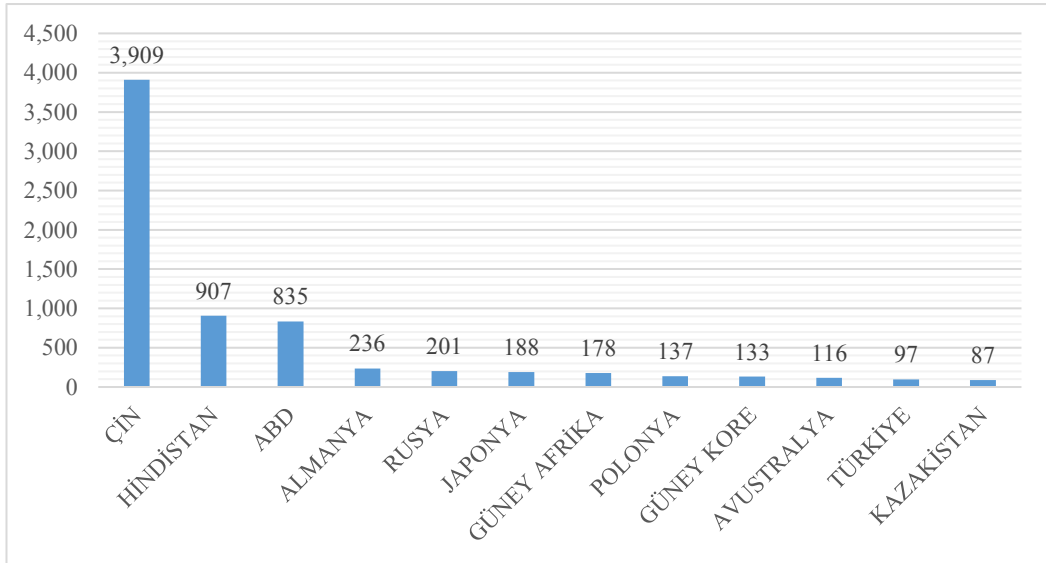
Genel olarak, gelişmiş ülkelerde kömür üretimi gelişmekte olan ülkelere göre az olmaktadır (www.enerji.gov.tr, 2016). Bu durum aşağıdaki Şekil 16'da gösterilmektedir. Dünya kömür üretiminde 2015 yılında Çin 3748 milyon ton kömür üretimiyle Dünya'da ilk sırada yer almaktadır. Bunun sebebi, Asya kıtasındaki elektrik enerjisi talebinden kaynaklanmaktadır. Daha sonra sırasıyla ABD (916mt), Hindistan (668mt), Avustralya (491mt), Endonezya (471mt), Rusya (334mt), Güney Afrika (253mt) ve Almanya (187mt) kömür üretimi yer almaktadır.



Şekil 16. Ülkelere Göre 2015 Yılı Kömür Üretimleri (milyon ton)

Kaynak: www.enerji.gov.tr, 2016.

Kömür ticari olarak 70 ülke tarafından çıkarılan ve 80 ülke tarafından kullanılan küresel bir sektöre sahiptir. Kömür çok çeşitli kaynaklardan ve gelişmiş dünya piyasalarından kolayca elde edilebilir. Gemi ve demiryolu ile güvenli bir şekilde ve kolayca talep edilen merkezlere taşınabilir. Kömürün kullanılacağı yere taşınmasında hangi taşıma aracıyla gerçekleştirileceği mesafeye göre değişmektedir. Kömür genellikle kısa mesafelerde konveyör veya kamyon ile taşınmaktadır. Büyük pazarlara ulaşmak için denizyoluyla büyük mesafeler kat ederek tüm dünyada ticareti yapılmaktadır. Uluslararası kömür pazarında faaliyet gösteren çok sayıda tedarikçi rekabetçi ve etkin bir kömür piyasasını oluşturmaktadır.



Şekil 17. Ülkelere Göre 2015 Yılı Kömür Tüketimleri (milyon ton)

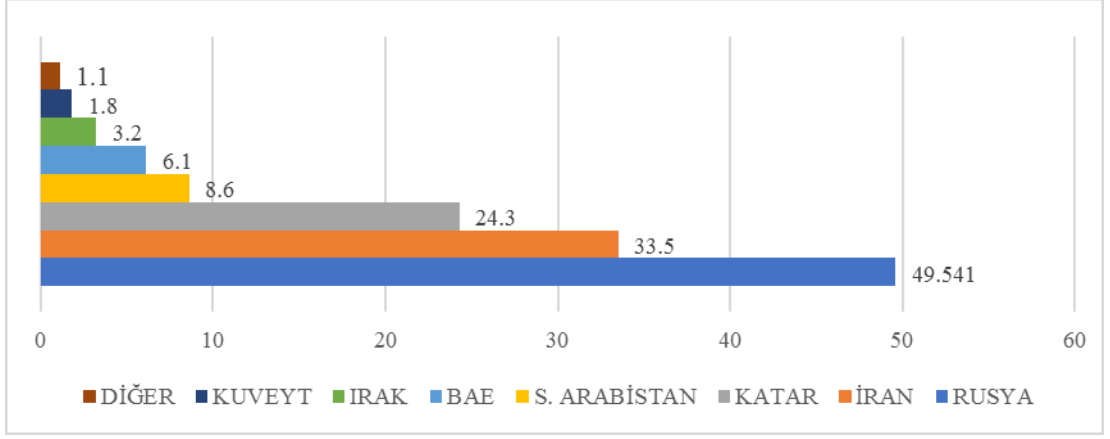
Kaynak: www.enerji.gov.tr, 2016.

Şekil 17’de Dünya’da kömür tüketiminin ülkelere göre durumu gösterilmektedir. Buna göre 2015 yılı dünya kömür tüketiminin yaklaşık yarısı Çin tarafından gerçekleşmekte olup söz konusu yılda Çin’in kömür tüketimi 3.909 milyon ton olarak gösterilmektedir. 2015 yılında ikinciliği Hindistan ABD’den devralmaktadır. Sıralama; Hindistan (%11,4), ABD (%10,5), Almanya (%3), Rusya (%2,5), Japonya (%2,4), Güney Afrika Cumhuriyeti (%2,2), Polonya (%1,7), Güney Kore (%1,7) ve Avustralya (%1,5) şeklindedir.

2.3.2.2. Doğalgaz

M.Ö. 1000 yılında Yunanlılar tarafından bulunan doğalgaz, enerji kaynağı olarak ilk kez Çinliler tarafından kullanılmıştır. M.Ö. 940 yılında bambu ağaçlarından yaptıkları boruları kullanarak doğalgazı bir yerden bir yere ileterek doğalgazın tuzun çökeltilmesinde kullanılmasını sağlamışlardır. Doğalgaz Amerika’da ilk defa 1625 yılında Erie Gölü’nde Amerikan yerlileri tarafından bulunmuştur. Avrupa’da ise ilk kez 1659 yılında İngiltere’de bulunmuş ve 1790 yılından itibaren ise evlerin, sokakların aydınlatılmasında ve içten yanmalı motorların çalıştırılmasında kullanılmıştır. ABD’ de 1625 yılında bulunmasına rağmen 1816 yılından itibaren Baltimor’ da kullanılmış ve ilk doğalgaz kuyusu 1821 yılında New York’ta açılmıştır. Doğalgaz hane halkı tarafından da kullanılmaya başlanmış ve kullanım alanları biraz daha genişlemiştir (Bülbül, 2007:8).

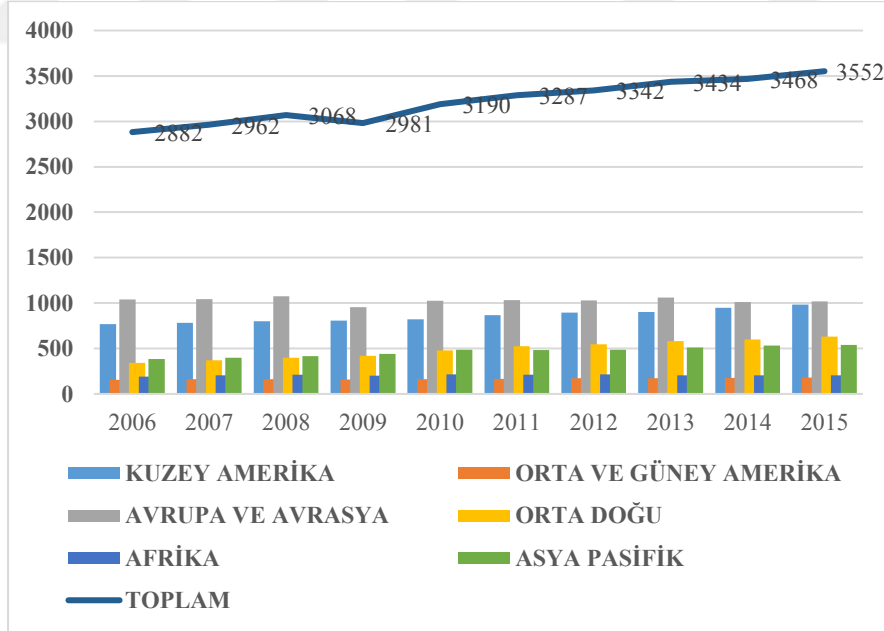
2015 yılında dünya doğal gaz rezervleri %1,8’lik bir artış ile 197 trilyon m³ olarak kaydedilmiştir. Dünya doğal gaz rezervlerinin %43’ü Orta Doğu’da, %29’u eski SSCB ülkelerinde, %8’i Asya-Pasifik ülkelerinde, %6’sı Kuzey Amerika’da bulunmaktadır OECD ülkelerinin doğal gaz rezervi ise 18,6 trilyon m³ olup toplam rezervin %10’unu oluşturmaktadır (www.tpao.gov.tr, 2015).



Şekil 18. 2015 Yılı En Fazla Doğal Gaz Rezervine Sahip İlk 10 Ülke (trilyon m³)

Kaynak: <http://www.tpao.gov.tr/>, 2016.

2015 yılında ülkelerin rezervleri değerlendirildiğinde aynı yılda en düşük doğalgaz rezervine sahip ülke Kuveyt olurken en fazla rezerve sahip olan ülke sıralamasında Rusya yer aldığı görülmektedir. 2015 yılında 49.541 trilyon m³ olarak gerçekleşen Rusya doğalgaz rezervini 33.5 trilyon m³ ile İran takip etmektedir. (www.tpao.gov.tr, 2015).

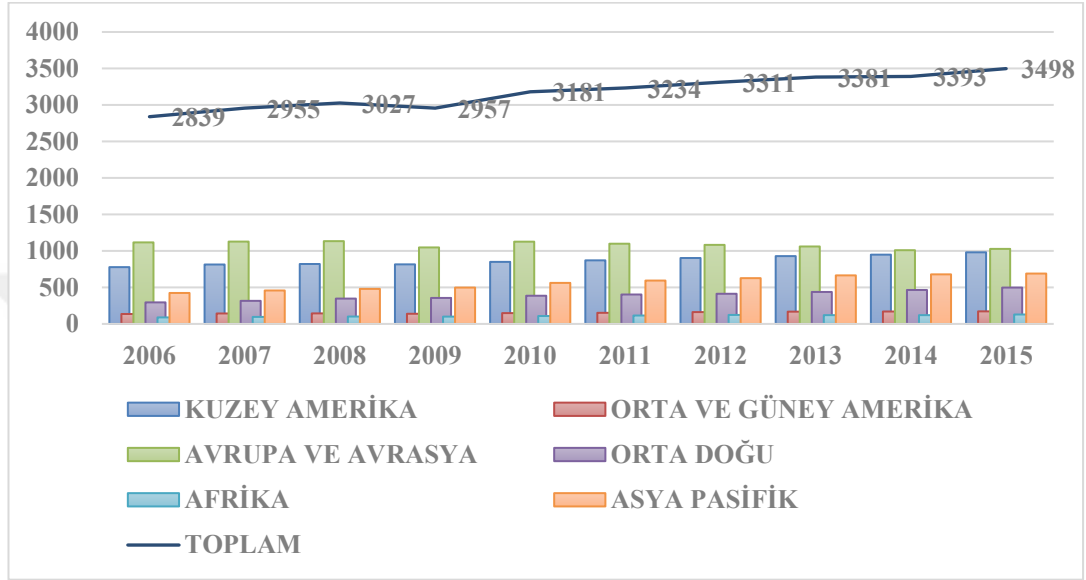


Şekil 19. Bölgelere Göre Dünya Doğalgaz Üretimi 2006-2015 (milyar m³)

Kaynak: www.enerji.gov.tr, 2015.

Şekil 19'da dünyanın altı farklı bölgesinde doğalgaz üretimi gösterilmektedir. Buna göre 2006-2015 yılları arasında en düşük doğalgaz üretimini gerçekleştiren bölge Orta

ve Güney Amerika Bölgesi olurken üretimde en fazla payı alan bölge ise Avrupa ve Avrasya Bölgesi olmaktadır. 2014 yılında bir önceki yıla göre %1,6 artarak 3,46 trilyon m³'e yükselen doğalgaz üretimi, 2015 yılının ilk verileri itibariyle %2,4 artarak 3,54 milyar m³ olarak gerçekleşmiştir. Özellikle Kuzey Amerika (%3,6) ve Orta Doğu'da (%5) yaşanan oransal üretim artışları, 2015 yılında dikkati çeken hususlardır.



Şekil 20. Dünya Doğalgaz Tüketimi 2006-2015 (milyar m³)

Kaynak: www.enerji.gov.tr, 2015.

Küresel doğalgaz tüketimine baktığımızda ise üretimde olduğu gibi doğalgaz tüketiminde de ilk sırayı Avrupa ve Avrasya Bölgesi almaktadır. Doğalgaz talebi 2014 yılında bir önceki yıla göre %0,4 artış göstererek 3,4 trilyon m³'e yükselmiştir. 2015 yılının ilk verileri itibariyle, doğal gaz tüketimi 2014'e göre %3,1 artarak 3,5 trilyon m³ olarak gerçekleşmiştir. Bu durum Şekil 20'de gösterilmektedir.

2.3.2.3. Petrol

Petrol milyonlarca yıllık zaman diliminde bitki ve hayvan fosilleri gibi organik maddelerin sıkışarak kayalar içinde çökmesi sonucu oluşmaktadır. Petrol haline gelebilecek nitelik ve nicelikteki organik maddeler içeren bu kaynak kayaların çökmesinden sonra organik maddeler olgunlaşarak yağ ve gaz halinde petrolleşmeye başlamaktadır. (Demir, 2014:17). Petrol, içinde az miktarda hidrojen, oksijen ve kükürt bulunan temel olarak hidrojen ve karbondan oluşan karmaşık bir bileşimdir. Ham petrol olarak adlandırılan petrol sıvı petroldür ve ticari açıdan önemli bir yere sahiptir. Ham petrol, çözülmüş gazlardan, katranlardan oluşmaktadır. Düşük graviteli

ve yüksek graviteli petrol çeşitleri bulunmaktadır. Yüksek graviteli petroler genellikle açık kahverengi, yeşil veya sarı renkli olurken, düşük graviteli yani hafif petroler siyah veya kahverengi renklidir. Yüksek graviteli petrolerden genellikle benzin, motorin ve gaz yağı gibi hafif ürünler elde edilir. Düşük graviteli petrolün rafinajından ise fuel oil elde edilir. Küresel olarak üretilen petrolün sınıflandırılmasında dikkat edilen hususlar petrolün özgül ağırlığı, içerdiği kükürt miktarı ve petrolün akma özelliği gibi özelliklerdir (www.pigm.gov.tr, 2016).

Özgül ağırlığa bağlı olan ve Amerikan Petrol Enstitüsü tarafından yapılan gravite tanımı petrolün sınıflandırılmasında kullanılan ve dünyaca tanınan temel ölçü birimlerindedir. Gravite büyüklüğüne ve küçüklüğüne göre kalitesi de değişmektedir. Gravite büyüdükçe yoğunluk küçülmekte fakat petrolün kalitesi yükselmektedir. Dünya petrol talebinin %90'ı hafif ve orta petrol ile karşılanmaktadır. Çünkü bu tür petrolün taşınması, üretilmesi ve işlenmesi kolaydır (Bayraç, 2005:3).

2.4. BİR ENERJİ KAYNAĞI OLARAK PETROLÜN ÖNEMİ

Enerji tüketim kalıplarının değişmesi, yeni enerji kaynaklarının ortaya çıkması, var olan enerji tüketim yapılarında belirli bir tasarrufa gidilme yoluna başvurulması, gelir düzeylerinde belirli bir artışın olması sonucunda daha pahalı enerji kaynaklarının ücretlerinin ödenebilmesi gibi farklı nedenlerle kullanılan enerji türünde zaman içerisinde çeşitli değişiklikler meydana gelmektedir (Demir, 2014:11). Dünya'da en yaygın olarak kullanılan kömür 19. yy' da temel enerji kaynağı sayılırken, yüzyılın sonunda ise yerini yavaş yavaş petrole bırakmıştır. Kömürden sonra petrolün yaygın olarak kullanılmaya başlamasıyla 20. yy' da petrol uluslararası politikada temel unsurlardan biri haline gelmiştir (<http://www.mfa.gov.tr/enerji-diplomasisi.tr.mfa>, 2016).

Günümüzde enerjinin elde edilmesi ve kullanımı ülkelerin en önemli gelişmişlik göstergelerinden biridir. Enerji kaynaklarının her geçen gün çeşitlenmesine rağmen petrolün birincil enerjikaynakları içerisindeki önemi hala yerini korumaktadır (Acar vd., 2011:3). Bunun en önemli nedenlerinden biri de petrolün dünyanın toplam enerji tüketim içerisindeki payıdır. Petrol elektrik üretiminden taşımacılık alanlarına kadar çok büyük bir kullanımı olan yenilenemeyen enerji kaynağıdır.

Dünya tarihine bakıldığında petrol her geçen gün önemini korumaktadır. Günümüzde çeşitli kaynaklar petrolün kullanımının binlerce yıl öncesine dayandığını söylemektedir. Herodot'a göre asfalt, 4000 yıl öncesinde Babil duvarlarının ve kulelerinin inşasında kullanılmıştır. Çimentolama işleminde kimyasal katkı maddesi olarak ve gemi inşasında yalıtım maddesi olarak kullanıldığı ifade edilmektedir. Tarihi kayıtlarda, milattan önce 300 yıllarında asfaltın mumyalama işleminde de kullanıldığı bilinmektedir. Pers tabletlerinden Pers halkının zengin kesiminin petrolü aydınlatmada ve tıpta kullandığı ortaya çıkmaktadır (Acar vd., 2011:29).

İlk modern petrol kuyusu 1848 yılında Azerbaycan'ın Bakü şehrinde açılmıştır (Pala, 2003:5-37). Ancak, petrolün bir kaynak olarak ortaya çıkması 1859 yılı Ağustos ayının 27' sinde bir cumartesi günü öğleden sonrası altmış dokuz feet derinlikteki bir kuyuda kazı yapıldığı bir sırada aniden sondaj aletinin bir çatlağa girdiğinin fark edilmesi sonucu su üzerinde yüzmekte olan koyu renkli sıvının Titusville' de Drake tarafından fark edilmesiyle olmuştur (Yergin, 1991:27). Petrolün keşfi motorun icadına yola açarak otomobil endüstrisinin de hızla gelişmesini sağlamıştır. Bununla birlikte ABD, İngiltere, Fransa ve Almanya' da taşıt sayısı hızla artmış ve böylece petrol rekabetin en önemli ham maddesi olarak ilk sırada yerini almıştır.

20. yy' ın başında ülkelerin kalkınmalarını ve sanayileşmelerini sağlamak amacıyla enerji kaynaklarına bağımlılıkları artmıştır. Bu dönemden itibaren savaşta kullanılmak üzere geliştirilen gemilerin petrolle çalışmasının önü açılmış ve böylece petrolün daha fazla önem kazanması gelişmiş ülkeleri petrole sahip olma yolunda farklı stratejiler belirlemeye itmiştir. Enerji ve petrol stratejileri uluslararası ilişkileri farklı şekilde etkilemiş, ortaya konan bu stratejiler küresel rekabet içerisinde uygulanmak amacıyla farklı senaryolara yönelik projeler ve anlaşmalar kapsamında gerek tek başlarına gerekse de iş birliği içinde hareket etmişlerdir (Alkin ve Atman, 2006:22).

20. yy'in ortalarından itibaren petrolün üretim merkezi Orta Doğu ve Kuzey Afrika'ya kaymıştır. Petrol bu dönemin sonunda kömürden daha ucuz bir girdi olmaya başlamasıyla birlikte ekonomik gelişimi sağlayan en önemli bir itici güç olmuştur. 1950'li yıllardan sonra petrol üreticisi ülkelerde millileştirme hareketleri başlamış ve millileştirme ile başlayan bu yönelim daha sonra OPEC' in kurulmasına neden olmuş ve 1973-74 yıllarında petrolün siyasi bir silah olarak kullanılmasını da beraberinde getirmiştir (<http://www.mfa.gov.tr/enerji-diplomasisi.tr.mfa>, 2016).

2.4.1. Petrolün Tanımı ve Petrol Çeşitleri

Petrol sözcüğü Yunanca-Latince’ de taş anlamına gelen “petra” ile yağ anlamına gelen “oleum” sözcüklerinden oluşmuştur. Petrol kavramı benzin, motorin, fueloil gibi yakıtları anlatmak için kullanılmamakta, yer altından çıkarılan doğal halde bulunan petrolü ifade etmek için kullanılmaktadır.

Petrol koyu renkli, yapışkan ve yanıcı bir sıvı maddedir. Milyonlarca yıl önce deniz diplerinde çöken bitki ve hayvanların, doğal olaylar sonucu yer tabakalarının yığılmasıyla meydana gelen bu havasız ortamda, basınç altında petrolün oluştuğu kabul edilmektedir. Ham petrolün rafine edilmesiyle sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG), rafineri yakıt gazı, normal benzin, süper benzin, gaz yağı, motorin, fuel oil vb. ürünler elde edilmektedir. Bu ürünlerin birçoğu petrokimya sanayinde hammadde olarak da kullanılmaktadır (Bayraç, 2005:2).

Petrolün oluşmasıyla ilgili, inorganik ve organik teori olmak üzere iki farklı teori bulunmaktadır. İnorganik teori, laboratuvarlarda inorganik maddeler kullanılarak metan, etan, asetilen ve benzol gibi hidrokarbonların elde edilebilmesini bir kanıt olarak kabul ederek petrolün inorganik temelli olduğunu savunmaktadır. Bu teoriye göre, yer altında oluşan kimyasal tepkimeler, volkanik faaliyetler ile yer kürenin soğuması petrolün oluşum nedenleri arasında gösterilmektedir. Organik teorilerin temelini ise bitkisel ve hayvansal olmak üzere farklı organik maddelerin laboratuvarlarda ısıtılması ve damıtılması ile petrole benzer hidrokarbonların elde edilebilmesi oluşturmaktadır. Her iki teoriye göre de petrolün kökeninin organik olduğu ve denizlerde yaşayan organizmaların petrolün oluşumunda rol oynadığı çoğunlukla kabul görmektedir. Milyonlarca yıl önce yer kürenin büyük çoğunluğunu denizler oluşturmakta iken denizlerde yaşayan organizmalar ile nehirlerle denizlere taşınan kara organizmaları deniz diplerinde birikmiş ve deniz dibinde bulunan kum ve çökeltilere karışmıştır. Bugün yeryüzünde bulunan petrolün kaynağını, okyanusların oksijenli yüzey kısmında bulunan değişik türlerdeki gözle görülemeyen planktonların ve deniz alglerinin oluşturduğu düşünülmektedir (Acar vd., 2011:7).

Petrol sektörü, ham petrolü geldiği yere göre; Brent Petrol, West Teksas Intermediate, Dubai ve OPEC sepeti olmak üzere farklı sınıflara ayırmaktadır.

Brent Petrolü: Doğu Shetland ve Kuzey Denizi sahalarını içeren Brent ve Ninian sistemlerindeki 15 petrolün birleşmesi ile oluşmaktadır. 38,6 API gravitesine sahiptir. Avrupa, Afrika ve Orta Doğu' dan batıya akan petroler bu petrolün fiyatına göre fiyatlandırılmaktadır.

West Teksas Intermediate (WTI): Kuzey Amerika petroleri için kullanılmaktadır. 39,6 API gravitesine sahiptir. Bu petrol aynı zamanda dünyadaki petrolerin fiyatlandırılmasında referans olarak alınır. New York Ticaret Borsası'ndaki yıllık ve aylık petrol ticareti bu petrolün fiyatı göz önüne alınarak belirlenir.

Dubai: Orta Doğu' dan Asya Pasifik bölgesine akan petroler için kullanılmaktadır.

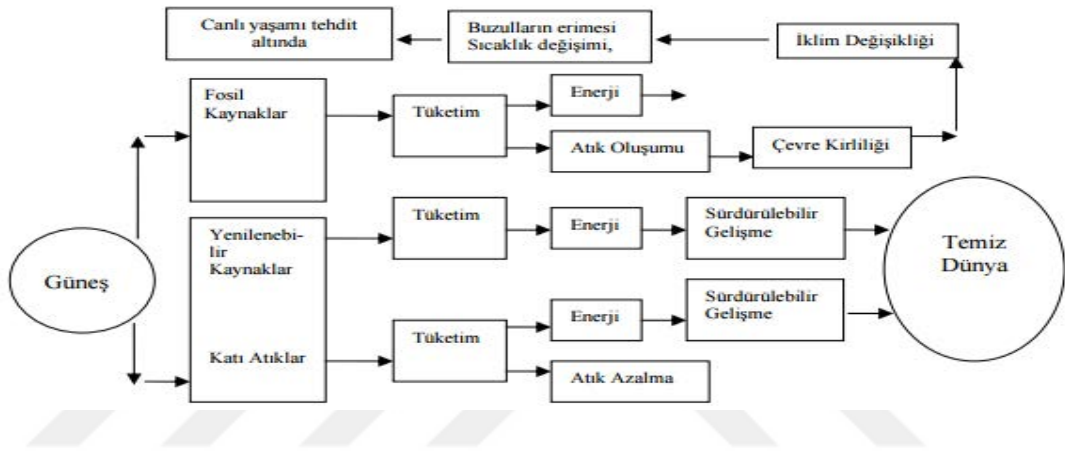
OPEC Sepeti: Birleşik Arap Emirlikleri, Cezayir, Endonezya, Irak, Katar, Kuveyt, Libya, Nijerya, Suudi Arabistan, Venezuela petrollerinin ortalama fiyatına göre hesaplanmaktadır. OPEC, sepet fiyatını belirlediği alt ve üst limitler içerisinde tutmaya çalışmaktadır. Kalite olarak Brent ve WTI' dan daha düşük kalitede bir petroldür (Acar vd., 2011:44).

2.4.2. Petrol Çıkarımı ve Çevresel Sorunlar

Enerji söz konusu olduğunda karşı karşıya oldukları başlıca sorunlardan biri çevresel dışsallıklardır. Üretimden tüketime kadar birçok aşamada enerjinin negatif dışsallığı söz konusudur (Aytaç, 2011:293). Son 150 yılda dünyada artan sanayileşme ve ekonomik gelişme enerjiye olan talebin hızlı bir şekilde artmasını sağlarken, enerji elde etmek için kullanılan başta petrol olmak üzere fosil yakıtların kullanımının artmasıyla çevre sorunları da inanılmaz boyutlara ulaşmıştır. Dünyanın enerji talebinin %80'nin kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan sağlandığı için bu kaynakların ortaya çıkardığı gazlar küresel ısınmanın en önemli nedenlerisayılmaktadır (www.bbc.co.uk, 2016). Petrolün işlenmesi sırasında oluşan gazlar çevreye doğrudan zarar vermesinin yanında toprağa, suya ve havaya verdiği zararlar dikkat çekici ölçüdedir. Tankerlerle taşınması nedeniyle sızma yaparak suya karışan petrol çevre ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Aynı zamanda sanayide ve ısınma için kullanılan petrolün yanması sonucu meydana çıkan gazların havaya karışmasıyla da canlıların sağlığı tehdit edilmektedir (Doğan, 2011:41).

Enerji kullanımından kaynaklanan çevre problemleri sürdürülebilir gelişme için de önemli bir faktördür. Enerji verimliliği ile çevre etkileri arasında sağlam bir ilişki

olduğu açıkça görülmektedir (www.solar.academy.com, 2016). Aşağıdaki Şekil 21’de enerji kaynaklarının kullanılması sonucu çevreye etkileri şematik olarak gösterilmiştir. Kömür, petrol, doğal gaz, vs. gibi insanlar tarafından tüketilen yenilenemez kaynaklar zaman içerisinde azalan ve sürekli olarak çevreye zarar veren kaynaklardır. Tüketilmeleri sonucu oluşan çevre kirliliği iklim değişikliğine yol açmakta bunun sonucunda canlı yaşamının tehdit altında olmasıyla sürdürülebilir gelişme sağlanamamaktadır. Yenilenemez enerji kaynakları kullanımı arttıkça çevre kirliliğide artmaktadır.



Şekil 21. Enerji Kaynakları Kullanımı, Çevresel Etki ve Sürdürülebilirlik Dönüşümü

Kaynak: www.solar.academy.com, 2016.

Petrol endüstrisi çevre için büyük bir tehlike arz etmekte ve hava, su, toprak kirliliğine yol açarak tüm canlı hayatını olumsuz etkilemektedir.

Petrol rafineleri büyük miktarda enerji ve su tüketen, büyük miktarda atık su üreten ve tehlikeli gazları atmosfere salan büyük bir kirleticidir (Mariano ve Rovere, 2016:6). Tablo 8’ de petrol endüstrisinin çevreye verdiği potansiyel etkileri ve bu etkilerin hafifletici önlemleri gösterilmektedir.

Tablo 8. Petrol ve Gaz Endüstrisinin Potansiyel Çevresel Etkileri

Potansiyel Çevre Etkileri	Azaltma Önlemleri
<ul style="list-style-type: none">• Atık su depolarından sızıntı sonucu oluşan su kirliliği,• İnorganik tuz bakımından zengin olan suyun, uygun işlem yapılmaması sonucu oluşturduğu kirlilik,• Yüksek sıcaklığa sahip atıkların boşaltılmasından kaynaklanan termal kirlilik,• Petrol sızıntılarına bağlı su kirliliği,	<ul style="list-style-type: none">• Hiçbir atık su uygun işlemden geçmedikçe nehirlere boşaltılmamalı,• Su atıkları hükümetler tarafından belirlenen kanun ve yönetmeliklere uygun olarak yapılmalıdır,• Sızıntıya sebep olan materyallerin korumalı depolarda ve kapalı alanlarda bulundurulması gerekmektedir.• Hammaddelerin ve ürünlerin depolanması ve taşınması için gerekli olan mekanlarda drenaj sistemi olmalıdır.
<ul style="list-style-type: none">• Üretim ve arıtma tesislerindeki işlemler sırasında oluşan gaz emisyonları,	<ul style="list-style-type: none">• Kükürt ve azot oksitleri gibi asidik emisyonlar ıslak arıtıcıların kullanımı ile kontrol edilebilir.
<ul style="list-style-type: none">• Üretim yerlerinde ve arıtma tesislerinde ortaya çıkan kükürt ve azot oksitler, amonyak gibi bileşiklerin oluşturduğu gaz emisyonları,	<ul style="list-style-type: none">• Gaz emisyonları, arıtıcılar ile kontrol edilebilir.
<ul style="list-style-type: none">• Çözücüler ve asit veya alkalin gibi zararlı materyallerin vermiş olduğu zararlar	<ul style="list-style-type: none">• Sızıntı yapma riski olan depoların bakımı yapılmalıdır.• Tehlikeli veya çevreye zararlı malzeme depolama tanklarının etrafına veya altına bentler yerleştirilmelidir.
<ul style="list-style-type: none">• Kimya sanayi süreçlerinden kaynaklanan katı atıkların uygun olmayan bir şekilde elden çıkarılması ile toprak, yüzey suları ve / veya yer altı suyu kirliliği,	<ul style="list-style-type: none">• Geri dönüştürülemeyen katı atıklar, son işlemden önce uygun bir şekilde işlemden geçirilmelidir.• Uygun tedavinin seçimi, ilgili yönetmeliğe göre atık sınıflandırmasına uygun olmalıdır.• Mevcut durumda ilgili işlem gerçekleştirilemezse başka bir tesiste ilgili işlemin yapılabilmesi için gereken nakil işleminde dikkatli olunmalıdır.• Atık üretildikten hemen sonra işleme hale gelirse, fabrika sahasında depolama için uygun alanlar olmalıdır.

<ul style="list-style-type: none"> • Ağır vasıtaların tehlikeli yükler taşıması sırasında oluşan kazalar, 	<ul style="list-style-type: none"> • Erişilebilirlik ve yol sistemi koşulları fizibilite çalışmaları sırasında, kazaların ve kaza riskinin azaltılması için en iyi güzergahı seçerek değerlendirilmelidir.
<ul style="list-style-type: none"> • Gürültü kirliliği, 	<ul style="list-style-type: none"> • Yüksek sesli ekipman ve / veya yüksek ses seviyelerinde çalışan birimlerin ses yalıtımlı binalarının olması gerekmektedir.
<ul style="list-style-type: none"> • Büyük petrol sızıntıları ve yangın gibi, çevreye zarar veren kazalar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acil müdahale planı

Kaynak: Mariano ve Rovere, 2016.

2.4.3. Petrol Piyasasının Gelişimi ve Kuruluşları

Dünya’da 1970’li yıllara kadar petrol, üretim maliyetlerinin düşük olması ve yüzeyin çok yakınında bulunması sebebiyle ucuz enerji kaynağı olarak görülmüştür. Batılı büyük petrol şirketleri, bölgede oluşturulan bağımlı ulusal devletler, sömürgeler ve mandalar gibi zayıf yönetimlere, varil başına sembolik miktarlarda şerefiye ödeyerek petrol elde etmişlerdir. Buna da ayrıcalık sistemi adını vermişlerdir. Bu sistem sayesinde Batılı petrol şirketleri tüm vergilerden muaf tutulmuş ve bölgede petrol arama ve üretme hakkını ellerinde tutmuşlardır. Bu büyük şirketler ayrıcalık sisteminin avantajlarından yararlanıp kartelleşerek Orta Doğu Petrol rezervlerinin hem üretimini hem de fiyatlama sistemini kontrol altına almışlardır (Pala, 2001:158). Birinci Dünya Savaşı’na kadar dünya petrol sanayisi ABD (özellikle Rockefeller tekeli) tarafından kontrol edilmekte ve fiyatlar da belli başlı petrol şirketlerinin belirlemiş olduğu fiyatlar üzerinden kabul görmekteydi. (Yergin, 1991:885). Bu petrol şirketleri Yedi Kız Kardeşler olarak adlandırılmakta ve petrol çıkarılan ülkelere ödeme yapmak zorundaydılar. Şirketlerin petrol çıkarılan ülkelere yapmış oldukları ücret tek taraflı olarak belirlenmekteydi (Demir, 2008:233). Bunun sonucu olarak petrol ihraç eden ülkelerin bir araya gelmesiyle 1960 yılında Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC) kurulmuştur.

OPEC’in temel amacı, üye ülkelerin çıkarlarını koruyarak, petrol politikalarını en uygun şekilde belirlemek olarak tanımlanabilir (Küçükahmetoğlu, Çeştepe ve Tüylüoğlu, 2005:271).

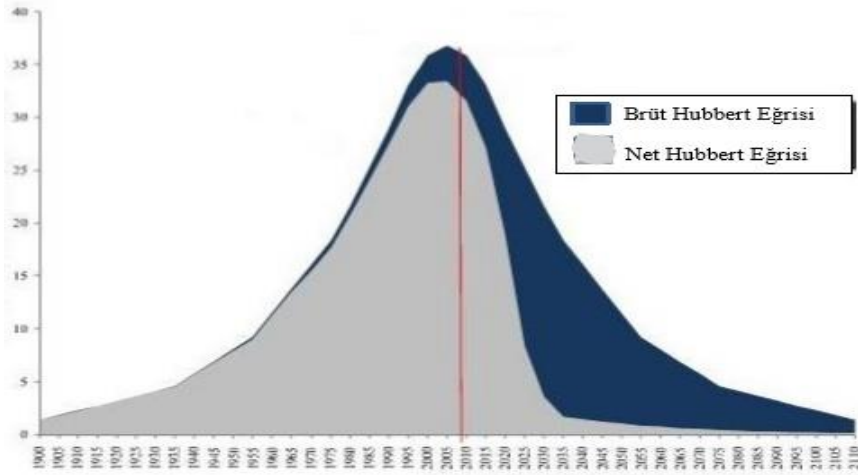
1967 yılında Arap-İsrail Savaşı sonucunda petrol üreten Arap ülkeleri harekete geçti ve bunun sonucunda petrol ihraç eden Arap ülkeleri arasında OAPEC (Organization

of Arap Petroleum Exporting Countries), Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Teşkilatı kuruldu. Amaç özellikle İsrail'e destek olan ülkelere karşı petrolün silah olarak kullanılabileceğini göstermekti. 1973 yılında Ortadoğu savaşının çıkmasıyla birlikte, OAPEC; İsrail, ABD ve bazı Batı Avrupa ülkelerine karşı petrol ambargosu uyguladı (www.orsam.gov.tr, 2016). Savaş, büyük petrolşirketleri ile OPEC üyelerinin fiyatlar konusunda yapmış olduğu toplantı sırasında meydana gelmişti. Bir taraftan savaş devam etmekte diğer taraftan ise petrol şirketleri fiyatlar konusunda diretmekteydiler. Bu nedenle 1973 yılında OPEC üyesi olan Arap üyeleri OAPEC aracılığıyla, ham petrolünün fiyatlarını tek yanlı olarak %70 oranında arttırmaya karar verdiler. Daha sonra Filistin halkının hakları tekrar sağlanıncaya kadar İsrail'e destek olan tüm batılı ülkeleri petrol üretimini kademeli olarak kısmakla tehdit edip uygulamaya geçirdiler (Pala, 1993:75).

2.4.4. Dünya'da Petrol Rezervleri

Dünya'da petrol üretimi 1900 yılında yıllık olarak 150 milyona ulaşırken, 2000 yılında petrol üretimi 28 milyar varile yükselmiştir. Bu artışın büyük bir bölümü 1980'li yıllarda OPEC üyesi ülkeler tarafından karşılanmaktadır. Dünya'daki petrol rezervlerinin %78'i OPEC ülkelerinde yer alırken, %16 ise OPEC üyesi olmayan ülkelerde yer almaktadır. OECD ülkelerinde yer alan petrol rezervleri %8'lik paya tekabül etmektedir. Petrol rezervlerinin %65,3' ü Orta Doğu Bölgesi'nde bulunmaktadır. Suudi Arabistan tek başına rezervlerinin %25' ine sahip olurken, %11'lik payla Irak ve %9'arlık paylarla Birleşik Arap Emirlikleri, Kuveyt ve İran izlemektedir (<http://www.kamufinans.com/dunya-petrol-rezervlerinin-dagilimi/>, 2016).

Yıllık petrol üretim miktarları petrol üreten ülkelerin çoğunda tepe noktasına ulaşmış durumdadır. Petrol üreten bu ülkeler gelecekteki petrol üretim eğilimlerini öngörebilmek adına rezerv/üretim ilişkisini kullanmaktadırlar. 1956 yılında M. King Hubbert, petrol üretiminin yapısını dikkate alarak, yeni rezerv keşiflerinin tepe noktası ile üretimin tepe noktası arasında geçen zamanın öngörülebilir olduğu kuramını öne sürmüştür (Sevim, 2012:54). Bu durum aşağıdaki Şekil 22'de gösterilmektedir.



Şekil 22. Hubbert Eğrisi

Kaynak: Marion King Hubbert, 1955

Hubbert jeolojik açıdan ABD'deki petrol üretimini incelemiş ve bu ülkedeki 48 eyalette petrol üretim miktarının 1965 ile 1970 yılları arasında doruk noktasına ulaşacağını belirtmiş ve bu süreçten sonra üretimde düşüşe geçileceğini öngörmüş ve sonuçları 1971 yılı itibariyle doğrulanmış bulunmaktadır.

2015 yılı itibarıyla dünyada kanıtlanmış petrol rezervleri 1,697 trilyon varil olarak gerçekleşmiştir. 2014 yılına göre %0,06'lık bir azalma anlamına gelmektedir. Dünyada bulunan petrolün rezerv ömrü 2014 yılında 53,3 yıl olup 2015 yılında 52,2 yıla gerilemiştir. Siyasi ve ekonomik bir öneme sahip olan ham petrol 2015 yılı itibarıyla dünya enerji talebinin %32,6'sını karşılamıştır (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>, 2016). Aşağıdaki tabloda 1995-2015 yılları arası dünya petrol rezervi verilmiştir.

Tablo 9. 1995-2015 Yılları Arası Dünya Petrol Rezervi (Milyon Varil)

Bölgeler	1995	2005	2014	2015
Kuzey Amerika	126,9	223,6	238,0	238,0
Güney-Orta Amerika	83,7	103,6	331,7	329,2
Avrupa ve Avrasya	141,2	139,5	154,6	155,2
Orta Doğu	663,3	755,5	803,8	803,5
Afrika	72,0	111,3	29,3	129,1
Asya Pasifik	39,1	40,8	42,6	42,6
Toplam Dünya	1126,2	1374,4	1700,0	1697,6

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy June, 2016

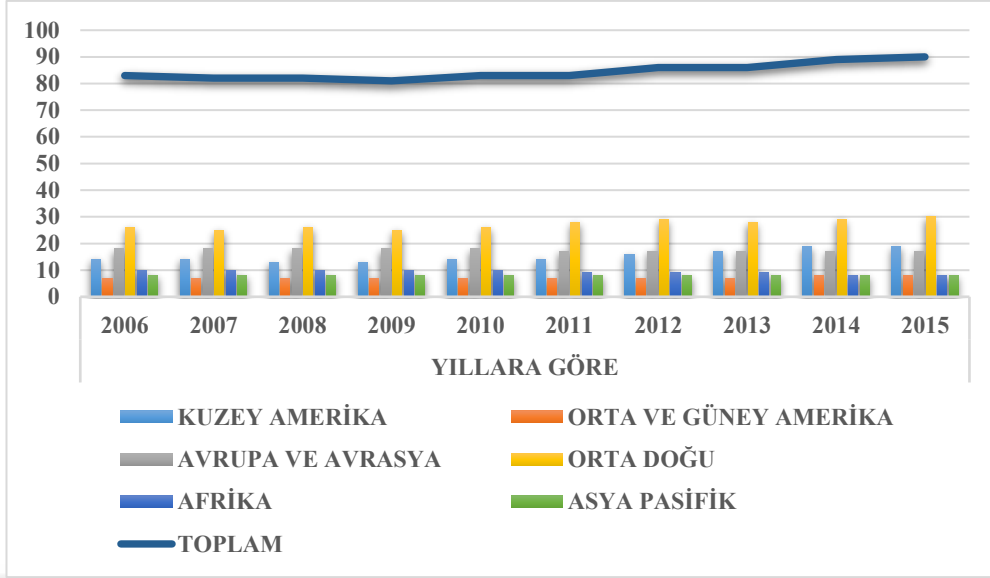
Tablo 9’ da 2015 yılında dünya petrol rezervlerinin 1697,6 milyon varil olarak hesaplandığı görülmektedir. Petrol rezervlerinin 803,5 milyon varillik kısmının Orta Doğu’nun payına düştüğü görülmektedir. Orta Doğu’dan sonra en çok petrol rezervi bulunan bölge ise Güney-Orta Amerika Bölgesi’dir. 2015 yılı itibarıyla bu bölgenin toplam petrol rezervi 329,2 milyon varildir.

“Petrol rezervinin 109,7 milyar tonu (%47,7) Orta Doğu Ülkelerinde, 19,3 milyar tonu (%8,3) Rusya ve Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ülkelerinde, 17,1 milyar tonu Afrika’da (%7,6) bulunmaktadır. 2014 yılında dünya petrol üretimi 93,2 milyon varil/gün’e ulaşırken 2030 yılında dünyanın en büyük petrol ithalatçılarının Çin ve Avrupa olması öngörülmektedir. Halen dünyanın en büyük petrol ithalatçısı olan Amerika’nın 2017 yılında liderliği Çin’e bırakması beklenmekte, Çin’in ekonomik büyümeyle desteklenen petrol ithalatının, ülkeyi Avrupa’ya göre daha az petrol bağımlısı yapacağı öngörülmektedir” (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>, 2016).

2.4.5. Dünya Petrol Üretimi ve Tüketimi

2014 yılında, 88,7 milyon v/g olarak kaydedilen petrol üretimi, 2015 yılında, %2,8 artarak 91,2 milyon v/g’e yükselmiştir. Bu üretimin %30’luk bölümü, Orta Doğu’da gerçekleşmiştir.

Aşağıdaki Şekil 23’de 2006-2015 yılları arasında bölge bazında gerçekleşen dünya petrol üretimi gösterilmektedir. Buna göre, 2015 yılında dünya petrol üretiminde 30 milyon varil/gün ile Orta Doğu ülkesi birinci sırada gelmektedir. 19 milyon varil/gün ile ikinci sırada ise Kuzey Amerika gelmektedir. 2014 yılında 2013 yılına göre genel olarak bölgelere baktığımızda Orta Doğu ve Afrika’nın aksine diğer bölgelerde artış yaşandığı gözlenmektedir.

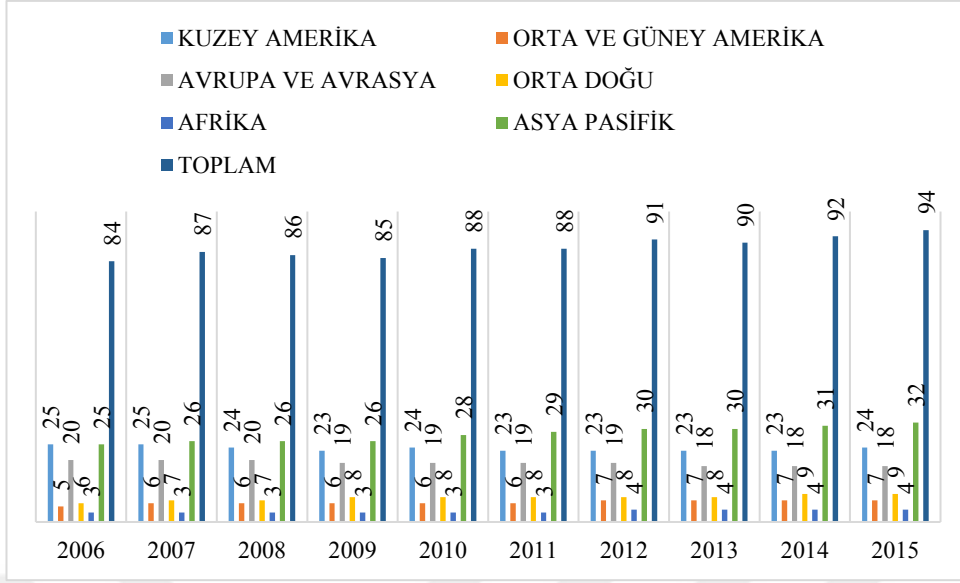


Şekil 23. 2006-2015 Bölge Bazında Dünya Petrol Üretimi (milyon varil/gün)

Kaynak: BP Energy Outlook, 2016

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın Şubat 2016 yılında hazırlamış olduğu Orta Vade Petrol Piyasaları Raporu'nda petrol arzında gelecek 5 yıllık dönemde 3,3 milyon v/g' lük üretim artışı beklendiği kaydedilmiştir. Bu durumun nedeni olarak, petrol fiyatlarının düşük seyrettiği 2015 yılında, OPEC dışı ülkelerin esneklik gösterdiği ve üretim artışında önemli pay sahibi olduğu belirtilmektedir. 2021 yılında da %3,3' lük üretim artışının OPEC dışı ülkelere gelmesi öngörülmektedir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>, 2016).

Dünya petrol tüketimi 2013 yılında 91,2 milyon v/g, 2014 yılında %0,1' lik artışla 92,1 milyon olarak gerçekleşirken 2015 yılında %2 artış göstererek 93,8 milyon v/g' e ulaşmıştır. Aşağıdaki şekil 25'de bölgelere göre dünya petrol tüketimi gösterilmektedir. Buna göre, petrol talebi 2008 yılından itibaren azalmaya başlamıştır. 2010 yılından itibaren ise artma eğilimi göstermiştir. 2014-2015 yıllarında en çok petrol tüketen bölge Asya-Pasifik Bölgesi olup ikinci sırada Kuzey Amerika Bölgesi gelmektedir. Petrol üretiminde birinci sırada yer alan Orta Doğu Bölgesi, petrol tüketiminde altı bölge arasında dördüncü sırada yer almaktadır.



Şekil 25. 2006-2015 Bölge Bazında Dünya Petrol Tüketimi (milyon varil/gün)

Kaynak: BP Energy Outlook, 2016

Şekilde görüldüğü gibi 2013 yılında, 91,2 milyon v/g olan dünya petrol tüketimi, 2014 yılında, %0,1'lik artış ile 92,1 milyon v/g olarak kaydedilirken, 2015'te, %2 artış göstererek 93,8 milyon v/g'e ulaşmıştır. Bölgeler bazında en önemli artışlar Asya Pasifik (%3,4) ve Afrika'da (%3,9) gerçekleşmiştir.

Dünya petrol tüketiminde ilk sırada Amerika Birleşik Devletleri yer alırken, ikinci, üçüncü ve dördüncü sırada sırasıyla Çin, Japonya ve Hindistan yer almaktadır. En fazla tüketimin bu ülkelerde görülmesinin sebebi, Çin ve Hindistan'ın son yıllardaki üretim ve ihracatındaki artışlar ve hızlı büyüme olarak gösterilebilir. 2010 yılından bu yana Amerika, Japonya ve İtalya dışında bütün ülkelerde petrol tüketimi artış eğilimi göstermektedir. 2010 yılında Amerika'da günlük petrol tüketimi 19180 bin varil olup bu rakam 2014 yılında 19035 bin varile gerilemiştir. Benzer şekilde, Japonya'da 2010 yılında günlük varil tüketimi 4442 bin varil ve İtalya'da 1532 bin varil olan petrol tüketimi 2014 yılında sırasıyla, 4298 bin varil ve 1200 bin varile kadar gerilemiştir. 2015 yılında ise Kanada, Japonya, Rusya, Almanya, Meksika, Endonezya, Fransa gibi ülkelerde petrol tüketiminde azalış yaşanırken, diğer bütün ülkelere artış yaşanmaktadır.

Tablo 10. Petrol İthalatında Önemli Paya Sahip Ülkelerin Üretim ve Tüketimleri (2010-2015)

(gün/bin varil)		2010	2011	2012	2013	2014	2015
ABD	Üretim	7550	7853	8883	10059	11723	12704
	Tüketim	19180	18882	18490	18961	19106	19396
	Fark	-11630	-11029	-9607	-8902	-7383	-6692
Kanada	Üretim	3332	3515	3740	4000	4278	43854
	Tüketim	2324	2404	2372	2383	2371	2322
	Fark	1008	1111	1368	1617	1907	2063
Çin	Üretim	4077	4074	4155	4216	4246	4309
	Tüketim	9436	9791	10229	10732	11201	11968
	Fark	-5359	-5717	-6074	-6516	-6955	-7659
Brezilya	Üretim	2137	2193	2149	2114	2346	2522
	Tüketim	2721	2842	2905	3106	3242	3157
	Fark	-584	-649	-756	-992	-896	-630
Avustralya	Üretim	548	483	479	407	436	385
	Tüketim	948	990	1021	1014	993	1006
	Fark	-400	-507	-542	-607	-557	-621
Hindistan	Üretim	882	916	906	906	887	876
	Tüketim	3319	3488	3685	3727	3849	4159
	Fark	-2437	-2572	-2779	-2821	-2962	-3283
Japonya	Üretim	143	137	128	138	134	139
	Tüketim	4442	4441	4688	4531	4309	4150
	Fark	-4299	-4304	-4560	-4393	-4175	-4011
Endonezya	Üretim	1003	952	918	882	852	825
	Tüketim	1402	1589	1631	1643	1676	1628
	Fark	-399	-637	-713	-761	-824	-803
İngiltere	Üretim	1361	1116	946	867	855	965
	Tüketim	1623	1591	1530	1525	1513	1559
	Fark	-262	-475	-584	-658	-658	-594
Almanya	Üretim	110	161	163	164	159	160
	Tüketim	2445	2369	2356	2408	2348	2338
	Fark	-2335	-2208	-2193	-2244	-2189	-2178
İtalya	Üretim	106	110	112	116	121	115
	Tüketim	1532	1475	1346	1240	1185	1.262
	Fark	-1426	-1365	-1234	-1124	-1064	-1147

G. Afrika	Üretim	182	184	183	182	162	137
	Tüketim	559	590	588	582	611	649
	Fark	-377	-406	-405	-400	-449	-512
G. Kore	Üretim	58	60	75	79	89	97
	Tüketim	2370	2394	2458	2455	2454	2575
	Fark	-2312	-2334	-2383	-2376	-2365	-2478
Fransa	Üretim	77	76	66	62	61	61
	Tüketim	1763	1730	1676	1664	1617	1606
	Fark	-1686	-1654	-1610	-1602	-1556	-1545
Türkiye	Üretim	58	57	59	58	56	62
	Tüketim	694	673	680	703	743	835
	Fark	-636	-616	-621	-645	-687	-773

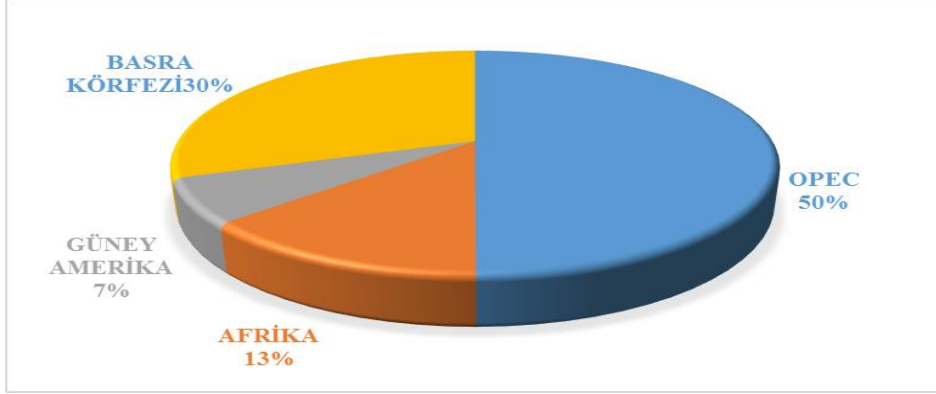
Kaynak: EIA, www.eia.gov.tr, BP, www.bp.com, 2016

Tablo 10, dünyada petrol ithalatında önemli bir yere sahip olan ülkelerin 2010-2015 yılları arasında petrol üretim ve tüketimlerini göstermektedir. Tabloda sunulan verilere göre, dünyanın en büyük petrol tüketicisi ülkenin 2015 yılında günlük 19 milyon 396 bin varille ABD olduğu görülmektedir. ABD'yi günlük 11 milyon 968 bin varille Çin, 4 milyon 159 bin varille Hindistan, 4 milyon 150 bin varille Japonya, 3 milyon 157 bin varille Brezilya, 3 milyon 113 bin varille Rusya izlemektedir.

2.4.6. Petrol İthalatında Önemli Paya Sahip OECD Ülkeleri ve İthalat

Oranları

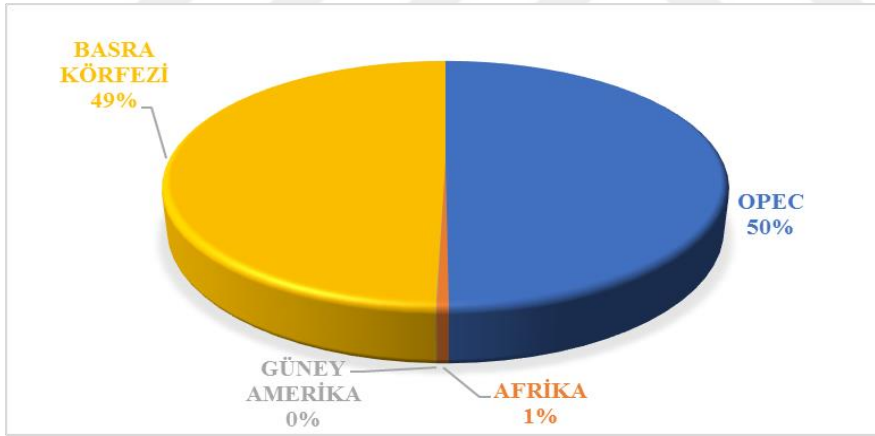
Petrol ithalatı, ülkelerin ekonomik yapıları ile yakından ilgilidir. Bu nedenle, dünya petrol ithalatında OECD grubu ülkeleri ve ortak ülkeler olarak adlandırılan ve bunun içinde de G-7 olarak bilinen sanayileşmiş yedi ülke (ABD, Kanada, Fransa, İtalya, İngiltere, Almanya, Japonya) grubu önemli paya sahiptir. Aşağıdaki grafiklerde OECD ülkelerinden G-7 ülkelerinin dünya ham petrol ithalatlarını hangi ülkelere ve ne oranda gerçekleştirdikleri gösterilmektedir.



Şekil 26. 2005-2015 Yılları Arası OECD Petrol İthalatı

Kaynak: EIA, www.eia.gov, 2017

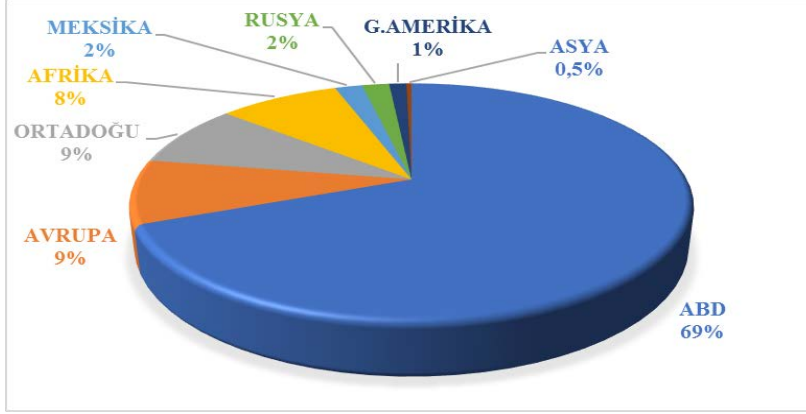
Şekil 26’da 2005-2015 yılları arasında OECD ülkelerinin petrol ithalatları gösterilmektedir. Bu tabloda sunulan verilere göre, OECD ülkeleri ithal etmiş oldukları petrolün yarısını OPEC ülkelerinden gerçekleştirmektedirler. Geriye kalan %50’lik payın ise %13’ünü Afrika’dan, %7’sini Güney Amerika’dan son olarak da %30’luk kısmını Basra Körfezi’nden sağlamaktadırlar.



Şekil 27. 2005-2015 Yılları Arası ABD Petrol İthalatı

Kaynak: EIA, www.eia.gov, 2017

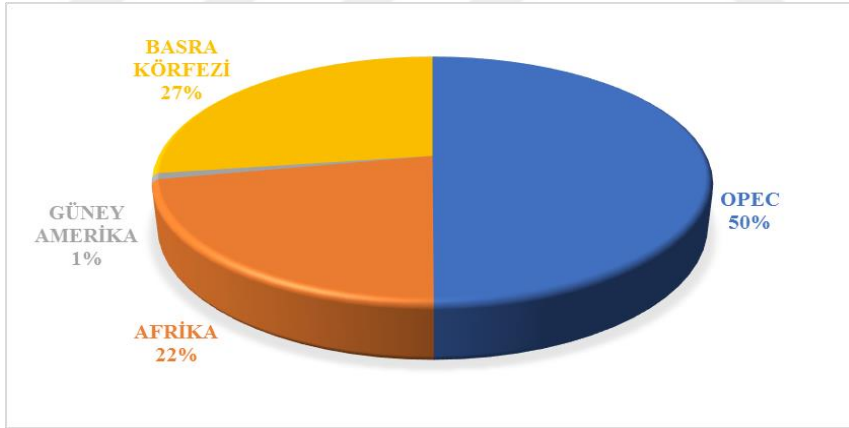
Şekil 27’de, 2005-2015 yılları arasında ABD’nin petrol ithalatını göstermektedir. Tabloda sunulan verilere göre, ABD petrol ithalatının %50’sini OPEC ülkelerinden karşılamaktadır. İthalatının %49’unu Basra Körfezinden karşılarken, yalnızca %1’lik kısmını Afrika’dan karşılamaktadır.



Şekil 28. 2005-2015 Yılları Arası Kanada Petrol İthalatı (2015)

Kaynak: <http://www.oilsandsmagazine.com/news/2015/6/11/do-you-know-where-your-oil-comes-from>, 2017

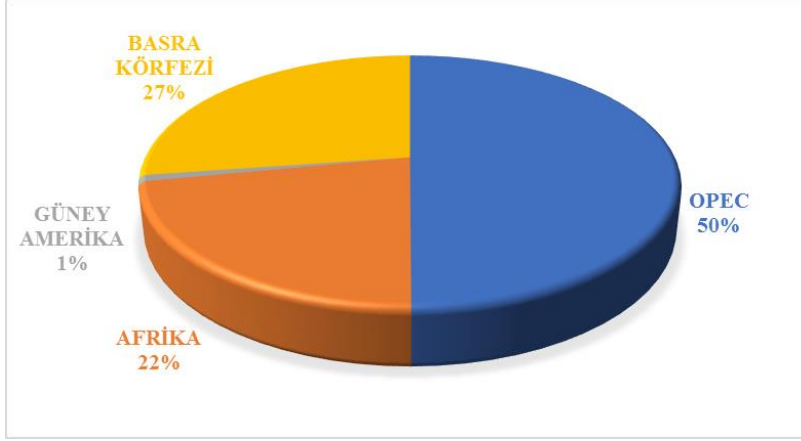
Şekil 28, 2015 yılında Kanada'nın çeşitli ülkelerden yapmış olduğu petrol ithalatını göstermektedir. Tabloda sunulan verilere göre, Kanada yapmış olduğu petrol ithalatının %69'unu ABD'den, %9'unu Ortadoğu'dan, %8'ini Afrika'dan, %2'sher Meksika ve Rusya'dan, %1'ini Güney Amerika'dan de geri kalan %0,5'lik kısmını da Asya'dan karşılamaktadır.



Şekil 29. 2005-2015 Yılları Arası Fransa Petrol İthalatı

Kaynak: EIA, www.eia.gov, 2017

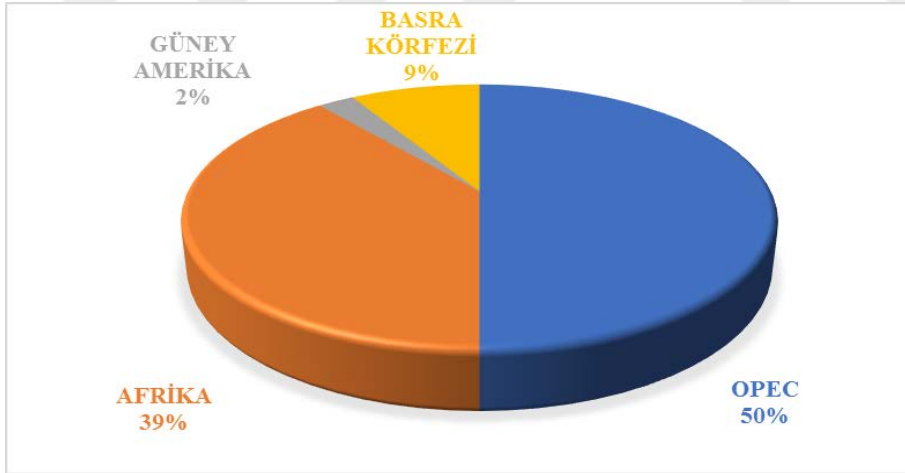
Şekil 29, 2005-2015 yılları arasında Fransa'nın petrol ithalatını göstermektedir. Tabloda sunulan verilere göre, Fransa petrol ithalatının %50'sini OPEC ülkelerinden karşılamaktadır. İthalatının %27'sini Basra Körfezi'nden karşılarken, yalnızca %22'lik kısmını Afrika'dan, %1'lik kısmını da Güney Amerika'dan karşılamaktadır.



Şekil 30. 2005-2015 Yılları Arası Almanya Petrol İthalatı

Kaynak: EIA, www.eia.gov, 2017

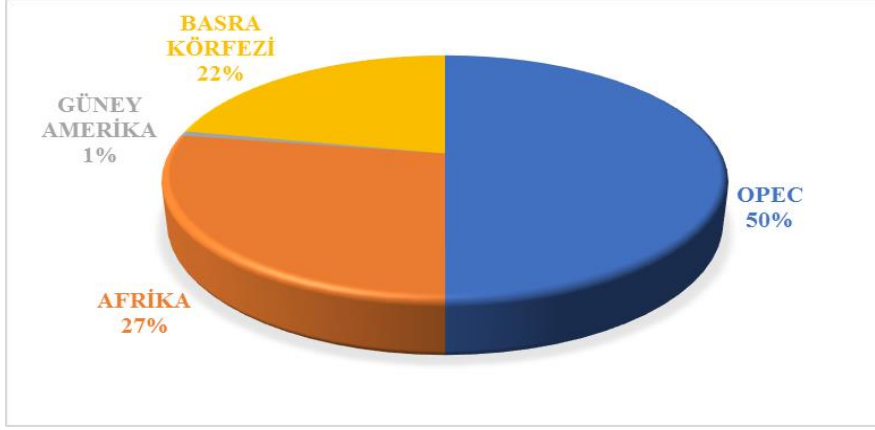
Şekil 30, 2005-2015 yılları arasında Almanya'nın petrol ithalatını göstermektedir. Tabloda sunulan verilere göre, Almanya petrol ithalatının %50'sini OPEC ülkelerinden karşılamaktadır. İthalatının %27'sini Basra Körfezi'nden karşılarken, yalnızca %22'lik kısmını Afrika'dan, %1'lik kısmını da Güney Amerika'dan karşılamaktadır.



Şekil 31. 2005-2015 Yılları Arası İtalya Petrol İthalatı

Kaynak: EIA, www.eia.gov, 2017

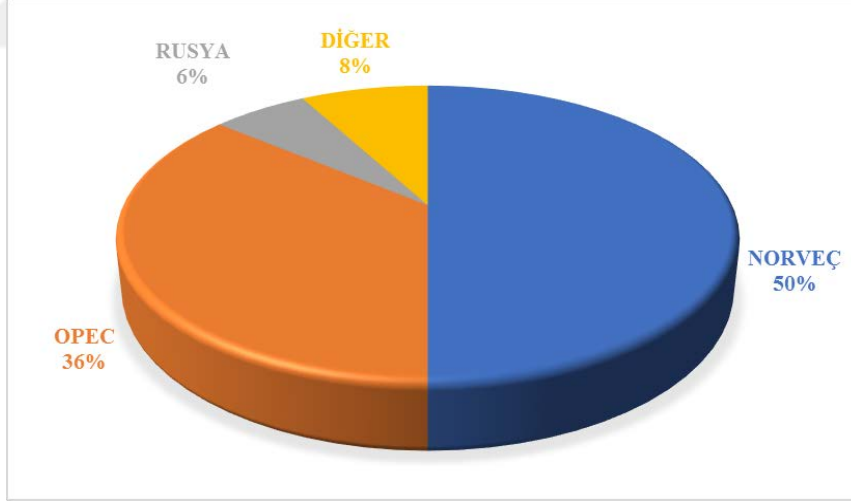
Şekil 31, 2005-2015 yılları arasında İtalya'nın petrol ithalatını göstermektedir. Tabloda sunulan verilere göre, İtalya petrol ithalatının %50'sini OPEC ülkelerinden, %39'unu Afrika'dan, %9'luk kısmını Basra Körfezi'nden ve %2'lik kısmını da Güney Amerika'dan karşılamaktadır.



Şekil 32. 2005-2015 Yılları Arası Japonya Petrol İthalatı

Kaynak: EIA, www.eia.gov, 2017

Şekil 32, 2005-2015 yılları arasında Japonya'nın petrol ithalatını göstermektedir. Tabloda sunulan verilere göre, Japonya petrol ithalatının %50'sini OPEC ülkelerinden karşılamaktadır. İthalatının %27'sini Afrika'dan, karşılarken, %22'lik kısmını Basra Körfezi'nden, %1'lik kısmını da Güney Amerika'dan karşılamaktadır.



Şekil 33. İngiltere Petrol İthalatı (2015)

Kaynak: www.visual.ons.gov.tr, 2017

Şekil 33, 2015 yılında İngiltere'nin çeşitli ülkelere yapmış olduğu petrol ithalatını göstermektedir. Tabloda sunulan verilere göre, İngiltere yapmış olduğu petrol ithalatının %50'sini Norveç'ten, %36'sını OPEC'ten, %6'sını Rusya'dan ve %8'ini de geri kalan ülkelere karşılamaktadır.

2.5. DÜNYA'DA PETROL FİYATLARININ GELİŞİMİ VE DÜNYA EKONOMİSİ İÇİN ÖNEMİ

1940'lardan önce dünyada petrol fiyatları sabit bir düzeyde seyretmekteydi. 1940'lara kadar petrol fiyatlarının istikrarının korunmasına neden olan "As-Is Anlaşması" Uluslararası Petrol Şirketleri'nin kendi aralarındaki fiyat savaşının sonlanmasını sağlamış ve rekabetten ziyade aralarındaki ortak çıkarlara dayalı iş birliğine yatırım yapma yoluna gitmişlerdir (Yergin, 1991:402).

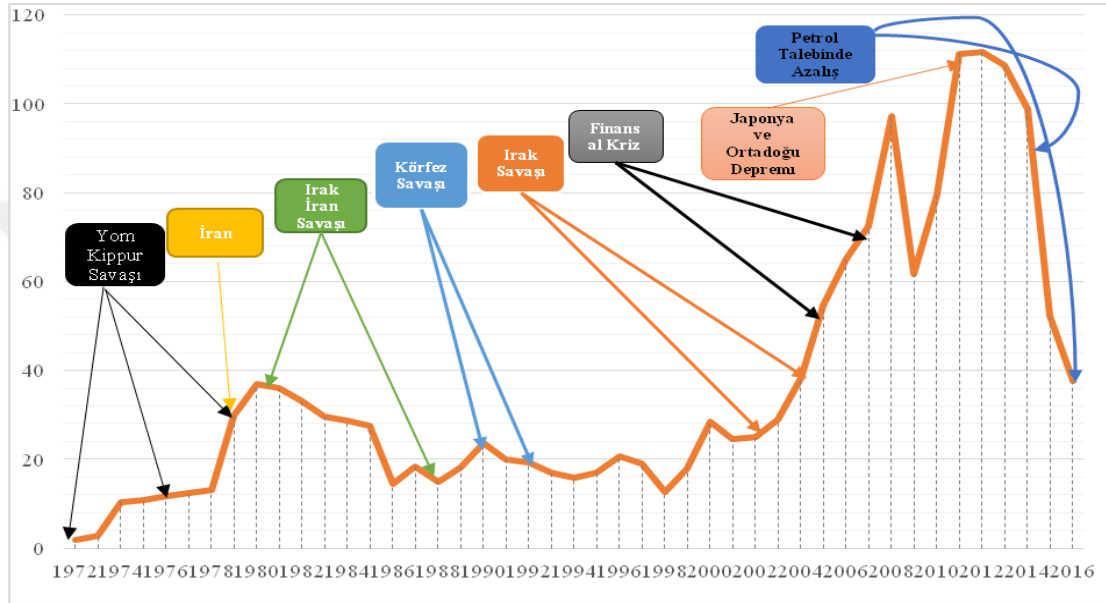
1950'li yıllarda göstermelik olan petrol fiyatları yapılan çeşitli pazarlıklara konu olmuştur. 1947-1970 yılları arasında düşen petrol fiyatları, petrol üreticilerinin amaçları arasında yer almamaktaydı. Düşük fiyatlar, küreselleşme sürecinde etkisi tartışılmaz olan çok uluslu şirketlerin karlarını düşürürken Avrupa'da çıkartılan kömür fiyatlarını ve ABD'nin kendi iç pazarındaki petrol ve petrole bağlı ürünlerin piyasa fiyatlarını da azaltmaktaydı. Ayrıca hükümetler kendi rezervlerini korumak adına düşük ölçekte üretim yapılmasını benimsememişler, aksine diğer ülkelerden daha fazla üretim yapmak amacıyla şirketler üzerinde baskı yapmaktaydılar. Çok uluslu şirketler 1959 yılına kadar bildirilen fiyatlarda herhangi bir değişiklik yapmayıp piyasa fiyatlarında birtakım indirimler yapmışlardır. Rezerv sahibi ülkeler vergi alırken ilan edilmiş varil fiyatından aldıkları dolayısıyla ilgili dönemde yapılan indirimlere pek önem vermemişlerdir ([http://www.kamufinans.com/dunya-petrol fiyatlarının tarihsel gelişimi/](http://www.kamufinans.com/dunya-petrol-fiyatlarinin-tarihsel-gelisimi/), 2016).

1960'lı yıllardan 1973 yılına kadar ham petrol fiyatı, piyasada tekel konumunda olan büyük ABD' li petrol şirketleri tarafından tek taraflı olarak belirlenen sabit bir sayı olarak belirlenmekteydi. 1973 yılına kadar petrol fiyatı belirlenirken hata yapma olasılığı bulunmamaktaydı çünkü fiyatlar basit bir ortalama olarak alınmaktaydı. Resmi olarak sabitlenen ve uygulanan fiyat (referans fiyat) ve dünyada "Arabian Light" olarak adlandırılan orta-yüksek kalitedeki ham petrol yalnızca Suudi Arabistan'da üretilmekteydi. Diğer bütün hammadde fiyatları referans fiyat ile pazarlanabilirlik ve kalite gibi özelliklerinde hesaba katıldığı bir fiyat farkından oluşuyordu. Aşağıdaki şekil 34' de bu durum gösterilmektedir.

Ham Petrol Fiyatı	=	Referans Fiyat	+	Pazarlanabilirlik +Kalite
-------------------	---	----------------	---	---------------------------

Şekil 34. Ham Petrol Fiyatının Gösterilmesi

Bu durum klasik olarak tekel/oligopol durumuydu ve arz üreticiler tarafından kontrol edilmekteydi. Üreticiler talepteki herhangi bir daralmaya göre arzı ayarlayabildikleri için fiyatlar istikrarlı bir şekilde seyretmekteydi (Carollo, 2012:31).



Şekil 35. 1980-2016 Tarihsel Petrol Fiyatları

Kaynak: Carollo, 2012.

1972 yılından itibaren petrol fiyatlarının tarihsel olarak değişimi yukarıdaki şekilde gösterilmektedir. 1973 yılında başlayan Yom Kippur Savaşı ile dünya petrol piyasasında ilk tarihi devrim gerçekleşmiştir. 17 Ekim 1973 yılında OPEC üyesi olan bazı Arap ülkeleri seçilmiş bazı ülkelere petrol ihracatı konusunda ambargo uyguladıklarını ve üretimde önemli miktarlarda kesintiye gittiklerini ilan etmişlerdir (Aguilera ve Radetzki, 2016:13). Böylece ham petrol varil fiyatı varil başına 2\$'dan 12-15\$ seviyesine yükselmiştir (Carollo, 2012:32). Petrol arzındaki kesintinin devam etmesiyle dünya petrol fiyatları sürekli olarak artmıştır. ABD' de ithal edilen petrolün ortalama fiyatı, aralık ayında 7.84 \$ / varile ulaşmıştır. Mart ayında petrol fiyatları Arap-İsrail krizinin hafiflemesiyle kısmen azalmış ve 17 Mart'ta Arap petrol ihracatçıları Amerika Birleşik Devletleri'ndeki petrol ambargolarını durdurmaya karar vermişlerdir. Ancak 1978 yılının sonlarında İran Devrimi ile birlikte ikinci büyük

petrol krizi yaşanmıştır. 1978 yılı Kasım ayında İran'daki petrol işçilerinin grevi ve sonrasında yaşanan gelişmeler sonucunda uluslararası petrol pazarında bir arz sıkıntısı yaşanmıştır. Bu ise daha önceden bir dengeye oturmuş petrol fiyatlarının yeniden yükselmesine neden olmuştur (Feld, 1995:108).

1980 yılında Irak'ın İran'ı işgali İran'ın eski üretim düzeyi ile piyasaya tekrar dönmesinin önüne geçmiştir. Farklı nedenlerle piyasada oluşan bu arz eksikliği başta Suudi Arabistan olmak üzere diğer üreticilerin üretimlerini arttırarak oluşan açığı kapatmaya yönelmeleri ile dengelenmeye çalışılmıştır. Ne var ki bu çabalar kökeninde siyasal nedenlerin oluşturduğu gelişmeler sonucunda petrol fiyatlarının yükselmesinin önüne geçmeye yeterli olmamıştır (Bromley, 1991:129).

1990 yılında Irak'ın Kuveyt'i işgal etmesiyle siyasi istikrarsızlıkların başlaması sonucunda petrol fiyatları yükselmeye başlamıştır. 1990 yılının Ağustos ayında Suudi hafif ham petrol fiyatı 15\$'dan 33\$'ın üzerine çıkmıştır. Petrol üreticisi Arap ülkelerinin Amerika ile iş birliğine gitmeleri sonucu günlük üretimi arttırarak Irak ve Kuveyt'ten kaynaklanan açığı kapatmışlardır. Amerika'nın Irak'a müdahale edeceği ve Kuveyt'ten çıkaracağı kesinleşmesi üzerine petrol fiyatları da düşmeye başlamıştır (Özhan, 2005:38). 1992-98 dönemlerinde ise fiyatlar 18-21\$ bandında kalarak ülkelerin kalkınmalarına yardımcı olmuştur. 1999- 2000 yılları arasında petrol fiyatlarının yaklaşık iki katına çıkmasının sebepleri arasında ise OPEC toplantıları ve OPEC kartel yapısı etkili olmuştur (Barsky ve Kilian, 2004:127). 1998 yılında Asya Pasifik'te petrol tüketiminin azalması ve Asya ekonomilerinin büyüme hızlarının durması ve aynı zamanda OPEC üretiminin yüksek olması sonucunda petrol fiyatları da düşmeye başlamıştır. Asya ekonomilerindeki hızlı büyümenin durması ve 1998'de Asya Pasifik petrol tüketiminin azalması sonucunda tüketimin düşük olması ve yüksek OPEC üretimi birleşince fiyatlar düşmeye başlamıştır. Böylece OPEC kotaları Nisan'da 1,5 milyon varil/günde ve Temmuz'da 1,335 milyonda kesmiştir. 1999 başlarında fiyatlar yükselmeye başlamıştır. 1999 yılının başından ortasına kadar OPEC üretimi günde 3 milyon varil azaltarak fiyatların 25\$/varil seviyesine çıkması sağlanmıştır (Özhan, 2005:39).

2001 yılı sonunda Venezuela devlet başkanı Chavez'in devlet petrol şirketi olan Petroleos de Venezuela (PDVSA)'nın gelirlerini devlet kontrolü altına alma kararı üzerine 10 Aralık 2001 günü petrol işçileri önderliğinde Venezuela'da ülke çapında

grev yapılmıştır. PDVSA greviyle sonuçlanan problemler Venezuela’da üretimin aniden düşmesine neden olmuştur. 19 Mart 2003 yılında ise Irak’ta başlayan hareket sonucu, 2002 yılının ortasında günde 6 milyon varilin üzerinde olan fazla üretim kapasitesi 2003 yılı ortasında 2 milyonun altında seyretmiştir (Özhan, 2005:41).

2009 yılına gelindiğinde ise mortgage krizi sonucunda batan fonlar ve küresel ekonomilerdeki yavaşlamanın etkisiyle dünya genelinde başta petrol olmak üzere temel mal fiyatları hızla düşmüştür.

2011 yılında Japonya’da meydana gelen deprem ve Orta Doğu’da başlayan Arap Baharı’nın etkisiyle birlikte enerji ithalatının artacağı beklentileri petrolün fiyatının yeniden yükselmesini gündeme getirmiştir. Libya’ da petrol üretimi neredeyse tamamen durmuş ve nükleer santrallerinin deprem nedeniyle zarar görmesinden dolayı Japonya’nın daha fazla enerji talebinde bulunacağı beklentisi de eklenince petrol fiyatları yükselmeye başlamıştır. Böylece, brent ham petrolün varili 110\$’ın üstüne çıkmıştır.

2014 yılının ortalarına kadar yükselen bir eğilim içinde bulunan petrol fiyatı, 2014 yılının üçüncü çeyreğinde hız kesmiş ve yılın son çeyreğinden itibaren de düşmeye başlamış bulunmaktadır. Bunun temel sebepleri şunlardır: *i-* Konvansiyonel olarak çıkarılan petrole ek olarak kaya gazından petrol elde edilmesi son dönemde bu alanda yapılan yatırımlar sonucunda artmıştır. Dolayısıyla arz miktarında artış olmuştur. *ii-* Dünyanın önde gelen ekonomileri (ABD, Euro Bölgesi, Japonya ve Çin) ve gelişmekte olan ekonomilerde büyüme hızları düşmüş dolayısıyla enerjiye (petrole) olan talepte bir gerileme ortaya çıkmıştır. *iii-* Petrol arzında, OPEC üyesi olmayan ülkelerde ortaya çıkan artış, talepte meydana gelen düşüşle birlikte bir yandan OPEC’in oligopolistik liderliğini zayıflatırken bir yandan da petrol fiyatlarının düşmesine yol açmıştır (Eğilmez, 2016:82).

2.6. PETROL FİYATLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bir piyasada fiyatlar bireysel tüketicilerin talepleri toplamı ile bireysel üreticilerin arzlarının kesiştiği noktada oluşur. Talebin ve arzın değişmesine neden olan bütün etkenler fiyatı da etkiler. Petrol fiyatı da petrol talebini ve petrol arzını etkileyen bütün mikroekonomik etkenler yanında politik ve coğrafi etkenler tarafından şekillenmektedir (Özbuğday, 2014, www.tenva.org). Petrol fiyatlarının belirlenmesi

için net bir matematiksel formül olmamakla birlikte, arz-talep durumu, büyük petrol şirketleri ile OPEC gibi üretici ülkelerin tavırları, spekülörler, petrolün kalitesi, jeopolitik sebepler, vergiler, petrol arama ve üretim maliyetleri vb. etkenler fiyatların tespitinde önemli rol oynamaktadır.

2.6.1. Ekonomik Etkenler

Petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar gelecek yıllara ilişkin tahminler yapmayı zorlaştırırsa da petrol fiyatlarının arz-talep dengesizliğine bağlı olarak gerçekleştiği kabul gören bir durumdur. Çalışmada bu durum arz ve talep yönlü faktörler ele alınarak açıklanmıştır.

2.6.1.1. Arz Tarafının Bileşenleri

Petrol arzındaki değişimler petrol fiyatlarındaki değişikliklere sebep olan önemli etkenlerden birisi olarak kabul görmektedir. Bundan dolayı petrol arzını etkileyen faktörler de doğrudan petrol fiyatlarında değişiklikler meydana getirmektedir. Bu faktörler kısaca OPEC üretim arz kapasitesi, petrolün kalitesi, hava koşulları, üretim-çıkarma maliyetleri ve stokların durumu gibi başlıklar altında incelenmektedir.

2.6.1.1.1. OPEC Arz Üretim Kapasitesi

Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC) tarafından yapılan ham petrol üretimi, petrol fiyatlarını etkileyen önemli bir faktördür. Bu organizasyon, üretim hedeflerini belirleyerek üye ülkelerdeki petrol üretimini etkin bir şekilde yönetmeyi amaçlamaktadır. OPEC üyesi ülkeler dünya ham petrolün yaklaşık %40'ını üretmektedir. OPEC' in küresel fiyatları için de aynı derecede önemli olan petrol ihracatı, uluslararası ticarete bulunan toplam petrolün yaklaşık %60'ını temsil etmektedir. Bu pazar payından dolayı OPEC' in kararları uluslararası petrol fiyatlarını etkilemektedir (<http://www.eia.gov/finance/markets/crudeoil/supply-opec.php>, 2016). OECD ülkelerinin petrole olan bağımlılığı, OPEC' in küresel petrol piyasasındaki payı ile düşük üretim maliyetine sahip olmasından dolayı fiyatları etkilemedeki rolü de giderek artmaktadır (Coleman, 2012:323).

Petrol fiyatları konusunda OPEC' te yaşanan pazarlıkların temelini, arz edilmeyen kapasite ve kullanılmayan kapasite arasındaki ilişki oluşturmaktadır. Petrol fiyatları konusundaki anlaşmazlıklar OPEC içerisinde üye ülkelerin bölünmesine neden olmuştur. Üye ülkeler sadece üretim ve ihracat düzeyini belirlerken, OPEC 1980'lerin

başına kadar petrol fiyatlarını belirlemiştir. 1980'lerin ortalarından itibaren kotaların ayarlanması, gelirin tahsis edilmesi ve pazar paylarının belirlenmesi işini üstlenmiştir. Uygulanan bu politika ile petrol fiyatlarının belirlenmesi piyasaya bırakılmıştır.

Günümüzde OPEC üyesi ülkelerin uygulamış olduğu politikalar birbirinden farklı olsa da ekonomik hedeflerin önceliğe sahip olduğu gözlenmektedir. Büyük oranda ekonomik gelir elde edilmesinin yanında ihracat paylarının artması da ön planda tutulmaktadır. Petrol fiyatlarının yüksek seviyedeki seyri hem OPEC üyesi ülkeler hem de üye olmayan ülkeler açısından önem taşımaktadır. Petrole büyük oranda bağımlı olan ülkeler petrol paylarını kısararak farklı enerji türlerinin tüketimine yönelik olarak ülke enerji politikalarını oluşturmaktadırlar (Alkin ve Atman, 2006:103).

2.6.1.1.2. Petrolün Kalitesi

Petrol değerini petrolden elde edilen türev ürünlerden almakta, işlenip rafine edildikten sonra jet yakıtı ve benzin gibi ürünlere çevrilmektedir. Bir varil petrol 42 galon ham petrol eşdeğerindedir (159 litre). Ham petrolün kalitesini petrolün yoğunluğu ve içindeki sülfür miktarı belirlemektedir (Yeğin, 2010:8).

Dünyada bulunan petrol kaynaklarının yalnızca %25'ini hafif ve orta ağırlıkta petrol oluşturmaktadır. Buna rağmen kolay üretilebilir, taşınabilir ve işlenebilir olması sebebiyle günümüzde talep edilen petrolün %90'ı hafif ve orta petrol grubundan karşılanmaktadır.

Ağır petrol rezervlerine sahip olan ülkeler Venezuela, Brezilya, Kanada ve Amerika'dır. Bu petrolün taşınması ve hammadde olarak kullanılabilmesi için ek maliyetlere gereksinim duyulmaktadır (World Energy Council, 2007:2-1-21)

2.6.1.1.3. Hava Koşulları

Petrol fiyatları üzerinde hava koşullarının etkisi kısa vadeli olmasına rağmen, petrol fiyatlarını etkileyen önemli bir faktördür. Bunun en önemli örneklerinden biri de kasırgalar ve orman yangınlarıdır. 2005 yılında ABD'de meydana gelen ve tarihin en yıkıcı kasırgalarından bir olan Katrina Kasırgası ABD'nin ham petrol ve doğal gaz üretiminde önemli azalmaya yol açmıştır. Katrina Kasırgası'nın neden olduğu üretim düşüşü nedeniyle petrolün varili 70\$' ı aşmıştır (www.ig.com/uk, 2017).

2008 yılında ABD' nin güneyinde etkili olan Gustav Kasırgası, ABD tarihinde en çok zarara yol açan kasırgalardan biri olmuştur. Kasırganın meydana geldiği Meksika

Körfezi' nde ABD' nin petrol üretiminin %25'i ve doğal gaz üretiminin %15' i karşılanmaktadır. Bu kasırğa sonucunda; Meksika Körfezi' nde ABD'nin günlük petrol üretimi 86 bin 13 varil ve doğal gaz üretimi günlük 136 milyon metreküp azalmıştır. Bunun sonucunda petrolün varil fiyatı yaklaşık 3\$ artarak 115,46\$ olmuştur (www.dw.com/tr, 2017).

2016 yılında Kanada' da meydana gelen orman yangınının petrol üretim bölgesini etkisi altına alması sonucu ham petrol fiyatları artmıştır. Yangın sonucunda Kanada'nın toplam üretiminin üçte biri olan 1 milyon varil ham petrol ile ABD' ye ihraç ettiği kaya petrolünün tamamının üretilmesine engel olmuştur. Stokların azalmasına neden olan bu gelişme, Batı Teksas tipi ham petrolün varil fiyatını 91 sentlik artışla 45,57\$' a çıkarken, Brent tipi ham petrolün varili ise 72 sent artarak 46,02\$ olmuştur (www.euronews.com, 2017).

2.6.1.1.4. Üretim-Çıkarma Maliyetleri

Petrol arama-üretim maliyetlerinin de petrol fiyatları üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Petrolün aranıp çıkarılmasına kadar geçen süreçteki maliyetler ile çıkarıldıktan sonra katlanılan işletme maliyetleri petrol fiyatlarını belirlemede temel unsurlardır. Demir-çelik fiyatlarındaki artış petrol arama ve çıkarma maliyetlerini artırmakta ve bu durum petrol fiyatlarının yükselmesine neden olmaktadır (Öktem ve Demirkul:11).

Petrol piyasası petrolün aranmasından, üretimi, taşınması, rafinajı ve dağıtımına kadar uzun bir süreci içeren piyasa olduğundan dolayı aranmasından dağıtımına kadar geçen aşamada birtakım maliyetler ortaya çıkmaktadır. Bu maliyetleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Bayraç, 2005:13).

1.Üretim Maliyetleri: Arama giderleri, keşif çalışmaları, arama sondajları, alanda yapılan jeopolitik ve jeofizik harcamaları üretim maliyetleri kapsamında değerlendirilmektedir³.

2.Taşıma Maliyetleri: Büyük miktardaki taşımacılıkta boru hattı veya tanker kullanılmaktadır. Dolayısıyla ham petrolün coğrafi yeri önem arz etmektedir.

³ Üretim maliyetleri aranan petrolün karada veya denizde olmasına göre değişmektedir.

3.Rafinaj (Aritma) Maliyetleri: Rafineride maliyetler, rafinerinin yaşı, işlem kapasitesi, komplekslik düzeyi, çalışma şekli ve sabit giderlere ve değişken giderlere bağlı olarak değişmektedir.

4.Dağıtım Maliyetleri: bu kategoride yer alan maliyetler dağıtım şekline göre değişmektedir. Genellikle büyük tüketicilere doğrudan satış yapılmaktadır.

2.6.1.1.5. Stokların Durumu

Beklenmedik gelişmeler karşısında petrol arzında yaşanan daralmalar sonucunda petrol ihtiyacı stoklardan karşılanmaktadır. Bu nedenle stoklar, petrol fiyatlarını etkileyen önemli bir unsurdur. Petrol ihracatçısı ve ithalatçısı ülkelerin stoklarında meydana gelen bir değişiklik kısa vadede petrol fiyatlarında bir etkiye neden olmaktadır.

Petrol üreticilerinin bulundurduğu stratejik stokların artırılması hem petrol talebini hem de petrol arzını etkileyerek petrol fiyatının düşmesini engellemektedir. Çünkü stratejik stoklar anında kullanıma sunulamaz. Ayrıca Irak'ta ABD işgaline direniş, Suudi Arabistan'daki radikal eylemler ve Filistin-İsrail çatışmaları gibi nedenler gelecekte petrol arzının daralacağı endişelerine yol açarak stratejik stokları artırma eğilimini güçlendirmektedir. Buna rağmen stratejik stokların artması petrol arzının sürdürülebilirliğine ilişkin güveni artırarak petrol fiyatlarındaki istikrarsızlığı azaltmakta ve petrol fiyatlarında yaşanan ani artışların çok kısa süreli yaşanmasına neden olmaktadır (Bayraç, 1999: 16).

2.6.1.2. Talep Tarafının Bileşenleri

Petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar çoğu zaman arz-talep dengesizliği ile açıklanmaya çalışılsa da petrol fiyatlarında özellikle son yıllarda yaşanan yükselişleri açıklayabilecek tatminkâr bir sebep henüz ortaya konamamıştır. Ancak bilinen bir şey varsa o da petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların ve yükselişlerin dünya ekonomik sisteminde dengesizliklere yol açtığıdır. Petrol fiyatlarındaki yükselişin en önemli görünür sebebi petrol arzındaki artışa rağmen dünya ekonomisinde görülen büyümenin yarattığı talep artışı kabul edilmektedir. Özellikle 1950 sonrasında görülen fiyat artışlarının büyük oranda talep artışından meydana geldiği kabul edilmektedir (Atiker, 2004:2)

2.6.1.2.1. Ekonomik Büyüme

Küresel enerji talebinin en önemli belirleyicilerinden biri ekonomik büyümedir. Talep edilen petrol miktarı ülkelerin ekonomik büyümelerine bağlı olarak değişmektedir. Ekonomik büyümenin petrol fiyatları üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Son yıllarda petrol fiyatlarındaki düşüş küresel ekonomilerde ekonomik büyüme hızının düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

2.6.1.2.2. Vergiler

Belirli bir bölgedeki doğal kaynakları çıkartmak için özel haklar verilen şirketlerin bunun karşılığı olarak arazi sahibine ödeme yapması genel kabul görmüş bir ilkedir. Petrol çıkartma aşamasında özel vergiler uygulama çabası genellikle topraktaki petrolün kendine has değerinin en azından bir kısmını kapma arzusunda olan arazi sahibi tarafından güdülenmiştir.

Yer altındaki petrol, arazi sahibi için kaynak sermayesi olduğundan, petrolün çıkartılması mal sahibinin kaynak sermayesinin tükenmesi anlamına gelir. Bu nedenle de arazi sahipleri genellikle özel vergiler veya kar payları gibi tazminatlar talep etmektedir. Bu ücretler temelde gelir, tüketim veya servet vergilerinden farklıdır. Gelir, tüketim veya servet vergileri prensipte toplumdaki tüm vatandaşlara ve iş çevrelerine mecburi bir şekilde uygulanır. Buna karşılık petrol ya da diğer mineral kaynakların yer üstüne çıkartılması için ödenen ücretler, belirli bir bölgedeki doğal kaynakları çıkartmak için gereken özel haklara gönüllü ve başarılı bir şekilde başvuran bireyler ve şirketler tarafından arazi sahibine yani genellikle hükümetlere ödenmektedir (Noreng, 2007:177).

2.6.1.2.3. Spekülasyonlar

Spekülasyon etkileri tam olarak ölçülemese de spekülasyonların de petrol fiyatlarını etkileyebildikleri gözlenmektedir. Özellikle son dönemlerde petrol hisseleri üzerinde işlem yapan ve ticari olmayan üyelerin net açık pozisyonlarındaki artışlar bunun önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Petrol fiyatlarının sürekli yükselişinde yapısal sorunlar kadar spekülasyon hareketlerinde önemli ölçüde etkisi bulunmaktadır. Özellikle vadeli piyasalarda yapılan spekülasyon işlemler, petrol arz ve talebindeki önemli değişikliklerle birleştiği zamanlarda beklenenin ötesinde bir etki yaratmaktadır. Ayrıca petrol fiyatlarındaki spekülasyonlarda ve vadeli işlemler piyasasındaki volatilité üzerinde OPEC'te önemli ölçüde etkindir. Özellikle

piyasalarda oldukça güçlü bir fenomen olarak yer alan “korku etkeni” çeşitli nedenlerle aktif hale gelince spekülasyonlar daha da etkin hale gelmektedir. Afganistan savaşı, Nijerya’daki iç karışıklıklar, Venezüella-AB-ABD gerginliği gibi faktörler bu korku etkenini harekete geçiren faktörlerden bir kaçıdır. Böylesi bir ortamda spekülörler petrol kâğıtların ve poliçelerin gelecekte yükseleceği umuduyla yüklü miktarda yatırım yaparlar. Sonuç olarak, böylesi beklentiler petrol fiyatlarını spekülatif olarak etkilemektedir. Spekülörler petrol fiyatları daha 2005 yılında 30–40 dolar seviyelerindeyken fiyatların 100 dolara çıkacağı beklentisiyle petrol kâğıtlarını toplaması ve Çin’den gelen güçlü petrol talebinin de etkisiyle petrol fiyatları hızlı bir şekilde yükselmiştir (Özhan, 2005:3).

2.6.2. Politik ve Coğrafi Etkenler

Petrol fiyatlarını etkileyen önemli faktörlerden bir tanesi de dünyada yaşanan siyasi gelişmelerdir. Siyasi gelişmeler kapsamında petrol fiyatlarını etkileyen faktörler olarak ambargolar, siyasi riskler, işgal ve çatışmalar, jeopolitik sebepler, bölgesel krizler ve uluslararası terör olaylarını sayabiliriz.

2.6.2.1. Ambargolar, Siyasi Riskler, İşgal ve Çatışmalar

Petrol fiyatlarında görülen değişikliklerde çatışmalar, savaşlar, siyasi krizler ve küresel ekonomilerdeki gelişmelerin etkisi göz ardı edilemez. 1973 yılında ABD ve Batı Avrupa ülkelerinin İsrail’ e destek olmasından dolayı OPEC’ in petrole ambargo uygulamasıyla petrol fiyatları 2\$’ dan 12-15\$’ seviyesine yükselmiştir. 1979’da İran Devrimi sırasında İran’ın petrol üretimini ve aynı zamanda ihracatını durdurması ve ABD’li petrol şirketleriyle olan anlaşmalarını sona erdirmesiyle petrol fiyatları yükselmiştir. 1997 yılı Güney Doğu Asya krizinin ardından dip yapan petrol fiyatları, 1999 yılından sonra artış trendine girmiş ve 2003 yılı sonrasında küresel talepteki artışa bağlı olarak fiyat artışları 2008 yılına kadar devam etmiştir (Yanar, 2014:76). 2009 yılında yaşanan küresel finansal krizle birlikte dünya genelinde petrol fiyatları başta olmak üzere temel mal fiyatları da düşmüştür. Petrol fiyatları 2008-2009 yılları arasında küresel finansal krizle birlikte etkisini fazla hissettirmese de 2010 yılının sonlarında başlayan Arap Baharı süreciyle birlikte hızla artmıştır. 2012 yılında ham petrol fiyatları İran’ın ihracatının düşmesi nedeniyle Mart ayında zirveye ulaşmıştır. 2012 yılından itibaren ABD’de petrol üretim artışının yükselmesiyle birlikte West

Teksas Intermediate (WTI) fiyatı 2012-2013 yılları arasında ortalama 20-24 \$/varil daha düşük olmuştur (Enerji Raporu, 2013:69).

2.6.2.2. Jeopolitik Sebepler

Dünya üzerindeki petrol kaynakları dengeli olmadığından dolayı petrol rezervleri de belli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Siyasi coğrafyanın devletlere sağladığı avantajlar ve dezavantajlar olarak tanımlanan jeopolitik kavramı petrol fiyatlarını etkileyen önemli bir faktördür. Petrol üreten ülkelerdeki siyasi belirsizlikler, terörist olayları ve savaşlar gibi jeopolitik nedenler, arzın kesileceği beklentisine neden olmakta böylece spekülasyon hareketleri ortaya çıkararak ve petrol fiyatlarının orta ve uzun vadede değişmesine neden olmaktadır. Jeopolitik risklerin artmasıyla sigorta maliyetleri de artmakta ve petrol fiyatları bu durumdan etkilenmektedir. İç çatışmaların ve siyasi istikrarsızlıkların olduğu ortamlarda yeni petrol yatırımlarının uluslararası finans çevreleri tarafından finanse edilmemesi petrol fiyatlarını etkilemektedir (Solak, 2012:122).

2.6.2.3. Çevre Kirliliği Düzenlemeleri

Kalkınmanın temel unsurlarından biri olan enerji, çevresel riskleri ve sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu yüzden enerji ile ilgili olan bütün konularda enerji ile çevre arasındaki ilişki göz ardı edilemeyen bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Enerji kaynaklarından biri olan petrolün kullanılması çevre üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Enerji-çevre arasında sıkı bir etkileşim olup, bu enerji-çevre etkileşimi politikaları, ekonomiyi, yasal düzenleyicileri, teknolojileri, hatta liberalleşmenin önemli olduğu günümüzde serbest piyasa koşullarını ve rekabeti içeren oldukça kompleks bir niteliğe sahip olup, sistematik bir analiz ve yönetim gerektirmektedir. Enerjiye yönelik tüm faaliyetler, araştırılmasından başlayarak tüketimine kadar her aşamada, önlem alınmadığı takdirde, çevre üzerinde, hava, toprak, su kirliliği, flora ve faunanın azalması, arazi kullanımını vb. olumsuz etkiler yaratmakta ve yerel, bölgesel, küresel çevre sorunlarına yol açabilmektedir. Çevresel hususların dikkate alınmasında ise, ekoloji bir bütün olarak ele alınmalıdır. Aksi takdirde, bir atık miktarında azalma sağlanırken diğer bir atık miktarı artabilmekte ve bir alıcı ortamda kirlilik azaltılırken bir başka ortamda kirlilik yükü artabilmektedir. Bir enerji kaynağı hava kirliliği ve su kirliliği yaratırken diğer bir enerji kaynağı görüntü kirliliği

yaratabilmekte ve arazi kullanımında sorunlara neden olabilmektedir (World Energy Council, 2007:8-1-31).

2.6.2.4. Rezervlerin Homojen Olmayan Dağılımı

Ham petrolün, dünya genelindeki rezerv dağılımının farklı olmasının temel nedeni fosil yakıt olmasıdır. Bu nedenden dolayı her bölgede petrol var olmadığı gibi, bazı bölgelerde de yoğunlaşmalar görülmektedir. Kanıtlanmış rezervler, petrolün kıt kaynak olması ve bölgesel dağılımının çok farklı olmasından dolayı önem kazanmaktadır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PETROL FİYATLARI VE İKTİSADİ BÜYÜME İLİŞKİSİ

3.1. OECD ÜLKELERİNDE PETROL FİYATLARI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN TEST EDİLMESİ

Ekonomi literatüründe petrol fiyat değişimlerinin makro iktisadi değişkenlerle ilişkisini inceleyen birçok ampirik çalışma mevcuttur. Ancak yapılmış olan çalışmaların çoğu tek bir ülkenin iki veya daha fazla ekonomik değişkeni arasındaki ilişkiyi incelemektedir.

Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak OECD ülkelerinde petrol fiyatlarındaki değişkenliğin ele alınan ülkelerde ekonomik büyümeleri üzerindeki etkisini incelemektir. Verilere ulaşılabilirlik göz önünde bulundurularak kurulan modelde analiz dönemi 1987-2015 yılları arasındadır. Çalışmanın analiz kısmında öncelikle analizde kullanılacak olan değişkenler ve veri seti tanımlanacaktır. Daha sonra analizde kullanılacak ekonometrik tahmin yöntemi olan panel data analizi hakkında bilgi verilecek ve son aşamada ise modelin tahmini sonrası elde edilen ampirik bulgular yorumlanacaktır. Çalışmaya katkısı açısından öncelikle petrol fiyat değişimleri hakkındaki çalışmalar için literatür taraması yapılmıştır.

3.2. PETROL FİYATLARININ BÜYÜME ÜZERİNE ETKİLERİNİ İNCELEYEN AMPİRİK ÇALIŞMALARIN LİTERATÜR ÖZETİ

Petrol fiyatındaki değişikliklerin makroekonomik etkileri ilk olarak 1981 yılında Linert tarafından uygulamalı olarak araştırılmıştır. Yapılan çalışmada Danimarka, Norveç, İsveç, Finlandiya ülkeleri için petrol fiyatlarında meydana gelen artışların kısa dönemdeki sonuçları incelenmiştir. 1979-1980 yılları arasında petrol fiyatı artışları Finlandiya dışındaki ülkelerde üretim kayıpları meydana getirmiştir. Bunun sebebi Finlandiya'nın Sovyetler Birliği'ne olan ihracatının ticari kaybını dengelemesidir (Lienert, 1981:201).

Petrol fiyatları ile ekonomik büyüme ilişkisinin incelendiği çalışmalardan en önemlisi de Hamilton (1983) tarafından yapılan analizdir. Hamilton, ABD için 1948:2 ve 1980:3 arasındaki üç aylık verileri kullanarak yaptığı çalışmada Granger Nedensellik analizini kullanmış olup petrol fiyatındaki artışların reel GSMH büyümesinde düşüslere neden olduğu sonucuna varmıştır (Hamilton, 1983:228).

Mork (1989), petrol fiyatlarının Amerika'nın ekonomik büyümesi üzerindeki etkilerini Granger Nedensellik metodu yardımıyla incelemiştir. Sonuçlar petrol fiyatlarının Amerika'nın büyümesi üzerinde negatif yönde etkilediğini göstermektedir (Mork, 1989:740-789).

Ampirik literatürde petrol fiyatları ile ekonomik büyüme ilişkisine yönelik hem tek ülke üzerine hem de ülkeler üzerine yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların çoğunda kullanılan ilgili değişkenler arasında ters yönlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasında pozitif, zayıf ve anlamsız etkilerin varlığına literatürde azda olsa rastlanmaktadır. Bu bağlamda bu etkilerin varlığı pozitif ilişkiler ve negatif ilişkiler olarak aşağıda ayrı ayrı tablolar halinde gösterilmektedir. Tablo 11'de petrol fiyatlarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu, petrol fiyatlarının ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği sonucuna varan çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 11. Petrol Fiyatları-Ekonomik Büyüme Arasında Pozitif İlişki Bulan Çalışmalar

Yazar(lar)	Ülke(ler)	Dönem	Method ve Yöntem	Bulgular
Lardic ve Mignon (2006)	12 Avrupa ülkesi	1970-2003	Asimetrik eşbütünleşme yaklaşımı	Petrol fiyatları ve GSYH arasında asimetrik eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır.
Blanchard ve Gali (2007)	ABD, Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya ve Japonya	1973-1997	Vektör Oto Regresif modeli (VAR)	Petrol fiyatlarındaki değişikliklerin sanayi üretim düzeyindeki etkisinin zayıf olduğu görülmüştür.
Lardic S. ve Mignon V. (2008)	G-7, Avrupa Bölgesi Ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri	1970:1 2004:3	Asimetrik eşbütünleşme yaklaşımı	Petrol fiyatları ve ekonomik aktivitelerin asimetrik kointegrasyon yaklaşımıyla incelendiği bu çalışmada; standart kointegrasyon reddedilirken, asimetrik kointegrasyonun olduğu sonucuna varılmıştır.
Hanabusa K. (2009)	Japonya	2000-2008	Otoregresif koşullu değişen varyans (EGARCH) modelleri	Petrol fiyatlarının ekonomik büyümenin Granger nedeni olduğu sonucuna varılmıştır.
Miller J. I. ve Ratti R. A. (2009)	6 OECD Ülkesi	1971:1 ve 2008:3	Eşbütünleşik Vektör Hata Düzeltme Modeli	Ham petrol fiyatları ve uluslararası borsalar arasında uzun vadeli ilişkinin olup olmadığı araştırılmış ve 1971-1998 arasında pozitif ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Lorde, Jackman ve Thomas (2009)	Trinidad ve Tobago	1966-2005	Granger causality test	Petrol fiyatlarından devlet gelirlerine ve çıktıya doğru bir nedensellik olduğunu tespit etmişlerdir.
Berument ve diğ. (2010)	16 Mena Ülkeleri	1952-2005	Vektör otoregresif model (VAR)	Çalışmada petrol fiyatlarındaki bir standart sapmalılık şokun özellikle petrol ihraç eden ülkelerin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.
Abeyasinghe T.(2011)	12 ülke	1982Q1-2000Q2	Yapısal VAR modeli	Petrol fiyatlarının seçili ülkelerde ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.
Jyaraman ve Lau (2011)	Fiji, Samoa, Saloman Adaları, Tonga ve Vanuatu	1982-2007	ARDL sınır testi	Elde edilen bulgular petrol fiyatlarının ekonomik büyüme ve uluslararası rezervlerle eşbütünleşik olduğunu göstermektedir.
Ghalayani L. (2011)	G-7, OPEC, Çin, Hindistan, Rusya	2000-2010	Granger causality test	Petrol fiyatları petrol ihraç eden ülkelerde petrol fiyatı ile büyüme arasında olumlu bir etkisi olmazken, G-7 ülkelerinde petrol fiyatlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.
Yardımcıoğlu F. ve Gülmez A. (2013)	OPEC ülkeleri	1970-2011	Pedroni, Kao ve Johansen Fisher	Petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemde

			eşbütünleşme testleri ve Canning; Pedroni panel nedensellik analizi	çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.
Narayan vd., (2014)	28 gelişmiş ülke 17 gelişmekte olan ülke	1983Q2-2010Q4	Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans model (GARCH VAR)	Petrol fiyatları 16 gelişmekte olan ülke ve 21 gelişmiş ülke için ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir.
Pradhan, Arvin ve Ghoshray (2015)	G-20 Ülkeleri	1961-2012	Panel vektör otoregresif model, Granger Nedensellik testi	Petrol fiyatları, reel efektif döviz kuru, enflasyon oranı, reel faiz oranı ve büyüme arasında güçlü ve uzun dönemli bir ekonomik ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.
Apergis vd., (2015)	48 ABD Eyaleti	1973-2013, 1948Q-2013Q	Panel eşbütünleşme ve nedensellik testi	Petrol fiyatları ve ekonomik büyüme ilişkisinin incelendiği çalışmada petrol fiyatları ile çıktı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Lardic ve Mignon (2006), 12 Avrupa ülkesi için ekonomik büyüme ile petrol fiyatları arasındaki ilişkinin uzun dönemli olup olmadığı araştırılmıştır. Ampirik analiz sonucunda petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında asimetrik eş bütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, artan petrol fiyatlarının ekonomide meydana getirdiği gerilemenin, petrol fiyatları düştüğü zaman meydana getirdiği canlanmadan daha fazla olduğu anlamına gelmektedir.

Blanchard ve Gali (2007), ABD, Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya ve Japonya ülkelerinde petrol fiyatlarındaki değişikliklerin fiyatlar üzerindeki etkileri ve sanayi

üretim seviyesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu sonuca göre petrol fiyatlarındaki değişikliklerin sanayi üretim düzeyindeki etkisinin zayıf olduğu sonucuna varılmıştır.

Lardic S. ve Mignon V. (2008), G-7, Avrupa Bölgesi Ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri'nde petrol fiyatları ve ekonomik aktivite arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığının araştırıldığı çalışmada standart kointegrasyon reddedilirken, asimetrik kointegrasyonun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç yalnızca Amerika ülkelerinde değil G-7 ve Avrupa Bölgesi ülkelerinde de tespit edilmiştir.

Hanabusa K. (2009), 2000 ve 2008 yılları arasında Japonya'nın petrol fiyatları ile ekonomik büyüme ilişkisini genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans metoduyla incelemiştir. Ampirik sonuçlar petrol fiyatlarının ekonomik büyümenin Granger nedeni olduğu sonucunu göstermektedir.

Miller J. I. ve Ratti R. A. (2009), 6 OECD Ülkesi için 1971-1998 yılları arasında ham petrol fiyatları ve uluslararası borsalar arasında uzun vadeli ilişkinin olup olmadığını araştırmışlardır. Yapılan ampirik çalışmada eş bütünleşik vektör hata düzeltme modelini kullanmışlardır. Ampirik analizler sonucunda ham petrol fiyatları ve uluslararası borsalar arasında pozitif ilişkinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Lorde, Jackman ve Thomas (2009), 1996-2005 yılları arasında Trinidad ve Tobago için petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların makroekonomik etkilerini inceledikleri çalışmada Granger nedensellik analizini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda petrol fiyatlarından devlet gelirlerine ve çıktıya doğru bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Berument ve diğ. (2010), 16 Mena Ülkeleri için Vektör Ototregresif model yardımıyla petrol fiyatlarındaki bir şokun bu ülkelerdeki ekonomik büyüme üzerine etkisini ampirik olarak araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar petrol fiyat artışlarının Cezayir, İran, Irak, Kuveyt, Libya, Umman, Katar, Suriye ve Birleşik Arap Emirlikleri'nin çıktıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu gösterirken, Bahreyn, Cibuti, Mısır, İsrail, Ürdün, Fas ve Tunus çıktıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı göstermektedir.

Abeyasinghe T. (2011), 12 ülke, Seçilen 12 ülke için yapılan analizde yapısal VAR modeli yardımıyla petrol fiyatlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Uygulama sonuçları petrol fiyatlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ABD gibi büyük bir ekonomi için önemli olmadığını ancak küçük açık ekonomilerde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Jyaraman ve Lau (2011), 14 Pasifik ada ülkeleri için yaptıkları çalışmada petrol fiyatlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen bulgular petrol fiyatlarının ekonomik büyüme ve uluslararası rezervlerle eşbütünleşik olduğunu göstermektedir. Uzun dönemde değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi gözlenmezken kısa dönemde petrol fiyatlarından uluslararası rezervler ve ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik tespit edilmiştir.

Ghalayani L. (2011), çalışmasında Rusya, Çin, Hindistan ve G-7 ülkelerinde Granger nedensellik analizini kullanarak petrol fiyatlarındaki değişikliklerin ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda petrol fiyatlarındaki değişiklik ve ekonomik büyüme arasındaki etkileşim çoğu ülke için sağlanmazken G-7 ülke grubu için petrol fiyatından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Yardımcıoğlu F. ve Gülmez A. (2013), 10 OPEC ülkesinde 1970-2011 dönemi için petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ve OPEC ülkelerinde Hollanda Hastalığının varlığını araştırmışlardır. Çalışmada Pedroni, Kao ve Johansen Fisher eşbütünleşme testleri ve Canning, Pedroni panel nedensellik analizi kullanılmıştır. Pedroni, Kao ve Johansen Fisher eşbütünleşme testleri her iki değişkenin uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisine sahip olduğu sonucuna varılmıştır. OPEC ülkelerinde Hollanda hastalığının geçerli olup olmadığının araştırıldığı analizde petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemde çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan nedensellik araştırmalarından Lamda-Pearson istatistiğine göre panelin geneli için panel nedensellik sonuçları petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemde çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiş ve araştırma kapsamındaki OPEC ülkelerinde uzun dönemde petrol fiyatları ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında beklenildiği gibi karşılıklı olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu ve OPEC ülkeleri için Hollanda Hastalığı riskinin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

Narayan vd. (2014), 28 gelişmiş ülke ve 17 gelişmekte ülke için petrol fiyatlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada petrol fiyatları 16 gelişmekte olan ülke ve 21 gelişmiş ülke için ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir.

Pradhan, Arvin ve Ghoshray (2015), Petrol fiyatlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmada 1961-2012 yılları arasında G-20 ülkelerinde petrol fiyatları, reel efektif döviz kuru, enflasyon oranı, reel faiz oranı ve büyüme arasında güçlü ve uzun dönemli bir ekonomik ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan ampirik analizde panel vektör otoregresif model, Granger Nedensellik testi kullanılmıştır.

Farzanegan ve Markwardt (2009), İran ekonomisi üzerine petrol fiyat şoklarının etkisini araştırmışlardır. Petrol fiyat artışları ile sanayi üretimi artışı arasında güçlü bir olumlu ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Tablo 12. Petrol Fiyatları-Ekonomik Büyüme Arasında Negatif İlişki Bulan Çalışmalar

Yazar(lar)	Ülke(ler)	Dönem	Method ve Yöntem	Bulgular
Burbidge ve Harrison (1984)	ABD, Japonya, Almanya, Birleşik Krallık ve Kanada	1962-1982	VAR yöntemi	Petrol ve enerji şoklarının reel aktivite üzerinde negatif ve anlamlı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Brown ve Yücel (1999)	ABD	1965-1997	VAR Model	Petrol fiyatındaki artışlar reel GSYH’da düşüşe, faiz oranlarında ve fiyat seviyesinde artışlara neden olmaktadır.
Papapetrou (2001)	Yunanistan	1989-1999	Çok değişkenli VAR modeli	Petrol fiyatları endüstriyel üretim ve istihdam üzerinde negatif etki göstermektedir.
Cunado ve Gracia (2003)	15 Avrupa ülkesi	1960-1999	Granger Nedensellik testi	Petrol fiyatı ve ekonomik aktivite arasında uzun dönem eşbütünleşmenin olmadığı tespit edilmiştir.
Anaruo ve Elike (2009)	6 Afrika Ülkesi	1971-2006	Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (DOLS)	Yüksek petrol fiyatlarının tüm ülkelerde ekonomik büyümeyi yavaşlattığı sonucuna varılmıştır.
Yazdan, Ehsan ve Hossein (2014)	İran	1980-2010	ARDL Gecikmesi Dağıtılmış Bağımlı Modeller Analizi	Petrol fiyatlarının, ekonomik büyümenin nedeni olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 12’de ise petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ampirik olarak inceleyen çalışmalara yer verilmiş ve bu çalışmalarda petrol fiyatlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin negatif yönlü ve büyüme üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Burbidge ve Harrison (1984), ABD, Japonya, Almanya, Birleşik Krallık ve Kanada 1962-1982 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada petrol fiyatlarının enflasyon ve endüstriyel çıktı üzerindeki etkisini VAR Modeliyle incelemiştir. Çalışma sonucunda

petrol ve enerji şoklarının reel aktivite üzerinde negatif ve anlamlı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Petrol ve enerji şoklarının reel aktivite üzerine etkisi ABD ve İngiltere’de geniş oranda etkili olurken, diğer ülkelerde daha az olduğu sonucuna varılmıştır.

Brown ve Yücel (1999), 1965-1997 yılları arasında ABD’de petrol fiyatı şokları ve ekonomik aktivite arasındaki ilişkinin tahmin edildiği çalışmada etki tepki fonksiyonu kullanılmıştır. Sonuç petrol fiyatındaki artışların reel GSYH’ da düşüşe, faiz oranlarında ve fiyat seviyesinde artışlara neden olduğunu göstermektedir.

Papapetrou (2001), 1989-1999 dönemi arasında Yunanistan’da petrol fiyatları, reel hisse senedi fiyatları, faiz oranları, reel ekonomik aktivite ve istihdam arasındaki ilişkiyi çok değişkenli VAR modeli çerçevesinde incelemiştir. Elde edilen sonuçlar petrol fiyatları endüstriyel üretim ve istihdam üzerinde negatif etkilerinin olduğunu göstermiştir.

Cunado ve Gracia (2003), 15 Avrupa ülkesi için 1960-1999 yılları için petrol fiyatlarının endüstriyel üretim endeksi ve enflasyon oranları üzerindeki etkilerini Granger Nedensellik Analizi yardımıyla analiz etmişlerdir. Yapılan eşbütünleşme testi sonucunda petrol fiyatı ve ekonomik aktivite arasında uzun dönem eşbütünleşmenin olmadığı tespit edilmiştir.

Anaruo ve Elike (2009), 1971-2006 yılları arasında 6 Afrika ülkesinin petrol fiyatlarıyla ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada uzun dönemli bir eş bütünleşme ilişkisinin olduğu ve yüksek petrol fiyatlarının tüm ülkelerde ekonomik büyümeyi yavaşlattığı sonucuna varılmıştır.

Rasche ve Tatom (1977), ABD ekonomisi için 1949-1975 dönemine ait verilerle enerji fiyatları ile çıktı arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu kullanmışlardır. Üretim fonksiyonu tahminleri 1974 yılında yaşanan enerji rejimindeki değişiklik sonucu potansiyel çıktıyı %4 oranında kalıcı olarak düşürdüğü argümanını destekler niteliktedir. Çalışmada, üretim fonksiyonunun kullanılmasının nedeni, enerji kaynaklarının, üretim fonksiyonu olan işgücü ve sermaye ile olan bağlantısıdır.

Raguindin ve Reyes, Filipin ekonomisi için 1981-2003 yılları arası verileri kullanarak petrol fiyat şoklarının etkisini VAR yöntemiyle araştırmışlardır. Uzun süre boyunca Reel GSYH'daki düşüşün sebebini petrol şoku ile açıklamışlardır.

Yazdan, Ehsan ve Hossein (2014), 1980-2010 arası dönemde İran için petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik analizi yardımıyla araştırmışlardır. Yapılan ampirik analiz sonucuna göre petrol fiyatının ekonomik büyümenin nedeni olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 11 ve Tablo 12'de görüldüğü gibi, literatürde petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla çeşitli ülkeler için, farklı modeller ve yöntemler kullanılarak ve farklı veri aralıkları seçilerek yapılmış olan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar petrol fiyatlarının büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve negatif olduğu sonucuna ulaşanlar olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Çalışmada literatür taraması yapıldıktan sonra OECD ülkeleri için yapılacak ampirik analizlere yer verilecektir. Çalışmanın analiz kısmında öncelikle analizde kullanılacak olan değişkenler ve veri seti tanımlanacaktır. Daha sonra analizde kullanılacak ekonometrik tahmin yöntemi olan panel data analizi hakkında bilgi verilecek ve son aşamada ise modelin tahmini sonrası elde edilen ampirik bulgular yorumlanacaktır.

3.3.ARAŞTIRMA DÖNEMİ, VERİ SETİ VE EKONOMETRİK MODEL

Bu alt başlık altında çalışmanın araştırma dönemi, analiz kısmında kullanılacak verilere ait tanımlar ve tanımlayıcı istatistikleri ile tahmin metodu hakkında teorik olarak bilgi verilecektir.

3.3.1. Araştırma Dönemi

Çalışmada araştırma dönemi olarak 1987-2015 yılları arası yıllık veriler kullanılmıştır. Analizde kullanılan değişkenlere ulaşılabilirliği bakımından uygulamada 26 OECD ülkesi ele alınmıştır. Analize dahil edilen 26 OECD ülkesi, Almanya, Avustralya, Avusturya, ABD, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İsveç, İsviçre, İspanya, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada, Lüksemburg, Meksika, Norveç, Portekiz, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan'dan oluşmaktadır. Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Slovakya, Şili, Estonya, Slovenya, İsrail gibi ülkelerin verilerine ulaşılamadığından dolayı analiz dışında bırakılmıştır.

3.3.2. Veri Seti

Çalışmada seçili ülkelerin kişi başı gayri safi yurt içi hasılası bağımlı değişken; dünya petrol fiyatları, istihdam oranı, sabit sermaye birikimi ise bağımsız değişkenler olarak modele dahil edilmiş olup bütün değişkenlerin logaritmaları alınmıştır. Modelde kullanılan değişkenlerin tanımları ve bunların veri kaynakları aşağıda belirtilmiştir.

Ekonomik büyüme: Çalışmada ekonomik büyüme, sabit fiyatlarla kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GDP)'nin logaritması alınarak hesaplanmıştır. Değişken çalışmada *kbgdp* olarak ifade edilmiştir. Değişken, Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanından elde edilmiştir.

Dünya Petrol Fiyatları: Brent ham petrol varil fiyatlarına ilişkin veriler için ABD doları baz olarak kullanılmıştır ve değişkenin logaritması alınarak analize dahil edilmiştir. Değişken *pf* olarak ifade edilmiştir. Değişken, IEA'nın veri tabanlarından elde edilmiştir.

İstihdam: Çalışmada *istihdam* faktörü olarak modele dahil edilen employment değişkeni Total Economy Database veri tabanından elde edilmiş ve logaritması alınmıştır.

Sabit Sermaye Birikimi: Çalışmada sermaye faktörü olarak sabit sermaye birikimi ele alınmış ve *sermaye* değişkeni ile modelde gösterilmiştir. Değişken, Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanından elde edilmiştir.

Çalışmada tahmin edilecek olan ekonometrik model aşağıda belirtildiği gibidir:

$$\ln kbgdp_{it} = \beta_{it} + \ln pf_{it} + \ln sermaye_{it} + \ln istihdam_{it} + u_{it} \quad (3.1)$$

Tablo 13, bu çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikleri göstermektedir.

Tablo 13. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	lnkbgdp	lnsermaye	lnistihdam	lnpf
Ortalama	4,535	11,072	3,855	1,534
Medyan	4,576	11,068	3,756	1,397
Maximum	5,049	12,531	5,178	2,047
Minimum	3,799	9,173	2,136	1,105
Std. Hata	0,248	0,655	0,674	0,310
Çarpıklık	-1,012	-0,447	-0,492	0,433
Basıklık	4,196	3,600	3,178	1,641
Jarque-Bera	173,766	36,536	31,539	81,514
Gözlem sayısı	754	754	754	754

Ekonometrik analizde kullanılacak olan değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerinin verildiği Tablo 13'den hareketle tüm değişkenlerin ortalama değerlerinin ne maksimum değerlerine ne de minimum değerlerine çok yakın olmadığı görülmektedir. Aynı zamanda değişkenlerin standart sapmalarının da ortalamadan dağınık olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak veri setinde örneklem sapmasının olmadığı söylenebilir.

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait grafik gösterimleri ekte verilmiştir. Grafiklerdeki 1.ülkeyi Türkiye, 2.ülkeyi Meksika, 3.ülkeyi Kanada, 4.ülkeyi Amerika, 5.ülkeyi Avustralya, 6.ülkeyi Yeni Zelanda, 7.ülkeyi Avusturya, 8.ülkeyi Belçika, 9.ülkeyi Danimarka, 10.ülkeyi Finlandiya, 11.ülkeyi Fransa, 12.ülkeyi Almanya, 13.ülkeyi Yunanistan, 14.ülkeyi İzlanda ve 15.ülkeyi İrlanda, 16.ülkeyi İtalya, 17.ülkeyi Lüksemburg, 18.ülkeyi Hollanda, 19.ülkeyi Norveç, 20.ülkeyi Portekiz, 21.ülkeyi İspanya, 22.ülkeyi İsveç, 23.ülkeyi İsviçre, 24.ülkeyi İngiltere, 25.ülkeyi Japonya, 26.ülkeyi ise Güney Kore temsil etmektedir.

3.3.3. Ekonometrik Metodoloji

Çalışmada diğer tekniklere karşın birçok üstünlüğe sahip olan panel veri analizi tekniği tercih edilmiştir. Panel veri analizinin en önemli özelliği, zaman serileri ile yatay kesit serilerini bir araya getirerek hem zaman hem de kesit boyutuna sahip bir veri setinin oluşturulmasına olanak tanınmasıdır.

Çalışmada tanımlanan model (3.1) için öncelikle sapmasız tahminler elde edebilmek için panel birim kök testleri uygulanacaktır. Bu kapsamda, panel veri analizlerinde değişkenlerin durağanlık durumu modellerde kullanılacak metodolojiyi yakın bir

şekilde ilgilendirdiğinden ilk olarak modelde kullanılan değişkenlere yönelik durağanlığın Im, Peseran ve Shin Panel Birim Kök Testleri, Maddala ve Wu Panel Birim Kök Testleri ve Coi Panel Birim Kök Testleri ile incelenmesi ve değişkenlerin durağanlık koşulunun belirlenmesi yoluna gidilecektir. Daha sonra birim kök testleri sonucunda tüm değişkenleri aynı seviyede ve birinci farklarında durağan olan modellerde kullanılan değişkenler arasında olması muhtemel uzun dönemli ilişkileri incelemek üzere Eş-Bütünleşme testi uygulanacaktır. Bu bağlamda Johansen Eş-Bütünleşme testi VAR modeline dayalı olarak kurulduğundan öncelikle VAR modeli için optimal gecikme uzunluğunun farklı kriterler kapsamında tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Üçüncü aşamada ise eş-bütünleşik olduğu belirlenen modellerde değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkileri incelemek üzere Vektör Hata Düzeltme Modeli uygulanacaktır. Son aşamada ise uzun dönemde eş-bütünleşik olan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin yönünü belirlemek üzere Vektör Hata Düzeltme Modeline dayalı Granger Nedensellik testleri uygulanacaktır.

Daha sonra Son olarak Panel veri analizi tekniği ile model (3.1) tahmin edilecektir. Bu bölümdeki bütün ampirik testler E-views 9.0 programı ile gerçekleştirilecektir.

3.3.3.1. Panel Veri Analizinin Teorik Çerçevesi

Bu bölümde çalışmada uygulanan panel veri analizinin teorik altyapısı hakkında bilgi verilecektir.

3.3.3.1.1. Panel Birim Kök Testleri

Panel birim kök testleri, verinin hem zaman hem de yatay kesit boyutuna ilişkin bilgiyi dikkate alması açısından sadece zaman boyutuyla ilgili bilgiyi göz önüne alan zaman serisi birim kök sınamalarına göre istatistiksel anlamda daha güçlü kabul edilmektedir (Güloğlu ve İspir, 2008).

Literatürde sıklıkla kullanılan panel birim kök sınamaları Levin ve diğerleri (2002), Im, Peseran ve Shin (2003) ve Maddala ve Wu (1999) sınamalarıdır. Panel birim kök testleri, paneli oluşturan seriler için tek tek hangilerinin durağan olup olmadığı konusunda bilgi vermektedir. Çalışmanın analiz aşamasında panel birim kök sınamalarından Im, Peseran ve Shin (2003), Maddala ve Wu (1999) ve Choi (2001) birim kök testleri kullanılmıştır.

Im, Peseran ve Shin (2003) tarafından geliştirilen test istatistiği aşağıdaki gibidir:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i y_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{ij} y_{it-j} + X'_{it} \delta + \varepsilon_{it} \quad (3.2)$$

$$\Delta y_{it} = y_{it} - y_{i,t-1} \quad (3.3)$$

$$y_{it} (i = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, \dots, T) \quad (3.4)$$

Birim kök önsavları şu şekildedir:

$$H_0: \alpha_i = 0: \text{Seri durağan değildir.} \quad H_A: \alpha_i < 0: \text{Seri durağandır.} \quad (3.5)$$

Maddala ve Wu (1999), her bir yatay kesit için birim kök testlerinden olasılık değerlerini birleştiren Fisher tipi test geliştirmiştir. Test parametresiz olup $2n$ serbestlik derecesine sahiptir (n ; paneldeki ülke sayısını göstermektedir). Test istatistiği şöyle gösterilmektedir:

$$\lambda = -2 \sum_{i=1}^n \log_e(p_i) \sim \chi^2_{2n(d.f.)} \quad (3.6)$$

Choi (2006), başka bir test istatistiğini türetmiştir.

$$Z = \frac{1}{\sqrt{n}} \sum_{i=1}^n \Phi^{-1}(p_i) \sim N(0,1) \quad (3.7)$$

Φ^{-1} ; normal kümülatif dağılım fonksiyonunun tersidir.

3.3.3.1.2. Panel Eşbütünleşme Analizi

Durağan olmayan serilerde durağanlığı sağlamak için serilerin birinci, ikinci vd. farkları alınabilmektedir. Ancak farkların alınması, zaman serilerinin geçmiş dönemde maruz kaldığı geçici şokların etkisini yok etmekle birlikte seriler arasında olması muhtemel uzun dönemli ilişkilerin de ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle durağanlaştırılmış veriler ile oluşturulmuş bir regresyon modeli, seriler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi de yansıtmada noktasında eksik kalmaktadır. Böyle bir durumda iktisadi değişkenlere ait seriler durağan olmasalar bile bu serilerin durağan bir kombinasyonunun var olabileceğini ve eğer varsa bunun da eş-bütünleşme (cointegrasyon) analizleri ile belirlenebileceği ileri sürülmektedir. Diğer bir deyişle, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığının eş-bütünleşme analizleri ile belirlenebileceği ve durağan olmayan iki zaman serisinin aynı dereceden entegre

olmaları durumunda iki seri arasında bir eş-bütünleşme ilişkisinin var olabileceği ve aralarındaki regresyon da yanıltıcı olmayacağı ileri sürülmektedir (Tarı, 2010: 415). Bu doğrultuda eş-bütünleşme, basitçe iki veya daha fazla durağan dışı değişken arasında durağan bir ilişkinin elde edilmesini sağlayan süreç olarak tanımlanarak, eş-bütünleşme ile durağan dışı değişkenlerin aralarında uzun dönemli birlikte hareket ettikleri bir denge ilişkisini ortaya koyduğu belirtilmektedir (Sevüktekin ve Çınar, 2014: 559).

Panel birim kök testleri sonucunda tüm serilerin birinci dereceden entegre olduğunun varsayımı üzerine kurulan koentegrasyon analizi Johansen Fisher eanel Eşbütünleşme testini kullanarak değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olup olmadığını incelemek için uygulanmaktadır. Johansen Fisher panel eşbütünleşme testi bireysel Johansen eşbütünleşme testinin panel versiyonudur. Johansen Fisher panel eşbütünleşme testi bireysel Johansen maksimum özdeğerlerinin ve iz istatistiklerinin p-değerlerinin toplamına dayanmaktadır. p_i , kesit 'i' için bireysel koentegrasyon testinden elde edilen p değeri ise boş hipotez altında panel için test istatistiği şu şekildedir:

$$-2 \sum_{i=1}^n \log(p_i) \sim X_{2n}^2 \quad (3.8)$$

Johansen tipi panelde eşbütünleşme test sonuçları, VAR sisteminin gecikme sayısına bağlı olmaktadır (Hossain, 2011:6995).

Kao (1999) eşbütünleşme testi aşağıdaki panel regresyon modeline dayanmaktadır.

$$y_{it} = x'_{it}\beta + z'_{it}\gamma + \varepsilon_{it} \quad (3.9)$$

(3.9) nolu eşitlikte y_{it} ve x_{it} 'nin I(1) seviyesinde durağan oldukları ve eşbütünleşik bir ilişkinin gerçekleşmediği varsayılmaktadır. $z_{it} = \{\mu_{it}\}$ gibi bir eşitliği savunan Kao (1999), ε_{it} serisi için yapılacak DF ve ADF birim kök testlerinden hareketle seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini araştırmıştır (Lau vd., 2011:148).

3.3.3.1.3. Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM)

Modelde kullanılan değişkenlerin birinci dereceden durağan ve eş-bütünleşik olması, durağan olmayan serilerin farklarının alınması nedeniyle aralarındaki uzun vadeli ilişkilerin tespitinde bilgi kaybının ortaya çıkabileceği belirtilmektedir. Kısa dönemli denge değerinden sapmalara yol açabilecek olan böyle bir durumda bu sapmaların ne kadar sürede düzeltilebileceğinin ise Vektör Hata Düzeltme Modeli ile

belirlenebileceği ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle modeldeki serilerin eş-bütünleşik olması halinde bu serilerin Vektör Hata Düzeltme Modeli ile gösterilebilmeleri mümkün olmaktadır (Tarı, 2010: 435).

Bu doğrultuda, Engle-Granger (1987) tarafından geliştirilen ve kısıtlı bir VAR modeli olan Vektör Hata Düzeltme Modelinin, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olması durumunda değişkenler arasındaki kısa dönemli dengesizliklerin giderilmesi için kullanılabilirliği belirtilmektedir. Engle-Granger (1987) göre modeldeki serilerin birinci dereceden durağan ve eş-bütünleşik olması halinde VECM modeli farkları alınmış serilerin ve hata terimi serisinin gecikmeli değerlerinin bir araya getirilmesi ile tahmin edilmektedir (Ay ve Özşahin, 2007: 8-9).

VECM modeli hem değişkenler arasındaki uzun dönemli denge ilişkilerini yansıtmakta hem de kısa dönem dengesizliğini bütünleştirme olanağı vermektedir (Yapraklı, 2007: 75). Engle-Granger göre VECM modelinin işleyişi aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir:

$$\Delta X_{it} = \alpha_{it} + \sum_{i=1}^m \beta_i \Delta X_{it-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta Y_{it-i} + \sum_{i=1}^p \epsilon_i \Delta Z_{it-i} + \lambda EC_{it-1} + e_{it} \quad (3.10)$$

3.10 numaralı eşitlikteki; (λ) katsayısı (hata düzeltme teriminin bir gecikmeli değerini göstermektedir) değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi yansıtan hata düzeltme terimi parametresini göstermekte ve ilgili değişkenlerin uzun dönemli denge değerine yaklaşabilmesi için parametrenin negatif ve anlamlı olması gerekmektedir. Diğer taraftan, 3.10 numaralı eşitlikte (ΔX)'de meydana gelen sapmaların etkisi (ΔY) ve (ΔZ) tarafından açıklanmaktadır. Ayrıca, (EC_{t-1}) ifadesi ise eş-bütünleşme denklemi kullanılarak elde edilen bir dönem gecikmeli hata teriminin değerini yansıtmaktadır. Eşitlikteki; (β_i , γ_i ve ϵ_i) katsayıları ise kısa dönem parametreleri olup, bu parametrelerin bir bütün halinde ilişkisini gösteren F-İstatistiği ve/veya Ki-Kare istatistiklerinin kısa dönemli nedensellik ilişkilerini gösterdiği belirtilmektedir (Yüce, 2011: 116).

Modeldeki hata düzeltme terimi katsayısının t-istatistiği değerinin negatif ve anlamlı olması uzun dönemli birlikte hareketi diğer bir deyişle eş-bütünleşik seriler arasındaki kısa dönemli sapmaların uzun dönemde ortadan kalktığını ve serilerin uzun dönemde birlikte tekrar dengeye yöneldiklerini göstermektedir. Öte yandan değişkenlerin birlikteliklerinde meydana gelen bu kısa dönemli sapmaların izleyen dönemde yüzdesel

olarak ne kadarın düzeltileceği ise hata terimi katsayısının değerine bağlı olarak belirlenebilmektedir (Tarı, 2010: 436).

3.3.3.1.4. Vektör Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik Testi

Standart Granger Nedensellik testi ile tespit edilemeyen kısa ve uzun dönemli ilişkiler VECM ile tespit edilirken bunun yanında nedenselliğin kaynağı hem uzun hem de kısa dönem için ayrı ayrı tespit edilebilmektedir. Eğer değişkenler eşbütünleşik ise uzun dönemli nedensellik ilişkisinin tespiti için bir gecikmeli hata düzeltme terimi ile genişletilmiş VAR modeli kullanılarak VECM tahmin edilebilmektedir.

VECM' ne dayalı Granger Nedensellik sınaması aşağıdaki iki denklemin tahmin edilmesi gerekir:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{l=1}^m \beta_{it} \Delta Y_{it-1} + \sum_{l=1}^n \gamma_{it} \Delta X_{it-1} + \delta ECM_{it-1} + u_{it} \quad (3.11)$$

$$\Delta X_{it} = \alpha'_{it} \sum_{l=1}^p \gamma_{it} \Delta X_{it-1} + \sum_{l=1}^q \phi_{it} \Delta Y_{it-1} + \varphi_{it} \Delta Y_{it-1} + \varphi_i ECM_{it-1} + v_{it} \quad (3.12)$$

Burada Δ ; ECM_{t-1} hata düzeltme terimini göstermektedir. Her bir değişkenin farkı alınarak kullanılması ortaya çıkan nedensellik ilişkisini durağan bir yapıya kavuşturmaktadır (Ergün ve Polat, 2015:128).

3.3.4. Araştırmanın Ampirik Bulguları

OECD ülkelerinde petrol fiyatlarının ekonomik büyüme süreçleri üzerindeki etkisini analiz etmek amacıyla panel veri analizi yöntemi kullanılarak tahmin edilen model aşağıdaki gibidir:

Model (3.1):

$$\ln kbgdp_{it} = \alpha_{it} + \ln p_{it} + \ln sermaye_{it} + \ln istihdam_{it} + u_{it} \quad (3.1)$$

3.3.4.1. Birim Kök Testleri Sonuçları

Yatay kesit gözlemlerin belli bir zaman dönemi içinde bir araya getirilerek oluşturulan panel veri analizi, beraberinde zaman serisi özelliklerini ve sorunlarını da getirmektedir. Eğer verilerde birim kökün varlığı tespit edilirse, sahte regresyon sorunu panel veri analizinde de ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla modellerin tahmin amasında modeli oluşturan serilerin birim kök taşıyıp taşımadıklarının araştırılması, tahminlerin güvenilirliği açısından oldukça önem taşımaktadır.

Tablo 14, model (3.1) i oluşturan her serinin panel birim kök sınamaları sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 14. Im, Peseran, Shin Birim Kök Testleri

Düzeyde		
Değişkenler	W-istatistiği	Olasılık
Lnkbgdp	0.890	0.813
Lnpf	1.397	0.918
Lnsermaye	0.750	0.773
Lnistihdam	2.595	0.995
Birinci fark		
Lnkbgdp	-9.388	0.000***
Lnpf	-12.900	0.000***
Lnsermaye	-13.260	0.000***
Lnistihdam	-10.495	0.000***

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.

Tablo 14'de Im, Peseran Shin (2003) birim kök test sonuçlarına göre değişkenlerin hangi durumlarda durağan oldukları görülmektedir. Im, Peseran, Shin test istatistiklerinde serilerin durağan olup olmadığı sınıandığında, 1987-2015 dönemi için çalışmada kullanılan dört değişkenin tamamının birinci farklarında durağan oldukları görülmektedir. Bu değişkenlerin tümü %1 önem düzeylerinde durağan çıkmışlardır. Buna göre çalışmada ele alınan verilerin tamamının birinci farkları [I(1)] ile durağan hale geldikleri veya birim kök içermedikleri gözlenmektedir.

Tablo 15. Maddala ve Wu Birim Kök Testi

Düzeyde		
Değişkenler	ADF Fisher istatistiği	Olasılık
Lnkbgdp	43.112	0.805
Lnpf	23.919	0.999
Lnsermaye	40.244	0.882
Lnistihdam	34.793	0.968
Birinci fark		
Lnkbgdp	187.082	0.000***
Lnpf	256.844	0.000***
Lnsermaye	269.454	0.000***
Lnistihdam	208.566	0.000***

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.

Tablo 15’de Maddala ve Wu (1999) birim kök test sonuçlarına göre değişkenlerin hangi durumlarda durağan oldukları görülmektedir. Im, Peseran, Shin test istatistiklerinde serilerin durağan olup olmadığı sınıandığında, 1987-2015 dönemi için çalışmada kullanılan dört değişkenin tamamının birinci farklarında durağan oldukları görülmektedir. Bu değişkenlerin tümü %1 önem düzeylerinde durağan çıkmışlardır. Buna göre çalışmada ele alınan verilerin tamamının birinci farkları [I(1)] ile durağan hale geldikleri veya birim kök içermedikleri gözlenmektedir.

Tablo 16. Choi Panel Birim Kök Testi

Düzeyde		
Değişkenler	Z-istatistiği	Olasılık
Lnkbgdp	0.930	0.823
Lnpf	1.709	0.956
Lnsermaye	0.927	0.823
Lnistihdam	2.665	0.996
Birinci fark		
Lnkbgdp	-9.334	0.000***
Lnpf	-12.488	0.000***
Lnsermaye	-12.487	0.000***
Lnistihdam	-10.222	0.000***

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.

Tablo 16’da Choi (2001) birim kök test sonuçlarına göre değişkenlerin hangi durumlarda durağan oldukları görülmektedir. Im, Peseran, Shin test istatistiklerinde serilerin durağan olup olmadığı sınıandığında, 1987-2015 dönemi için çalışmada kullanılan dört değişkenin tamamının birinci farklarında durağan oldukları görülmektedir. Bu değişkenlerin tümü %1 önem düzeylerinde durağan çıkmışlardır. Buna göre çalışmada ele alınan verilerin tamamının birinci farkları [I(1)] ile durağan hale geldikleri veya birim kök içermedikleri gözlenmektedir.

3.3.4.2. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

OECD ülkelerinde petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönünün tespit etmek amacıyla durağan veriler kullanılarak Vektör Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik sınamasıyla tahminde bulunulmuştur. Bu amaçla çalışmada inceleme konusu yapılan değişkenlerden kbgdp, petrol fiyatları (pf), sermaye ve istihdam değişkenleri arasında nedenselliğin yönü tespit edilmeye çalışılmıştır. Ele alınan değişkenlerin birinci farklarının durağan olması nedeniyle sahte nedensellik ilişkisinin önüne geçebilmek için eşbütünleşik olup olmadıklarının incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla nedensellik sınamaları için oluşturulan denklemlerde yer alan değişkenlerin eşbütünleşik olup olmadıklarının tespit edilmesinde Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme Testi ve Kao Eşbütünleşme Testi uygulanmıştır.

Johansen eşbütünleşme testi, gecikme uzunluğuna (lag) karşı duyarlıdır. Bu nedenle modellerin gecikme uzunluğu, “gecikme uzunluğu kriteri” ile belirlenmiştir. Bu tespit yapılırken kriterin en düşük değeri belirlemiş olması önemlidir. Bunun için birçok gecikmeyle çalışılmış, AIC ve SC kriterlerine göre en uygun gecikme uzunluğunun “iki” olduğuna karar verilmiştir. Bu uzunluğun seçilmesinin nedeni Tablo 17’de görülebileceği üzere tüm bilgi kriterlerinin (Akaike AIC, Schwarz SC ve Hannan-Quinn HQ) arasında en düşük değeri belirleyen kriterin Akaike bilgi kriteri olmuş olmasıdır. Ayrıca seriler yıllık olduğu için maksimum gecikme uzunluğu 2 olarak seçilmiştir.

Tablo 17. Gecikme Uzunluğu Test Sonuçları

Gecikme Uzunluğu	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-59.95359	NA	1.41e-05	0.18220	0.20815	0.19223
1	6847.035	13715.59	4.20e-14	-19.4502	-19.3205	-19.4001
2	7075.620	451.3084*	2.29e-14*	-20.0559*	-19.8223*	-19.9656*

Not: LR: Olabilirlik Oran Testi, FPE: Son Tahmin Hatası, AIC: Akaike Bilgi Kriteri, SC: Schwarz Bilgi Kriteri HQ: Hannan Quinn Bilgi Kriterini ifade etmektedir. (*) işareti ilgili kriterlere göre belirlenen en uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Analizde kullanılan değişkenlerin tamamı I(1) seviyesinde durağan oldukları için eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Bu seriler arasındaki uzun dönemli ilişki Kao ve Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme Testleri ile incelenmiştir.

Tablo 18. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Kao Eşbütünleşme Test Sonucu				
	t- istatistiği	Olasılık		
ADF	-3.90119	0.000***		
Residual Variance	6.58E-05			
HAC Variance	0.0001			
Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme Testi				
Sıfır Hipotezi	İz Testinden Oluşturulan Fisher İstatistiği	Olasılık	Maksimum Özdeğer Testinden Oluşturulan Fisher İstatistiği	Olasılık
None	279.6	0.000***	210.5	0.000***
At most 1	120.2	0.000***	83.87	0.000***

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Kao eşbütünleşme testinde Barlett Kernel metodu kullanılmış ve Bandwith genişliği Newey-West yöntemi ile belirlenmiştir.

Kao eşbütünleşme test sonucuna göre uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Bu çerçevede bu iki değişkenin uzun dönemde eşbütünleşik olduğu belirtilebilir. Kao eşbütünleşme testine göre de H_0 hipotezi (seriler arasında eşbütünleşme yoktur) reddedilmiştir. Dolayısıyla alternatif hipotez (seriler arasında eşbütünleşme vardır) kabul edilmiştir. Uzun dönemde değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu belirtilebilir. Bu bağlamda uzun dönemde OECD ülkelerinde petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında birlikte hareket söz konusudur ve yapılan analizler değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu göstermektedir.

Johansen Fisher eş bütünleşme testi sonuçları ise istatistiksel olarak %1 anlamlılık seviyesinde sonuçlar verdiği için seriler arasında eş bütünleşmenin varlığını gösteren alternatif hipotezin kabul edilmesi gerektiğini göstermektedir. Eş bütünleşme testi olarak uygulanan iki farklı test sonuçları ekonomik büyüme, sermaye, petrol fiyatları ve istihdam değişkenlerinin bütünleşik hareket ettiğini ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğunu göstermektedir.

3.3.4.3. Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) Sonuçları

Modelde tespit edilen eşbütünleşme ilişkisinin varlığı petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu göstermekte ancak bu ilişkinin yönü hakkında bilgi vermemektedir. Diğer bir yandan, aynı seviyede durağan ve eşbütünleşik olan seriler arasındaki kısa dönemli nedensellik ilişkisi ve uzun dönemli ilişkiler Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ile incelenebilmektedir.

Diğer bir deyişle modelde uzun dönemli ilişki hata düzeltme terimi katsayısının (ECT), test istatistiğinin anlamlılığının araştırılması ile test edilmektedir. Bu yönüyle modele dahil edilen bir gecikmeli hata terimi katsayısının negatif ve olasılık değerinin %1, %5 ve %10 önem düzeyinde anlamlı olması değişkenler arasında oluşacak arıza bir şokun etkisinin uzun dönemde düzeleceğini ve değişkenlerin birlikte yürüyüşlerinin tekrar dengeye geleceği anlamına gelmektedir. Dolayısıyla hata terimi katsayısının büyüklüğü uzun dönem denge değerine doğru yaklaşma hızının bir göstergesi olmakta ve denge durumundan kısa dönemli sapmalar hata düzeltme terimi katsayısının büyüklüğüne bağlı olarak düzeltilmektedir (Enders,1995: 367).

Petrol fiyatları ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında uzun dönem ilişkinin varlığı nedeniyle kısa dönem ilişkiler hata düzeltme modeli vasıtasıyla araştırılmıştır. Hata düzeltme modeli tahminlerinden elde edilen sonuçlar Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 19. Vektör Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

Bağımlı Değişken: lnkgdp			
Bağımsız Değişkenler		Katsayı	Standart Hata
ECM		-0.010*	0.003 [-3.122]
LNKBGDP (-1)		0.459	0.065 [7.022]
LNKBGDP (-2)		-0.030	0.064 [-0.467]
LNPF (-1)		-0.027	0.004 [-5.989]
LNPF (-2)		-0.008	0.004 [-1.820]
LNSERMAYE (-1)		-0.028	0.017 [-1.651]
LNSERMAYE (-2)		0.002	0.016 [0.157]
LNİSTİHDAM (-1)		0.167	0.076 [2.187]
LNİSTİHDAM (-2)		-0.111	0.066 [-1.668]
SABİT TERİM (C)		0.004	0.000 [8.727]
R²	\bar{R}^2	0.246	0.236

Not: Tanımlı modellerde değişkenler için hesaplanan katsayıların önündeki (*) ve (**) işaretleri, katsayılara ait t-istatistiklerinin sırasıyla %1 ve % 5 önem düzeyinde anlamlı olduğunu belirtmektedir. Köşeli “[]” parantez içindeki değerler t istatistiklerini göstermektedir.

Tablo 19’ da sunulan hata düzeltme modeli sonuçlarına göre hata düzeltme parametresi istatistiksel olarak anlamlı ve (-0,010) negatiftir. Bu parametre, değişkenleri uzun dönem denge değerine yakınlaşmaya zorlamaktadır. Hata terimleri parametresinin anlamlı olması dolayısıyla değişkenler arasında bir nedensellik söz konusudur. Hata düzeltme modelindeki hata terimi negatif ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Buna göre hata düzeltme terimi bir şokun ilk yılda yaklaşık %1’lik bir hızla dengeye yaklaştığını ve uzun dönemdeki ilişkiye benzer biçimde petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Petrol fiyatlarındaki kısa dönemli değişimler KBGSYH üzerinde negatif (-0,027) etkiye sahiptir. Tahmin edilen parametrenin istatistiksel

olarak anlamlı olması kısa dönemde KBGSYH ve petrol fiyatları arasında doğru yönlü bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra hata düzeltme terimi KBGSYH'nın gerçek değerleriyle uzun dönem değeri arasındaki sapmanın 0,010'unun bir dönem içerisinde giderildiğini göstermektedir. Bu durumda her yıl dengeden sapmanın %1'lik kısmı düzeltilecektir. Ancak hata düzeltme katsayısının düşük oluşu, değişkenlerin birlikte hareketinin gerçekleşip tekrar dengeye gelmesinin uzun dönem sonra gerçekleşeceğini göstermektedir.

3.3.4.4. Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik

Çalışmada uygulanan eş-bütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisi bulunduğundan dolayı, nedensellik ilişkisi hata düzeltme modeline dayalı Granger Nedensellik testi yardımıyla incelenmiştir. Modellerin herhangi birinde eşbütünleşme vektörü varsa bu değişkenler arasında en azından tek yönlü bir nedenselliğin olması gerekmektedir.

Serilerin eşbütünleşik olması nedeniyle petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki 1987-2015 dönemine ait kısa dönem nedensellik ilişkisinin varlığı Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik testi ile sınanmıştır. Tablo 20'de Hata Düzeltme Modeline Dayalı Nedensellik testi sonuçları gösterilmektedir.

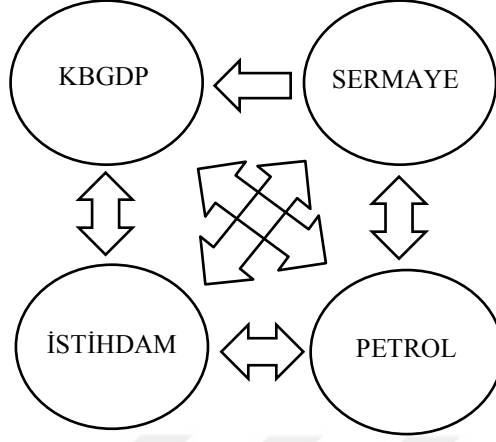
Tablo 20. Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Değişkenler	Dlnkbgdp	Dlnsermaye	Dlnistihdam	Dlnpf
Dlnkbgdp	-	2.742 (0.253)	5,423 (0.066*)	37,927 (0.000***)
Dlnsermaye	12.831 (0.000***)	-	23.516 (0.000***)	33.450 (0.000***)
Dlnistihdam	28.661 (0.000***)	14,925 (0.000***)	-	34.875 (0.000***)
Dlnpf	7.100 (0.028**)	3.636 (0.162)	1.792 (0.408)	-

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.

Tablo 20'deki sonuçlar değerlendirildiğinde, petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile petrol

fiyatları ekonomik büyümeye etki ederken, ekonomik büyüme de petrol fiyatları üzerinde etkili olmaktadır.



Şekil 36. Değişkenlerin Kısa Dönemli Nedensellik İlişkilerinin Sonuçları

Tablodaki sonuçlar özetle değerlendirildiğinde, sermayeden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü; istihdam ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü; petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü; sermaye ile istihdam arasında çift yönlü; sermaye ve istihdamdan petrol fiyatlarına doğru çift yönlü istatistiksel olarak anlamlı kısa dönemli nedensellik ilişkisi vardır. Ayrıca değişkenler arasındaki bu ilişkiler pozitif yönlüdür. Bu durum yukarıda şekil yardımıyla gösterilmektedir.

SONUÇ

İktisadi kalkınma sürecinin vazgeçilmez enerji kaynaklarından olan petrol, söz konusu süreçte pek çok ülkenin önemli eşikleri atlamasında ve bazı ülkelerin de finansal krizler içinde bocalamasında kilit rol oynamıştır. Küresel üretim açısından hammadde, ara malı ve enerji kaynağı işlevlerini yerine getirme bakımından “siyah altın” diye de ifade edilen petrolün fiyatlarındaki dalgalanmalar, dünyanın önde gelen borsaları başta olmak üzere günümüz ekonomilerin yakından takip etmek zorunda oldukları temel gelişmelerdendir. Çin’in ekonomik büyümesindeki yavaşlama, petrol üreticisi ülkelerin üretim kapasitelerini azaltma konusunda bir anlaşmaya varamamış olmaları gibi etkenler son yıllarda petrol fiyatlarındaki düşüşleri tetiklemiştir. Petrol fiyatlarındaki artışların gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri doğrudan ya da dolaylı şekilde etkilemektedir. İki Binli yıllardan itibaren görülen fiyat artışları, petrol ithalatçısı gelişmekte olan ülkeleri zor durumda bırakırken, Rusya gibi doğal enerji kaynağı zengini ülkelere de uluslararası alanda güç kazandırmıştır.

Petrol fiyatlarındaki değişimlerin etkileri ülkelerin petrol ithalatçısı ya da petrol ihracatçısı olma durumlarına göre değişmektedir. Yüksek petrol fiyatları petrol ithalatçısı ülkelere petrol ihracatçısı ülkelere doğru gelir transferine yol açarak ithalatçı ülkelerin büyümesinde düşüş meydana getirmektedir. Diğer yandan, petrol fiyatlarındaki yükseliş girdi maliyetlerinde artışa neden olarak ithalatçı ülkelere üretimin azalmasına neden olmaktadır. Öte yandan son yıllardaki fiyat düşüşleri sonucu, dünyaya petrol arz eden kartel ülkelerin gelirleri 2016 yılında bir önceki yıla göre düşmüştür.

Literatürde petrol fiyatlarının makroekonomi üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar 1980’li yıllardan sonra başlamıştır. Ancak 2000’li yıllarda petrol fiyatlarında görülen hızlı yükseliş sonucunda petrol fiyatlarının ekonomik etkilerini inceleyen çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Ampirik literatürde petrol fiyatları ile ekonomik büyüme

ilişkinine yönelik hem tek ülke üzerine hem de ülkeler üzerine yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların çoğunda kullanılan ilgili değişkenler arasında ters yönlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasında pozitif, zayıf ve anlamsız etkilerin varlığına literatürde azda olsa rastlanmaktadır.

1987-2015 yılları arası dönemde 26 OECD ülkesinde petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel veri analizi yardımıyla incelenmiştir. Uygulamada petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlandığı için, ekonomik büyümenin belirleyicileri olan sermaye ve istihdam değişkenlerinin yanında dünya petrol fiyatları bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak ise kişi başına GSYH verileri analize dahil edilmiştir. Analizde kullanılan bütün değişkenlerin logaritmaları (ln) alınmıştır.

OECD ülkelerinin ekonomisinde petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesine ek olarak, Vektör Hata Düzeltme Modeli yardımıyla “petrol fiyatlarında meydana gelen artışlar petrol ithalat eden ülkelerde ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir” şeklindeki hipotezin OECD ülkelerinin ekonomisi açısından geçerliliği tespit edilmiştir. Yüksek petrol fiyatları ülkelerin reel milli gelirinin azalmasına yol açmaktadır. Petrol fiyat artışları karşısında petrol tüketiminin azaltılması mümkün olmayacağından petrol harcamaları artmakta ve diğer harcamalara ayrılan milli gelir düşmektedir.

Uygulamada öncelikle birim kök sınamaları yapılarak değişkenlerin olup olmadıkları tespit edilmiştir. Birim kök sınamalarına göre ele alınan değişkenlerin tamamının birinci farkında durağan hale geldikleri, başka bir ifadeyle analizde kullanılan değişkenlerin birim kök içermedikleri gözlenmiştir. Ele alınan değişkenler birinci farkında durağan olduğundan dolayı sahte nedensellik ilişkisinin önüne geçebilmek için eşbütünlük olup olmadıklarının incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla nedensellik sınamaları için oluşturulan denklemlerde yer alan değişkenlerin eşbütünlük olup olmadıklarının tespit edilmesinde Johansen Fisher Panel Eşbütünlük Testi ve Kao Eşbütünlük Testi uygulanmıştır. Eş bütünlük testi olarak uygulanan iki farklı test sonuçları ekonomik büyüme, sermaye, petrol fiyatları ve istihdam değişkenlerinin bütünlük hareket ettiğini ve değişkenler arasında uzun

dönemli ilişkinin olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, aynı dereceden bütünleşik değişkenler eşbütünleşme gösterdikleri için kısa ve uzun dönemli ayarlama sürecini gösteren ve dinamik modellere uyarlanan Vektör Hata Düzeltme Modelleri kullanılmıştır. VECM sistemi, tahmin edilen eşbütünleşme denklemlerinden elde edilen hata terimlerinin gecikmeli değerlerini içermektedir. Uygulamada kullanılan değişkenlere ait uygun gecikme uzunlukları AIC ve SC kriterlerine göre en uygun gecikme uzunluğuna göre belirlenmiştir.

VEC Modeli tahmin sonuçlarına göre, hata düzeltme parametresi istatistiksel olarak anlamlı ve (-0,010) negatiftir. Buna göre hata düzeltme terimi bir şokun ilk yılda yaklaşık yüzde 1 gibi bir hızla dengeye yaklaştığını ve uzun dönemdeki ilişkiye benzer biçimde petrol fiyatları ile ekonomik büyüme arasında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Petrol fiyatlarındaki kısa dönemli değişimler GSYH üzerinde negatif (-0,027) etkiye sahiptir. Tahmin edilen parametrenin istatistiksel olarak anlamlı olması kısa dönemde GSYH ve petrol fiyatları arasında doğru yönlü bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra hata düzeltme terimi GSYH'nın gerçek değerleriyle uzun dönem değeri arasındaki sapmanın %0,010'unun bir dönem içerisinde giderildiğini göstermektedir.

Çalışmada uygulanan eş-bütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisi bulunduğundan dolayı, nedensellik ilişkisi hata düzeltme modeline dayalı (VECM) Granger Nedensellik testi yardımıyla incelenmiştir. Petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönü, hata düzeltme modeline dayalı nedensellik testi ile araştırılmıştır. Ampirik sonuçlar değerlendirildiğinde, petrol fiyatlarından ekonomik büyümeye doğru çift yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile petrol fiyatları ekonomik büyümeye etki ederken, ekonomik büyüme de petrol fiyatları üzerinde etkili olmaktadır sonucuna ulaşılmıştır.

Bir ekonominin en önemli ve vazgeçilmez girdisi olabilen enerji hammaddesi olarak petrolün fiyatlarındaki artışlar doğal olarak ekonomiyi etkilemektedir. Petrol ürünlerinin ilgili ülkelerin üretimlerinde önemli bir girdi olarak kullanılmasından dolayı bu ülkeler petrol fiyatlarındaki artışlardan yüksek düzeyde etkilenmektedirler. Bu fiyat artışlarının dünya ekonomisindeki genel etkilerinin başında girdi fiyatlarını yükselttiği için yarattığı enflasyon ve ekonomik durgunluk gelmektedir. Ekonomik

durgunluğun sonucu olarak, finansal daralma, yatırımlarda düşüş, işsizlik, yoksulluk gibi küresel sorunlar petrol fiyatlarındaki artışların sonuçları olarak sayılabilir.

Petrol ithalatçısı ülkelerde petrol tüketiminin çok büyük bir kısmı ithalatla karşılanmaktadır. Dolayısıyla petrol ithalatçısı ülkelerde petrol fiyatı artışlarının ekonomik büyüme ve diğer ekonomik aktiviteler üzerindeki etkilerinin incelenmesi ve petrol fiyatlarında meydana gelecek artışların bu ülkelerin ekonomilerinde oluşturacağı olumsuz etkilerin önlenmesi amacıyla izlenecek politika tepkilerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.



KAYNAKÇA

- Abeysinghe T (2001) Estimation of Direct and Indirect Impact of Oil Price on Growth. *Economic Letters* 73 , 147-153.
- Acar Ç (2011) Petrol ve Doğal Gaz. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Toplum ve Bilim Merkezi, ODTU Yayıncılık* , 1-82.
- Acar Y (2002) *İktisadi Büyüme ve Büyüme Modelleri*. Bursa: Vipaş A.Ş. Yayınları.
- Acemoğlu D (2007) *Introduction to Modern Economic Growth*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Aghion P and Howitt P (1998) *Endogenous Growth Theory*. London, England: The MIT Press.
- Aguilera R F and Radetzki M (2016) *The Price of Oil*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Algieri B (2011) The Dutch Disease: Evidences from Russia. *Econ Change Restruct*, 44, s.243-277.
- Alkin K, Atman S (2006) Küresel Petrol Stratejilerinin Jeopolitik Açından Dünya ve Türkiye Üzerindeki Etkileri. *İstanbul Ticaret Odası*, Yayın No:2006-48, s:22.
- Andersen E S (2004) From Schumpeter's Failed Econometrics to Modern Econometric Analysis: Creative Destruction as A Tale of Two Effects. *Conference of the International Schumpeter Society* (s. 1-33). Milan: Bocconi University, 9-12 June.
- Anoruo E, Echenna E (2009) An Empirical Investigation into the Impact of High Oil Prices on Economic Growth of Oil- Importing African Countries. *International Journal of Economic Perspectives* , Volume 3. Issue 2, s.121-129.
- Apergis N, Aslan A, Aye G C, Gupta R (2015) The asymmetric effect of oil price on growth across US States. *Energy Exploration & Exploitation*, Volume:33, Number:4, pp:575-590.

- Atiker M (2004) *Petrol Fiyatları, Araştırma Raporu, 34/33*. Konya: Konya Ticaret Odası.
- Ay A & Özşahin Ş (2007) J Eğrisi Hipotezinin Testi: Türkiye Ekonomisinde Reel Döviz Kuru ve Dış Ticaret Dengesi İlişkisi, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt XXVI, Sayı 1, 2007, s. 1-23.
- Aydın F F (2010) Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* , Sayı: 35, s.317-340.
- Aydın L (2014) *Enerji Ekonomisi ve Politikaları*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Aytaç D (2011) Türkiye’ de Enerji Etkinliğini Sağlama ve Çevresel Kirlenmeyi Engellemede Enerji Üzerindeki Zımnı Vergi Oranlarının Etkisi. *Maliye Dergisi*, Sayı: 160, s. 293.
- Bakır N (2015) *Hidroelektrik Perspektifinden Türkiye ve AB Politikalarına Bakış*. http://www.emo.org.tr/ekler/97ee2054defb209_ek.pdf (02 Nisan 2015).
- Barro R J (1990) Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth. *The Journal of Political Economy*, Vol 98, No 5.
- Barro R J, Sala-i-Martin X (2004) *Economic Growth, Second Edition*. Massachusetts: The MIT Press.
- Barsky R B, Kilian L (2004) Oil and the Macroeconomy Since the 1970s. *Journal of Economic Perspective* , Volume 18, Pages 115-134.
- Basılğan M (2011) Ekonomik Gelişmenin Yaratıcı Yıkımı: Schumpeteryan Girişimci. *Amme İdaresi Dergisi*, C.44, S.3, s.27-56.
- Başçetinçelik A, Öztürk H & Karaca C (2015) *Türkiye’de Tarımsal Biyokütleden Enerji Üretimi Olanakları*. http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/32590c74a229a9f_ek.pdf?dergi=563 (26 Aralık 2016).
- Bayraç H N (2005) Uluslararası Petrol Piyasasının Ekonomik Analizi. *Finans-Politik & Ekonomik Yorumlar*, 42, Sayı 499, s.3.

- Bayraç H N, Yenilmez F (2005) *Türkiye’de Petrol Sektörü*. 10 2016, 29 tarihinde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi:
<http://www.econturk.org/Türkiyeekonomisi/Naci1.doc>
- BBC(2016)<http://www.bbc.co.uk/search?q=Renewable%20energy&suggid=urn%3Abbc%3Aisite%3Acurated-p-r%3Arenewable-energy> (27 Aralık 2016).
- Berber M (2011) *İktisadi Büyüme ve Kalkınma* . Trabzon: Derya Kitabevi.
- Berber M (2005) *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Berument M N, Ceylan N. B & Doğan N (2010) The Impact of Oil Price Shocks on The Economic Growth of Selected Mena Countries. *The Energy Journal* , Volume 31, s.149-176.
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Bmidcs ve Kyoto Protokolü (2016) http://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler_iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-_bmidcs_-ve-kyoto-protokolu-_tr.mfa (11 Kasım 2016).
- Biyokütle Sektör Raporu (2012) Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (BAKA):
<https://www.baka.org.tr/uploads/1349952570BiYOKUTLE-SEKTOR-RAPORU-11EYLUL.pdf> (24Aralık 2016).
- Blanchard O J, Gali J (2007) The Macroeconomic Effects of Oil Price Shocks: Why are the 2000s so Different from the 1970s? *National Bureau of Economic Research (NBER)* , Working Paper: 13368, s.1-77.
- BP Energy Economics, Statistical Review 2015 (2015)
<https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf> (01 Ocak 2017).
- BP Statistical Review of World Energy 2016 Full Report (2016) BP:
<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf> (31 Aralık 2016).

- Bromley S (1991) *American Hegemony and World Oil: The Industry, the State System, and the World Economy*. New York: Polity Press.
- Brown S P & Yücel M K (1999) Oil Prices and U.S. Aggregate Economic activity: A Question of Neutrality. *Economic and Financial Review*, s.16-23.
- Burbidge J & Harrison A (1984) Testing for the Effects of Oil-Price Rises Using Vector Autoregressions. *International Economic Review, Department of Economics, University of Pennsylvania and Osaka University Institute of Social and Economic Research Association*, Vol. 25(2), pages 459-84, June.
- Bülbül M O (2007) *Doğalgaz Piyasasında Rekabet*, Rekabet Kurumu 5. Dönem Uzmanlık Tezleri Serisi: <http://www.rekabet.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fUzman%2fC4%B1k+Tezi%2ftez77.pdf> (15 Aralık 2016).
- Carollo S (2012) *Understanding Oil Prices: A Guide to What Drives the Price of Oil in Today's Markets*. Chichester, England: A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- Choi In (2001) Unit Root Tests for Panel Data, *Journal of International Money and Finance* 20 (2001), pp. 249–272.
- Cleveland C J (2009) *Concise Encyclopedia of History of Energy*. San Diego, USA: Elsevier Press.
- Coleman L (2012) Explaining Crude Oil Prices Using Fundamental Measures. *Energy Policy*, Vol.40 p.318-324.
- Cologni A & Manera M (2005) Oil Prices, Inflation and Interest Rates in a Structural Cointegrated VAR Model For the G-7 Countries. *International Energy Markets*, p.1-28.
- Çentez M (2012) *Yer Altından Gelen Enerji: Jeotermal*. <http://www.elektrikport.com/sector-rehberi/yer-altindangelen-enerji-jeotermal/2856#ad> (25 Aralık 2016).

- Dağıstan H (2010) Yenilenebilir Enerji ve Jeotermal Kaynaklarımız. *Dünya Enerji Konseyi* (s.73-80). Ankara: Türk Milli Komitesi, Türkiye 10. Enerji Kongresi.
- Deliktaş E (2001) Malthusgil Yaklaşımdan Modern Ekonomik Büyüme. *Ege Akademik Bakış*, Cilt 1, Sayı 1, s.94.
- Demir İ (2008) OPEC: Güçlü Bir Kartel? *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı:18, s:231-246.
- Demir İ (2014) *Uluslararası Petrol Politikaları, Piyasaları, Fiyatları*. Bursa: Dora Yayınevi.
- Deutsche Welle (2017) <http://www.dw.com/tr/abdde-asrın-kasırgasından-büyük-kaçış> (10 Ocak 2016).
- Devlet Su İşleri (2016) 10 12, 2016 tarihinde www.dsi.gov.tr
- Doğan M (2011) Enerji Kullanımının Coğrafi Çevre Üzerindeki Etkileri. *Marmara Coğrafya Dergisi* , Sayı:23, s. 36-52.
- Dolunay S S (2009) Schumpeter Sisteminde Yenilikler, Ekonomik Gelişme ve Devresel Hareketler. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, Vol:1, No:2, s.171-188.
- Dome T (1994) *History of Economic Theory: A Critical Introduction*. Sacramento, CA, U.S.A: Edward Elgar Publishing.
- Dünya Petrol Rezervi (2016) <http://www.enerjiatlası.com/rezerv/dunya-petrol-rezervi.html> (03 Aralık 2016).
- Dünya Petrol Rezervlerinin Dağılımı (2016) Kamu Finans: <http://www.kamufinans.com/dunya-petrol-rezervlerinin-dagilimi/> (31.12.2016).
- Eğilmez M (2016) *Ekonomide Analiz Örnek Olaylar ve Çözümler*. İstanbul: Remzi Kitabevi, 4. Basım.
- Enders W (1995) *Applied Econometric Time Series*, 4th Edition.

- Energy Information Administration U S (2017) *EIA*. <https://www.eia.gov>
- Energy Information Administration U S (2016) *What Drives Crude Oil Prices?* <http://www.eia.gov/finance/markets/crudeoil/supply-opec.php> (27 Aralık 2016).
- Enerji Raporu 2013 (2014) Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi: <http://www.dektmk.org.tr/upresimler/Enerji-Raporu-2013.pdf> (24 Aralık 2016).
- Energy Security in Ireland: A Statistical Overview 2015 Report (2015) Sustainable Energy Authority of Ireland: https://www.seai.ie/Publications/Statistics_Publications/Energy_Security_in_Ireland/Energy-Security-in-Ireland-2015.pdf (17 Kasım 2016).
- Energy Security Issues (2005) (s. 1-22) Washington DC, USA: The World Bank Group.
- Energy Supply Security 2014 (2014) International Energy Agency: https://www.iea.org/media/freepublications/security/EnergySupplySecurity2014_PART1.pdf (15 Kasım 2015).
- Enerji Diplomasisi (2016) <http://www.mfa.gov.tr/enerji-diplomasisi.tr.mfa> (03 Aralık 2016).
- Enerji Piyasası Denetleme Kurumu (2016) www.epdk.gov.tr (05 Şubat 2016).
- Enerji Sektör Raporu 2014 (2014) DOĞAKA Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı: http://dogaka.gov.tr/Icerik/Dosya/www.dogaka.gov.tr_524_OP3D61SM_Enerji-Sektor-Raporu-2014.pdf (29 Kasım 2016).
- Ergün S ve Polat M A (2015) OECD Ülkelerinde CO2 Emisyonu, Elektrik Tüketimi ve Büyüme İlişkisi, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı:45, ss.115-141.
- Euronews (2016 05 09) <http://tr.euronews.com/2016/05/09/kanada-daki-orman-yangini-ham-petrol-fiyatlarini-artirdi> (11 Ocak 2016).

- Farzanegan M R & Markwardt G (2009) The Effect of Oil Price Shocks on Iranian Economy. *Energy Economics*, v.31(1) p.131-151.
- Feld L S (1995) Oil Markets in Crisis: Major Oil Supply Disruptions Since 1973. S. Shojai içinde, *The New Global Oil Market, Understanding Energy Issues In The World Economy* (s. 103-115). Westport, Connecticut, USA: Praeger Publishers.
- Fragerberg J (2003) Schumpeter and Revival of Evolutionary Economics: An Appraisal of the Literature. *Journal of Evolutionary Economics, J Evol Econ* , s.125-159.
- Ghalayani L (2011) The Interaction between Oil Price and Economic Growth. *Middle Eastern Finance and Economics* , Issue 13, p.127-141.
- Göken S (2016) *Birkapılı Hidroelektrik Santralı Teknik Gezi*. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası: http://www.emo.org.tr/ekler/a17ad0fa0870b05_ek.pdf?dergi (10 Kasım 2016).
- Greiner A (2009) Models of Economic Growth. W.-B. Zhang içinde, *Mathematical Models in Economics, Vol II* (s. 46-73). Oxford, United Kingdom: Eolss Publishers.
- Güloğlu B & İspir S (2011) *Yeni Gelişmeler Işığında Türkiye'de Satın Alma Gücü Paritesi Hipotezinin Panel Birim Kök Sınaması*”, içinde, *Makro Ekonomik Zaman Serileri Analizi, Eşbütünleşme ve Modelleme Yöntemleri*. İzmir: DEU Yayınları.
- Güneş H H (2009) İktisat Tarihi Açısından Nüfus Teorileri ve Politikaları. *Electronic Journal of Social Sciences* , C.8, S.28 s.126-138.
- Güneş Ş (2005) Türkiye’de Nüfus Artışının Ekonomik Büyümeyle İlişkisi Üzerine Ekonometrik Bir Analiz. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi* , S. 60 C.3 s.123-136.

- Ham Petrol ve Doğal gaz Sektör Raporu (2015) Türkiye Petrolleri: http://www.tpao.gov.tr/tp5/docs/imag/HP_DG_SEKTOR_RPR_040515.pdf (22 Kasım 2016).
- Hamilton J D (2009) Understanding Crude Oil Prices. *The Energy Journal, International Association for Energy Economics* , vol. 30(2), pages 179-206.
- Hanabusa K (2009) Causality Relationship between the Price of Oil and Economic Growth in Japan,. *Energy Policy* , v.37, p.1953-1957.
- Hippel D (1999) A Framework for Energy Security Analysis and Application to a Case Study of Japan. *Nautilus Institute for Security and Sustainable Development* , p.1-8.
- Hu Z & Ge Y (2014) The Geopolitical Energy Security Evaluation Method and a China Case Application Based on Politics of Scale. *Mdpi, Sustainability* , v.6, s.5682-5696.
- Hubbert M K (1955) *Nuclear Energy and the Fossil Fuels*. 10 12, 2016 tarihinde www.hubberty.com/hubberty/1956/1956.pdf adresinden alındı
- Hughes L, Lipsy P Y (2013) The Politics of Energy. *Annual Review of Political Science*, v.16, p.449-69.
- Im K S, Pesaran H M & Yongcheol S (2013) Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, c.115, s.53-74.
- Jayaraman T K, Lau E (2011) Oil Price and Economic Growth in Small Pacific Island Countries. *Modern Economy, Scientific Research* , s.153-162.
- Kao C (1999) Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data, *Journal of Econometrics* 90 (1999), pp.1-44.
- Kapluhan E (2014) Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisi'nin Dünya'daki ve Türkiye'deki Kullanım Durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi*, s.30, s.97-125.

Karluk R (2014) *Türkiye Ekonomisi Cumhuriyet'in İlanından Günümüze Yapısal Dönüşüm*. İstanbul: Beta Basım Yayım.

Kaya İ S (2012) Uluslararası Enerji Politikalarına Bir Bakış: Türkiye Örneği. *Uluslararası Enerji Hukuku Sempozyumu*, (s. 269-288). Mersin.

Kibritçioğlu A (1998) İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşerî Sermayenin Yeri. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi* , s. 207-230.

Kömür (Linyit) Sektör Raporu 2015 (2015) Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu: <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FSEKT%C3%96R%20RAPORU%202015%2030.06.2015%20SON.pdf> (13 Kasım 2016).

Kömür Sektör Raporu (Linyit) (2009) http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FSektor_Raporu_TKI.pdf (25 Kasım 2016).

Kum H (2009) Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler ve Politikalar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, S.33, s.207-223.

Küçükahmetoğlu O, Çeştepe H, Tüylüoğlu Ş (2005) *Ekonomik Entegrasyon Küresel ve Bölgesel Yaklaşım*. Bursa: Ekin Kitabevi.

Küçükkalay M A (2008) *İktisadi Düşünce Tarihi*. İstanbul: Beta Basım.

Kyoto Protocol Reference Manual (2016) https://unfccc.int/resource/docs/publications/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf (08 Kasım 2016).

Lanza V (2012) The Clasiccal Approach to Capital Accumulation, Classical Theory of Economic Growth. *Bachelor Thesis, Bachelor's Program in Economics* , s.18.

- Lardic S & Valerie M (2008) Oil Prices And Economic Activity: An Asymmetric Cointegration Approach. *Energy Economics* 30 , s.847-855.
- Levin & Lin, C F (1992) Unit Root Test in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties. *Department of Economics, University of California at San Diego, Discussion Paper*, s.92-93.
- Levin A & Lin C F (1993) Unit Root Test in Panel Data: New Results. Department of Economics,. *University of California at San Diego, Discussion Paper*, s.93(56).
- Levin A, Lin C F, Chia-Shang Chu, J (2002) Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties. *Journal of Econometrics* , v.108, p.1-24.
- Leybourne S (1995) Testing for unit roots using forward and reverse Dickey– Fuller regressions. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* , v.57(4), p.559–571.
- Lienert I (1981) The Macroeconomic Effects of the 1979/80 Oil Price Rise on Four Nordic Economies. *Wiley on behalf of The Scandinavian Journal of Economics*, v.83, No.2, p.201-219.
- Lucas R E (1988) On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, v.22, p.3-42.
- Maddala G S & Wu S (1999) A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Special Issue 0305-9049*.
- Mankiw G N (2010) *Makroekonomi*. Ankara: Efil Yayınevi.
- Mankiw G N (1995) The Growth of Nations. *Brookings Papers on Economic Activity*, p.275-326.
- Mariano J B & Rovere E L (2016) *Environmental Impacts of the Oil Industry*. <http://www.eolss.net/sample-chapters/c08/e6-185-18.pdf> (13 Aralık 2016).

- Mork K A (1989) Oil and the Macroeconomy When Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results. *Journal of Political Economy* , Vol:97, No:3, p.740-789.
- Nakamura L (2000) Economics and the New Economy: The Invisible Hand Meets Creative Destruction. *Business Review* , s. 15-30.
- Nicolas F, Godement F, Yakushiji T (2016) *Asia-Europe Cooperation on Energy Security An Overview of Options and Challenges*. http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/121/37121774.pdf (12 Mayıs 2016).
- Nogayeva A (2013) *Orta Asya' da ABD, Rusya ve Çin Stratejik Denge Arayışları*. İstanbul: Usak Yayınları.
- Noreng O (2007) *Crude Power Politics and the Oil Market*. London, United Kingdom: I. B. Tauris Publishers.
- Nouriel R, Setser B (2004) *The effects of the recent oil price shock on the U.S. and global economy*. <http://pages.stern.nyu.edu/~nroubini/papers/OilShockRoubiniSetser.pdf> (20 Kasım 2016).
- Office for National Statistic (2017) <http://www.visual.ons.gov.tr>
- Oil Sands Magazine (2017) <http://www.oilsandsmagazine.com/news/2015/6/11/do-you-know-where-your-oil-comes-from>
- Ortadoğu Stratejik Araştırmalar Merkezi (2016) <http://www.orsam.org.tr> (29 Aralık 2016).
- Ökten E & Demirkul Z (2016) *Petrol Fiyatının Dinamikleri ve Geleceği*. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi: http://www.dektmk.org.tr/pdf/enerji_kongresi_11/30.pdf (18 Kasım 2016).
- Ölmezoğulları N (2012) *Ekonomik Sistemler ve Küreselleşen Kapitalizm*. Bursa: Ezgi Kitabevi.

- Özbuğday C F (2014) *Petrol Fiyatlarındaki Değişim: Nedenleri ve Etkileri*. 11 27, 2016 tarihinde Türkiye Enerji Vakfı: <http://www.tenva.org/petrol-fiyatlarindaki-degisim-nedenleri-ve-etkileri/#prettyPhoto> adresinden alındı
- Özcan B & Arı A (2011) Finansal Gelisme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ampirik Bir Analizi: Türkiye Örneği. *Business and Economics Research Journal* , Cilt:2, Sayı:1, s.121-142.
- Özer M & Çiftçi N (2009) Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi* , s.219-240.
- Özhan T (2005) *Petrol Fiyatları*. Ankara: SETA Ekonomi Araştırmaları.
- Özsağır A (2008) Dünden Bugüne Büyümenin Dinamiği. *KMU İİBF Dergisi* , Yıl:10, Sayı:14, s.4.
- Öztürk S, Sözdemir A & Ülger Ö (2013) The Real Crisis Waiting for the World: Oil Problem and Energy Security. *International Journal of Energy Economics and Policy* , Vol. 3, Special Issue, p. 74-79.
- Pala C (2003) *21. Yüzyıl Dünya Enerji Dengesinde Petrol Ve Doğal Gazın Yeri Ve Önemi: Hazar Boru Hatlarının Kesişme Noktasında Türkiye*. 21. Yüzyıl Türkiye Enstitüsü: <http://www.21yyte.org/assets/uploads/files/005-37%20Cenk.pdf> (22 Kasım2016).
- Pala C (1993) Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın Kökenleri. *Ekonomik Yaklaşım* , Cilt: 4, Sayı: 9, s.69-87.
- Pamir, N A (2003) *Dünyada ve Türkiye'de Enerji, Türkiye'nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları*. http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi134/d134_73100.pdf (27 Aralık 2016).
- Papapetrou E (2001) Oil Price Shocks, Stock Market, Economic Activitiy and Employment in Greece. *Energy Economics* , c.23, s.511-532.
- Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (2016) www.pigm.gov.tr (13 Kasım 2016).

- Pingle M (2003) Introduction Dynamic Analysis Using Malthus's Principle of Population. *Journal of Economic Education* , v.34(1), p.3-20.
- Pradhan R P, Arvin M, Ghoshray A (2015) The dynamics of economic growth, oil prices, stock market depth, and other macroeconomic variables: Evidence from the G-20 countries. *International Review of Financial Analysis* , vol. 39, issue C, p. 84-95.
- Prug T, Flavin C, Savin J L (2005) Petrol Ekonomisini Değiştirmek, Dünyanın Durumu 2005 Küresel Güvenliği Yeniden Tanımlamak. *TEMA Vakfi Yayınları, İstanbul* , s.125-153.
- Raguindin C, E Reyes R G (2005) *The Effects of Oil Price Shocks on the Philippine Economy: A Var Approach*. Philippines: Working Paper, University of the Philippines School of Economics.
- Rasche H & Tatom J A (1977) Energy Resources and Potential GNP. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* , , Vol. 59, p.19-35.
- Robinson J & çev. Demirler T (1999) Analitik Bir Sistem Olarak Emek-Değer Kuramı. *İktisat Dergisi* , S.396.
- Romer D (2001) *Advanced macroeconomics, Second Edition*. New York: the McGraw Hill Companies.
- Romer P M (1990) Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, p.71-102.
- Rostow W W (1992) *Theorists of Economic Growth from David Hume to the Present*. Oxford University Press US , p.508.
- Roubini N & Setser B (2004) *The Effects of the Recent Oil Price Shock on the U.S. and Global Economy*.
<http://pages.stern.nyu.edu/~nroubini/papers/OilShockRoubiniSetser.pdf> (06 Kasım 2016).

- Saatçi M & Dumrul Y (2013) Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Dinamik Bir Analizi: Türkiye Örneği. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Uludağ, Journal of Economy and Society* , Cilt/Vol. XXXII, Sayı/No. 2, p. 1-24.
- Sandmo A (2014) Adam Smith and Modern Economics. *Institutt for Samfunns Ecomonics* , p.14.
- Sandrine L & Vale'rie M (2006) The impact of oil prices on GDP in European Countries: An Empirical Investigation Based on Asymmetric Cointegration. *Energy Policy* , s.3910–3915.
- Sciascia S & De Vita R (2004) The Development of Entrepreneurship Research. *Liuc Papers n. 146, Serie Economia Aziendale* , s.1-37.
- Selici T, Utlu Z & İlten N (2016) *Enerji Kullanımının Çevresel Etkileri ve Sürdürülebilir Gelişme Açısından Değerlendirilmesi*. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası: <http://www.solar-academy.com/menus/Enerji-Kullanimi-Cevresel-Etkiler-Surdurulebilir-Enerji.005428.pdf> (27 Aralık 2016).
- Sevüktekin M & Çınar M (2014) *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*, TÜBA Yayınları.
- Sevim C (2012) Küresel Enerji Jeopolitiği ve Enerji Güvenliği. *Journal of Yasar University* , C.26 (7) s.4378 – 4391.
- Smith A çev. Akad, T M (2011) *Ulusların Zenginliği*. İstanbul: Alan Yayınları.
- Smith V, Leybourne S, Kim T H (2004) More Powerful Panel Unit Root Tests with an Application to the Mean Reversion in Real Exchange Rates. *Journal of Applied Econometrics* , Vol.19 No:2 p.147-170.
- Snowdon B and Vane H R (2005) *Modern Macroeconomics Its Origins, Development and Current State*. Massachusetts, USA: Edward Elgar Publishing Limited.

- Solak A O (2012) Petrol Fiyatlarını Belirleyici Faktörler. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi* , C.4, S.2, s.117-124.
- Solow R (2007) The last 50 years in growth theory and the next 10. *Oxford Review of Economic Policy* , Vol. 23, No. 1. p.3-14.
- Şahin Uysal Ö (2016) Kyoto Protokolü ve Kopenhag Mutabakatının Karşılaştırmalı Analizi. *Journal of Awareness* , c.1(1), s.5-16.
- Şak N (2006) OECD Ülkelerinde Satınalma Gücü Paritesinin Geçerliliğinin Panel Eşbütünleşme Yaklaşımı ile İncelenmesi. *Ekonometri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi* . İstanbul: T.C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şiriner İ & Doğru Y (2005) Türkiye Ekonomisi'nin Büyüme Dinamikleri Üzerine Bir Değerlendirme. *Yönetim Bilimleri Dergisi* , c.3(2), s.162-182.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2016) <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol> (31 Aralık 2016).
- Taban S (2010) *İktisadi Büyüme Kavram ve Modeller*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Taşkömürü Sektör Raporu (2016) Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK): www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/TTK_2015_Sektor_Raporu.pdf (17 Kasım 2016).
- Te Velde R (2004) Schumpeter's Theory of Economic Development Revisited. *Innovation, Entrepreneurship and Culture The Interaction Between Tecnology, Progress and Economic Growth*, Edward Elgar Publishing .
- Thompson F (2003) Golden age versus Golden Rule: Capitalists versus workers in growth theory. *Review of Radical Political Economics* , Vol.35 No.1 p.3-17.
- TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası (2016) www.emo.org.tr (19 Kasım 2016).
- TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (2017) <http://www.jmo.org.tr>
- Topal M & Arslan I E (2008) Biyokütle Enerjisi ve Türkiye. *IVII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES* , s.241-247.

- U.S. Energy Information Administration (2016) <http://www.eia.gov/petroleum/data> (05 Kasım 2016).
- Uluslararası Para Fonu (IMF) (2016) <http://www.imf.org/en/Data> (05 Kasım2016).
- Umbach F (2004) Global energy supply and geopolitical challenges. *Asia and Europe-Cooperating for Energy Security, Open Access Repository*, s.7.
- Usta C (2016) Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bölgesel Analizi. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi* , C.2(2), s.181-201.
- Übelacker E & çev. Erdoğan A U (2005) *Enerji*. İzmir: TUDEM Yayınları.
- Van Praag M C (1999) Some Classic Views on Entrepreneurship. *De Economist*, Vol.147, No.3, p.311-335.
- Vetter H (2005) Golden Age and Golden Rule in Unionized Economies. *Review of Radical Political Economics* , Vol. 39, No. 1, p.100-107.
- Vural S (2000) *İktisadın Tarihi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- What Factors Drive The Oil Price <https://www.ig.com/uk/commodities-news/2016/08/31/what-factors-drive-the-oil-price> (1 Kasım 2017).
- Winrow G (2007) Geopolitics and Energy Security in the Wider Black Sea Region. *Southeast European and Black Sea Studies* , Vol. 7, No. 2, p. 217–235.
- World Bank (2016) <http://data.worldbank.org> (03 Aralık 2016)
- World Energy Council (2007) *Petrol ve Doğal Gaz Çalışma Grubu Petrol Alt Çalışma Grubu Raporu*. Ankara.
- Yanar R (2014) Petrol Fiyatlarındaki Düşüş ve Orta Doğu Ekonomilerine Etkileri. *Ortadoğu Analiz* , Cilt:6, Sayı:65, s.76.
- Yardımcıoğlu F, Gülmez A (2013) OPEC Ülkelerinde Hollanda Hastalığı: Petrol Fiyatları ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Bir Analizi. *Sosyoekonomi Dergisi* , s.117-140.

Yazdan G F, Ehsan A G, & Hossein S S (2012) Is Cointegration between Oil Price and Economic Growth? Case Study Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol. 62, p.1215-1219.

Yergin D (1991) *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money and Power*. New York: Simon & Schuster Building, Rockefeller Center.

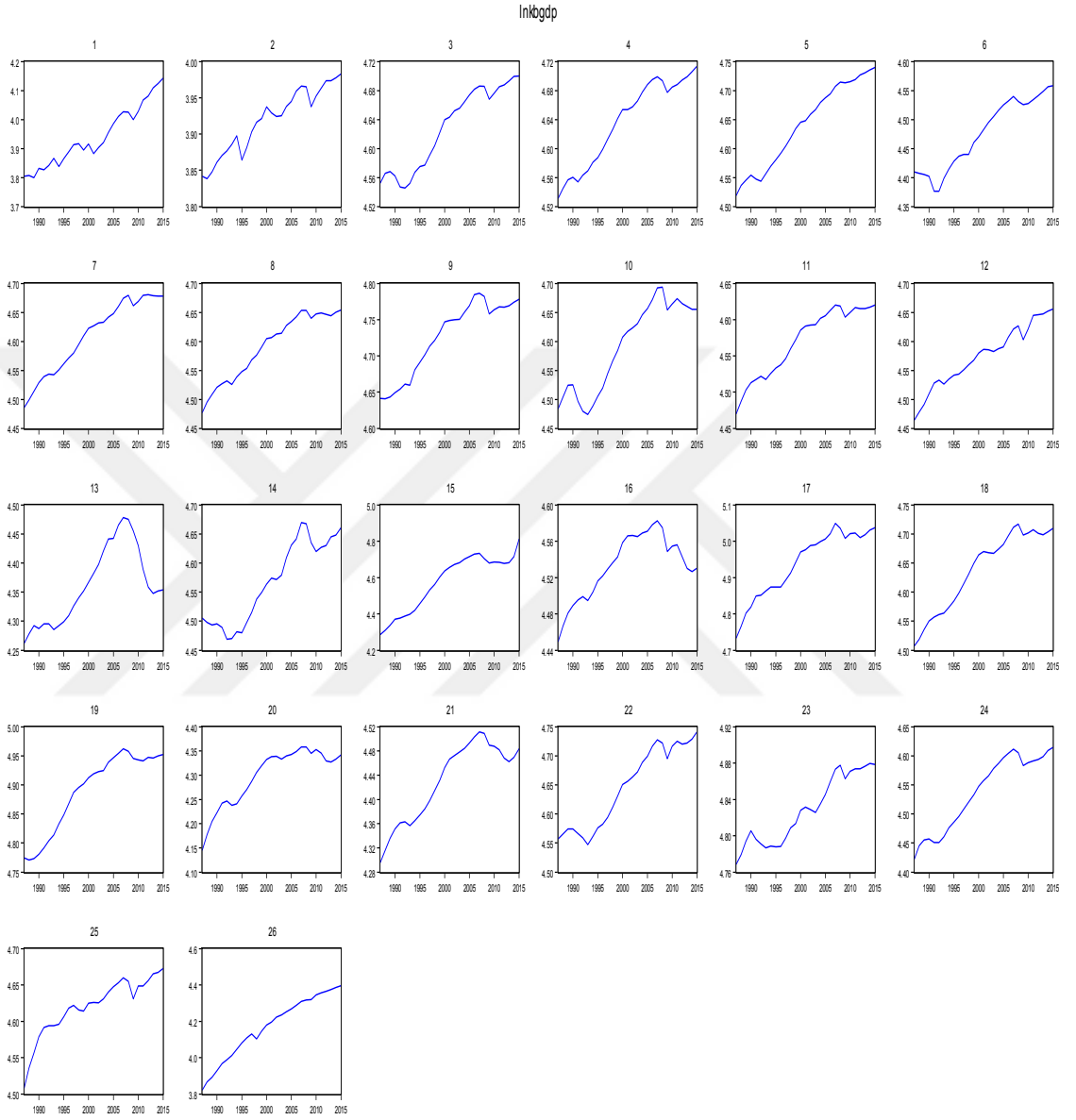
Yiğın F (2010) Petrol Fiyatlarını Etkileyen Faktörler. *Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Raporu* , s.8.

Yülek M (1997) İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine. *Hazine Dergisi* , Sayı.6, s.1-15.

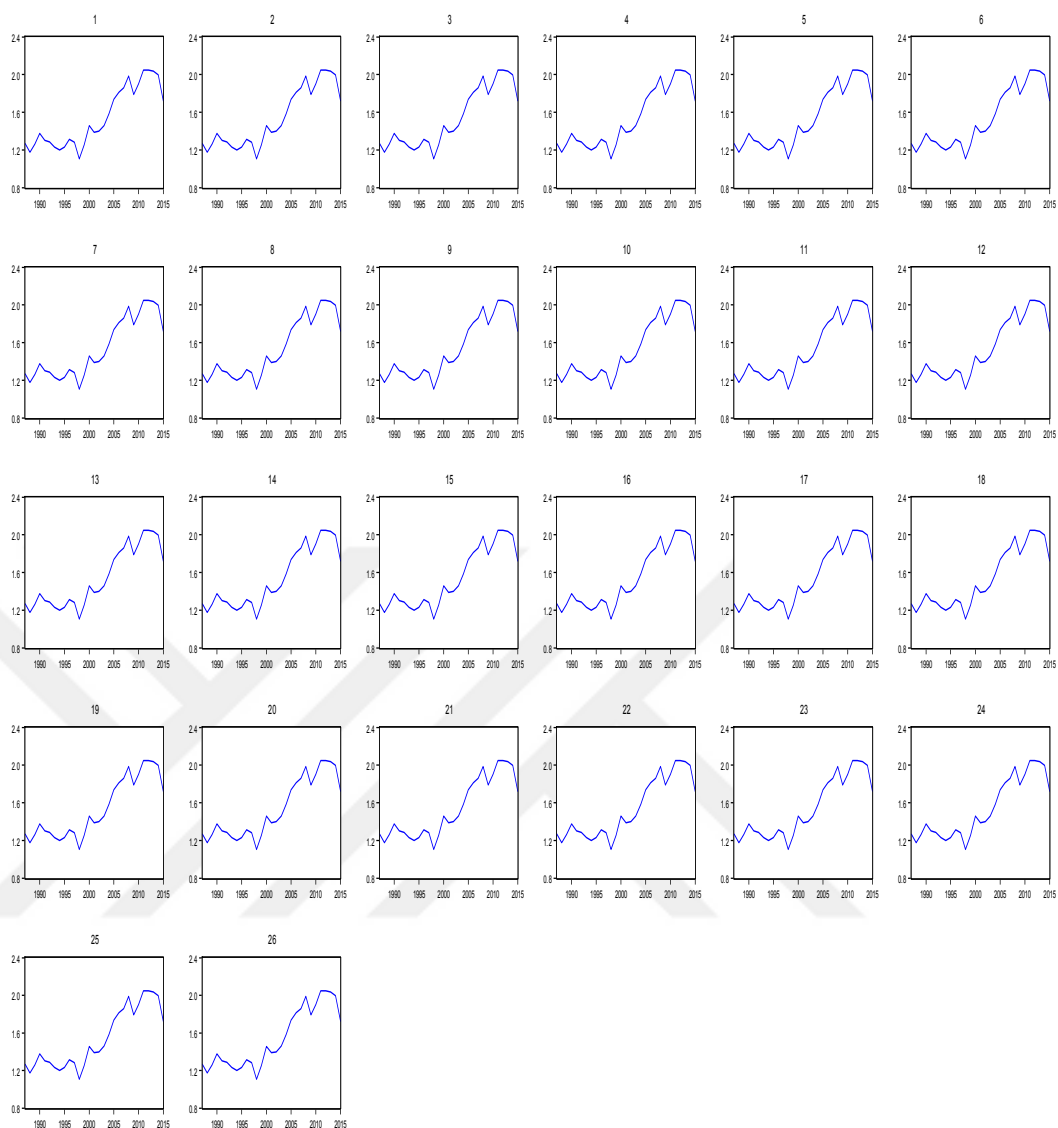


EKLER

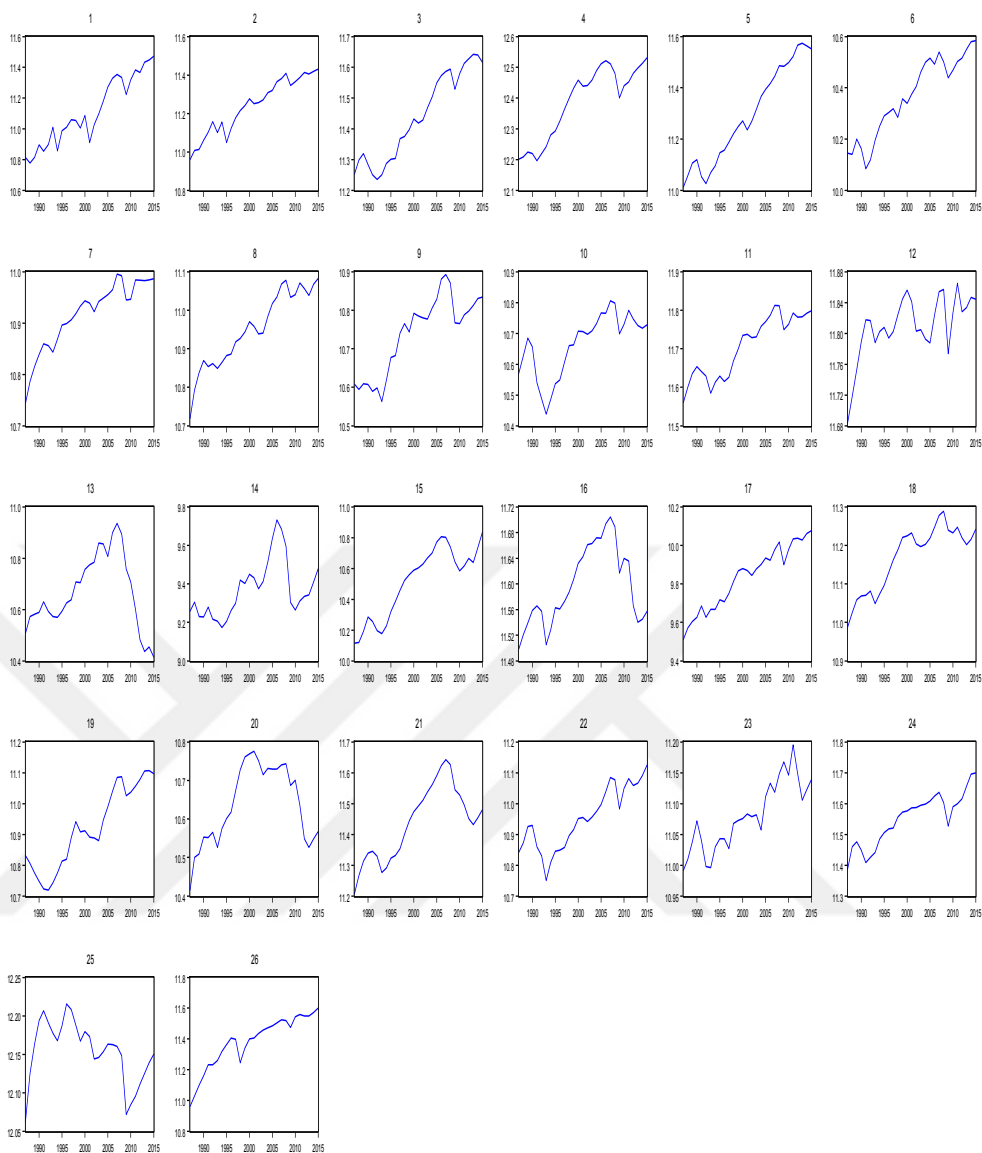
ŞEKİL 1. Analize Dahil Edilen Değişkenlere Ait Zaman Serisi Grafikleri



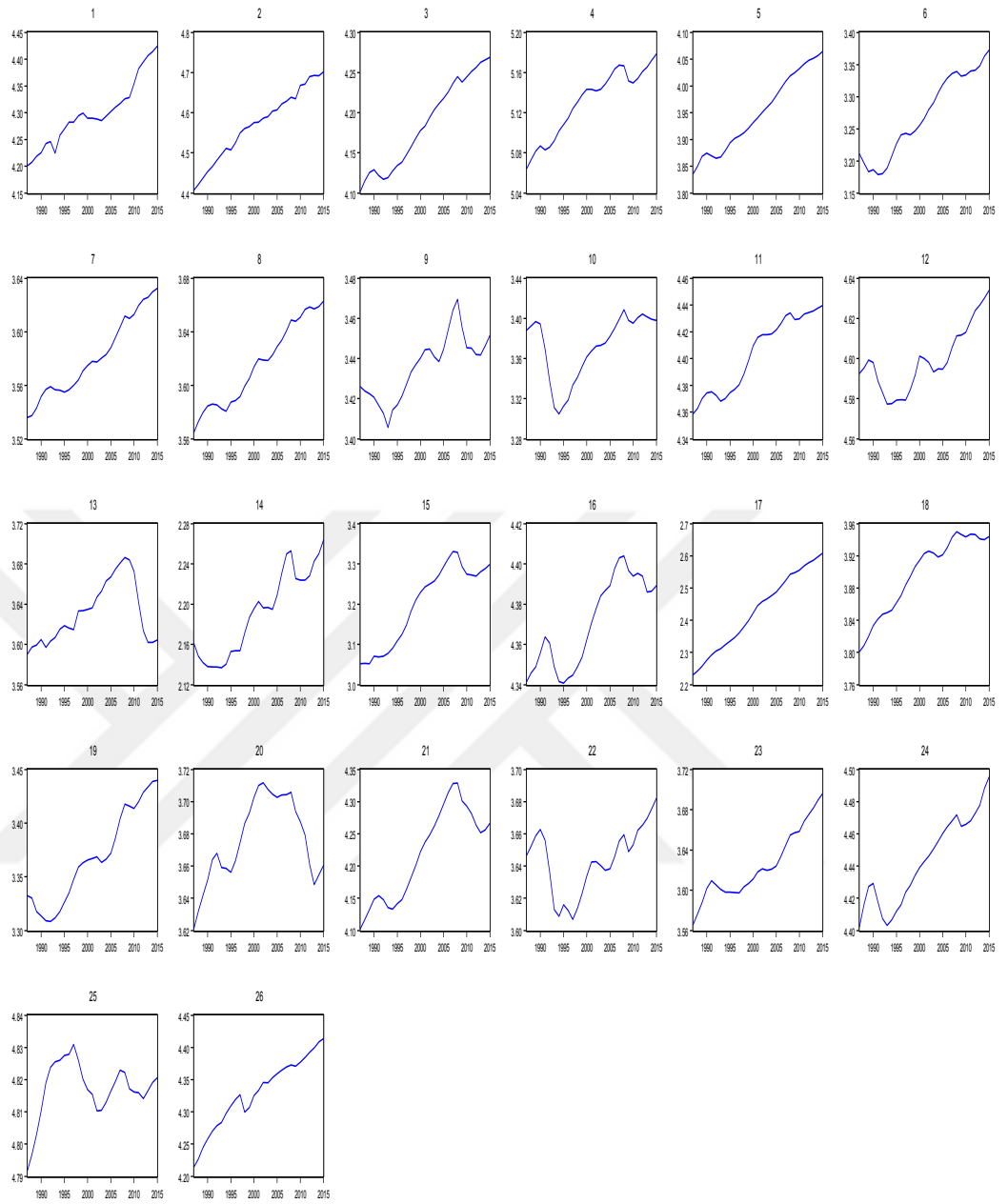
lnpf



Insemye



İnişÜçü



ŞEKİL 26. Analize Dahil Edilen Değişkenlere Ait Toplu Grafikler



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı: Nazife Özge KILIÇ

Uyruğu: T.C.

Doğum Yeri ve Tarihi: Develi/11.11.1985

E-posta: nokilic@agri.edu.tr

EĞİTİM

DERECE	KURUM	MEZUNİYET TARİHİ
Lisans	Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	2010
Yüksek Lisans	Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü	2013

İŞ DENEYİMLERİ

YIL	KURUM	GÖREV
2011	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	Araştırma Görevlisi

YABANCI DİL

İngilizce