



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

YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ İLE EKONOMİK BÜYÜME
ARASINDAKİ İLİŞKİ; TÜRKİYE ÖRNEĞİ

İktisat
Yüksek Lisans Tezi

F. Mustafa AKALP

Danışman
Doç. Dr. Oğuz ÖCAL

Nevşehir
Ocak, 2019

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

F. Mustafa AKALP

TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

- “YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ İLE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ; TÜRKİYE ÖRNEĞİ” adlı Yüksek Lisans tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
F.Mustafa AKALP

Danışman
Doç Dr. Oğuz ÖCAL

İktisat Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Alper ASLAN

KABUL VE ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Oğuz ÖCAL danışmanlığında F. Mustafa AKALP tarafından hazırlanan “YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ İLE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ; TÜRKİYE ÖRNEĞİ” adlı bu çalışma, Jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

16/01/2019

Jüri

İmza

Danışman: Doç. Dr. Oğuz ÖCAL



Üye: Prof. Dr. Alper ASLAN



Üye: Prof. Dr. Ferit KULA



ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 31/01/2019 tarih ve 2019.06.92 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

31/01/2019



Doç. Dr. Vedat AKTEPE
Enstitü Müdürü



TE EKKÜRLER

Tez çalı mam sırasında bana sundu u akademik katkıyı bir yana bırakırsak üzüldü üm, sıkı tı ım, mutlu oldu um her anımda bana verdi i destek ile hayatımı daha anlamlı kılan, bana bir nevi yol arkada lı ı eden tez danı manım Sayın Doç. Dr. O uz ÖCAL' la yapmı oldu u her tür destek için sonsuz ükranımı bir borç biliyorum.

Sadece benim için de il, onu tanıyan birçok ki i için hem akademik olarak, hem de ya am biçimi ile ilham kayna ı olan, bu yüzden hayatta nasıl ilerlenmesi gerekti ini az da olsa ö renebildi im Sayın Prof. Dr. Alper ASLAN' a hem tezime, daha da önemlisi hayatıma yapmı oldu u katkılardan dolayı te ekkür ediyorum.

Bu süreçte tökezlesem de ilerlemekten vazgeçmemem için bana güç veren e im Arzu AKALP, o lum Aslan Ömer AKALP ve beni yeti tiren anneme, babama ve karde lerime te ekkür ediyorum.

YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ İLE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ; TÜRKİYE ÖRNEĞİ

F. Mustafa Akalp

T.C. Nevşehir Hacıbektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Ekonomik İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans

Ocak 2019

Danışman: Doç. Dr. Özgür Öcal

ÖZET

Ülkelerin ekonomideki en temel hedeflerinden birisi ekonomik büyümedir. Bunu sağlamak için ise mal ve hizmet üretimini arttırmak gerekmektedir. Mal ve hizmet üretimindeki artış ise ancak daha fazla enerji kullanılarak sağlanabilir. Tabiiata zararı fosil kaynaklara göre oldukça az olan yenilenebilir enerji kaynakları Türkiye gibi fosil kaynakları sınırlı ve dolayısıyla enerjide dışa bağımlı ülkelerde enerji üretimi için önemli bir alternatif teşkil etmektedir. Ancak günümüz teknolojileri ile bu kaynakları kullanarak enerji üreten tesislerin ilk kurulum maliyetleri halen oldukça yüksektir.

Bu çalışmada Türkiye örneği için enerji tüketiminin, ilk kurulum maliyeti yüksek olan yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak gerçekleştirilen ülkenin ekonomik büyümesini nasıl etkilediği araştırılmaktadır. Bu amaçla 1990 ile 2016 yılları arasında Türkiye'nin yıllık reel gayri safi yurtiçi hâsıla (RGSYH) verileri, ve yenilenebilir enerji tüketimi verileri ARDL (Autoregressive Distributed Lag Model - Gecikmesi Dâhil Otoregresif Testi) yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda Türkiye örneği için yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş olup, bu ilişki negatiftir. Yani yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen artışlar (düğümler) ekonomik büyümeyi azaltmaktadır (arttırmaktadır).

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, ARDL

**RELATIONSHIP BETWEEN RENEWABLE ENERGY
CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH; THE TURKEY
CASE**

F. Mustafa Akalp

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Institute of Social Sciences

Economics M.A

January 2019

Supervisor: Doç. Dr. Özgür Öcal

ABSTRACT

One of the main goals of the countries in the economy is economic growth. In order to achieve this, it is necessary to increase the production of goods and services. The increase in the production of goods and services can only be achieved by using more energy. Renewable energy sources, which are less harmful to nature comparing to fossil fuels, constitute an important alternative for countries such as Turkey which has limited fossil resources and therefore dependent on foreign energy countries. However, the initial installation costs of the energy generating plants by using these resources with contemporary technologies are still quite high.

In this study, it is investigated in the case of Turkey how energy consumption by using renewable energy sources with high initial installation costs affects the country's economic growth. In accordance with this purpose, between 1990 and 2016, Turkey's annual real gross domestic product (RGDP) data, and renewable energy consumption data were analyzed using the ARDL (Autoregressive Distributed Lag Model) method.

In conclusion, the presence of a significant relationship between economic growth and renewable energy has been detected in the case of Turkey; this relationship is negative. In other words, the increase (decreases) in renewable energy consumption decreases (increases) economic growth.

Keywords: Renewable energy consumption, economic growth, ARDL

Ç İ NDEK İLER

B İL İMSEL ET İME UYGUNLUK.....	i
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK.....	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TE EK KÜRLER	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
KISALTMALAR	ix
TABLolar İL İTES	x
EK İLLER İL İTES	xi

B İR İNC İ BÖLÜM

ENERJ İ KAVRAMI VE YEN İLENEB İL İR ENERJ İ

1.1. Tanım Olarak Enerji.....	1
1.2. Enerji Türleri.....	2
1.2.1. Yenilenemez (Tükenir) Enerji Kaynakları.....	3
1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	8
1.2.3. Yenilenebilir Enerji Türleri.....	10
1.3. Dünyada ve Türkiye’de Enerjinin Genel Durumu	16
1.3.1. Dünyada Enerjinin Genel Durumu.....	16
1.3.2. Türkiye’de Enerjinin Genel Durumu	19

K İNC İ BÖLÜM

EKONOM İK BÜYÜME VE EKONOM İK BÜYÜME

MODELLER

2.1. Ekonomik Büyümenin Önemi	21
2.2. Tanım Olarak Büyüme.....	22

2.3.	Ekonomik Büyümenin Ölçülmesi	23
2.4.	ktisadi Büyümenin Özellikleri	24
2.5.	ktisadi Büyümenin Türleri	25
2.6.	ktisadi Büyümenin Etkileri	28
2.7.	ktisadi Büyümenin Kaynakları	29
2.7.1.	Büyümenin Temel Kaynakları	29
2.7.2.	Büyümenin Di er Kaynakları	31
2.7.3.	ktisadi Büyümenin Sınırları	32
2.8.	Ekonomik Büyüme Modelleri.....	33
2.8.1.	Geleneksel Büyüme Modelleri ve Görü leri	33
2.8.2.	Klasik Büyüme Teorisi	34
2.8.3.	Marxist Büyüme Teorisi	35
2.8.4.	Keynesyen Büyüme Teorisi	36
2.8.5.	Modern Büyüme Modelleri ve Görü leri.....	36

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VER , YÖNTEM VE BULGULAR

3.1.	Literatür Taraması	40
3.2.	Kullanılan Veriler.....	52
3.3.	Model	55
3.3.1.	ARDL Modeli	55
3.3.2.	Bulgular.....	56
SONUÇ		63
KAYNAKÇA.....		65
ÖZ GEÇM		

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birli i
ABD	: Amerika Birle ik Devletleri
AR - GE	: Ara tırma geli tirme
BP	: British Petroleum (ngiliz Petrolleri)
BRICS	: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika
ETKB	: Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlı ı
GSMH	: Gayri Safi Milli Hâsıla
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
IEA	: International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
Max	: Maksimum
MENA	: Orta Do u ve Kuzey Afrika bölgesi
NASA	: Amerika Birle ik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve birli i Örgütü
RGSYH	: Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
UNDP	: United Nations Development Programme (Birle mi Milletler Kalkınma Programı)
vb.	: Ve benzeri
vd.	: Ve di erleri
WEC	: World Energy Council (Dünya Enerji Konseyi)
YET	: Yenilenebilir enerji tüketimi

TABLÖLAR L STES

Tablo 3.1. Türkiye Ekonomik Büyüme Verileri	53
Tablo 3.2. Türkiye 1990 – 2006 Dönemi Yıllık Yenilenebilir Enerji Tüketimi	54
Tablo 3.3. ARDL (2,3,4,0) Regresyon Test Sonuçları	57
Tablo 3.4. ARDL Bound Test Sonuçları	58
Tablo 3.5. ARDL (2,3,4,0) Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları	59
Tablo 3.6. ARDL (2,1,3,1) Regresyon Test Sonuçları	60
Tablo 3.7. ARDL Bound Test Sonuçları	61
Tablo 3.8. ARDL (2,1,3,1) Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları	62

EKLER LİSTESİ

ekil 1.1. 1990-2035 Dönemi Dünya Enerji Tüketimi Kaynak.....	16
ekil 1.2. 2015 Dünya Birincil Enerji Tüketimi Kaynak.....	17
ekil 1.3. 1990 – 2016 Enerji Kaynaklarına Göre Yenilenebilir Enerji Tüketimi	18
ekil 1.4. Kaynaklara Göre Türkiye 2014 Yılı Enerji Üretimi Oranları	19
ekil 1.5. 1990 – 2015 Yılları Arasında Türkiye Enerji Tüketimi	20
ekil 2.1. Üretim mekanları E risi.....	23
ekil 3.1. 1990 – 2006 Yılları Arasındaki Ekonomik Büyümemize Genel Bakı	53
ekil 3.2. Türkiye 1990 – 2006 Dönemi Yıllık Yenilenebilir Enerji Tüketimi	54

B R NC BÖLÜM

1. ENERJİ KAVRAMI VE YENİLENEBİLİR ENERJİ

1.1. Tanım Olarak Enerji

İnsanoğlunu dünya üzerinde yaşamını devam ettiren diğer türlerden üstün kılan en önemli özelliklerinden biri, doğal ortamı ile etkileşiminde kendisine fayda sağlayan enerji kaynaklarından yararlanabilmesidir (Koca, Aksungur, & Uyar, 2016). İnsanlar diğer türler gibi sadece besinleri sindirerek aldıkları enerjiyle yetinmemişler ve besin kaynaklarının dışında farklı enerji kaynaklarını da kullanmayı öğrenerek bu kaynakları çeşitli teknolojiler sayesinde ısı, hareket ve elektrik enerjisine çevirmeyi başarmışlardır (Aslan & Yamak, 2006).

Modern toplumların can damarı olarak nitelenen enerji, günümüzde olduğu kadar geçmiş yüzyıllarda da medeniyetin oluşmasında, gelişmesinde ve yok olmasında önemli bir yer tutmaktaydı (Avinç, 1998).

18. yüzyılın sonlarında kömür ve ham petrol, enerji üretimi için henüz uygun enerji kaynakları durumunda değildi. Yakılan odunun yanında rüzgâr ve su gücünden faydalanmayı sağlayan çeşitli yöntemler, bütün enerji talebini karşılamaktaydı. Sanayi devriminin temellerini James Watt 1769 yılında buhar makinesini geliştirerek atmıştır. Buhar makinesinin yaygın kullanımıyla mekanik rüzgâr ve küçük su sistemleri yerlerini buhar gücü ve içten yanmalı motorlara bırakmış; böylece kömür sanayi alanında dünyanın en önemli enerji kaynağı haline gelmiştir. Ham petrole olan ilgi ise 20. yüzyılın başında motorlu yol trafiğinin önem kazanması ile hızla artmıştır. Bu gelişmelerle yakacak odun, sanayilemiş ülkelerdeki önemini yitirmiş,

su de irmenlerinin yerini büyük hidroelektrik güç tesisleri almı tır (Quaschnig'den aktaran Dinçer & Aslan, 2008).

1930'lu yıllarda ya anan Büyük Depresyonun ardından dünyada enerji talebi hızlı bir ekilde artmı tır. Do al gazın ortaya çıkı ı II. Dünya Sava ından sonradır. Nükleer enerjinin enerji kayna ı olarak de erlendirilmesi ise 1960'larda olmu tur (Quaschnig'den aktaran Dinçer & Aslan, 2008).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının petrol, kömür, do al gaz ve nükleer enerjinin yanına birincil enerji kayna ı olarak de erlendirilmeye ba lamasında, toplumda artan çevresel duyarlılıkları bir etmen olsa da, 1970 petrol krizi sonrası ya anan petrol fiyatlarındaki a ırı artı ba rol oynamı tır. Bu olaydan sonra özellikle sanayile mi ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönelik teknolojileri geli tirmeye önem vermeye ba lamı lardır.

Enerjiyi ya amın bütün safhalarında, neredeyse bütün alanlarında kullanılabilmemiz, enerji biçimlerinin ve kaynaklarının birbirine dönü üm olanaklarının çe itlili iyle ilgilidir. Günümüzde enerji sarfiyatımızın en büyük bölümü, kullandı ımız araçların, evlerin, otomobillerin, giysilerin ve yiyeceklerimizin üretiminde ve ula ımda gerçekleşmektedir. Dolayısıyla ne kadar çok tüketirsek o denli enerji harcamı oluruz (Gürsoy, 2004).

Çok geni kapsamlı bir ifade olan “enerji” kavramı kısaca, i yapabilme kabiliyeti olarak tanımlanabilir. Mantıksal bir tanımlama yapılırsa, enerji için bir sisteme eklendi inde ya da bir sistemden alındı ında sistemin en az bir özelli ini de i tiren olgudur denilebilir. Bu tanımlamadan yola çıkarak; bir sistemde herhangi bir de i iklik yapılmak isteniyorsa, ya o sisteme enerji verilmeli ya da sistemden enerji çıkarılmalıdır. Yani bir i in yapılabilmesi için enerjiyle ili kili bir eyleme ihtiyaç duyulmaktadır. Bu da enerjiyi vazgeçilemez ve yadsınamaz kılmaktadır (Tu rul, 2016).

1.2.Enerji Türleri

nsanların ve di er canlıların varlıklarını sürdürmek için kullanmak zorunda oldu u ve besinlerden elde edilen elektrokimyasal enerjiyi bir yana bırakırsak gereksinim duydu umuz temel enerji kaynakları u ekilde sıralayabiliriz: (Gürsoy, 2004)

- Fosil (ta ıl) yakıtlar
 - Kömür
 - Petrol
 - Doğalgaz
- Çekirdeksel yakıtlar
 - Çekirdeksel parçalanma
 - Çekirdeksel kaynama
- Su gücü
- Güneş
- Rüzgâr
- Biyokütle
- Yeraltı ısısı (jeotermal)
 - Jeotermal sıcak su ve sıcak buhar
 - Isı deposu
- Deneysel
 - Dalga ve Gelgit
 - Okyanuslardaki Isı
 - Okyanuslardaki Akıntı

Yukarıda sıralanan enerji kaynakları, deneyim kriterlere göre sınıflandırılabilir, fakat en genel haliyle 7 grupta incelenmektedir: Mekanik enerji (kinetik ve potansiyel enerji), ısı (termik) enerji, kimyasal enerji, elektrik enerjisi, ısı enerjisi, atom (çekirdek) enerjisi, birleşme (füzyon) enerjisi. Dünyanın var olma süresinin referans olarak alındığı bir deneysel sınıflandırmaya göre ise; enerji, **tükenebilen** ve kendisini dünya var oldukça **yenileyen**, yani tükenmeyen enerjiler olarak iki grupta incelenebilmektedir (Özdamar, 2000).

1.2.1. Yenilenemez (Tükendir) Enerji Kaynakları

Petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer en önemli yenilenemez enerji kaynakları olup, bu kaynaklar halen dünya enerji üretiminin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. (Koç & Genel, 2013) Aynı zamanda geleneksel enerji kaynakları olarak da bilinen bu kaynaklar doğada kullanıldıklarında tükenmekte yani yerlerine yenileri

konulamamaktadır. Bu sebeple **yenilenemez** ya da **tükenen** enerji kaynakları olarak bilinmektedirler.

Günümüzde hâlen devam eden fosil yakıt egemenliği, günlük yaşamın ve üretim sürecinin her aşamasında ihtiyaç duyulan enerjinin üretilmesi için 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında önce petrolün, ardından doğalgazın kullanılmaya başlamasıyla gerçekleşmiştir. Enerjinin dünyada modernlik, gelişme, toplumsal kalkınma ve devletin gücü olarak algılanması doğalgazın ve petrolün de enerjinin her geçen gün artmasına sebep olmuştur (Çıtak & Kılınc Pala, 2016).

Denizaltı formlarında bulunan bu kaynaklar, dünyanın belirli bölgelerinde yoğunlaşmıştır. İnsanlar bu kaynakları farklı yollarla çıkarmayı ve elde ederek enerjisi elde etmeyi öğrenmiştir. Fosil yakıtların depolanabilirliği ve taşınabilirliği ise onları ulaşım için mükemmel yakıt olmalarını sağlamaktadır. Fosil yakıtlar; ulaşımda, evlerde, ticarî ve endüstri tesislerinde, ısı ve elektrik enerjisi üretiminde büyük boyutlarda kullanılmaktadır (Avinç, 1998).

Yenilenemeyen diğer bir enerji kaynağı ise nükleer enerjidir. Atom çekirdeklerinin parçalanmaları ve ağır atom çekirdeklerinin bombardımanı ile oluşan büyük tepkime, açığa füzyon ürünleri çıkarmaktadır. Bu ürünlerin enerjiye dönüştürülmesiyle oluşan enerji ise atom enerjisi ya da diğer bir isimle nükleer enerji olarak adlandırılır (Alemdaroğlu, 2007).

Soğuk Savaş sırasında büyük ilerlemeler kaydedilen nükleer teknoloji sayesinde de nükleer enerji, bir kaynak olarak pek çok devlet tarafından benimsenmiştir (Çıtak & Kılınc Pala, 2016).

Günümüzde halen dünya enerji tüketiminin; %32,9'unu petrol, %29,2'sini kömür, %23,9'unu doğalgaz ve %4,4'ünü nükleer olmak üzere toplamda %90,4'ünü yenilenemeyen enerji kaynaklarından karşılamaktadır (BP, 2016).

1.2.1.1.Yenilenemez (Tükendir) Enerji Kaynaklarının Kullanım Maliyetleri

Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanmanın insanlık açısından birçok olumsuz maliyeti olsa da bu maliyetleri 4 ana başlık altında incelemek mümkündür;

1. Sürdürülebilirlik,
2. Petrol fiyatlarındaki dengesizlikler,

3. Enerji güvenli i ve dı a ba ımlılık,
4. klim – çevre – sa lık problemleri

1.2.1.1.1. Sürdürülebilirlik

Dünya nüfusundaki artı yüzünden, fosil yakıt rezervlerinin yakın gelecekte enerji ihtiyacını tek ba ına kar ılamaları mümkün görünmemektedir. Enerji uzmanlarına göre dünyadaki petrol rezervleri 40 yıl, do al gaz rezervleri 60 yıl ve kömür rezervleri ise 250 yıl sonra tükenecektir. Bu yüzden fosil yakıtların maliyetleri yakın gelecekte oldukça artacaktır (Midilli 'den aktaran Dinçer & Aslan, 2008).

Yapılan etüt çalı malarıyla tespit edilen kömür rezervlerinin %25'inin, do al gaz rezervlerinin %65'inin petrol rezervlerinin ise %85'inin 2030 yılı itibariyle tükenece i tahmin edilmektedir (Alemdaro lu, 2007).

Görüldü ü üzere dünyanın sürekli artmakta olan enerji ihtiyacını gelecekte sadece fosil yakıtlara ba lı kalınarak kar ılanabilmesi mümkün de ildir.

1.2.1.1.2. Petrol Fiyatlarındaki Dengesizlikler

Petrol fiyatlarındaki belirsizlikler, enerjinin temel kaynakların ba ında gelen petrol ve petrol ürünlerinin ekonomide önemli bir yer tutmasıyla piyasalarda vazgeçilmez bir aktör olmaya ba lamı tır. 1970'lerdeki siyasi ve ekonomik geli melerin yanında petrol üreten ülkelerin arz ve taleplerindeki farklılıklar ve bu dönemde ya anan Arap - srail sava ı ilk büyük fiyat dalgalanmasına yol açmı tır. Bu dönemde petrol fiyatları 3\$ / varil' den 13\$ / varil' e kadar yükselmiş ve bu durum krize yol açmı tır (Alemdaro lu, 2007). Yine 1990 yılında ya anan Körfez Sava ı, 2003 yılında ABD'nin Irak'ı i gali ve günümüzde Suriye'de halen devam eden sava ve kar ıklıklar göstermektedir ki sadece belirli ülkeler tarafından arzı gerçekleştirilebilen petrolün fiyatları bu ülkelerde ya anan siyasi geli melerden kolayca etkilenebilmekte ve bu da petrol fiyatlarının stabilizesini bozmaktadır.

1.2.1.1.3. Enerji Güvenli i ve Dı a Ba ımlılık

Türkiye'nin kalkınmasının önündeki önemli problemlerden biri, fiyatlarını uluslararası güçlerin belirledi i ve ülkemizin sahip olmadığı do al gaz gibi enerji kaynaklarına odaklanılmasıyla ekonomi üzerinde olu an a ır yüküdür (ncekara & O ulata, 2011).

Enerji fiyatlarındaki de iimler özellikle fosil yakıt kaynakları sınırlı olan Türkiye gibi ülkeler için büyük ihracat açıklarına sebep olmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlı mının verilerine göre 2011 – 2015 yılları arasında sadece ithal edilen ham petrole toplam 67,4 milyar dolar harcanmıştır (ETKB, 2017). Bu rakam, enerjide dışa bağımlılığın ülkelerin ekonomilerine faturalarının oldukça ağır olabileceğini göstermektedir.

“Enerji güvenliği” ve “enerjinin çeşitlendirilmesi” kavramlarının enerji politikalarının önemli unsurları haline gelmesi 1980’li yıllarda olmuştur (Gediz Oral & Arpazlı Fazlılar, 2016). Ülkelerin sosyal ve ekonomik gelişmelerinin en önemli unsuru yani olmazsa olmazı, enerjidir. Bu nedenle ülkelerin enerji politikaları belirlenirken enerjiyi kesintisiz, güvenilir, temiz ve ucuz yollardan bulmak ve bu kaynakları da mutlaka çeşitlendirmek gerekmektedir (Bolat & Özdemir, 2016). Özellikle fosil yakıt kaynağı sınırlı olan Türkiye gibi ülkeler için enerji kaynaklarının çeşitlenmesi enerji güvenliği açısından son derece önemlidir.

1.2.1.1.4. İklim – Çevre – Sağlık Problemleri

Buhar makinesinin icadı ile başlayan sanayi devriminin bir sonucu olarak fosil yakıtların tüketim sürecinin, yaklaşık olarak 5,5 milyar yılda olduğu tahmin edilen dünyayı 200 yıl gibi kısa bir zaman diliminde oldukça de iştirmesi, kaygı verici bir gelişmedir (Polatkan, 2009).

“Küresel ısınma” ya da diğer adıyla “sera etkisi”, fosil yakıtların yoğun bir şekilde yakılması ile atmosferde bulunan bazı karbondioksit (CO₂) ve diğer sera gazlarının giderek çoğalması ve buna bağlı olarak dünyanın ısı ortalamasının giderek artması olarak tanımlanmaktadır (Kumbur, Özer, Özsoy, & Avcı, 2005).

“ İklim de iştikli i” olarak da bilinen bu durum, “iklimin ortalama durumunda ya da onun de iştikli inde onlarca yıl ya da daha uzun yıllar boyunca süren istatistiksel olarak anlamlı de iştimler” ektinde de tanımlanabilmektedir (Abalı, Arısoy, Atik, & Gümü , 2009).

Güvenli, kolayca ulaşılabılır, ucuz ve sürdürülebilir bir enerji arzının sağlanması, ülkelerin sanayile mesinde, sosyal ve ekonomik kalkınmalarında, bireylerin yaşam kalitelerinin artmasında ve yaşamalarının kolaylaştırılmasında; oldukça önemli bir

hususudur. Ancak enerji üretimiyle ilgili yürütülen ço u faaliyet, çevreyi olumsuz etkilemekte; birçok yerel, bölgesel ve küresel soruna sebep olmaktadır. Olu masında enerjinin oldukça büyük bir pay sahibi oldu u bilinen iklim de i ikli i sorunu günümüzde en önemli ve küresel çevre sorunların ba ında gelmektedir. Bilindi i üzere enerji, sanayi, tarım, hayvancılık, ula ım, ısınma vb. sektörler ve ekonomik faaliyetlerin hepsi sera gazlarının olu umundan sorumludurlar. Ancak, sera gazlarından en önemlisi olan karbondioksitin, fosil yakıtların a ırı kullanımından dolayı artması, bu faaliyetlerden enerjiyi daha ön plana çıkmaktadır (Ye ilata, 2010).

Fosil yakıtlar yakıldı ında altı farklı sera gazı olu tur. Bunlardan en belirleyici olanlar karbondioksit (CO₂) ve metan gazlarıdır. Di erleri ise kükürt, partikül madde, azot oksit, kurum ve kül olarak sıralanabilir. Bu yanma sırasında ortaya çıkan karbon monoksit (CO) gazı, kandaki hemoglobine oksijenden çok daha hızlı bir ekilde tutunarak vücuttaki oksijeni bloke etmekte ve farklı hastalıklara yol açmaktadır. İnsan sa lı ına ve do aya onarılmaz zararlar vererek kanser ve di er hastalıklara yol açan di er bir ö e sülfürik asittir. Sülfürik asidin do aya salınımı ise petrol ve kömürün yanmasıyla ortaya çıkan ve kokusuyla fark edilebilen kükürtdioksitten (SO₂) dönü mesiyle olur. Ba ı klık sistemini çökerten maddelerin ba ında gelen nitrik asit, nitratın akci ere nüfuz etmesiyle vücutta olu ur. Nitrat ise do algazın yanmasıyla ortaya çıkan ve duyu organlarıyla algılanamayan azotoksitin güne altında reaksiyona girmesiyle olu maktadır (Uyar, 2013).

Küresel karbondioksit (CO₂) emisyonlarının yüzde 80'den fazlasının sorumlusunun enerji oldu u bilinmektedir. Küresel anlamda uzla ma olmadı ı takdirde 2030 gibi kısa bir zaman sonra karbondioksit (CO₂) emisyonunun 75 milyar tona eri mesi. 2050 yılına gelindi inde 100 milyar tonu a ması, 2100 yılında ise 140 milyar ton olması beklenmektedir (ncecik, 2016).

spanya'da resmi kurumlar tarafından 2000 yılında "Elektrik üretiminin çevresel etkileri 8 elektrik üretim teknolojisinin kar ıla tırmalı incelemesi" adlı bir çalı ma yapılmı tır. Çalı mada küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi, asitlenme, ötrofikasyon, a ır metal kirlili i, kanser yapıcı maddeler, smog, troposferik ozon, endüstriyel atık üretimi, radyoaktivite, radyoaktif atık, enerji kayna ı tükenmesi açısından spanya'da kullanılan linyit kömürü, ta kömürü, petrol, do al gaz, nükleer,

rüzgâr, küçük su santralleri ve fotovoltaik (güneş elektriği) gibi enerji kaynaklarını besleyen mezara etkilerin analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, "etki ekopuanları" kullanmışlardır. Burada fazla etki, fazla ekopuan anlamına gelmektedir. Araştırma sonucunda, Linyit – 1735, Petrol – 1398, Ta kömürü – 1356, Nükleer – 672, Doğal gaz – 267, Rüzgâr – 65, Küçük su santralleri – 5 ekopuan almıştır (Keskin & Mert, 2002). Araştırma gösteriyor ki linyit çevreye rüzgârdan 26 kat zararlı iken en temiz olarak bulunan küçük su santrallerinden ise tam 347 kat daha zararlıdır.

Elektrik üretilmesinde temiz, güvenilir, kesintisiz ve yerleşmiş bir teknoloji olan ve çağımıza atom çağı denmesinin sebebi olan nükleer güç santralleri yine de pek çok ülkede yoğun kamuoyu tepkileriyle karşı karşıyadır. Bu olumsuz tutumun sebebi araştırmacılar arasında ise karşılamaya endişe ve korku çıkmaktadır. İnsanlığın nükleer güçle tanışmasının atom bombası ile olması, bu gücün enerji üretimi gibi barışçıl amaçlarla kullanılabileninden üşheli olan insanların halen var olmasının en önemli sebeplerindedir (Avinç, 1998). Atom bombasını bir yana bırakırsak, ikinci Dünya Savaşı sonrasında barışçıl amaçlarla kullanılmaya başlanan nükleer güce karşı olan bu olumsuz tavrın diğer sebebi 1986 yılında yaşanan “Çernobil Nükleer Kazası” ve 2011 yılındaki tsunaminin ardından yaşanan “Fukushima Nükleer Trajedisi” ve süregelen atık sorunları olmuştur (Özkaya, 2017).

“Çernobil Nükleer Kazası” ve “Fukushima Nükleer Trajedisi” gibi yıkıcı felaketlerin yanında nükleer güç santrallerinin çevreye zararlı olumsuz etkileri de mevcuttur. Bu etkiler kullanılan uranyum ve toryum çıkarma, yakıt hazırlama, zenginleştirme, üretim, kullanılan yakıtın yeniden işlenmesi, depolanması ve işletme ömrü bitip kapatılan reaktörlerin sökülmesi gibi zararlı faaliyetler sırasında ortaya çıkmaktadır. Düşük ısımalı atıklar yayılması özellikle nükleer santrallerde kullanılan uranyum ve toryum cevherlerinin çıkarılması ve işlenmesi sırasında gerçekleşmektedir (Çevre ve Enerji Bakanlığı, 2017).

1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yeryüzünde kullanılmakta olan hammadde ve enerji kaynaklarının kapasiteleri sınırlıdır. Buna karşılık hammadde ve enerji gereksinimi sürekli yüksek bir hızla artı göstermektedir. İnsanlığı geleneksel olmayan yeni enerji kaynakları bulmaya

zorlayan unsur, günümüzde kullanılan birincil enerji kaynaklarının rezervlerinin kısıtlı olmasıdır. Bu kısıtlılıkla birlikte, yakıt fiyatlarının yanı sıra nüfusun artışı, endüstrileme, ulusal kaynakların değerlendirilmesinin zorunluluğu, geleneksel enerji kaynaklarının doğaya verdikleri zararlar ve iklim değişikliği sorunu, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını zorunlu hale getirmektedir (Kaplukan, 2014).

Yenilenebilir enerji için söylenen “geleneksel olmayan” sözü aslında tam anlamıyla gerçeği yansıtmamaktadır. Çünkü tarihte kullanılmaya başlanan ilk enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynakları olmuştur. Güneş, su ve rüzgâr gücü, kömürün ve petrolün enerji kaynağı olarak kullanımına başlanana kadar, ulaşımdan beslenmeye yönelik amaçlarla kullanılmıştır. Bu yüzden yenilenebilir enerji kaynaklarının, fosil enerji kaynaklarına göre daha geleneksel olduğu rahatlıkla ifade edilebilir. Fakat birkaç yüzyıldır kömürün, petrolün, doğalgazın ve nükleer enerji üretiminde çok yoğun bir şekilde kullanılmaları, yeni enerji kaynaklarına olan ihtiyaç gündeme gelene kadar güneş, rüzgâr, su, jeotermal gibi enerji kaynaklarının görmezden gelinmesine sebep olmuştur (Çıtak & Kılınç Pala, 2016).

Uluslararası enerji ajansı yenilenebilir enerjiyi, güneş ve rüzgâr gibi doğal yollardan elde edilen ve tüketilenden daha hızlı bir şekilde yerine konulabilen enerji olarak tanımlamaktadır. Ajansa göre güneş, rüzgâr, jeotermal, hidro ve bazı biyokütle biçimleri yenilenebilir enerjinin ortak kaynaklarıdır (International Energy Agency, 2017).

Devletlerin enerji gereksinimlerinin en azından bir kısmını kendi kaynaklarıyla üretebilmeleri her daim heyecan verici olarak algılanmıştır. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yönelim sadece fosil kaynağı bakımından fakir olan ülkelerle sınırlı kalmayıp, bütün ülkeler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu da yenilenebilir enerjinin toplam enerji üretimdeki payının her geçen gün artacağı iddiasını güçlendirmektedir (Çıtak & Kılınç Pala, 2016).

Bu bağlamda Avrupa Birliği Komisyonunun hedefinde 2020 yılına kadar tüketilen enerjinin %20'sinin yenilenebilir enerjilerden sağlanması vardır. Böylece sera gazı emisyonlarının %20 oranında düşmesiyle birlikte gelecekteki enerji talebinin de %20 oranında düşmesi öngörülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde

ise devlet, yılda ortalama 15 milyar dolarlık devlet yardımını veya vergi kredisini güne ve rüzgâr enerjisi kullanımını desteklemek için kullanmaktadır (Ye ilata, 2010).

1.2.3. Yenilenebilir Enerji Türleri

1.2.3.1. Güne Enerjisi

Geleneksel yakıtların kullanımından kaynaklanan çevresel sorunların ço unun bulunmayı ı sebebiyle temiz ve çevre dostu olan güne enerjisinin kayna ı olan güne hem bol, hem sürekli ve yenilenebilir hem de bedava bir enerji kayna ıdır. Yeryüzü ve atmosfer sistemindeki fiziksel olu umları etkileyen güne , dünyanın en önemli enerji kayna ıdır. Güne enerjisi sayesinde dünyadaki madde ve enerji akı ları gerçekte ebilmektedir. Rüzgâr, deniz dalgası, okyanusta sıcaklık farkı ve biyokütle enerjileri güne enerjisinin de i im geçirmi biçimlerinden ibarettir. Tabiattaki su döngüsünün gerçekte mesinde de pay sahibi olan güne bu sayede akarsu gücünü olu turmaktadır. Bunların yanında kayna ı birikmi güne enerjisi olarak kabul edilen di er enerji kaynakları fosil yakıtlar ve biyokütledir. Kısacası ısıtma ve elektrik elde etmek için do rudan kullanılmakta olan güne , do al enerji kaynaklarının pek ço unun temelidir (Varınca & Gönüllü, 2006).

M.Ö. 400'lü yıllara dayanan güne enerjisini, önce Sokrat ardından da Ar imet aktif olarak kullanmı tır. Ancak bu alandaki en önemli çalı maların ba laması merce in bulunmasıyla olmu tur. Güne enerjisi ile çalı an su pompasını 1725 yılında Belidor bulmu tur. Güne pompaları ve güne ocakları üzerinde deneyler yapmı olan Fransız bilim adamı Monuchok, 1860'da parabolik aynalar yardımı ile güne ı nımını odaklayarak küçük bir buhar makinesi yapımı üzerinde çalı mı tır. Ancak petrolün kazandı ı önem bu çalı maları sekteye u ratmı tır (Koca & Aksungur, 2016).

Bugün ki teknolojilerle fosil yakıtlara ve rüzgâra göre daha yüksek maliyetlerle elektrik üretilebilmekte olan güne enerjisi aynı zamanda üretim a masındaki zorluklar nedeniyle ekonomik açıdan uygun görülmemekteydi. Ancak katı, sıvı ve gaz formundaki fosil yakıtlarda ya anan fiyat yükselmesi güne enerjisini elektrik üretimi için cazip hale getirdi (Alemdaro lu, 2007).

Güne in çekirde inde yer alan hidrojen gazının helyuma dönü mesi (füzyon süreci) ile aç ı a çıkan ı ıma enerjisine güne enerjisi denmektedir. Dünya atmosferi, hemen dı ına ula an yakla ık olarak 1370 W/m^2 de erinde olan güne enerjisinin iddetinin bir kısmını absorbe ederek, yeryüzüne $0-1100 \text{ W/ m}^2$ arasında de i iklik gösteren bir kısmını alır. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir kısmı dahi, insanlı ın kullanmakta oldu u mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır (Koca, 2016). Sadece bir yılda yeryüzüne dü en güne ı ınlarının enerji de erinin dünyadaki kanıtlanmı ve kanıtlanmamı bütün fosil kaynaklardan ve nükleerden elde edilebilecek enerji toplamından büyük oldu u yönünde saptamalar bulunmaktadır (Çıtak & Kılınç Pala, 2016).

1.2.3.2. Rüzgâr Enerjisi

Geçmi te insano lu tarafından tarımsal ürünleri ö ütmek ve su pompalamak gibi amaçlarla sıklıkla kullanılan rüzgâr enerjisi, yelkenli gemilerle yeni kesifler yapmamızı da sa lamı tır. Günümüzde ise bu güç, modern santraller kurarak elektrik üretmek için kullanılmaya ba lamı tır. Eskiden kurulan yel de irmenlerinde rüzgârın gücüyle dönen pek çok kanat bulunmaktaydı. Günümüzün modern türbinlerinde ise boyu 25 metreye kadar ula an çok uzun 2 ya da 3 kanat bulunmaktadır (Görgün, 2009).

Bir ısı makinesi olarak görebilece imiz atmosfer, gerekli enerjiyi güne ten almaktadır. Atmosferdeki hava, ısıl potansiyel farklara sahiptir. Hava, daha so uk ve dolayısıyla yüksek basınç altındaki noktalardan, daha sıcak ve dolayısıyla alçak basınç altındaki noktaya hareket etmektedir. Tabiatta ısı enerjisinin hareket enerjisine dönü üümü ile olu an bu hava kütlesi hareketine “rüzgâr” ismi verilmektedir (Özdamar, 2000). Çevreye herhangi bir emisyon yaymayan, dı a ba ımlılı ı azaltan ve tükenmedi inden her zaman kullanılabilen rüzgâr enerjisini elektrik enerjisine kurulan rüzgâr türbinleri dönü türmektedir (engül, Tan, Atak, & engül, 2014).

Rüzgâr teknolojisinin günümüzde en çok gelecek vaat eden enerji kayna ı olmasının sebepleri u ekilde sıralanabilir; (Apaydın, Üstin, Kurban, & Ba aran Filik, 2009)

- Gürültü kirlili i dı ında çevreye herhangi bir olumsuz etkisi bulunmaz. Yani tamamen temiz bir enerjidir.
- Tabiatta tükenmeyen ve bolca bulunan bir kaynaktır.

- Dı a ba ımlılı ı azaltmaktadır.
- Kurulan tesisler, kuruldukları alanın sadece %1’lik bir kısmını i gal ederler.
- Tesisler kurulmaları için harcanan enerjiyi sadece 3 ay sonra kar ılımlı olurlar.
- Kurulan tribünlerin güçleri birkaç MW’a kadar çıkabilir.

1.2.3.3. Hidroelektrik Enerjisi

Uzun ömürlü olan, işletme maliyetleri düşük olan ve çevre kirliliği yaratmayan hidrolik enerji, ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olmasına karşın tercih edilen bir enerji kaynağıdır. Saydığımız avantajlar sebebiyle hem dünyada hem de Türkiye’de en çok kullanılan yenilenebilir enerji kaynağı konumundadır (Üstün, Apaydın, Baran Filik, & Kurban, 2009).

İletilmesi ekonomik ve çevreci olan hidro elektrik santralleri, ilk yatırım maliyeti göz önüne alındığında doğal gaz santrallerini bir kenara bırakacak olursak diğer termik ve nükleer tesislerle rekabet edebilecek durumdadır (Gencolu, 2002).

Daha yüksekte bulunan suyun var olan potansiyel enerjisinin yerkemi sayesinde ağırlığı nedeniyle önce hareket enerjisine ardından da jeneratörler vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüşmesiyle oluşan enerjiye hidroelektrik enerji denmektedir (International Labour Office, 2011).

Fosil yakıtlarla enerji elde etmeye göre hidroelektrik çevresel üstünlüğü kabul gören bir gerçektir. 1997’de yapılmış olan hesaplamalar hidroelektrik, fosil yakıtları üretimini engelleyerek, dünya üzerinde kullanılan bütün fosil yakıtların tabiata bıraktığı sera gazı miktarına eşit miktarda sera gazı emisyonunu önlediği saptanmıştır (Mazı & Zici, 2004).

1.2.3.4. Jeotermal Enerji

Dünyanın iç katmanlarında ısı enerjisinin varlığını, yeryüzünün farklı bölgelerinde oluşan yanardağ patlamaları kanıtlamaktadır (Avinç, 1998).

Yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde depolanmış, basınçlı sıcak su, buhar, gaz ya da kızgın kayaların içerdiği jeotermal enerji olarak tanımlanan jeotermal enerjinin sözlük anlamı ise “yer ısıdır”. Tanıma eklenecek diğer örneklere ise bazı bölgelerde bulunan ve akıkan olmayan “sıcak kuru kayalar”dır. Bu akıkan kaynakları yenilenebilir kılan

etmen ise sürekli olarak meteorolojik açıdan beslenmeleridir. Dolayısı ile bu kaynaklar beslenmeden daha fazla kullanılmadıkları sürece pratikte tükenmezlerdir. Bu da jeotermal enerjiyi, jeolojik dengeler jeopolitik baskılarla bozulmadıkça yeni, sürdürülebilir, ucuz, güvenilir ve çevre dostu bir enerji kılmaktadır (Ulu ahin, 2009).

Potansiyel olarak dünya enerji talebinin %8,3'ünü karşılayabilme imkânı sunan jeotermal kaynaklar, bununla birlikte yılın 365 günü ve 24 saat enerji üretilebilme olanağı da sunmaktadır. Bu sayede jeotermal kaynakların elde edilebilirlik oranı %90'a ulaşmaktadır. Bu oran kömür için %75, nükleer içinse %65 ile sınırlıdır (Mazı & zci, 2004).

Jeotermal potansiyel bakımından dünyada 5. sırada, kullanımda ise 7. sırada yer alan ülkemizde (Ye ilata, 2010) jeotermal enerji uygulamaları; çoğunlukla konut ısıtması, sera ısıtması ve kaplıca amaçlı olarak kullanılmaktadır. Elektrik üretimine yönelik yüksek sıcaklıklı alanlar olmasına karşın üretim düşük seviyede kalmıştır (Teke, 2013).

1.2.3.5. Biyokütle Enerjisi

İnsanoğlu ilk dönemlerinden günümüze kadar biyolojik kökenli kaynakları başlıca enerji kaynağı olarak kullanmaktadır (Karayılmazlar, Saraçoğlu, Çabuk, & Kurt, 2011).

Enerji üretiminde tarımsal atıkların ve diğer tarımsal kaynakların etkin şekilde kullanımı, ulusal gelirin büyük bir kısmını tarımdan sağlayan Türkiye gibi ülkeler için bir zorunluluk haline gelmiştir (Kaplukan, 2014).

Yenilenebilir olması, üretim alanlarının sınırsızlığı, kırsal alanlar için sosyo – ekonomik gelişmelere katkıda bulunması, elektrik üretilebilmesi, kimyasal madde ve özellikle taşıtlar için yakıt üretilebilmesi gibi nedenlerle biyokütle stratejik bir enerji kaynağı olarak görülmektedir (Mazı & zci, 2004).

Biyokütle enerjisinin çevreci ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının en önemlerinden biri olması, dünyanın artan nüfusu ve sanayile meyle yükselen enerji talebi göz önüne alındığında daha da önem arz etmektedir. Biyokütle kaynaklarını tükenmez kılan etmen, dünya var olduğu sürece bitki yetiştiriciliğinin devam etme zorunluluğundan gelmektedir. İnsan yaşamı için vazgeçilmez olan güneş enerjisinin

biyokütle biçimindeki depolanma süreci, bitkilerin fotosentezi sırasında güneş ışınlarını oluşturan kimyasal süreçlerle özellikle selüloz şeklinde depolanması sayesinde gerçekleştirilmektedir (Topal & Aslan, 2008).

Odun ekosistemi içerisinde bulunan odun materyalleri enerji amacıyla kullanılan biyolojik kaynaklarının en önemlileridir. Bu materyallerden elde edilen direk, sanayi odunu vb. ürünlerden arta kalan gövde parçaları ile kabuk, kök, dal ve yaprakların enerji elde edilmesinde kullanılması günümüzde önemini artırmıştır (Kaplukan, 2014).

Günümüzde teknolojilerine rahatlıkla erişilebilen biyokütle enerjisi, potansiyel olarak dünya genelinde gaz, sıvı ve elektrik gibi formlara sokularak, evlerden geniş endüstriyel tesislere kadar yaygın bir kullanım alanına sahip olmaya başlamıştır (Mazı & zci, 2004).

1.2.3.6. Hidrojen Enerjisi

İlk olarak NASA tarafından uzay çalışmalarında kullanılmaya başlanan hidrojen enerjisi potansiyel olarak araç yakıtlarından ısınmaya, sanayiden evlere kadar büyük bir kullanım alanına sahiptir (Alemdaro lu, 2007).

Tabiiatta serbest olarak bulunmasa da birçok bileşimde mevcut olan hidrojen, bu özelliğinden dolayı doğal ve birincil bir enerji kaynağıdır. Ancak deiyerlikli hammaddelerden ve birinci enerji kaynaklarından üretimi ve dönüştürülmesi mümkündür. Dolayısıyla geleceğin enerji kaynaklarından biri olarak nitelenebilmektedir (Kumbur, Özer, Özsoy, & Avcı, 2005).

Petrol yakıtlarına göre ortalama 1,33 kat daha verimli olan hidrojenin doğada en çok bilinen bileşimidir. Enerji sistemlerinde kullanıldığında atmosfere sadece su ya da su buharı bırakmaktadır. Hidrojen gazı bu sebeple farklı yöntemlerle elde edilebilir gibi sudan da ayrıştırılabilmektedir. Ayrıca güneş enerjisi ya da onun türevleri olarak kabul edilen rüzgâr, dalga ve biokütle ile üretimi de mümkündür (Topuz, Yılmaz, & Ersoy, 2016).

Dünyada petrolün hüküm sürdüğü günümüzde hidrojen enerjisinin kullanıldığı bir ekonomiye geçiş önündeki tek engel hidrojen enerjisinin elde edilememesinin

yüksek maliyeti olarak görünmektedir. Bu maliyetin azaltılması için çe itli AR-GE çalı maları sürmektedir (Alemdaro lu, 2007).

1.2.3.7. Di er (Okyanus, Dalga, Gelgit) Yenilenebilir Enerjiler

Her ne kadar birçok ÷lke hidrolik enerji ba ta olmak üzere suyu bir enerji kayna ı olarak kullansa da dünyanın 3/4'ünün sularla kaplı olu u göz önüne alındı ında; okyanuslardan, denizlerden ve nehirlerden elde edilen enerji miktarı potansiyelin çok altındadır (Çıtak & Kılınç Pala, 2016).

Okyanuslarda bulunan yenilenebilir enerji potansiyelinin %0,1'i dahi elektrik enerjisi üretmek için kullanılacak olursa, dünyanın toplam enerji ihtiyacının 5 katı kadar enerji üretmek mümkün olacaktır (Aslan & Yamak, 2006).

En çok gelecek vaat eden yenilenebilir enerji kaynaklarından olan dalga enerjisini elde etmek ve kullanılabilcek bir forma dönü türmek günümüzde çok kolay olmasa da tükenen fosil kaynaklar göz önüne alındı ında bir gerekliliktir (Aydo an & Ayat, 2011).

Atmosferde çe itli etmenlerle olu an rüzgârın enerjisini suyun yüzeyine aktarmasıyla olu an deniz ve okyanus dalgalarının dünya enerji dengesinde önemli bir yere sahiptir. Okyanuslarda ve denizlerde olu an dalgalar enerjiyi kıyılara kadar ta ırlar (Önöz, 2013).

Bir gök cismi üzerinde, di er gök cisimlerinin uyguladı ı çekim kuvvetleri yüzünden olu an çevrimsel bozulmalara “gelgit” ismi verilmektedir. Dünya üzerinde olu an önemli gelgit, ayın ve güne in çekim kuvvetlerinin etkisiyle deniz yüzeylerinde ve yeryüzünde gerçekleşir (Tezcan Ün, 2003).

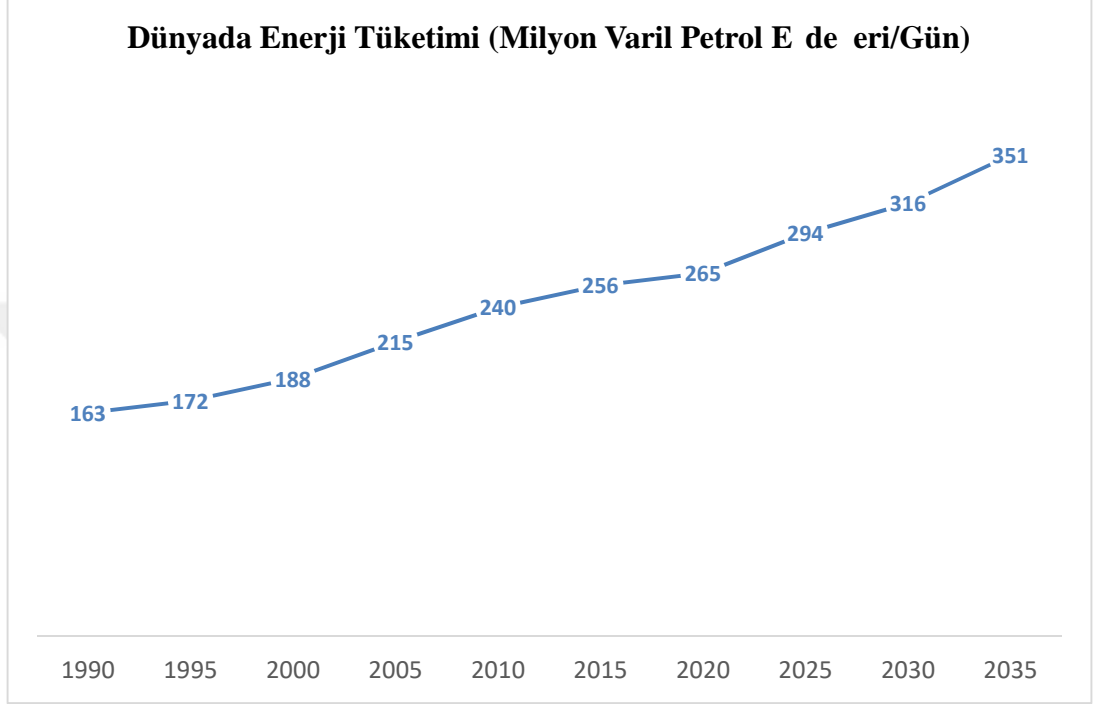
Gelgit enerji kaynaklarının ve zamanlamasının tahmini kolay olsa da tesislerin yapım a masasının uzun sürmesi ve maliyetinin yüksek olması önemli bir engel te kil etmektedir. Bunlarla dü ük yükleme faktörleri de eklendi inde gelgit teknolojilerinin yakın zamanda ucuzlama ihtimali dü mektedir (Kumbur, Özer, Özsoy, & Avcı, 2005).

Yüksek potansiyeli, daha büyük enerji yo unlu u barındırması, atmosferik dalgalanmalardan etkilenmemesi ve görsel tarafının olmaması deniz akıntı

enerjisinin, diğer yenilenebilir kaynaklarına göre artıdır (Kumbur, Özer, Özsoy, & Avcı, 2005).

1.3. Dünyada ve Türkiye’de Enerjinin Genel Durumu

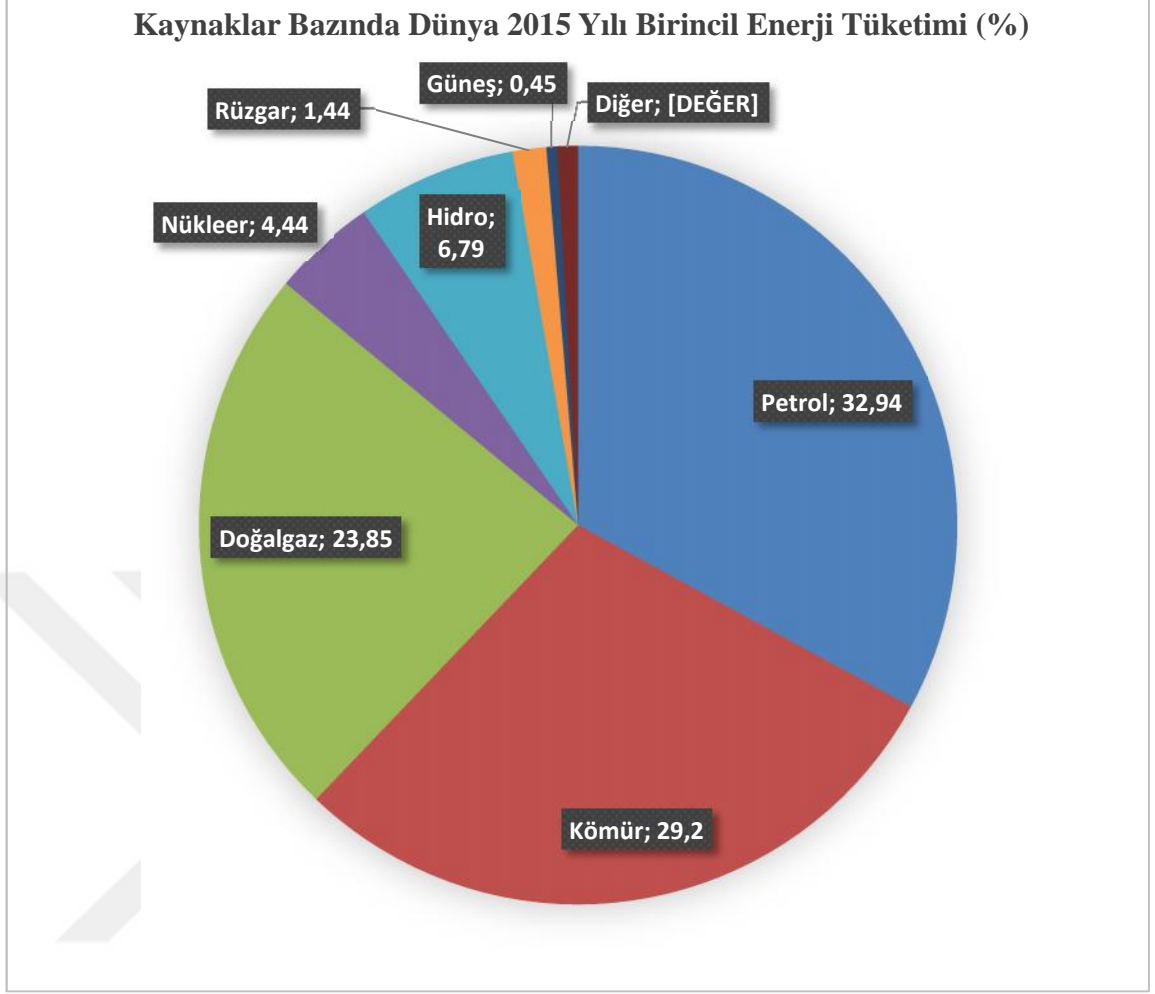
1.3.1. Dünyada Enerjinin Genel Durumu



ekil 1.1. 1990-2035 Dönemi Dünya Enerji Tüketimi Kaynak: BP Energy Outlook 2035

ekil 1.1’de dünyada 1990 – 2015 döneminde oluşan ve 2015 – 2035 döneminde beklenen enerji tüketimi verileri grafik üzerinde gösterilmiştir (BP, 2015). 1990 yılında 163 milyon varil / gün olan enerji tüketiminin 2015 yılına gelindiğinde 256 milyon varil / güne ulaştığı görülmektedir. Enerji tüketiminin 2035 yılında ise 351 milyon varil / güne ulaşacağı öngörülmektedir. Veriler dünya enerji tüketiminin sürekli olarak arttığını ve gelecek dönemlerde de tüketimin artmaya devam edeceğini göstermektedir.

Dünyada tüketilen enerjinin hangi kaynaklardan elde edildiği ise ekil 1.2’de gösterilmiştir.

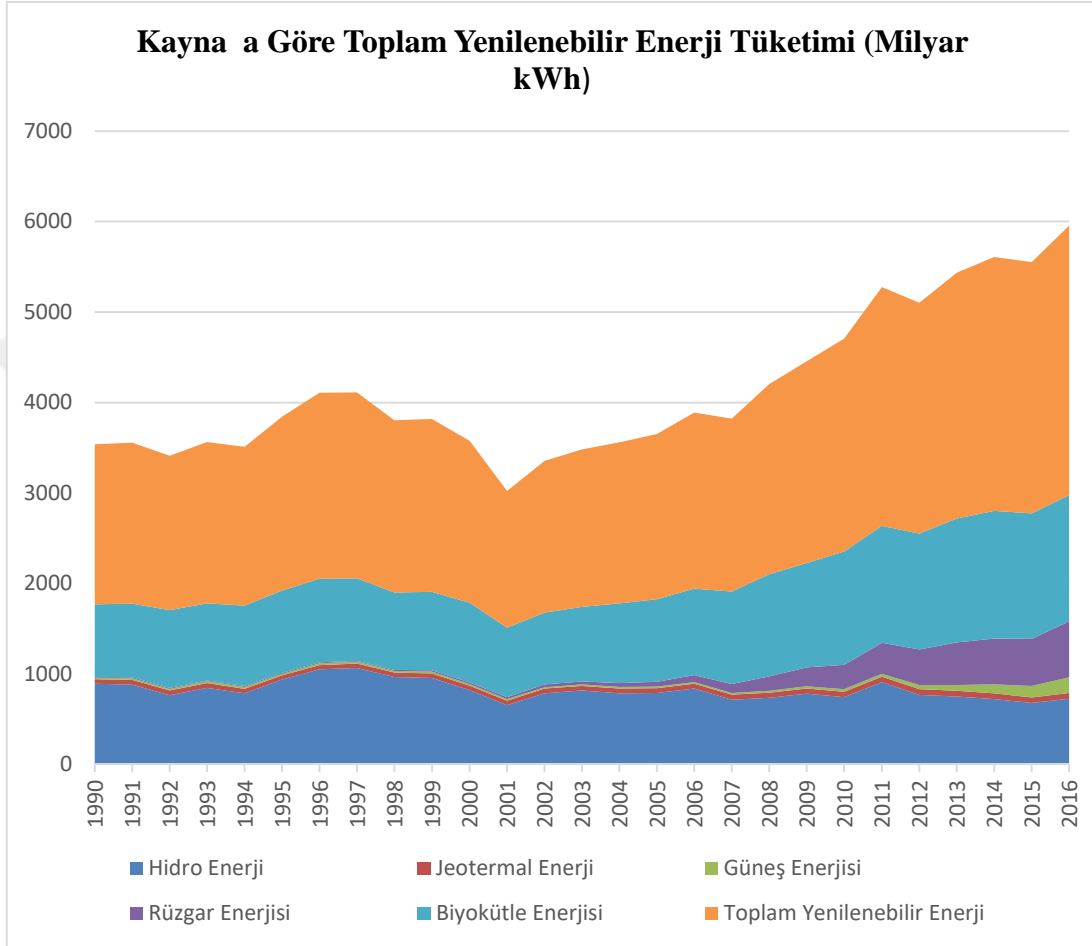


ekil 1.2. 2015 Dünya Birincil Enerji Tüketimi Kaynak: WEC 2016 Raporu

ekil 1.2’de 2015 yılına ait dünya birincil enerji tüketiminin kaynaklara göre dağılımı grafik üzerinde verilmiştir (World Energy Council, 2016). Grafikte görüldüğü üzere 2015 yılı itibari ile dünya enerji tüketiminde 1. sırada bulunan petrolün oranı %32,94’tür. Ardından %29,2’lik bir oranla kömür gelmektedir. Petrolü ve kömürü sırası ile %23,85’le doğalgaz, %6,79 ile hidro enerji, %4,44 ile nükleer, %1,44 ile rüzgâr ve %0,45 ile güneş takip etmektedir. Diğer yenilenebilir enerjilerin toplamı ise %0,89’dur.

Grafik incelendiğinde yenilenemeyen enerji kaynaklarının toplam tüketimdeki payının %90’ı geçtiği görülmektedir. Bu oran oldukça yüksektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplamının toplam enerji tüketimindeki payı ise %9,57’de kalmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarında ise hidro enerjinin payı dikkat çekmektedir. Hidronun bütün yenilenebilir enerji kaynakları içerisindeki payı %70,95'i bulmaktadır. Diğer bütün yenilenebilir enerji kaynaklarının toplamı %29,05'te kalmı tır.

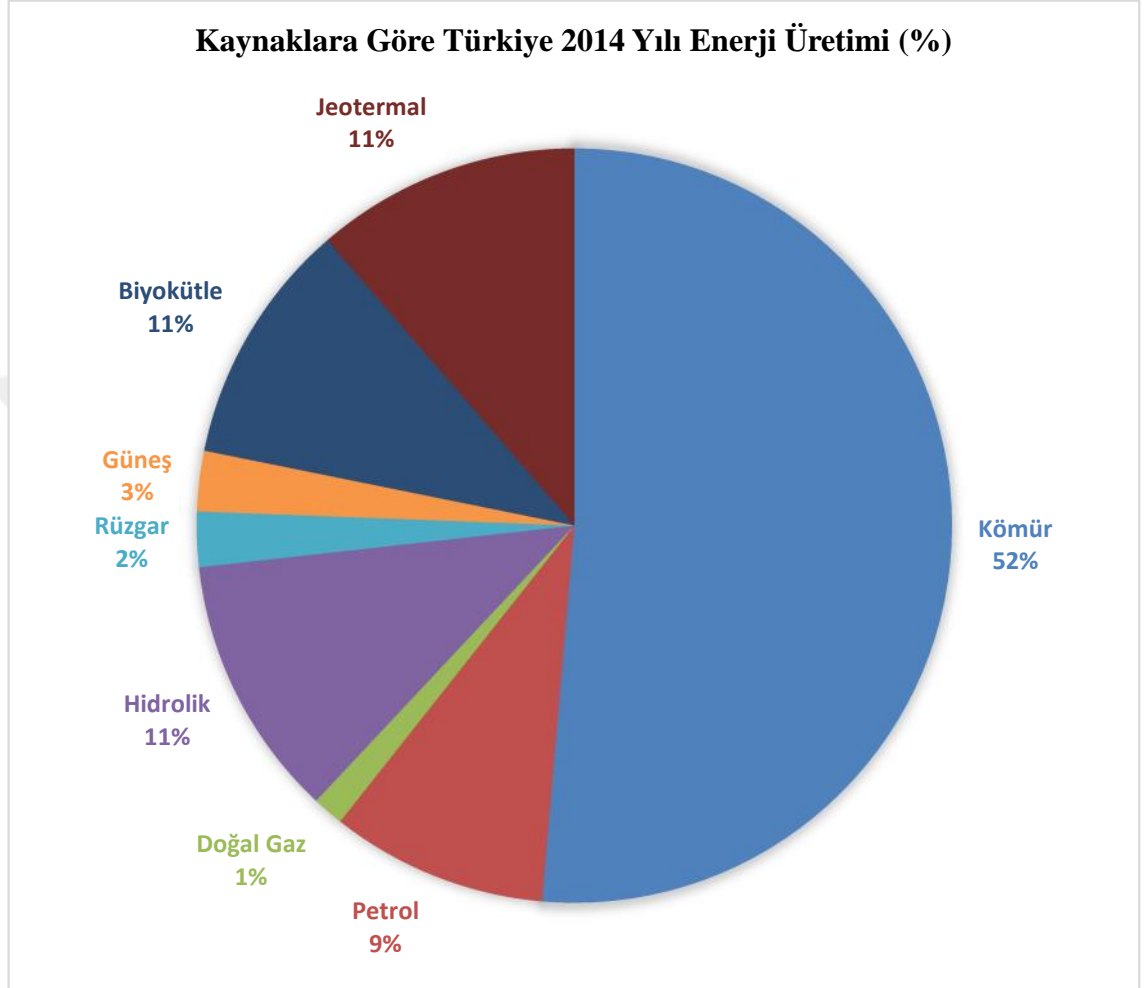


ekil 1.3. 1990 – 2016 Enerji Kaynaklarına Göre Yenilenebilir Enerji Tüketimi Kaynak:IEA

ekil 1.3'deki grafikte 1990 – 2016 yılları arasında dünya yenilenebilir enerji tüketimi kaynak bazında gösterilmi tır. Özellikle 2001 yılından itibaren yenilenebilir enerji arzı giderek artmı tır. Bu artı ta en dikkat çeken kaynak rüzgâr enerjisi olmu tur. 2001 yılında 20,4 milyar kWh olan rüzgâr gücü tam 30 kat artı göstererek 2016 yılında 619,6 milyar kWh'te ula mı tır. Hızla artı gösteren di er bir kaynak ise güne enerjisidir. 2001 yılında 18,1 milyar kWh olan güne enerjisi, özellikle 2010 yılından sonra gösterdi i büyük ivme ile 9,5 kat artarak 2016 yılında 172,1

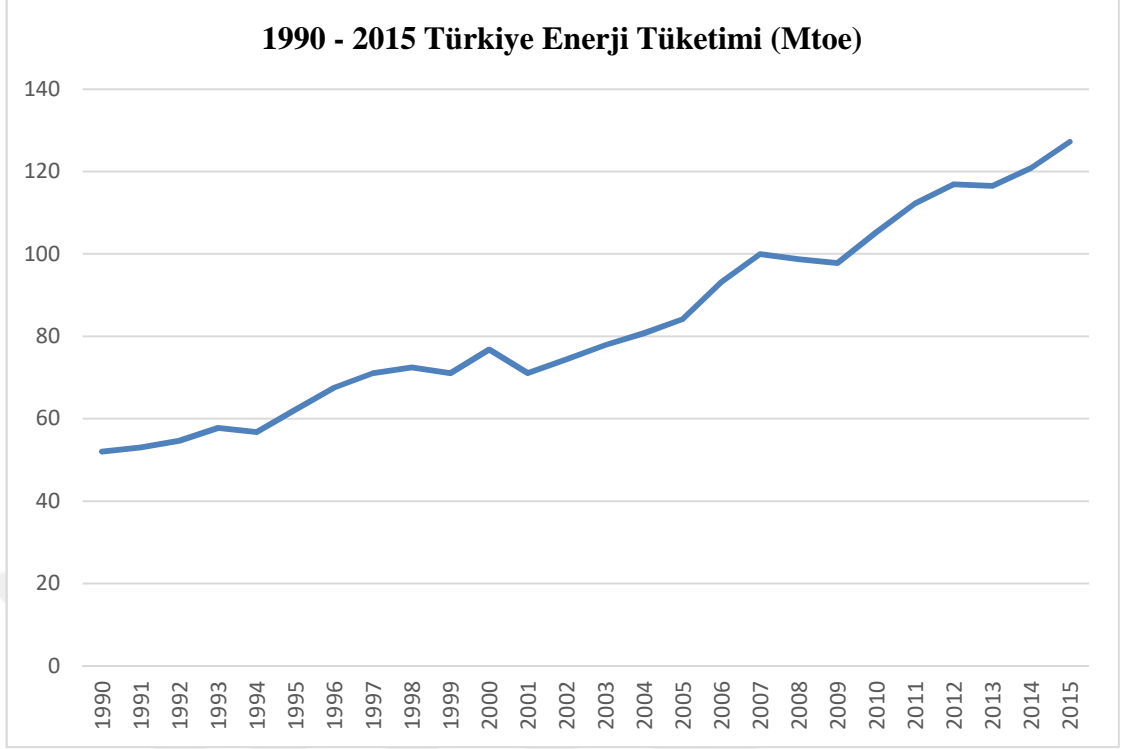
miyar kWh olmu tur. Ancak hidro enerjinin yenilenebilir enerji kaynakları içerisindeki liderli i de i memi tir.

1.3.2. Türkiye’de Enerjinin Genel Durumu



ekil 1.4. Kaynaklara Göre Türkiye 2014 Yılı Enerji Üretimi Oranları Kaynak: ETKB

ekil 1.4’de Türkiye’nin 2014 yılında üretti i enerjinin kaynaklara göre dağılımı grafik üzerinden gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde ülkemizde kömürün tek başına üretiminin %50’den fazlasını karşıladığı görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla yapılan üretim %62 iken yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanılarak üretilen enerji oranı %38’dir.



ekil 1.5. 1990 – 2015 Yılları Arasında Türkiye Enerji Tüketimi Kaynak: EA

ekil 1.5’de 1990 – 2015 yılları arasında Türkiye’nin enerji tüketimi verileri milyon ton petrol cinsinden grafik üzerinde gösterilmiştir. 1990 yılında Türkiye’nin nüfusu 56 milyonken enerji tüketimi 52 mtoe olmuştur. 2015’te nüfusumuz yaklaşık olarak %43 oranında artarak 79 milyona yaklaşmıştır. Buna karşılık toplam enerji tüketimimiz %144 artmış ve 2015 yılında 127 mtoe olmuştur. Bu durum enerji tüketiminin nüfusa göre çok daha hızlı şekilde arttığının kanıtıdır.

K NC BÖLÜM

2. EKONOMİK BÜYÜME VE EKONOMİK BÜYÜME

MODELLER

2.1. Ekonomik Büyümenin Önemi

İnsanın biyolojik olarak yaşantısına devam edebilmesi için fizyolojik ihtiyaçlarının karşılanması şarttır. Ancak insan sosyal bir varlıktır ve fizyolojik ihtiyaçlarının dışında kültürel bir takım ihtiyaçları da mevcuttur. İnsanlar bütün bu ihtiyaçlarını çeşitli mal ve hizmetlerle karşılayabilmektedirler. Ne yazık ki sınırsız olan insan ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılan mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan kaynaklar sınırlı(kıt)dır. İktisat biliminin başlıca amaçlarından birisi de kıt kaynaklarla olabildiince fazla mal ve hizmet üreterek insan ihtiyaçlarını karşılamaktır.

Bireylerin refah seviyelerinin artması, daha fazla kişi başına gelir elde etmeleri ve böylece ihtiyaç duydukları mal ve hizmetleri talep ettikleri ölçüde temin edebilmeleriyle mümkün olmaktadır (Yardımcı, 2006). Yani bir ülkenin büyümesi ve kalkınmasının sonuçları kişilerin ekonomik ve sosyal yaşantılarına olumlu yansımalar yapmaktadır (Aktu). Bu sebeple ekonomik büyüme konusu uzun zamandan beri iktisatçıların temel ilgi ve araştırma alanlarından biri olmaya devam etmektedir (Turan, 2008).

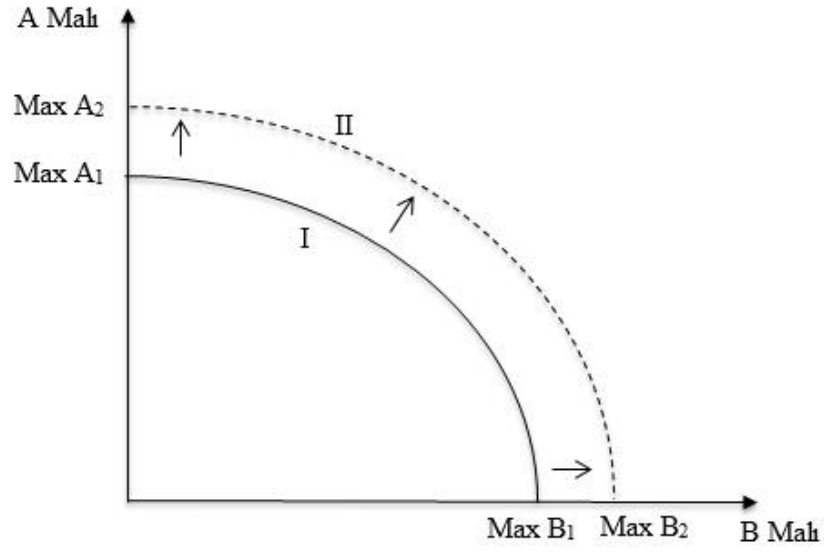
2.2.Tanım Olarak Büyüme

Mal ve hizmet üretiminde kullanılan kaynaklara üretim faktörleri denir. İktisat biliminde üretim faktörleri olarak emek, sermaye, doğal kaynaklar ve girişimci dikkate alınmaktadır (Çoban, 2010). Bu bağlamda üretimde kullanılan girdilerin artırılması ya da kaynakları ilgilleyen teknolojinin gelişmesi üretilen mal ve hizmet düzeyini arttıracaktır.

Temel olarak ekonomik büyüme, bir ekonominin üretim hacminde dönemler itibarıyla meydana gelen artış olarak tanımlanabilir (Turan, 2008). Üretim hacmindeki bu gelişmenin nedenleri farklılık gösterebilmektedir. Öncelikle üretim tam istihdam¹ artlarında iken yeni üretim faktörlerinin ilave edilmesi ya da teknolojik gelişmelerle mevcut üretim kapasitesinin genişlemesine dayanan uzun ve orta vadeli üretim artışlarıdır (Berber, 2006). Ekonomide asıl arzu edilen büyüme budur. Ancak ekonomi her zaman tam istihdam gelir düzeyinde dengede değildir. Belirli zamanlarda ekonomide yaşanan talep artışı ile kapasite kullanımında yaşanan artışlar da kısa vadeli büyüme doğururlar. Burada bizim ilgileneceğimiz büyüme tipi ilki olacaktır.

Büyümenin diğer bir tanımı ise bir ülkenin üretim imkânları genişliğinin dışarıya doğru kayması olarak yapılabilir. Üretim imkânları genişliği bir ülkedeki üretim faktörleri ve teknoloji sabitken, bu faktörlerin tam ve etkin kullanımıyla gerçekleştirilebilecek en yüksek mal ve hizmet bileşimini gösteren noktaların geometrik yeri olarak tanımlanır (Güvel, 2011).

¹ Tam istihdam, bir ekonomide mevcut olan tüm üretim faktörlerinin tam olarak kullanılmasıdır.



ekil 2.1. Üretim mkanları E risi

ekil 2.'de ekonomideki bütün üretim faktörleri etkin ve tam kullanarak sadece A malı üretildi inde $Max A_1$ kadar A malı üretilebilmekte, sadece B malı üretildi inde ise $Max B_1$ kadar B malı üretilebilmektedir. Üretim faktörleri bu iki malı aynı anda üretmek için payla tırıldı nda ise I ile gösterilen üretim e risi üzerinde bir noktada farklı sayılarda A ve B malı üretilecektir. Üretim faktörleri artması ya da teknolojinin geli mesi, kısacası büyümenin gerçekleşmesi ile I e risinin sa a do ru kayması sonucu II nolu e ri elde edilecektir. Görüldü ü üzere yeni durumda her iki maldan da daha fazla üretmek mümkün olacaktır.

2.3. Ekonomik Büyümenin Ölçülmesi

ktisadi büyümeyi ölçmek için yıllar içinde demir çelik üretimindeki artı lardan elektrik üretimindeki artı lara, faal nüfusta olu an artı tan do al kaynaklardaki artı a, hatta mühendis ve ö retmen sayısındaki artı lara kadar çok de i ik kriterler mevcuttur. Bunların içerisinde en çok kullanılan ise milli gelir kriteridir. Günlük konu ma dilinde milli gelir denince genellikle akla Gayri Safi Milli Hâsıla (GSMH) gelse de teknik olarak milli gelir GSMH den farklıdır (Taban, 2016).

GSMH belli bir dönemde bir ülke vatandaşları tarafından ülke içindeki ve dı ndaki üretilen nihai mal ve hizmetlerin, üretildikleri dönemin piyasa fiyatları cinsinden toplam parasal de eri olarak ifade edilebilir (Çoban, 2010).

Günümüzde uluslararası ekonomik bütünlemenin yoğunlaşması, ekonomik sınırların siyasal sınırları tanımlaması, net faktör gelirlerini² belirlemenin istatistik açıdan güçlü ü sebebiyle GSMH'nin ölçülmesinin de zor olması ve ekonominin istihdam yaratma gücünün yeterince temsil edilememesi sebebiyle ülkelerin ekonomik performanslarının asıl ölçüsü olarak GSMH kullanılmamaktadır (Taban, 2010). Bu yüzden ekonomistler büyümeyi ölçmek için ekonomideki herkesin toplam gelirini ifade etmekte olan Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla(GSYH)yı kullanmaktadır (Mankiw, 2010). Daha geniş tanımı ile GSYH, bir ülkede belirli bir dönem içerisinde hem o ülke vatandaşlarının hem de yabancıların ürettikleri nihai malların ve hizmetlerinin o yılki piyasa değerlerinin toplamıdır (Çoban, 2010).

Ancak mal ve hizmetlerin fiyatları başta enflasyon olmak üzere çeşitli sebeplerden dolayı her dönem farklılık gösterebilmektedir. Bu sebeple Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın üretilen mal ve hizmetlerin miktarındaki değişimi tam olarak yansıtabilmesi için, belirli bir dönemin fiyatları referans alınarak hesaplanması gerekmektedir. Belirli bir dönemin fiyatları referans alınarak GSYH'nın fiyat değişimlerinden arındırılmasıyla Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (RGSYH) elde edilir.

2.4. İktisadi Büyümenin Özellikleri

Aşağıda iktisadi büyümenin öne çıkarılabilecek özellikleri sıralanmıştır. (Acar, 2002)

- Yıllar itibarıyla hem iktisadi büyümede hem de GSYH, safi milli hâsıla ve milli gelirden oluşan değişimler rakamlarla ifade edilebildiğinden, iktisadi büyüme kantitatif bir olgudur.
- Yatırımların artırılması, üretim artışının gerçekleşmesi ve iktisadi yapının geliştirilmesi ancak uzun dönemde gerçekleştiğinden iktisadi büyüme uzun döneme dayalı bir olgudur.

² Net faktör gelirleri, yerli üretim faktörlerinin yabancı ülkelerde elde ettikleri faktör gelirleriyle yabancı üretim faktörlerinin ülkede elde ettikleri faktör gelirleri arasındaki farktır.

- İktisadi büyüme olgusunda mevcut duruma bir ilavenin olması gerekliliği nedeniyle nominal bir artış ile reel bir artış söz konusudur. Yani fiyatlardaki değişimler sebebiyle GSYH'daki değişimler göz önüne alınmaz.
- İkame yatırımlarının iktisadi büyüme ile ilişkisi söz konusu değildir. Var olan bir binanın yıkılıp yerine aynı katlı ve aynı daire sayısına sahip bir ev yapılması ikame yatırımdır. Büyümenin söz konusu olması için daha çok katlı bir bina yapılması gerekir. Binaya eklenen her ilave kat büyüme olarak adlandırılabilir.
- İktisadi büyümenin gelir dağılımının iyileştirilme gücü yoktur. GSYH'da elde edilen bir artışın her bireyin gelirinin de aynı oranda arttıracağını düşünmek yanlılı olacaktır.
- İktisadi büyüme durağan değil dinamiktir. Genelde büyüme yanında hareketlilik ve istikrarsızlık getirir. Hareketlilik daha çok büyüyen sektörlerde ve bölgelerde görülürken bazı sektörlerin ve bölgelerin gerileyerek önemlerini yitirmeleri çeşitli problemlerin doğmasına sebep olur.
- Ekonomik büyüme sadece bazı bölgeler ve sektörleri değil, ekonominin tümünü kapsadığından makro bir olgu olarak ifade edilir.

2.5. İktisadi Büyümenin Türleri

Birçok farklı şekli bulunan büyümenin türlerini 9 farklı gruba toplamak mümkündür (Erdoğan & Günsoy, 2013).

Spontane Büyüme

Bu tür büyümede devletin ekonomiye müdahalesi sınırlı olup, üretim faktörleri kendi kendine harekete geçmekte ve belli oranda bir büyüme sağlamaktadır.

Planlı Büyüme

Her alanda daha etkin ve verimli olabilmek adına kıt kaynakların hangi malların üretiminde kullanılacağı bir plana sadık kalınarak yürütülür.

Kapalı Büyüme

Devletin ekonomiye tamamıyla müdahil olduğu bu büyüme türünde ülkenin kendi öz kaynaklarının kullanılarak dışa bağımlılığın bitirilmesi amaçlanmaktadır.

Açık Büyüme

Serbest piyasa ekonomisinin kabul edildiği tüm ülkelerde görülen bu tür büyümede uluslararası üretim faktörlerinin yeri oldukça önemlidir.

Durgun Büyüme

Nüfustaki artış hızının GSYH'deki artış hızına eşit olması yüzünden bu tür büyümede GSYH artmasına rağmen kişi başına düşen gelirde herhangi bir yükseliş gözlemlenmez.

Üstel Büyüme

Büyümenin hızının sürekli olarak arttığı bir büyüme türüdür.

Biyolojik Büyüme

Büyümenin tıpkı canlılar gibi önce hızla artması, ardından durgunlaşması ve sonunda gerilemeye başlaması türüdür.

Dengeli Büyüme

Bu tür büyümede ekonomideki kaynak israfını yok etmek amaçlanmaktadır. Farklı sektörler arasındaki (hem üretimde hem de tüketimde) bağımlılığa dayanır. Her üretimin kendisi için mutlaka bir pazar bulmak zorunluluğu vardır. Bu tür büyümede tüketim malları ile yatırım malları, hammaddeler ile sanayi malları, giyecek malları ile gıda maddeleri, dış taleple iç talep gibi birçok konuda denge kurulmaya çalışılmaktadır.

Dengesiz büyüme

Bu tür büyüme ekonomide var olan sektörler arasında dengesizlik oluşturulması ile öncü sektör ve bölgelerin diğer sektör ve bölgeleri peşlerine takarak büyümesi ile olur.

Bunlarla birlikte kaçılması gereken büyüme türleri UNDP'nin 1996 yılı insani gelişme raporu sorgulanan konular paralelinde şu şekilde sıralanmaktadır:

siz Büyüme

Ekonomik büyümenin gerçekleşmesine karşın, istihdam imkânlarının oluşmaması yüzünden işsizlik oranında artışların görüldüğü büyüme türüdür.

Acımasız Büyüme

Ekonomik büyüme sırasında zengin grubun milli gelirden aldığı pay artarken, fakir grubun aldığı pay azalmaktadır. Yani bu tür büyüme gelir dağılımını düzeltmek yerine daha da bozulduğundan en zengin ile en fakir arasındaki uçurum daha da belirginleşmektedir.

Sessiz Büyüme

Ekonomik büyüme sürecinde toplumda bireysel hak ve özgürlüklerin kötüleşmesi olur. Yani bu tür büyümede demokratikleşme sağlanmamaktadır.

Köksüz Büyüme

Büyüme sürecinde toplumun değer yargılarının bozulması olur. Bu süreçte toplumun gelenekleri, görenekleri ve örnekleri, adetleri yozlaşmaktadır.

Geleceksiz büyüme

Ülkede yenilenemeyen doğal kaynakların tüketilmesi pahasına büyüme sürecine girilmesi olur. Bu durum büyüme adına çevrenin hiçe sayılmasını ve böylelikle toplumun gelecekteki bireylerinin kullanabilecekleri doğal unsurların tükenmesine sebep olacaktır.

Sayımı olduğu kadar kötü büyüme süreçleri içindeki büyüme türlerini ise **iyi büyüme** olarak adlandırabiliriz. Böyle bir yaklaşım sergilenerek oluşan büyümede temel amaç insan refahını yani insani gelişimi arttırmak olacaktır. Bu durumda istihdamı teşvik edebilen, bireyin kendi kaderine yön verebildiği, refah artışını etkileyecek şekilde değerlendirilen, toplumsal işbirliği ve uyumu sağlayabilen ve insani gelişimin geleceğini koruyabilen bir büyüme iyi büyümenin özellikleri olarak sıralanabilir. Bir ekonomideki amaç büyüme ancak asıl amaç sürdürülebilir büyümeyi sağlamaktır. Bir ekonomide var olan kaynaklarla ulaşılabilecek en yüksek büyüme oranı, o ekonominin potansiyel büyümesini göstermektedir. Stokastiklik yaratmadan sürdürülebilir potansiyel büyümeye ise sürekli büyüme potansiyeli ismi verilir.

Yüksek ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için gereken unsurlar şu şekilde sıralanabilir: (Taban, 2016)

- Makroekonomik istikrar
 - Fiyat istikrarı,
 - Sürdürülebilir kamu finansmanı,
- Yapısal reformlar
 - Sosyal güvenlik reformu,
 - Vergi reformu,
 - Gücü piyasasına yönelik düzenlemeler,
 - Eğitim reformu,
 - Enerji piyasasına yönelik düzenlemeler,
 - Rekabet ortamı,
- İyi yönetim
 - Siyasi istikrar,
 - Hukukun üstünlüğü,
 - Şeffaflık ve hesap verilebilirlik,
 - Mevzuat ve düzenlemelerin etkinliği,
 - Devlet hizmetlerinin kalitesi,
 - Yolsuzlukların önlenmesi,

2.6. İktisadi Büyümenin Etkileri

İktisadi büyümenin ekonomiye ve sosyal hayata etkileri şu şekilde sıralanabilir: (Acar, 2002)

- Ekonomik büyüme GSYH'nin dağılımında değişimlere yol açar. Büyüme ile birlikte sanayinin GSYH'den aldığı pay artarken, tarımın payı azalır.
- Sanayinin GSYH'den aldığı payın artması sanayi sektörüne iktisadi gücü artırır. Sanayinin kentlerde daha çok olması kentlerin artmasına sebep olur.
- Büyüme iktisadi gücünün sektörel dağılımını da etkilemektedir. Tarım sektörü çalışanları azalırken, sanayi çalışanlarının sayısı artar.

- Tarım sektöründe büyüme ile yavaşlayan gerileme, pazarlanabilir malların oranını arttırmakta, pazara çıkmayan malların oranını ise azaltmaktadır.
- Kentleşmenin artarak kentli nüfusun büyümesi, insanların düşüncelerini, inançlarını ve davranışlarını geleneksellikten uzaklaştırarak, yeni davranış biçimlerine yönelmelerini sağlamaktadır.
- Büyüme ile insanların gelirlerinde meydana gelen artış, insanları sıradan tüketim malları yerine yeni ve gösterişli malları tüketmeye iterek tüketim kalıplarını da değiştirmektedir.
- Ekonomik büyüme toplumda bilgi ve beceri düzeyini artırır ve yeni teknolojilerle donatılmış bir üretici sınıfının oluşmasına sebep olur.
- Büyüme ile birlikte kalifiye olan ve yeni mesleklerin sahibi kişilerin gelirlerindeki yükselmenin yanında geleneksel mesleklerde çalışanların gelirlerindeki azalma, gelir dağılımında da değişiklikler oluşmasına sebep olmaktadır.
- Büyüme ile üretimdeki ve verimlilikteki artış, çalışma sürelerinin de işine katkı sağlar.
- Ekonomik büyüme üretimi ve yatırımları artırırken, çevresel faktörlere verilen zararlar, kötü kentleşme, kirlilik ve gürültü gibi çeşitli sorunları arttırmaktadır. Bu sorunların çözülmesi için yapılan harcamalar da bu paralellikte artmaktadır.

2.7. Ekonomik Büyümenin Kaynakları

Çıktı üretebilmek için her ekonomide iş gücü, fiziki sermaye, beşeri sermaye ve doğal kaynaklar gibi girdilere ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca çıktıları elde edebilmek için bu girdileri farklı teknolojik bilgilerle farklı oranlarda bir araya getirecek girişimcilere ihtiyaç duyulur (Kibritçiözümlü, 1998).

Fiziki sermaye, iş gücü, doğal kaynaklar ve teknolojinin yanında birçok başka faktör de büyümede önemli yer tutar.

2.7.1. Büyümenin Temel Kaynakları

Bir ekonomideki büyümenin asıl belirleyicileri ekonomide bulunan fiziksel sermaye stoku (K), iş gücü (L), doğal kaynak – toprak miktarı (N) ve teknoloji (A) dır.

sıralanabilir. Yukarıda sıralanan üretim faktörleri ile ekonomik büyüme (Y) arasındaki fiziksel ilişki aşağıdaki toplam üretim fonksiyonu ile açıklanabilir (Güvel, 2011).

$$Y = f(K, L, N, A)$$

Denklem 2.1. Üretim Fonksiyonu

2.7.1.1. İnsan Gücü

Kaynaklarda sıklıkla emek olarak da geçen insan gücünü; insanın, üretimin her aşamasında ve konumunda fiziki ve zihni yönüyle üretime sağladığı her ekledeki katkı olarak tanımlamak mümkündür. Her ne kadar günümüzde üretilen malların teknolojik yönü artırılarak kazanımı olsa da, emeğin, üretim sürecindeki katkısının halen tahmin edilenden daha yüksek olduğu söylenebilir. İnsanın üretime olan katkısının ne denli yüksek olduğunu uluslararası firmaların davranışlarını gözlemleyerek anlamak mümkündür. Özellikle uluslararası büyük firmalar daha çok insan gücünü elde edebilmek için üretimlerini ucuz insan gücüne sahip olan az gelişmiş ülkelere kaydırmıştır (Karagül, 2014).

2.7.1.2. Fiziksel Sermaye

Üretimin gerçekleşmesinde oldukça önemli rolü bulunan fiziki sermayenin farklı biçimleri olarak; aletleri, makineleri, ulaşım sistemlerini ve araçlarını, sanayi gereçlerini, fabrikaları ve donanımları saymak mümkündür. Elde edilen gelirin bir kısmını tasarruf ederek gelecekteki üretimi ve buna bağlı olarak geliri arttırmak amacıyla yatırıma dönüştürülmesi ise sermaye birikimi ile gerçekleşir. Ancak insan gücünün ve sermayenin bir araya getirilmesi ile mal ve hizmet üretimi gerçekleşebilecektir. Bir ekonomi insan gücü bakımından ne kadar zengin olursa olsun, yeteri düzeyde fiziki sermaye olmadığı takdirde insan gücünün çok büyük bir üretkenlikte olması beklenemez. Bu yüzden büyüme arzusu olan bir ekonomi için en kritik kaynak sermaye olacaktır (Taban, 2016).

2.7.1.3. Doğal Kaynaklar

Tabiatta var olan ve insanların ihtiyaçlarını karşılamakta kullanılan ya da kullanılmaya hazır olan varlıkların tamamına doğal kaynaklar ismi verilmektedir. Bu durumda doğal kaynaklar tanımı insanın dışında doğadaki varlıkların tamamını

kapsar. Toprak, su, madenler, orman ve hayvan varlıkları do al kaynaklara örnek olarak verilebilir. Do al kaynakları yenilenebilir – yenilenemeyen, canlı – cansız gibi sınıflara ayırmak mümkündür. Bir ülkedeki do al kaynakların bollu u ve çe itlili i gibi etmenler ekonomik büyüme yi olumlu yönde etkileyebilmektedir (Taban, 2016).

2.7.1.4.Teknoloji

Bir ekonomide üretim süreci, ürünün kendisi, üretim ve yönetim organizasyonu, pazarlama ve satı sonrası servis ile ilgili bilgilerin ve deneyimlerin toplamına ya da stokuna teknoloji düzeyi ismi verilir (Kibritçio lu, 1998).

leri teknoloji ço u zaman verimlilik anlamına geldi inden, sanayile mi ülkelerde uzun dönemde ekonomik büyümenin en önemli belirleyicilerinden birisi teknoloji olmu tur (Taban, 2016).

Denklem 2.1. Üretim Fonksiyonu incelendi inde büyümenin di er kaynakları olan ve her zaman kolaylıkla arttırılamayan sermaye, do al kaynaklar ve i gücünün sabit oldu u durumlarda teknolojinin toplam üretimi arttırabilecek önemli bir unsur oldu u yadsınamaz bir gerçektir.

2.7.2. Büyümenin Di er Kaynakları

2.7.2.1.Giri imcilik

Risk alarak, yenilikleri kovalayarak, fırsatları de erlendirerek ve büyümenin asıl kaynakları olarak saydı ımız, üretim fonksiyonundaki girdileri olu turan do al kaynaklar, emek, sermaye ve teknolojiyi bir araya getirerek üretimin do masını sa layan faktördür giri imcilik (Karakaya & Kızılo lu, 2015).

2.7.2.2.Be eri Sermaye

Ekonomide bulunan i gücünün sahip oldu u bilgilerinin ve becerilerinin toplamına be eri sermaye ismi verilir. Aynı zamanda i gücünün sa lı ının ve beslenmesinin iyi olma durumu da bu kapsama girmektedir. Gerek e itim kurumlarında olsun gerekse meslek içi e itimlerle olsun i gücünün niteli i ve vasfı geli tikçe ekonominin be eri sermayesi de artmı olacaktır (Easterly & Wetzel, 1989).

2.7.2.3.Kurumsal Yapı

Bir toplumda oynanan oyunların kurallarıdır kurumlar. Yani insanlar arasındaki her türlü etkileşimi etkileyen, yine insanların koyduğu kurallardır. Belirsizlikleri azaltmak için günlük hayatı belirli bir yapıya kavuştururlar. İnsan etkileşimine rehberlik ederler. İktisadi açıdan bakıldığında ise kurumlar bireylerin tercih seçeneklerini tanımlamak suretiyle sınırlarlar (Douglas, 1999).

Kurumların iktisadi hayata farklı etkileri bulunmakla birlikte, en önemli etkisi mülkiyet hakkıdır. Eğer mülkiyet hakları kurumlar tarafından yeterince korunamazsa ekonomideki kıt kaynakların verimli olmayan alanlara kaydırılması mümkün olacaktır (Furuboth & Pejovich, 1972). Bu da büyümeyi olumsuz anlamda etkileyecektir.

2.7.2.4.Hükümet

Hükümetler ülkedeki yatırım düzeyinin, üretim miktarını ve büyüme oranının yükselmesini, ülkenin ticari iklimini yatırımcılar için cazip hale getirerek başarmaya çalışır. Önemli bir faktördür. Hükümet, yatırımcıların çekinmesini sağlayacak olan politik istikrarsızlıklardan, karmaşık bürokrasiden, yüksek yolsuzluk düzeyinden, şeffaf olmayan uygulamalardan ve etkisiz devlet hizmetleri verilmesinden kaçınarak, istenen yatırım ortamını sağlayabilecek yegâne kurumdur. Bu yüzden hükümetler etkili uygulamalar yaparak ekonomik büyüme üzerinde önemli bir söz sahibi konumundadır (Güney, 2017).

2.7.3. İktisadi Büyümenin Sınırları

2.7.3.1.Nüfus Baskısı

Hem insanların hem de diğer canlıların tüketimdeki payları geometrik olarak artarken, üretilen tüketim maddeleri sadece sabit bir oranla artmaktadır. Bu üretimle tüketim arasında artan bir boşluk oluşmasına sebep olmaktadır (Malthus, 1888).

Modern iktisatçılar dünyada sahibini bulmamı toprak olmadığını kabul ederler. Buna bağlı olarak tarıma elverişli yeni toprakların ekonomiye katılamayacağından (ve nüfusun artmasının devam etmesinden) sermaye-toprak/nüfus oranının küçülmüştüğü (ve küçülmeye devam edeceğini) da kabul ederler. Bu yüzden optimum

nüfusu yakalamak için çe itli nüfus teorileri geli tirmektedirler (Güne , 2009). Bu durumda nüfus baskısının olu turdu u en önemli baskı dünya kaynaklarının tükenmesidir.

2.7.3.2.Kirlilik

Tabiat, özellikle sanayi devrimi sonrasında geli mi olan ekonomik temelli saldırıdan büyük oranda etkilenererek sömürülmü tür. Do al çevrenin tahribatı 1960'lara kadar göz ardı edilmi tir. Bu yüzden tabiat ve tabiat varlıklarını koruma günümüzdeki en önemli tartı ma konularından biri olmasına sebep olmu tur (Yaylı, 2012).

2.8. Ekonomik Büyüme Modelleri

Ülkelerin büyümelerinin arkasındaki sebeplerin neler oldu u ve bu sebeplerin büyümeyle olan ili kileri, geçmi ten günümüze birçok ekonomistin geli tirdikleri ekonomik büyüme modelleri ile açıklanmaya gayret edilmi tir (Taban, 2010).

2.8.1. Geleneksel Büyüme Modelleri ve Görü leri

2.8.1.1. Klasikler Öncesi Dönem

Klasikler öncesi ekonomi ile ilgili ilk adımlar merkantilizm³ döneminde atılmı tur. Zenginli in kayna ını sanayi üretiminde arayıp, tarımı ikinci plana atmı lar ve olabildi ince arzı arttırmanın büyüme getirece ini dü ünmü lerdir.

Bu dönemde para kullanımının artı ı ve ticaretin geli mesi ba lamı tur. Bölgeler arasındaki uluslararası ticaretin bütünle mesi, ekonomiye paranın dâhil olması ile gerçekte mi tir (Küçükkalay , 2015).

Paranın miktar teorisinin⁴ ilkel bir yorumu ilk kez bu dönemde yapılmı tur. Sanayi kapitalizminin emekleme sürecinde sanayiyi güçlendirmi tir. Bu dönemde aynı zamanda kurumsal harcamaları te vik edici politikalara imza atılmı tur (Kazgan , 2016).

³ Merkantilizm Avrupa iktisadi dü ünçesinde 1500 – 1800 dönemlerini kapsamaktadır.

⁴ Miktar Teorisi, para arzı ile fiyatlar genel düzeyi arasındaki ili kiyi açıklayan kuramdır

Merkantalizm döneminin ardından fizyokrazi⁵ dönemi gelmektedir. Bir önceki dönemde sanayi üretimleri yüzünden tarım ikinci plana düşmüştür. Hırcatı önemle savunan merkantalistler ithalat için ise sadece tahılları serbest bırakmış, bu sayede üreten kesimin beslenmesini garanti altına almayı istemişlerdir. Üretilen mallar hazineyi zenginleştirse de çoğu köylü olan halk dışarıdan gelen tahılla birlikte tahıl fiyatlarının düşmesiyle iyice fakirleşmişlerdir. Buna tepki olarak fizyokrazi de mu ve ilk ekonomik okul olarak tarihteki yerini almıştır. Fizyokraziye göre asıl zenginlik doğa ve topraktır. Ekonomide toprak sahipleri topraklarını kiraya veren ekonomik sınıfı oluştururken, çiftçiler bu toprağı işleyerek üretken sınıfı oluştururlar. Zenginlik ise bu üretim ile mümkün olur (Eren, 2015).

2.8.2. Klasik Büyüme Teorisi

2.8.2.1. Adam Smith, Thomas Robert Malthus, David Ricardo

Smith 1776 yılında yazmış olduğu “Ulusların Zenginleşmesinin Doğası ve Nedenleri Üzerine Bir Deneme” eseri ile bilimsel olarak ilk iktisat kitabını yazmıştır. Yine bu kitapta ekonomik büyümeye ilişkin görüşlerini dile getirmiştir.

Smith ekonomik büyümenin dinamiklerini iki bölümü ve sermaye artışı olarak sıralamıştır. Çiğirbağın üretimini yükselterek verimliliği artırmanın yolu iki bölümünden geçmektedir. İki bölümü hem uzmanlaşmayı getirerek aynı zamanda yapılan işin sayısını arttıracak, hem de o iş kolunda uzmanlaşan kişilerin yapacağı işleri bulmalarıyla teknolojiyi arttıracaktır (Taban, 2016).

Smith’in büyüme analizinde verimlilikteki artış ve teknolojinin dışında, ülkelerin coğrafi konumu, doğal kaynak arzı ve ülkenin kurumsal yapısı gibi unsurlara (piyasa fiyatlarının serbestliği gibi) de değinilmektedir. Yani sermaye birikimi için önemli olan şey doğal kaynaklar olarak göze çarpar (Atılğan & Köksal, 2009).

Malthus “Nüfus Prensibi Üzerine Bir Deneme” ismiyle 1798 yılında bir kitap yayınlamıştır. Malthus bu eserinde nüfus azaldıkça refahın artacağını, azalan nüfusla birlikte çiftçilerin serbest piyasa ücretleri sebebiyle daha çok kazanacağını, çiftçilerdeki

⁵ 1750’lerden itibaren klasik ekole kadar hâkim olan ekonomik dönemdir.

bu refah artışı ile nüfusun tekrar artarak refahı azaltacağını savunmaktadır. Dolayısıyla nüfus artışı refahı olumsuz yönde etkilemektedir (Taban, 2016).

Ricardo 1817 yılında yayınladığı "Ekonomi Politik ve Vergilendirmenin İlkeleri" isimindeki kitabında büyümeyle ilgili görüşlerini dile getirmiştir.

Ricardo'ya göre yüksek kâr, sermaye ve tasarrufu da yükseltecektir. Artan sermaye birikimi ile üretim ve dolayısıyla emek talebi artacaktır. Emek talebi ile yükselen ücretler ise nüfus artışı tetikleyecektir. Bu da tarım ürünlerindeki talebin artmasına sebep olacaktır. Tarımdaki talep artışı toprak sahiplerinin rantına yansyarak kâr hadlerini faiz seviyesine kadar düşüreceklerdir. Sermaye sahipleri kâr oranları faizlerden düşük olduğunda yatırımları durduracak, bu da üretimi ve dolayısıyla büyümeyi durduracaktır. Ekonomideki duraklık bu sayede oluşacaktır (Berber, 2017).

2.8.2.2. Joseph Alois Schumpeter

Schumpeter'e göre kapitalist sistemde girişimciler buldukları yeni üretim teknikleri sayesinde kârlarını arttırarak kısa sürede tekel durumuna gelirler. Ancak diğer yatırımcılar da bu yöntemleri uygulayarak tekeli sonlandırdıkları gibi kendilerinin katabileceği yeni teknikler sayesinde kendileri tekel durumuna gelebilirler. Bu sayede sistem sürekli olarak değişecek, eskide kalanlar yıkılırken yeniler büyüyecektir. Schumpeter buna "yaratıcı yıkım" ismini vermiştir (Taban, 2016).

Kısacası kapitalist sistemin yenilikler ve yeniliklerden elde edilen kâr üzerine kurulduğunu görülmektedir. Müteebbisler yeniliklerle tekel olabilmek ve dolayısıyla kârlarını maksimize edebilmek adına sürekli yenilikler peşinde olacaktır. Bu süreç devamlı olarak teknolojik ilerlemeyi ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi getirecektir (Erdoğan & Canbay, 2016).

2.8.3. Marxist Büyüme Teorisi

2.8.3.1. Karl Marx

Emek – değer teorisi Karl Marx'ın büyüme modelinin temelini oluşturmaktadır.

Değerli sermayesi yüksek olan emek ile ürün üretimini tetikleyen değerli sermaye birikimidir. Bu olay üretim verimliliğini arttırarak aynı işi daha az emekle yapmayı

sa lar bu da giri imcinin maliyetlerini azaltır. Sonuçta eme e olan talep azalarak i sizlik arttıracaktır. Sermaye daha az ki inin elinde toplanaca ndan ürünlere olan talep azalacaktır. Bu da ekonomide durgunluk dönemine girilmesini ve sosyal kriz olu masını sa layacaktır (Gökta Yılmaz, 2015).

2.8.4. Keynesyen Büyüme Teorisi

Klasik görü e göre devletin ekonomiye müdahalesi olabildi ince minimum olmalıdır. John Maynard Keynes büyük depresyon sırasında yayınlamı oldu u “ stihdamın, Paranın ve Faizin Genel Teorisi” isimli kitabında klasiklerin ekonomik görü lerine kar ı çıkmı tır.

Daha önce hâkim olan görü te devletin ekonomiye müdahalesi minimum düzeyde olması gerekiyordu. Çünkü piyasa kendi dengesini bulacaktı. Zaten toplam talep önemsenmiyordu. Ancak Keynes bu görü e kar ı çıkmı tır. Ona göre gerek kamu harcamalarını arttırarak, gerekse maliye politikaları ile devlet ekonomiye müdahil olmalıydı. Klasikler krizi gidermek için ücretlerin azaltılması gerekti ini savunurken Keynes buna da kar ı çıkmı tır. Zira Keynes’e göre krizin sebebi toplam talepteki yetersizlikti. Ücretleri dü ürmek ise toplam talebin azalmasına ve krizin derinle mesine sebep olacaktı (Altıok, 2010).

Keynes’e göre talepte ya anacak artı , kendisinden daha büyük bir gelir artı na sebep olacaktır. Bu sebeple Keynes durgunluktan kurtulmak için talebin geni lemesi gerekti ini savunur. Gelirdeki artı çarpan katsayısı ile talep miktarının çarpımı kadar olacaktır. Bu katsayıyı ise C/Y oranı yani tüketim e ilimidir. Burada C tüketimdeki farkı ifade ederken Y ise gelirdeki farkı ifade etmektedir (Özsa ır, 2008).

2.8.5. Modern Büyüme Modelleri ve Görü leri

2.8.5.1. Harrod – Domar Modeli

Keynes görü lerini açıklamı ancak model haline getirmemi ti. Roy Forbes Harrod ve Evsey Domar birbirlerinden ba ımsız geli tirdikleri bu büyüme modeli Keynes’in ihmal etti i yatırımların kapasite arttırıcı etkisini de ekleyerek Keynes’in görü lerini modellemi lerdir.

Model çarpan ve sabit katsayılı hızlandırıcı gibi mekanizmalara dayanmaktadır. Çarpan bireysel tüketimlerin belirli optimizasyonlarla de il de bir dı sal sabite dayandırmaktadır. Sabit katsayılı hızlandırıcı ise sermaye ile üretimin birbirine do rusal olarak ba lı oldu u anlamına geldi inden “sabit oran” sermayedeki artı n çıktıdaki artı lara oranının da yine aynı sabite e itli ini gerektiriyordu. Bu prensiplere dayanan büyüme oranı $b=s/k$ ile ifade edilebilir. Denklemden b GSYH’nin artı hızını ifade ediyorken, s tasarruf oranını k ise sermaye – hâsıla oranını temsil etmektedir. Bu yüzden modelde büyümeyi arttırmak için ya tasarruf oranı ya da sermaye verimlili i artmalıdır (Yülek, 1997).

Model büyüme hızını belirlemek için toplam talep, üretim ve istihdam arasındaki ili kiyi incelerken marjinal tasarruf oranı ve sermaye – hâsıla katsayısı kavramlarından faydalanmaktadır. Bu temel kavramlardan marjinal tasarruf oranı büyüme oranını olumlu olarak etkilerken, sermaye – hâsıla katsayısı ise büyümeyi olumsuz olarak etkilemektedir (Dinler, 2015).

Modelde tanımlanan toplam üretim fonksiyonu a a ıdaki gibidir;

$$Y_n = \sigma_a * K = \frac{1}{V_a} * K$$

Denklem 2.2. Harrod - Domar Toplam Üretim Fonksiyonu

Modelde Y çıktıyı, σ sermayenin ortalama fiziksel ürününü, V paranın dola m hızını, K ise toplam sermaye stokunu temsil etmektedir (Güvel, 2011).

2.8.5.2. Neoklasik Büyüme Modeli

Literatüre neoklasik büyüme modeli olarak geçen modelin temellerini Robert Solow 1956 yılında atmı tır. Model Cobb – Douglas üretim fonksiyonu yardımı ile **Denklem 2.3**’de gösterilmi tir.

$$Y = f(K, L) = A \alpha L^{1-\alpha}$$

Denklem 2.3. Solow Büyüme Modeli

'nın 0 ile 1 arasında de er aldı ı ve Y'nin çıktı düzeyini gösterdi i fonksiyonda, K sermaye miktarını, L emek miktarını, A ise teknolojiyi göstermektedir. Model ölçe e göre sabit getiri varsayımına dayanmaktadır. Fonksiyona bakıldı nda dura an durumda modelde dı sal olan nüfus ve teknolojinin büyüme yi belirleyen temel dinamikler oldu u görülmektedir (Taban & Kar, 2006).

Solow çıktı için gerekli olan girdiler sa landı nda teknolojik geli menin bir artık olarak hesaplandı nı savunmaktadır. Yani modelde teknolojik geli imin sermaye birikimi ve emek artı ndan ba ımsız oldu u varsayılmı tır. Ayrıca modelde teknolojik geli meye sebep olan AR – GE, e itim, be eri sermaye gibi çe itli faktörler irdelenmi tir. Solow'un modeli çe itli ülkelere uygulandı nda, büyümenin temel dinami inin sermaye ve emek oldu u ancak uzun vadeli sürdürülebilir bir büyüme için teknolojik geli menin de önemli bir ö e oldu u görülmü tür (Özsoy, 2009).

2.8.5.3. çsel Büyüme Modelleri

Neoklasik büyüme modeli büyüme yi dı sal olan teknolojik geli melere ba laması ya da pozitif verimler kanununu kabul etmesi gibi etkenler de i ti inde büyüme oranı tamamen de i mektedir. Bu da Solow modeline çe itli ele tiriler gelmesine sebep olmu tur.

Paul M. Romer 1986 yılında üretim fonksiyonunu, ülkedeki yatırım stoku ne kadar çoksa ekonomide kullanılan bilginin de o kadar artaca nı dü ünerek yeniden düzenlemi tir. Bu sayede sermaye artan verimlerin olu masının önünü açmı tır.

$$Y = K^{\alpha} H^{\beta} (A)^{1-\alpha-\beta}$$

Denklem 2.4. Be eri Sermayenin Dâhil Oldu u Üretim Fonksiyonu

Denklem 2.4' de be eri sermayenin üretim fonksiyonuna dâhil edilmi hali verilmi tir. Burada Y çıktıyı, K sermaye birikimini, H be eri sermayeyi, AL etkin emek gücünü, , , 1 – – ise sermaye, be eri sermaye ve i gücü esnekliklerini göstermektedir (Ünsal, 2016).

Romer'e göre nüfus artışı ölçek etkisine sebep olmaktaydı yani yayılan bilgi nüfusun çok olduğu ülkelerde daha çok kişi tarafından absorbe edilmekteydi. Ayrıca Romer kamu müdahalesi olmazsa kâr amacı güden şirketlerde ortaya çıkan bilginin kamu yararına dönüşümüne inanmıyordu. Bununla birlikte Romer sermaye stoku yüksek olan ülkelerde teknolojinin ve bilginin daha hızlı yükseleceğinden yakınlaşma⁶ olmayacağını, aksine ülkelerin birbirinden daha da uzaklaşacağını düşünüyordu (Yülek, 1997).

Sérgio Rebelo ve Robert Lucas ise modellerine beşeri sermayeyi de tıpkı fiziksel sermaye gibi dâhil etmişlerdir. Yani ekonomide yapılacak yatırımlar sadece fiziksel sermayeye değil beşeri sermayeye de olmalıdır. Her ne kadar şirketlerde yaparak öğrenme beşeri sermayeyi yükseltse de bu yeterli olmayacaktır. Dolayısıyla hükümetin de beşeri sermayeyi geliştirme konusunda çeşitli yatırımları yapmaya yönelmesi gerekmektedir (Yülek, 1997).

Robert Barro ise kurmuş olduğu modeline kamu sektöründe sağlanan mal ya da hizmetleri üretim fonksiyonuna dâhil etmiştir. Bu mal ya da hizmetin alt yapı yatırımları olabileceği gibi, ekonomik istikrar da olabilir. Modelde yatırımlar sermayeyi artırırken bir yandan da vergileri doğrudan olarak kamu mallarını arttırmaktadır. Bu da özel yatırımların ekonomiyi iki koldan birden büyümesine yardımcı olacağı anlamına gelir (Yülek, 1997).

⁶ Ülkelerin büyüklüklerinin zamanla birbirine yaklaşması olayı

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. VERİ , YÖNTEM VE BULGULAR

3.1.Literatür Taraması

Bütün ülkeler için enerjinin öneminin gün geçtikçe daha da arttı ı bu dönemde, ekonomistler de enerjinin ekonomiye olan etkisini ortaya koymak adına her geçen gün yeni çalı malar yapmaktadır. Bu sebeple iktisat literatürü tarandı ında enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ili kiyi incelemek için yapılan çe itli çalı malar bulmak mümkündür. Bu çalı maların bir kısmı toplam enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ili kiyi incelerken, di er çalı malar ise toplam enerji tüketimi yerine fosil enerji tüketimi, nükleer enerji tüketimi ya da yenilenebilir enerji tüketimi gibi çe itli enerji türlerinden birini ya da bir kaçını çe itli örneklemeler ve yöntemler kullanarak incelemektedir.

Yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ili kiyi inceleyen çalı malar incelendi inde ise farklı sonuçlarla kar ıla mak mümkündür. Çalı maların bir kısmında yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensel ili ki bulunurken, bir kısmında yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye, bir kısmında ise ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine do ru tek yönlü bir ili ki bulunmu tur. Bazı çalı malarda ise ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında herhangi nedensel ili ki tespit edilememi tir. Bu farkların olu umunda çe itli nedenler ön plandadır. En önemli nedenler ise incelenen örneklemelerin, kullanılan dataların ve kullanılan yöntemlerin farklılıklarıdır.

Literatürde enerji tüketimi ile ekonomik büyümeyi inceleyen ilk çalışma Kraft ve Kraft tarafından 1978 yılında gerçekleştirilmiştir. ABD için 1947 – 1974 yıllarını kapsayan çalışmada ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğrudan nedensellik bulunmuştur (Kraft & Kraft, 1978).

James E. Payne 2009 yılında ABD’de yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile reel GSYH arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmak için 1949 – 2006 yılları arasındaki verileri Toda – Yamamoto nedensellik testi ile incelemiştir, sonuç olarak yenilenebilir ya da yenilenemeyen enerji ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır (Payne, 2009).

Perry Sadorsky 1994 – 2003 döneminde 18 gelişmekte olan ülkedeki yenilenebilir enerji tüketimi ile gelirin ilişkisini modellemek için iki değişkenli panel hata düzeltme modeli kullanarak 2009 yılında bir çalışma yapmıştır. Çalışmasının sonucunda kişi başına düşen gelirdeki artışların kişi başına yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde olumlu ve istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur (Sadorsky, 2009).

Nicholas Apergis ve James E. Payne 2010 yılında yaptıkları çalışmalarında 1992 – 2007 döneminde, 13 Avrasya ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi panel birim kök ve eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testi kullanarak incelemiştir. Hata düzeltme modellerinden elde ettikleri sonuçlar, hem kısa vadede hem de uzun vadede yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki çift yönlü bir nedensellik ortaya koymuştur (Apergis & Payne, 2010).

Kojo Menyah ve Yemane Wolde-Rufael, 1960 – 2007 dönemi için karbondioksit (CO₂) emisyonları, yenilenebilir enerji tüketimi ve nükleer enerji tüketimi ile reel GSYH arasındaki nedensel ilişkiyi 2010 yılında Toda – Yamamoto nedensellik testini kullanarak araştırmışlardır. Çalışma sonucunda nükleer enerji tüketiminden CO₂ emisyonlarına doğrudan tek yönlü bir nedensellik tespit etmişler, ancak yenilenebilir enerjiden CO₂ emisyonlarına nedensellik bulunamamışlardır (Menyah & Wolde-Rufael, 2010).

Nicholas Apergis ve James E. Payne 2010 yılında yayınladıkları çalışmaları 1985 – 2005 dönemi boyunca yirmi OECD ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel birim kök ve bütünleşme testi ve Granger nedensellik testi kullanarak çok değişkenli bir çerçevede incelemiştir. Çalışmalarında uygulamaları oldukları Granger nedensellik testi sonuçları, hem kısa dönemde hem de uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki çift yönlü bir nedensellik bulmuşlardır (Apergis & Payne, 2010).

Arzu EN 2010 yılında yazdığı yüksek lisans tezinde İspanya için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1980 – 2006 döneminde Granger nedensellik testi ile incelemiştir. Sonuç olarak değişkenler arasında nedensel ilişki bulunamamıştır (En, 2010).

N. Bowden ve J. E. Payne sektörel yenilenemeyen / yenilenebilir enerji tüketimi ile reel GSYH arasındaki nedenselliklerini incelemek için 1949 – 2006 yılları arasında ABD için Toda – Yamamoto uzun süreli nedensellik testini kullanmışlardır. Test sonuçları, ticari ve endüstriyel yenilenebilir enerji tüketimi ve reel GSYH bağlantısı için nedensellik bulunamamışken, ticari ve konut yenilenemeyen enerji tüketimi ve reel GSYH için nedensellik bulunmuştur. Ayrıca, konut yenilenebilir enerji tüketiminden GSYH'ye uzanan tek yönlü bir nedensellik söz konusudur (Bowden & Payne, 2010).

Angeliki N. Menegaki 1997 – 2007 dönemine ait 27 Avrupa ülkesi için ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji arasındaki nedensel ilişkiyi, nihai enerji tüketimi, sera gazı emisyonları ve ek bağımsız değişken olarak istihdamı dâhil ederek bulmak için panel rastgele etki modeli kullanarak ampirik bir çalışma yapmıştır. Sonuç olarak panel nedensellik testleri yenilenebilir enerji ile sera gazı emisyonları ve istihdam arasındaki kısa süreli ilişkileri ortaya koysa da, ampirik sonuçlar yenilenebilir enerji tüketimi ile GSYH arasındaki nedenselliği doğrulamamıştır (Menegaki, 2011).

Nicholas Apergis ve James E. Payne 2011 yılında 1980 – 2006 döneminde, altı Orta Amerika ülkesinin yenilenebilir enerji tüketimleri ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkiyi panel birim kök ve bütünleşme testi ve Granger nedensellik testi kullanarak inceledikleri bir çalışma yayınlamışlardır. Sonuç olarak hem kısa hem de

uzun vadede yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki iki yönlü nedensellik bulunduğunu bulmuşlardır (Apergis & Payne, 2011).

Can Tansel Tu cu, İhan Öztürk ve Alper Aslan 2012 yılında yaptıkları çalışmada, 1980 – 2009 dönemi için G7 ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun vadeli nedensellik ilişkisini Hatemi – J nedensellik testini kullanarak araştırmışlardır. Sonuç olarak Fransa, İtalya, Kanada ve ABD için nedensellik bulunamazken, İngiltere ve Japonya için çift yönlü, Almanya için ise ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur (Tu cu, Öztürk, & Aslan, 2012).

António Cardoso Marques ve José Alberto Fuinhas, 24 Avrupa ülkesi için 1990 – 2007 döneminde çeşitli enerji kaynaklarının ekonomik büyümedeki rolünü analiz etmek için 2012 yılında panel veri tekniklerini ve FGLS kullanarak bir çalışma yapmıştır. Sonuç olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının büyüme üzerindeki negatif etkisinin, yerel yenilenebilir kaynaklardan elde edilecek gelirden büyük olduğu sonucuna varmışlardır (Marques & Fuinhas, 2012).

Ruhul A. Salim ve Shuddhasattwa Rafiq 2012 yılında yayınlanan çalışmalarında 1980 – 2006 dönemlerinde Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Filipinler ve Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketimi ile GSYH arasındaki ilişkiyi belirlemek için yaptıkları çalışmada tamamen detaylandırılmış Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS), dinamik en küçük kareler (DOLS) ve Granger nedensellik testlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak, hem kısa dönemde hem de uzun dönemde gelirden yenilenebilir enerji tüketimine doğru nedensellik bulunmuştur (Salim & Rafiq, 2012).

Nicholas Apergis ve James E. Payne, 80 ülkede 1990 – 2007 yılları arasında panel hata düzeltme modelini kullanarak yenilenebilir enerji tüketimi / yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 2012 yılındaki çalışmalarında incelemiştir. Sonuç olarak hem kısa dönemde hem de uzun dönemde nedensellik tespit etmişlerdir (Apergis & Payne, 2012).

K. Ali Akkemik ve Koray Göksal 2012 yılında yaptıkları çalışmaları Granger nedensellik testi panel heterojenliği dikkate alınarak, 1980 – 2007 dönemi için 79 ülkenin enerji tüketimi ile GSYH arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yaptıkları çalışmanın sonucunda, ülkelerin yaklaşık yedisinin iki yönlü nedensellik gösterdiği, diğer ikisinin herhangi bir nedensellik göstermediğini ve diğer birinin ise tek yönlü nedensellik gösterdiğini bulmuşlardır (Akkemik & Göksal, 2012).

Alper Aslan ve Özalp Öcal, ARDL birim kök testi ve Toda – Yamamoto nedensellik testi kullanarak 1990 – 2010 döneminde Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini 2013 yılında yaptıkları çalışmada incelemiştir. Çalışmalarının ARDL yaklaşımından elde ettikleri sonuçları ile yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini, Toda – Yamamoto nedensellik testlerinden elde ettikleri sonuçları ise, ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu göstermiştir (Aslan & Öcal, 2013).

Sahbi Farhani, 1975 – 2008 döneminde 12 MENA ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonları arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek için Granger nedensellik testini kullanmıştır. 2013 yılındaki araştırmalarının sonucunda, yenilenebilir enerji tüketiminden CO₂ emisyonuna uzanan tek yönlü nedensellik dışında, bu değişkenler arasında kısa vadede nedensellik ilişkisi bulunmadığını bulmuştur. Bununla birlikte, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonlarından uzun vadede yenilenebilir enerji tüketimine uzanan tek yönlü nedensellik bulunmuştur (Farhani, 2013).

Burhan Doğan ve Özgür Akçiçek 2013 yılında yaptıkları çalışmada Türkiye’de 1980 ile 2013 yılları arasında ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi kullanarak incelemiştir ve sonuç olarak ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında iki yönlü nedensellik olduğunu bulmuşlardır (Doğan & Akçiçek, 2013).

Usama Al-mulali ve diğerleri, 108 ülkede 1980 – 2009 döneminde yenilenebilir enerji tüketimi ile GSYH büyümesi arasındaki uzun vadeli ilişkiyi tamamen

de i tirilmi OLS testlerini kullanarak ara tırmak için 2013 yılında bir çalı ma yayınlamı lardır. Sonuçlara göre ülkelerin% 79'una yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensel bir ili kinin oldu unu gösterirken, ülkelerin %19' unda ise herhangi bir nedensel ili kiye rastlanmamı tır. Geriye kalan %2' lik kısımda ise tek yönlü bir nedensellik tespit edilmi tir (Al-Mulali, Fereiduni, Lee, & Binti Che Sab, 2013).

Ferit Kula 2014 yılında gerçekte tirdi i çalı mada ki i ba ına yenilenebilir elektrik tüketimi ile gayri safi yurtiçi hasıla arasında uzun vadeli bir ili kinin olup olmadı ını 1980 – 2008 dönemindeki 19 OECD ülkesi için panel entegrasyon ve e bütünle me teknikleri kullanarak incelemi tir. Çalı masının sonunda yenilenebilir elektrik tüketimi ile GSYH arasındaki uzun vadeli bir denge ili kisi tespit etmi tir. Ayrıca sonuçlar, GSYH'den yenilenebilir elektrik tüketimine tek yönlü bir nedensellik oldu unu göstermektedir (Kula, 2014).

Nicholas Apergis ve Dan Constantin Danuletiu 2014 yılında 80 ülke için 1990 – 2012 döneminde yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki Canning ve Pedroni uzun vadeli nedensellik testi kapsamında ili kiyi ilk kez incelemi lerdir. Toplam örneklemin yanı sıra Avrupa Birli i, Batı Avrupa, Asya, Latin Amerika ve Afrika gibi bölgelerdeki sonuçlar, yenilenebilir enerji tüketiminin uzun vadede GSYH'yi olumlu olarak etkiledi ini ortaya koymu tur. Sonuçlar aynı zamanda aynı bölgelerde GSYH'nin uzun vadede yenilenebilir enerji tüketimine neden oldu unu göstermi tir (Apergis & Danuletiu, 2014).

Boqiang Lin ve Mohamed Moubarak, Çin'de yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ili kiyi 1977 – 2011 döneminde incelemek için 2014 yılında yayınlamı oldukları çalı malarında ARDL ve Johansen e bütünle me metotlarını kullanmı lardır. Elde ettikleri sonuçlar, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun vadeli bir nedensellik oldu unu göstermektedir (Lin & Moubarak, 2014).

Özgür Akçığek 2015 yılında yazmı oldu u yüksek lisans tezinde Türkiye'de 1980 – 2013 döneminde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel ili kiyi Granger nedensellik testi kullanarak incelemi tir. Çalı masının

sonucunda yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye do ru tek yönlü bir nedensellik ili kisi bulmu tur (Akçiçek, 2015).

Serkan Çınar ve Mine Yılmaz 2015 yılında gerçekle tirdikleri çalı mada 8 geli mekte olan ülke (Brezilya, Hindistan, Çin, Türkiye, Meksika, Güney Afrika, ili, Endonezya) için 1990 – 2013 döneminde yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ve bu kaynakların tüketimini belirleyen de i kenleri panel veri analizi ve panel ARDL teknikleri kullanarak incelenmi lerdir. Çalı malarının sonucunda yenilenebilir kaynakların büyüme üzerinde pozitif bir etkisi oldu u sonucuna ula ılmı lardır (Çınar & Yılmaz, 2015).

Emily Ikhida ve C. Adjasi 1971 – 2013 döneminde Nijerya'daki yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel ili kiyi incelemek için 2015 yılında yapmı oldukları çalı mada Geni letilmi Dicky Fuller (ADF), Philip Perron (PP) ve Granger nedensellik testi kullanmı lardır. Sonuç olarak yenilenebilir enerjiden reel GSYH'ye tek yönlü bir nedensellik bulmu lardır. Ayrıca Reel GSYH'den yenilenemez enerjiye do ru uzun vadede tek yönlü bir nedensellik gözlemlemi lerdir (Ikhida & Adjasi, 2015).

Ayça Büyükyılmaz ve Mehmet Mert 2015 yılında yapmı oldukları çalı malarında MS-VAR yakla ımını kullanarak Türkiye'de 1960 – 2010 döneminde ki i ba ı CO₂ emisyonu, ki i ba ı yenilenebilir enerji tüketimi ve ki i ba ı gayri safi yurtiçi hâsıla arasındaki ili kinin modellenmesi amaçlanmı lardır. Sonuç olarak de i kenler arasındaki ili kinin do rusal olmadı ını, ili kilerin rejimlere göre de i iklik gösterdi ini ve de i kenler arasında çift yönlü bir nedensellik ili kisinin oldu unu bulmu lardır (Büyükyılmaz & Mert, 2015).

Ebru Çalayan Akay, Raziakhan Abdieva ve Zamira Oskonbaeva, MENA bölgesinde bulunan 9 ülke (Lübnan, ran, Irak, Cezayir, Mısır, Tunus, Fas, srail ve Türkiye) için 1988 – 2010 dönemine yenilenebilir enerji tüketimi, büyüme ve karbondioksit emisyonu arasındaki dinamik ve nedensel ili kinin varlı ı incelemek için 2015 yılında yapmı oldukları çalı malarında panel nedensellik ve panel VAR tekniklerini kullanmı lardır. Çalı malarının sonucunda karbondioksit emisyonundan yenilenebilir enerjiye do ru ve büyümeden karbondioksit emisyonuna do ru tek

yönlü nedensellik bulurken, büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ili kisi bulmu lardır (Ça layan Akay, Abdieva, & Oskan, 2015).

Eyüp Do an 2015 yılında yapmı oldu u çalı masında Türkiye’de 1990 – 2012 döneminde kısa ve uzun vadedeki ekonomik büyüme, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrik tüketimi ve yenilenemeyen kaynaklardan elektrik tüketimi arasındaki nedensellik ili kilerini analiz etmek için ARDL yakla ımı ve Granger nedensellik testini kullanmı tır. Çalı ması sonucunda yenilenemeyen kaynaklardan elektrik tüketiminin, ekonomik büyüme üzerinde uzun süreli pozitif bir etkiye sahip oldu unu, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrik tüketim uzun dönemde etkisi negatiftir olsa da % 5 düzeyinde oldu undan önemsizdir oldu unu bulmu tur (Do an E. , 2015).

Hakan Eren engelen 2016 yılında yazmı oldu u yüksek lisans tezinde Avrupa Birli i’ne üye 27 ülkenin 1995 – 2014 dönemindeki enerji tüketimlerinin ülke ekonomileri üzerindeki etkisi ve yenilenebilir enerji türlerinin ayrı ayrı ülke ekonomileri üzerindeki etkisini panel veri analizi yöntemleri ile incelenmi tir. Yapmı oldu u çalı manın sonucunda yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensellik oldu u gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgâr enerjisi, likit biyoyakıt enerjisi ve toplam biyokütle ve belediye atıklarından elde edilen enerji ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli e bütünle me ili kisi oldu u bulmu tur (engelen, 2016).

Haiyun Xu 2016 yılında gerçekle tirdi i çalı masında 1993 – 2014 döneminde Amerika Birle ik Devletleri’nde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedenselli i do rusal olmayan Granger nedensellik testi, dalgacık analizi tekni i ile incelemi tir. Çalı masının sonucunda Ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine tek yönlü nedensellik oldu unu, bununla birlikte yenilenebilir enerjinin sınırlamalarının ekonomik büyümeye zarar vermeyece ini bulmu tur (Xu, 2016).

Mita Bhattacharya ve di erleri, dünyada yenilenebilir enerji tüketen büyük ülkelerin yenilenebilir enerji tüketimleri ile ekonomik büyümeleri arasındaki ili kiyi ara tırmak amacıyla 1991 – 2012 döneminde 38 büyük ülkeyi, FMOLS heterojen

panel teknikleri kullanarak inceledikleri ara tırmayı 2016 yılında kaleme almı lardır. Sonuç olarak uzun vadede çıktı esnekliklerinden elde ettikleri bulgular, yenilenebilir enerji tüketiminin, seçtikleri ülkelerin %57'si için ekonomik çıktı üzerinde önemli bir olumlu etkisi oldu unu göstermi tir (Bhattacharya, Paramati, Öztürk, & Bhattacharya, 2016).

erife Öz ahin, Mehmet Mucuk ve Mustafa Gerçeker 2016 yılında yapmı oldukları çalı mada BRICS ülkeleri ve Türkiye için 2000 – 2013 döneminde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik geli me arasındaki ili ki yi Pedroni(1999), Westerlund (2005) Panel CUSUM e bütünle me testi ve Panel ARDL yöntemi kullanarak incelemi lerdir. Sonuç olarak yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik geli mi lik arasında uzun dönemde pozitif yönlü bir ili ki bulmu lardır (Öz ahin, Mucuk, & Gerçeker, 2016).

Alper Aslan ve O uz Öcal, 1990 – 2009 döneminde Avrupa Birli ine yeni üye olan ülkeler için ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye ve emek arasındaki ili ki yi incelemek için 2016 yılında yapmı oldukları çalı malarında, asimetrik nedensellik testi yakla ımını ve ARDL yakla ımını kullanmı lardır. Buldukları ampirik sonuçlara göre, yenilenebilir enerji tüketimi tüm ülkeler için ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir. Ancak sadece Bulgaristan, Estonya, Polonya ve Slovenya için ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bununla birlikte, Güney Kıbrıs, Estonya, Macaristan, Polonya ve Slovenya için nedensellik bulunmamaktadır. Çek Cumhuriyeti için, ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine tek yönlü bir nedensellik bulunmaktadır. Bulgaristan içinse yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye do ru negatif bir nedensellik bulmu lardır (Aslan & Öcal, 2016).

brahim BAKIRTA ve Mümin Atalay ÇET N 2016 yılında yapmı oldukları çalı malarında G-20 ülkeleri için 1992 – 2010 döneminde ki i ba ına gelirden meydana gelen artı mın ki i ba ına dü en yenilenebilir enerji tüketiminde nasıl bir de i im meydana getirdi ini ortaya koymak için panel e bütünle me analizlerini

kullanımlar, sonuçlar yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu göstermiştir (Bakırta & Çetin, 2016).

Agn Šimelyt ve Gitana Dudzevi i t 2017 Avrupa ülkesi için 1990 – 2012 döneminde yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme, ticaret, sermaye ve emek arasındaki bağlantıları Cobb-Douglas fonksiyonu yardımı ile incelemek için 2017 de bir çalışmaya yayınlamışlardır. Çalışmalarının sonucunda 12 ülkede yenilenebilir enerjinin ekonomiye olumlu etkisi tespit edilmiş olup, 2 ülkede herhangi bir nedensellik bulunamamıştır. 6 ülkede ise büyümeden yenilenebilir enerjiye tek yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerji ile diğer ülkeler arasındaki en düşük bağlantı ise Lüksemburg’da tespit edilmiştir (Šimelyt & Dudzevi i t , 2017).

Philipp Dees ve Georgeta Auktor, gücü ve enerji kullanımını içeren bir neoklasik büyüme fonksiyonunu kullanarak yenilenebilir kaynaklardan artan elektrik üretiminin etkisini incelemek için MENA bölgesini kapsayan 2017 yılındaki çalışmaları 1990 – 2012 yıllarının verilerini kullanmışlardır. Çalışmalarında yenilenebilir enerji kaynaklarının ilk yatırım maliyeti göz önüne alınarak yenilenebilir enerjinin negatif etkileri olabileceğini düşünmüş olsalar da sonuç olarak hiçbir negatiflik bulamamışlardır. Aksine bazı ülkeler için yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi ile büyüme arasında olumlu ilişkiler bulmuşlardır (Dees & Auktor, 2017).

Zahra Fotourehchi 2017 yılında gerçekleştirdiği çalışmada Canning ve Pedroni (2008) uzun vadeli nedensellik testi kapsamında, 42 gelişmekte olan ülke için 1990 – 2012 döneminde yenilenebilir / temiz enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönem nedensellik ilişkisini analiz etmiştir. Sonuçlar yenilenebilir enerjiden reel gayri safi yurtiçi hasılaya (RGSYH) uzun vadeli pozitif nedensellik olduğunu göstermiştir (Fotourehchi, 2017).

Stefan Daniel Armeanu, Georgeta Vintil ve Stefan Cri, 2003 – 2014 döneminde Avrupa Birliği’ne üye 28 ülkenin hem genel hem de türe göre yenilenebilir enerji tüketimleri ile sürdürülebilir ekonomik büyümeleri arasındaki nedensel ilişkiyi araştırmak için panel sabit data regresyon modeli, Granger nedensellik testi ve

Pesaran ve Shin (IPS) testi kullanarak inceledikleri çalı malarını 2007 yılında yayınlamı lardır. Sonuçlar hem genel yenilenebilir enerjinin hem de, biyokütle, hidroelektrik, jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi ve güne enerjisinin ki i ba ına gayri safi yurtiçi hâsıla üzerinde pozitif etkilerini desteklemektedir. Bununla birlikte, biyokütle enerjisi, yenilenebilir enerji türlerinin geri kalanı arasında ekonomik büyüme üzerindeki etkisi en yüksek olan yenilenebilir enerji kayna ı olarak çıkmı tır (Armeanu , Vintil , & Cri, 2017).

Majid Mahmoodi, 2000 – 2014 yılları arasında geli mekte olan 11 ülke için panel veri yakla ımı kullanarak ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve karbondioksit emisyonu arasındaki ili kiyi incelemek için 2017 yılında yapmı oldu u çalı manın sonucunda, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve CO₂ emisyonları arasındaki uzun dönemli nedensellik bulmu tur (Mahmoodi, 2017).

Ramazan Kılıç ve Volkan Aslan 2017 yılında yapmı oldu u çalı mada yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile iktisadi büyüme ili kisini incelemek için 1990 – 2013 dönemi yıllık verileri ile 28 OECD ülkesi üzerine Johansen Fisher ve Pedroni e bütünle me ve Granger nedensellik testleri kullanılmı tır. Çalı manın sonucunda OECD ülkelerinden bazılarının yenilenemeyen enerjiden olumsuz etkilendikleri görülmü tür. Ancak elde edilen ülke katsayılarına göre yenilenebilir enerji kullanımının, 28 OECD ülkesinin tamamının iktisadi büyümesine katkı sa ladı ı tespit edilmi tir (Kılıç & Aslan, 2017).

Emrah Koçak ve Aykut arkgüne i, Pedroni (1999, 2004) panel e bütünle me, Pedroni (2000, 2001) e bütünle me tahmin yöntemleri ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) heterojen panel nedensellik kestirim teknikleri kullanarak 2017 yılında bir çalı ma yapmı lardır. Çalı malarında 9 Karadeniz ve Balkan ülkelerinde 1990 – 2012 dönemi için geleneksel üretim fonksiyonu çerçevesinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ili kiyi incelemi lerdir. Sonuçta ülkelerin kabaca onda yedisinde çift yönlü nedensellik gözlemlenirken, onda birinde tek yönlü, onda ikisinde ise herhangi bir nedensellik göstermedi i bulunmu tur (Koçak & arkgüne i , 2017).

David Neitzel, 1995 – 2012 yılları arasında 22 OECD ülkesinden oluşan bir panel kullanarak ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi tam modifiyeli en küçük kareler regresyon modeli ve Granger nedensellik testi kullanarak çok değişkenli bir çerçevede incelediği çalışmayı 2007 yılında yayınlamıştır. Tam Modifiyeli En Küçük Kareler regresyonundan elde ettiği sonuçlar, reel GSYH ile yenilenebilir enerji arasında küçük, olumsuz bir ilişki olsa da istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir. Granger Nedensellik testlerinden elde ettiği sonuçlar ise GSYH ile yenilenebilir enerji arasında iki yönlü nedensellik göstermektedir (Neitzel, 2017).

Eray Karaka ve Berna Balcı zgi 2018 yılında yaptıkları çalışmaları OECD ülkeleri için 1990 – 2014 döneminde yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini Granger nedensellik testi ile incelemişler ve sonuç olarak yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini bulmuşlardır (Karaka & Balcı zgi, 2018).

Wadad Saad Ali Taleb, Panel vektör hata düzeltme ve Granger nedensellik testi yardımı ile 12 Avrupa Birliği ülkesinin 1990 – 2014 döneminde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki kısa vadeli ve uzun vadeli ilişkiyi analiz etmek ve karar almak için 2018 yılında bir çalışma yayınlamıştır. Sonuçlar kısa vadede ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine uzanan tek yönlü nedenselliğin varlığına işaret ederken, uzun vadede söz konusu değişkenler arasında iki yönlü bir nedensel ilişki bulunduğunu göstermektedir (Ali Taleb, 2018).

Farhan Khan Sakib B. Amin ve Saanjaana Rahman 2018 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada Güney Asya ülkesinde 1981 – 2015 döneminde yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel data yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Sonuçlar yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik olduğunu göstermiştir (Sakib B. Amin & Rahman , 2018).

Hlalefang Khobai ve Pierre Le Roux, Güney Afrika'da 1990 – 2014 döneminde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi araştırmak için Granger tekniğini kullandıkları çalışmalarını 2018 yılında yayınlamışlardır. Buldukları sonuçlar göre değişkenler arasındaki uzun süreli bir

ili kinin varlığını doğrulamıştır. Ayrıca, uzun vadede yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ortaya çıkmıştır. Kısa dönem sonuçları, ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ortaya koymaktadır (Khobai & Le Roux, 2018).

Philip Alege, Jolaade Ayobami ve Omobola Adu 2018 yılında yaptıkları çalışmada seçtikleri Sahraaltı Afrika ülkelerinde 2001 – 2014 döneminde yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel eşbütünleme tekniğini kullanarak incelemiştir. Bulunan sonuçlar seçilen Sahra-altı Afrika ülkelerinde yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Alege, Ayobami, & Adu, 2018).

Ali Acaravcı ve Sinan Erdoğan, yenilenebilir enerji üretiminde dünya sıralamasında ilk beş içinde yer alan ülkeler için çevre kirliliği, yenilenebilir enerji üretimi ve gelir arasındaki uzun dönemli ilişkileri, dinamik panel veri yöntemleri kullanılarak 1992 – 2013 dönemi için inceledikleri çalışmayı 2018 yılında yayınlamışlardır. Sonuç olarak Duran olmayan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki mevcuttur. Ayrıca yenilenebilir enerji üretimi, çevre kirliliği üzerinde negatif bir etkiye sahiptir. Son olarak kişi başı gelir, çevre kirliliği üzerinde pozitif etkiye sahiptir (Acaravcı & Erdoğan, 2018).

3.2.Kullanılan Veriler

Bu çalışmada Türkiye örneği için kullanılan büyüme verileri, 1990 ile 2016 yılları arasında yıllık gayri safi yurtiçi hâsıla verilerinden (GSYH) olmaktadır. GSYH verileri, enflasyondan arındırılmak adına 2010 yılı Amerikan Doları fiyatları baz alınarak Dünya Bankası, Dünya Kalkınma Göstergelerinden⁷ alınmıştır.

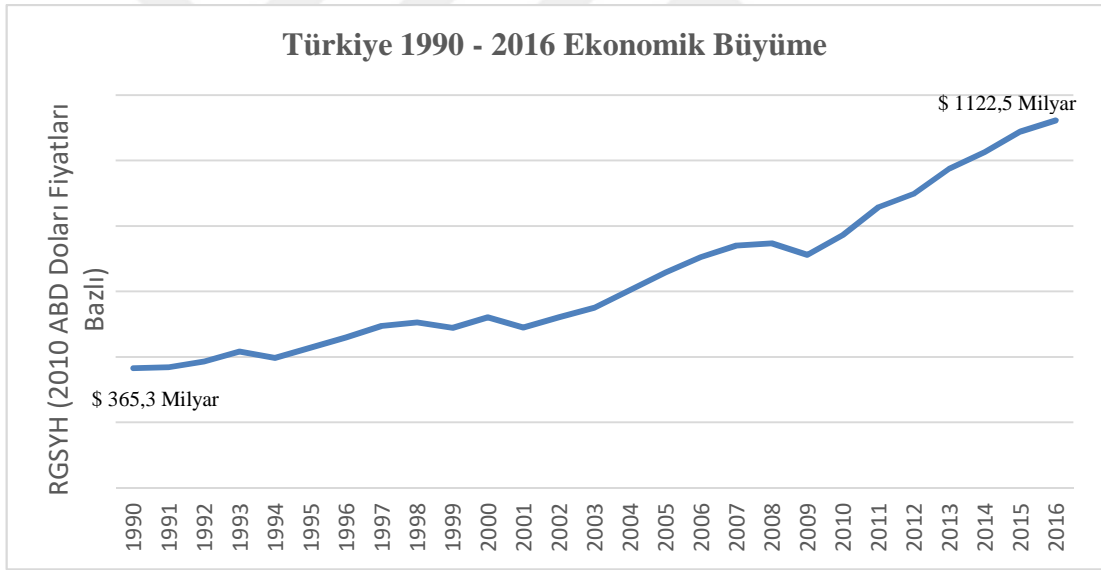
⁷ World Bank, World Development Indicators

Tablo 3.1. Türkiye Ekonomik Büyüme Verileri (2010 Yılı ABD Doları Bazlı RGSYH)

Türkiye RGSYH (2010 Yılı ABD Doları Fiyatları)					
Yıl	RGSYH	Yıl	RGSYH	Yıl	RGSYH
1990	365.299.342.166,2650	1999	488.510.007.974,6690	2008	746.638.358.868,4650
1991	367.930.516.745,1100	2000	520.947.371.781,3060	2009	711.513.011.274,0400
1992	386.458.154.397,4520	2001	489.886.870.941,2560	2010	771.901.768.698,4300
1993	416.027.092.689,0790	2002	521.387.961.578,7850	2011	857.687.037.396,5100
1994	396.606.334.928,4030	2003	550.628.728.123,2570	2012	898.769.733.651,2870
1995	427.852.040.441,9380	2004	603.733.139.341,1860	2013	975.087.052.463,4410
1996	459.426.085.470,6750	2005	658.128.608.999,2840	2014	1.025.466.784.549,6700
1997	494.239.848.920,7890	2006	704.919.600.966,0830	2015	1.087.875.530.506,0400
1998	505.647.959.798,2040	2007	740.380.283.846,6330	2016	1.122.511.654.795,5900

Kaynak : Word Bank - World Development Indicators

Çalı ma da kullanılan büyüme verileri Tablo 3.1’de gösterilmi olup, Türkiye’nin ilgili dönemlerindeki ekonomik büyümesinin tek bakı ta daha net algılanabilmesi için ekil 3.’de grafik halinde de sunulmu tur.



ekil 3.1. Word Bank Verilerine Göre 1990 – 2006 Yılları Arasındaki Ekonomik Büyümemize Genel Bakı

Çalı ma da kullanılan de i kenden bir di eri ise Türkiye örne i için yine 1990 – 2016 dönemine ait yıllık bazlı yenilenebilir enerji tüketimi verileridir. Söz konusu veriler EUROSTAT’dan⁸ alınmı olup Tablo 3.2’ de gösterilmektedir.

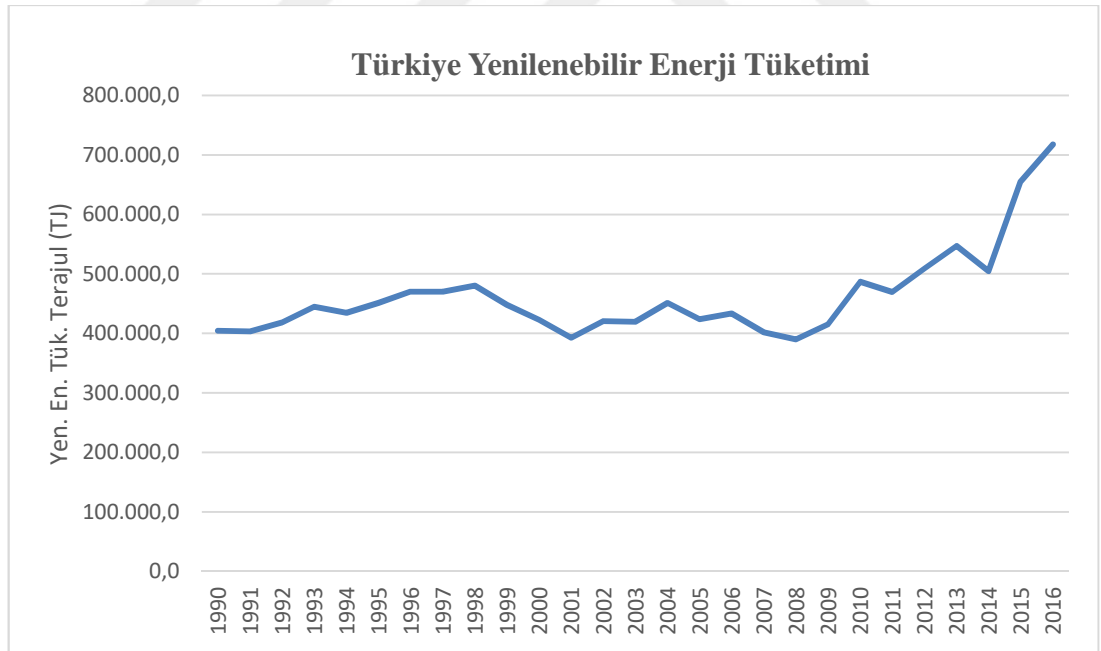
⁸ EUROSTAT - Avrupa Birli i’nin istatistik bürosu

Tablo 3.2. Türkiye 1990 – 2006 Dönemi Yıllık Yenilenebilir Enerji Tüketimi (TJ)

Türkiye Yenilenebilir Enerji Tüketimi (TJ)					
Yıl	Yen. En. Tük	Yıl	Yen. En. Tük	Yıl	Yen. En. Tük
1990	404.363,8	1999	448.033,8	2008	389.870,2
1991	403.481,8	2000	422.957,2	2009	415.167,0
1992	418.688,8	2001	392.618,2	2010	486.797,6
1993	444.681,6	2002	420.461,6	2011	469.859,5
1994	434.619,6	2003	419.551,6	2012	508.737,5
1995	451.180,6	2004	451.458,2	2013	546.875,6
1996	470.015,0	2005	424.146,0	2014	504.729,6
1997	470.091,6	2006	433.715,6	2015	655.037,4
1998	480.599,4	2007	402.094,6	2016	717.407,6

Kaynak : EUROSTAT

Ayrıca Türkiye'nin ilgili dönemlerdeki yenilenebilir enerji tüketimini tek bakı ta daha net görebilmek adına Tablo 3.2'de verilmi olan veriler ekil 3.2' de grafi e dökülmü tür.



ekil 3.2. EUROSAT Verilerine Göre Türkiye 1990 – 2006 Dönemi Yıllık Yenilenebilir Enerji Tüketimi

Çalışmanın temel inceleme konusunu oluşturan bu iki de i kenin dı ında, üretim fonksiyonu için Dünya Bankası'ndan alınan 1990 – 2016 dönemine ait yıllık emek ve sermaye (2010 yılı ABD Doları Fiyatları ile) verilerini de kullanılmıştır.

3.3. Model

3.3.1. ARDL Modeli

De i kenler arasında uzun dönemli ilişkilerin analizi için e bütünleme testleri uygulanmaktadır. De i kenlerin aynı seviyede bütünleşik olması artık bu testlerin uygulanmasında önemli bir kısıt olarak görülmektedir. Uygulamada yaygın olarak kullanılan bu sınırlama Pesaran vd. (Pesaran, Yongcheol , & Richard , 2001) tarafından önerilen ARDL yaklaşımı ile giderilmiştir. Bu yaklaşım farklı düzeyde bütünleşik olan de i kenler arasındaki ilişkinin açıklanmasına olanak sağlamaktadır. ARDL modelinin diğer e bütünleme testlerine göre birçok avantajı bulunmaktadır. ARDL testi en küçük kareler yöntemine dayanmaktadır. Dolayısıyla de i kenlerin test öncesinde birim kök testi uygulamasına gerek duyulmamaktadır. Yani modelde kullanılacak olan de i kenlerin I(0) veya I(1) düzeyinde durağan olması modeli uygulamada bir sorun oluşturmamaktadır (Tahghighat & Eghtesadi, 2008). Fakat de i kenlerin ikinci farkta I(2) durağanlama durumu ihtimaline karşın birim kök testi uygulanmalıdır. Kritik değerler de i kenlerin düzeyde ve/veya birinci farklarına göre tablolarla tırlıdır. İkinci farkta durağan olan de i kenlere ARDL yöntemi uygulanamaz (Çalışayan, 2006). Ayrıca bu yaklaşımda kısıtsız hata düzeltme modeli kullanılmaktadır. Bu durum diğer e bütünleme testlerine göre istatistiksel olarak daha güvenilir olduğu anlamına gelmektedir. Modelin de i kenler arasındaki ilişkiyi uzun ve kısa dönem dinamiklerle açıklaması ve küçük örneklemelerde bile güvenilir sonuçlar vermesi en önemli avantajlarından biridir. ARDL sınır testi için önerilen denklem aşağıdaki gibidir:

$$\Delta Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n a_{2i} \Delta X_{t-i} + \sum_{i=0}^p a_{3i} \Delta Z_{t-i} + \sum_{i=0}^r a_{4i} \Delta Q_{t-i} + a_5 Y_{t-1} + a_6 X_{t-1} + a_7 Z_{t-1} + a_8 Q_{t-1} + \mu_t \quad (1)$$

Denklem 3.1 ARDL Sınır Testi için Önerilerin Denklemi

ARDL sınır testi uygulanmadan önce Akaike (AIC), Schwarz (SIC), Hannan-Quinn (HQIC) ve LR bilgi kriterlerine göre uygun gecikme uzunluğu belirlenmiştir.

Yukarıdaki ARDL regresyon denklemi tahmin edildikten sonra de i kenler arasındaki uzun dönem ili kisi F istatisti i ile tespit edilmi tir. F istatistik de eri üst sınırdan büyük ise H_0 reddedilecektir.

Yani de i kenler e bütünle ik sonucuna ula ılır. F istatistik de eri alt sınırdan küçük ise H_0 kabul edilir. Yani de i kenlerin e bütünle ik olmadı ı sonucuna varılır. F istatistik de eri üst ve alt sınır arasında ise bu de er karasızlık bölgesinde yer alaca ından dolayı e bütünle me hakkında yorum yapılamayacaktır. Modeldeki e bütünle me a a ıdaki hipotezler ile sınanmaktadır.

$H_0: \theta_1 = \theta_2 = \theta_3 \dots \theta_k = 0$ E bütünle me yoktur.

$H_1: \theta_1 \neq \theta_2 \neq \theta_3 \dots \theta_k \neq 0$ E bütünle me vardır (alternatif)

3.3.2. Bulgular

Çalı mada iki model üzerine analiz yapılmı tir:

Model 1: $gdplog = f(\text{caplog}, \text{lablog}, \text{rec1log})$

Model 2: $gdplog = f(\text{caplog}, \text{lablog}, \text{rec2log})$

Model 1 denklemi:

$$\Delta g_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} \Delta g_{t-i} + \sum_{i=0}^n a_{2i} \Delta c_{t-i} + \sum_{i=0}^p a_{3i} \Delta l_{t-i} + \sum_{i=0}^r a_{4i} \Delta r_{t-i} + a_5 g_{t-1} + a_6 c_{t-1} + a_7 l_{t-1} + a_8 \text{rec1}_{t-1} + \mu_t$$

Denklem 3.2. Model 1 Denklemi

Model 2 denklemi:

$$\Delta g_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} \Delta g_{t-i} + \sum_{i=0}^n a_{2i} \Delta c_{t-i} + \sum_{i=0}^p a_{3i} \Delta l_{t-i} + \sum_{i=0}^r a_{4i} \Delta r_{t-i} + a_5 g_{t-1} + a_6 c_{t-1} + a_7 l_{t-1} + a_8 r_{t-1} + \mu_t$$

Denklem 3.3. Model II Denklemi

Tablo 3.3. ARDL (2,3,4,0) Regresyon Test Sonuçları

ARDL (2,3,4,0) Regresyon Test Sonuçları			
Tahmin edilen model 1: $gdplog = f(caplog, lablog, rec1log)$			
De i kenler	Katsayı	t-istatisti i	p de eri
gdplog (-1)	0,7943497	2,53	0,030
gdplog (-2)	-0,1858843	-0,76	0,465
rec1log	-0,1582960	-0,71	0,492
rec1log (-1)	-0,0367164	-1,63	0,135
rec1log (-2)	-0,0037904	-0,17	0,866
reclog (-3)	0,0328922	1,08	0,305
Caplog	0,3063784	10,32	0,000
caplog (-1)	-0,1156039	-1,46	0,176
caplog (-2)	-0,0372950	0,79	0,459
caplog (-3)	-0,0324810	-0,94	0,372
caplog (-4)	0,0425954	2	0,074
lablog	0,3205669	1,77	0,107
Sabit	-0,0154585	-0,35	0,735
Gecikme Uzunlu u Seçimi			
AIC	-46,5865	Gecikme uzunlu u AIC kriterine göre 4 olarak belirlenmi tir.	
HQIC	-45,7422		
SBIC	-432294		
LR	43,923		
Tanısal (Diagnostik) Testler			
	statistik		
R2	0,999		
Düzeltilmi R2	0,999		
F- istatisti i	4794,5 (0,000)		
Breusch-Godfrey LM	4,817 (0,068)		
ARCH LM	1,347 (0,259)		
Jarque-Bera Normality	0,401 (0,818)		
Ramsey Reset	0,537 (0,491)		

Tablo 3.3’de Model 1 için yapılan ARDL (2,3,4,0) tanısal sonuçlarına yer verilmiştir. Bu sonuçlara göre seride herhangi bir otokorelasyon (Breusch-Godfrey LM), de i en varyans (ARCH LM) sorununa rastlanılmamıştır. Ayrıca Model kurma hatasının (Ramsey Reset) olmadığı ve hata teriminin normal dağılıma (Jarque-Bera Normallik) sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.4. ARDL Bound Test Sonuçları

ARDL Bound Test Sonuçları				
<i>Tahmin edilen model: $gdplog = f(caplog, lablog, reclog)$</i>				
<i>Optimum Gecikme Uzunluğu: ARDL (2,1,3,1)</i>				
K	F İstatistiği	Kritik Değerler	Alt Sınır I(0)	Üst Sınır I(1)
3	2,013	10%	2,72	3,77
		5%	3,23	4,35
		1%	4,29	5,61
K	t İstatistiği	Kritik Değerler	Alt Sınır I(0)	Üst Sınır I(1)
3	-2,511	10%	-2,57	-3,46
		5%	-2,86	-3,78
		1%	-3,46	-4,37
Tanısal (Diagnostik) Testler				
		statistik		
R2		0,995		
Düzeltilmiş R2		0,987		
F- İstatistiği		113,635 (0,000001)		
Breusch-Godfrey LM		4,817 (0,068)		
ARCH LM		1,347 (0,259)		
Jarque-Bera Normality		0,401 (0,818)		
Ramsey Reset		0,537 (0,491)		

Tablo 3.4’de Model 1 için yapılan ARDL sınır testi (Bound Test) sonuçları verilmiştir. %5 anlamlılık düzeyine göre hesaplanmış olan F istatistik değeri üst sınır değerinden (4,35) küçük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Dolayısıyla seriler bir bütünleşik değildir.

Tablo 3.5. ARDL (2,3,4,0) Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları

ARDL (2,3,4,0) Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları				
<i>Tahmin edilen model: $gdplog = f(caplog, lablog, rec1log)$</i>				
	De i kenler	Katsayı	t-istatisti i	p de eri
E bütünle me	Gdplog	-0,3915346	-2,51	0,031
Uzun Dönem	rec1log	-0,0598776	-0,97	0,353
	Caplog	0,4178275	4,97	0,001
	Lablog	0,8187448	3,21	0,009
	gdplog LD	0,1858843	0,76	0,465
Kısa Dönem	rec1log D1	0,0076146	0,34	0,738
	rec1log LD	-0,0291018	-1,21	0,256
	rec1log L2D	-0,0328922	-1,08	0,305
	caplog D1	0,1427845	3,16	0,010
	caplog LD	0,0271805	0,35	0,736
	caplog L2D	-0,0101145	-0,25	0,810
	caplog L3D	-0,0425954	-2	0,074
	Sabit		-0,0154585	-0,35

Tablo 3.5’de Model 1 için ARDL (2,3,4,0) uzun ve kısa dönem tahmin sonuçları gösterilmiştir. Tabloya göre rec1log, caplog ve lablog tahmin sonuçları veya elastikiyet katsayıları sırası ile -0,059, 0,417 ve 0,818 olarak bulunmuştur. Rec1log istatistiki olarak anlamlı bir sonuç vermezken caplog ve lablog anlamlı bir sonuç vermiştir. Gdplog (gayri safi yurtiçi hâsıla) ile caplog (sermaye) ve lablog (emek) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Dolayısıyla sermayede meydana gelebilecek %1’lik bir değişim GSYH üzerinde % 0,41 lik bir değişime sebep olurken, emekteki %1’lik bir değişim GSYH’de %0,81 lik bir değişime sebep olacaktır. Bahsedilen değişkenler arasındaki ilişki pozitif olduğundan değişimler de doğrudan orantılı olacaktır.

Tablo 3.6. ARDL (2,1,3,1) Regresyon Test Sonuçları

ARDL (2,1,3,1) Regresyon Test Sonuçları			
<i>Tahmin edilen model: $gdplog = f(caplog, lablog, rec2log)$</i>			
Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	p değeri
gdplog (-1)	0,7207085	2,53	0,027
gdplog (-2)	-0,0855748	-0,36	0,728
rec2log	-0,0185917	-0,69	0,501
rec2log (-1)	-0,0567869	-2,26	0,043
Caplog	0,2739691	13,92	0,000
caplog (-1)	-0,0857436	-1,17	0,265
caplog (-2)	-0,0411276	-0,87	0,402
caplog (-3)	-0,0269014	-0,96	0,355
Lablog	0,2584937	1,97	0,072
lablog (-1)	0,1428094	1,14	0,276
Sabit	-0,0260443	-0,88	0,396
Gecikme Uzunluğu Seçimi			
AIC	-47,2507	Gecikme uzunluğu AIC kriterine göre 4 olarak belirlenmiştir.	
HQIC	-46,4064		
SBIC	-43,8936		
LR	44,003		
Tanısal (Diagnostik) Testler			
	statistik		
R ²	0,999		
Düzeltilmiş R ²	0,999		
F-istatistiği	4833,02 (0,000)		
Breusch-Godfrey LM	4,891 (0,066)		
ARCH LM	1,291 (0,269)		
Jarque-Bera Normality	0,425 (0,808)		
Ramsey Reset	0,528 (0,494)		

Tablo 3.6’da Model 2 için yapılan ARDL (2,1,3,1) tahmin ve tanısal sonuçlarına yer verilmiştir. Bu sonuçlara göre seride herhangi bir otokorelasyon (Breusch-Godfrey LM), değişim varyans (ARCH LM) sorununa rastlanılmamıştır. Ayrıca Model kurma hatasının (Ramsey Reset) olmadığı ve hata teriminin normal dağılıma (Jarque-Bera Normallik) sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.7. ARDL Bound Test Sonuçları

ARDL Bound Test Sonuçları				
<i>Tahmin edilen model: $gdplog = f(caplog, lablog, rec2log)$</i>				
<i>Optimum Gecikme Uzunlu u: ARDL (2,1,3,1)</i>				
K	F istatisti i	Kritik De erler	Alt Sınır I(0)	Üst Sınır I(1)
3	2,216	10%	2,72	3,77
		5%	3,23	4,35
		1%	4,29	5,61
K	t istatisti i	Kritik De erler	Alt Sınır I(0)	Üst Sınır I(1)
3	-2,800	10%	-2,57	-3,46
		5%	-2,86	-3,78
		1%	-3,46	-4,37
Tamsal (Diagnostik) Testler				
		statistik		
R2		0,995		
Düzeltilmi R2		0,987		
F- istatisti i		114,551 (0,000)		
Breusch-Godfrey LM		4,891 (0,066)		
ARCH LM		1,291 (0,269)		
Jarque-Bera Normality		0,425 (0,808)		
Ramsey Reset		0,528 (0,494)		

Tablo 3.7’de Model 2 için yapılan ARDL sınır testi (Bound Test) sonuçları verilmiştir. %5 anlamlılık düzeyine göre hesaplanmış olan F istatistik değeri üst sınır değerinden (4,35) küçük, alt sınır değerinden büyük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Dolayısıyla seriler eşbütünlüktedir.

Tablo 3.8. ARDL (2,1,3,1) Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları

ARDL (2,1,3,1) Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları				
<i>Tahmin edilen model: $gdplog = f(caplog, lablog, rec2log)$</i>				
	De i kenler	Katsayı	t-istatisti i	p de eri
E bütünle me	Gdplog	-0,3648663	-2,8	0,016
Uzun Dönem	rec2log	-0,2065926	-2,85	0,015
	Caplog	0,3294263	5,03	0,000
	Lablog	1,0998630	5,07	0,000
	gdplog LD	0,0855748	0,36	0,728
Kısa Dönem	rec2log D1	0,0567869	2,26	0,043
	caplog D1	0,1537725	3,01	0,011
	caplog LD	0,0680289	1,01	0,331
	caplog L2D	0,0269014	0,96	0,355
	lablog D1	-0,1428094	-1,14	0,276
	Sabit		-0,0260443	-0,88

Tablo 3.8’de Model 2 için ARDL (2,1,3,1) uzun ve kısa dönem tahin sonuçları gösterilmiştir. Tabloya göre rec2log, caplog ve lablog tahmin sonuçları veya elastikiyet katsayıları sırası ile -0,206, 0,329 ve 1,09 olarak bulunmuştur. De i kenlerden rec2log (yenilenebilir enerji) negatif ve anlamlı iken caplog (sermaye) ve lablog (emek) pozitif ve anlamlı sonuç vermiştir. Yenilenebilir enerjideki %1’lik bir de i im GSYH’de % 0,20’lik bir de i ime, sermayede meydana gelebilecek %1’lik bir de i im GSYH üzerinde % 0,32 lik bir de i ime ve emekteki %1’lik bir de i im GSYH’de % 1,09 luk bir de i ime sebep olacaktır. GSYH ile yenilenebilir enerji arasında negatif ili ki söz konusu olduğundan de i im ters orantı ekinde olacaktır sermaye ve emek ile pozitif yani do ru orantı ekinde bir ili ki olacaktır.

SONUÇ

Ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişki iktisat literatüründe son dönemde yoğun ilgi gören konulardan birisi olmuştur. Bu sebeple birçok bilim adamı tarafından farklı örneklemeler, farklı enerji türleri ve farklı yöntemler kullanılarak incelenmektedir. Enerjisiz bir hayatın yaşanamayacağı göz önüne alındığında bu konunun popülerliğini uzun zamanlar boyu koruyacağı aşikârdır.

Kullanılan enerji kaynaklarının içerisinde doğaya ve insan sağlığına neredeyse hiç zararı olmayan, dolayısıyla gelecekteki nesillere de yaşanabilir bir dünya bırakmamızı sağlayabilecek, bununla birlikte belirli bir süre sonra tükenmeyecek bilinen yenilenebilir enerji kaynakları; küresel ısınmayı ilk etapta yavaşlatabilmemizi hatta ileriki zamanlarda durdurabilmemizi sağlayarak belki de bu sayede hızla çökmekte olan tabiiatı yeniden yaşatmaya yardımcı olacak en önemli yardımcılarımızdan birisidir.

Bu çalışmada, Türkiye örneği için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmektedir. Bu çerçevede Türkiye'nin 1990 ile 2016 yılları arasındaki reel gayri safi yurt içi hasılası (RGSYH) ile yenilenebilir enerji tüketimi (YET) yıllık bazdaki verileri ARDL modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Daha doğrusu sonuç elde etmek için modele Türkiye'nin aynı dönemlerine ait sermaye (K) ve emek (L) verileri de dâhil edilmiştir.

Ampirik bulgulara göre Türkiye örneği için uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensel bir ilişki bulunmuş olup, bu ilişki negatif yöndedir. Yani Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketiminin artması ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Yenilenebilir enerji kullanımını her ne kadar fosil yakıtlar açısından kıt kaynaklara sahip olan ülkemiz için enerji çeşitliliğine ve güvenliğine, tabiiata, çevreye ve halk sağlığına birçok katkı sağlıyor olsa da, özellikle yenilenebilir enerji üretimi için kurulacak olan tesislerin ilk kurulum maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle ekonomik

büyümeye olumlu bir katkı sağlamadı gibi, aksine büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu durum ülkemizin dengeli bir ekonomik büyüme sürecine devam edebilmesi için imdilik yenilenemeyen kaynakları kullanarak enerji üretimine devam etmesi gerektiğini göstermektedir. Bu süreç devam ederken ülkemizdeki henüz atıl olan, (bulunamamı) fosil kaynakların bulunarak ekonomiye kazandırılması için çeşitli yatırımların desteklenmesi gerekmektedir. Bununla birlikte ülkemizde var olan yenilenebilir enerji potansiyelini değerlendirerek adına yenilenebilir kaynaklarından enerji üretiminin maliyetlerini düşürmenin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Bu amaçla ülkemizin yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi ile ilgili çeşitli AR – GE yatırımlarını desteklemesi gerekmektedir. Böylece henüz tam verimlilikle kullanamadığımız yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanabilmemiz için kurmamız gerekli olan tesislerinin kurulumunun ilk yatırım maliyetleri azaltılabilir. Ayrıca var olan yenilenebilir enerji üretimi tesislerinin verimliliğinin artırılması amacıyla çeşitli yatırımlar yapmak alınabilecek diğer bir önemli tedbirdir.

KAYNAKÇA

- Abalı, Y., Arısoy, K., Atik, E., & Gümü , R. (2009). Kullanım Süresi Geçen Mayonezden Biyodizel Üretimi. 5. *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*, (s. 137 - 141). Diyarbakır.
- Acar, Y. (2002). *ktisadi Büyüme ve Büyüme Modelleri*. Bursa: Vipa Yayınları.
- Acaravcı, A., & Erdo an, S. (2018). Renewable Energy, Environment and Economic Growth Nexus: An Empirical Analyses for Selected. *Eski ehir Osmangazi Üniversitesi BF Dergisi*, 53-64.
- Akççek, Ö. (2015). Ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi – üretimi ili kisi; Türkiye örne i. Yüksek Lisans Tezi.
- Akkemik, K. A., & Göksal, K. (2012). Energy Consumption-GDP Nexus: Heterogeneous Panel Causality Analysis. *Energy Economics*, 865-873.
- Aktu , S. *Kavramsal Açıdan Ekonomik Büyüme Ekonomik Kalkınma Ve Bölü üm li kileri*.<http://www.sosyalpolitika.info/>:<http://kisi.deu.edu.tr/asuman.altay/KAVRAMSAL%20A%C3%87IDAN%20EKONOM%C4%B0K%20B%C3%9CY%C3%9CME%20EKONOM%C4%B0K%20KALKINMA%20ve%20B%C3%96L%C3%9C%C5%9E%C3%9CM%20%C4%B0L%C4%B0%C5%9EK%C4%B0LER%C4%B0.pdf> adresinden alındı
- Alege , P., Ayobami , J., & Adu, O. (2018). Is there Cointegration between Renewable Energy and Economic Growth in Selected Sub-saharan African Counries? *International Journal of Energy Economics and Policy*, 219-226.
- Alemdaro lu, N. (2007). *Enerji Sektörünün Gelece i Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar*. stanbul: TO Yayınları.
- Ali Taleb, W. (2018). The Causal Relationship Between Renewable Energy Consumption And Economic Growth: Evidence From Europe. *Clean Technologies and Environmental Policy* , 127-136.

- Al-Mulali, U., Fereiduni, H. G., Lee, J. Y., & Binti Che Sab, C. N. (2013). Examining The Bi-Directional Long Run Relationship Between Renewable Energy Consumption And GDP Growth. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 381-392.
- Altıok, M. (2010). Keynes ve Keynesçi Kuramda Kriz ve İktisat Politikası Tartı maları. *Toplum ve Demokrasi Dergisi*, 75-102.
- Apaydın, M., Üstin, A. K., Kurban, M., & Ba aran Filik, Ü. (2009). Rüzgar Enerjide Kullanılan Jenaratörlerin Kar ıla tırmalı Analizi. *YEKSEM 2009 5.Yenilebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 103-107). Diyarbakır: EMO Yayınları.
- Apergis, N., & Danuletiu, D. C. (2014). Renewable Energy And Economic Growth: Evidence From The Sign Of Panel Long-Run Causality. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 578-587.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable Energy Consumption And Economic Growth: Evidence From A Panel Of OECD Countries. *Energy Policy*, 656-660.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and growth in Eurasia. *Energy Economics*, 1392–1397.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2011). The Renewable Energy Consumption–Growth Nexus n Central America. *Applied Energy*, 343-347.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2012). Renewable And Non-Renewable Energy Consumption-Growth Nexus: Evidence From A Panel Error Correction Model. *Energy Economics*, 733-738.
- Armeanu , . D., Vintil , G., & Cri, S. (2017). Does Renewable Energy Drive Sustainable Economic Growth? Multivariate Panel Data Evidence for EU-28 Countries. *Energies*, 1-12.

- Aslan, A., & Öcal, O. (2013). Renewable Energy Consumption–Economic Growth Nexus in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 494-499.
- Aslan, A., & Öcal, O. (2016). The Role Of Renewable Energy Consumption in Economic Growth: Evidence From Asymmetric Causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 953-959.
- Aslan, N., & Yamak, T. (2006). Türkiye'nin Enerji Sorununun Alternatif Enerji Kaynakları Açısından Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 53-75.
- Atılgan, E., & Köksal, M. Z. (2009). Adam Smith ve David Ricardo'nun İktisadı. *Politik İktisat ve Adam Smith* (s. 367-382). içinde Ijopec Yayınları.
- Avinç, A. (1998). Değerli Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri. *ÇEVKOR*, 19-23.
- Aydın, B., & Ayat, B. (2011). Güney Karadeniz'de Dalga Enerjisi Potansiyeli. 5. *Ulusal Su Mühendisliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, (s. 87-94). İstanbul.
- Bakırta, S., & Çetin, M. A. (2016). Yenilenebilir Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: G-20 Ülkeleri. *Sosyoekonomi*, 131-145.
- Berber, M. (2006). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Berber, M. (2017). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*. İstanbul: Seçkin Yayınevi.
- Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Öztürk, S., & Bhattacharya, S. (2016). The Effect Of Renewable Energy Consumption On Economic Growth: Evidence From Top 38 Countries. *Applied Energy*, 733-741.
- Bolat, A., & Özdemir, N. (2016). Türkiyenin Yenilenebilir Enerji Politikaları Yenilenebilir Enerjide Yeniden Yapılanma. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 148-158.
- Bowden, N., & Payne, J. E. (2010). Sectoral Analysis Of The Causal Relationship Between Renewable And Non-renewable Energy Consumption And Real Output In The US. *Energy Sources*, 400-408.

- BP. (2015). *BP Energy Outlook 2035*.
- BP. (2016, 07 20). *BP statistical review of world energy 2016*. BP Global: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> adresinden alındı
- Büyükyılmaz, A., & Mert, M. (2015). CO2 Emisyonu, Yenilenebilir Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ms-Var Yaklaşımı ile Modellenmesi: Türkiye Örneği. *Zeitschrift für die Welt der Türken*, 103-117.
- Çağlayan Akay, E., Abdieva, R., & Oskan, Z. (2015). Yenilenebilir Enerji Tüketimi, İktisadi Büyüme ve Karbondioksit Emisyonu Arasındaki Nedensel İlişki: Orta Doğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri Örneği. *International Conference On Eurasian Economies 2015*, (s. 628-636). Kazan.
- Çağlayan, E. (2006). Enflasyon, Faiz Oranı Ve Büyümenin Yurtiçi Tasarruflar Üzerindeki Etkileri. *Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 423-438.
- Çevre Ve İklim Bakanlığı. (2017, 05 17). *Çevre Ve İklim Bakanlığı*. Nükleer Santraller Çevresel Etkiler: <http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/N%C3%83%C5%93KLEER%20SANTRALLER.pdf> adresinden alındı
- Çınar, S., & Yılmaz, M. (2015). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belirleyicileri ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 55-78.
- Çıtak, E., & Kılıç Pala, P. B. (2016). Yenilenebilir Enerjinin Güvenli ve Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 79-102.
- Çoban, O. (2010). *İktisada Giriş*. Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- Dees, P., & Auktor, G. (2017). Renewable Energy And Economic Growth in The Mena Region: Empirical Evidence And Policy Implications. *Middle East Development Journal*, 225-247.

- Dinçer, M. Z., & Aslan, Ö. (2008). *Sürdürülebilir Kalkınma, Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hidrojen Enerjisi: Türkiye De erlendirmesi*. stanbul: TO Yayınları.
- Dinler, Z. (2015). *ktisada Giri* . Bursa: Ekin Basım Yayın.
- Do an, B., & Akçiçek, Ö. (2013). On The Causal Relationship Between Economic Growth And Renewable Energy Consumption: The Case Of Turkey. *International Journal of Science and Research*, 2768-2777.
- Do an, E. (2015). The Relationship Between Economic Growth And Electricity Consumption From Renewable And Non-Renewable Sources: A Study Of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 534-546.
- Douglas, C. N. (1999). *Kurumlar, Kurumsal De i im ve Ekonomik Performans*. stanbul: Sabancı Üniversitesi Yayınları.
- Easterly, W. R., & Wetzel, D. L. (1989). Policy Determinants of Growth: Survey of Theory. *The World Bank Working Papers*.
- Erdinç, Z., & Günsoy, B. (2013). *ktisadi Büyüme*. Eski ehir: Anadolu Üniversitesi Yayınevi.
- Erdoan, S., & Canbay, . (2016). ktisadi Büyüme ve Ara tırma & Geli tirme (Ar-Ge) Harcamaları li kisi Üzerine Teorik Bir nceleme. *Mu Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29-42.
- Eren, L. G. (2015). Tarımsal Kapitalizm: Fizyokrazi. *Atılım Sosyal Bilimler Dergisi*, 6-23.
- ETKB. (2017, 1 16). *ETKB Mavi Kitaplar*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı : <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Mavi-Kitaplar> adresinden alındı
- Farhani, S. (2013). Renewable Energy Consumption, Economic Growth And Co2 Emissions: Evidence From Selected Mena Countries. *Energy Economics Letters*, 24-41.

- Fotourehchi, Z. (2017). Renewable Energy Consumption and Economic Growth: A Case. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 61-64.
- Furuboth, E. G., & Pejovich, S. (1972). Property Rights and Economic Theory: A Survey of Recent Literature. *Journal of Economic Literature*, 1137-1162.
- Gediz Oral, B., & Arpazlı Fazlılar, T. (2016). Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Finansmanında Kamu-Özel Sektör Birlikleri: Rüzgâr Enerjisi Santralleri Örneği. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 99-115.
- Genco lu, M. T. (2002). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Açısından Önemi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 57-64.
- Gökta Yılmaz, Ö. (2015). Türkiye Ekonomisinde Büyüme ile İlişkililik Oranları Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 11 - 29.
- Görgün, T. (2009). *Yenilenebilir Enerjiler ve Teknolojileri*. Enerji İhtisat ve Enerji Pazarlama Etüd Merkezi.
- Güneş, H. H. (2009). İktisat Tarihi Açısından Nüfus Teorileri Ve Politikaları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 126-138.
- Güney, T. (2017). Hükümet Etkinliği Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *International Review Of Economics And Management*, 42-55.
- Gürsoy, U. (2004). *Enerjide Toplumsal Maliyet ve Temiz ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Ankara: Türk Tabipleri Birliği Yayınları.
- Güvel, E. A. (2011). *Ekonomik Büyüme Kuramları*. Adana: Karahan Kitabevi.
- Ikhide, E., & Adjasi, C. (2015). The Causal Relationship Between Renewable And Non-Renewable Energy Consumption. *Economic Society of South Africa*.
- Öncecik, S. (2016). Dünyada ve Türkiye’de Enerji Görünümü. *EEMKON 2015 Enerji Politikaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 3-9). İstanbul: EMO Yayınları.

- ncekara, Ç. Ö., & O ulata, S. N. (2011). Enerji Darbo azında Ülkemizin Alternatif Enerji Kaynakları. *Sosyal ve Be eri Bilimler Dergisi*.
- International Energy Agency*. (2017, 05 17). Renewable Energy: <https://www.iea.org/about/faqs/renewableenergy/> adresinden alındı
- International Labour Office. (2011). *Skills for green jobs: a global view: synthesis report based on 21 country studies*. Cenevre: International Labour Office.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji Co rafyası Açısından Bir nceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye'deki Kullanım Durumu. *Marmara Co rafya Dergisi*, 97-125.
- Karagül, M. (2014). Kalkınma Sürecinde Üretim Faktörlerinin Yeniden Tanımlanması. *Leges Ekonomik ve Hukuk Ara tırmaları Dergisi*.
- Karaka , E., & Balcı zgi, B. (2018). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Ekonomik Büyüme li kisinin Ampirik. *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 99-107.
- Karakaya, E., & Kızılo lu, S. (2015). Türkiye'de Giri imcilik ve Ekonomik Büyüme. *3. Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı* (s. 309-323). Bingöl: Diltemizler Ev Ger. Elek. Rek. Mat. n . Taah. San. Ltd. ti.
- Karayılmazlar, S., Saraço lu, N., Çabuk, Y., & Kurt, R. (2011). Biyokütlenin Türkiye'de Enerji Üretiminde De erlendirilmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 63-75.
- Kazgan , G. (2016). *ktisadi Dü ünçe veya Politik ktisadın Evrimi*. stanbul: Remzi Kitabevi.
- Keskin, M., & Mert, A. (2002). Türkiye'de Enerji Ve Çevre Konusunda Yapılan En Büyük Hataların Bir Laboratuvarı: Yata an - Yeniköy - Gökova Termik Santralleri. *Mühendislik ve Makina*, 24-35.

- Khobai , H., & Le Roux, P. (2018). Does Renewable Energy Consumption Drive Economic Growth: Evidence from Granger-Causality Technique. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 205-212.
- Kibritçio lu, A. (1998). ktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Be eri Sermayenin Yeri. *AÜ Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 207-230.
- Kılıç , R., & Aslan, V. (2017). Yenilenebilen ve Yenilenemeyen Enerjinin ktisadi Büyüme. *Eski ehir Osmangazi Üniversitesi BF Dergisi*, 1-12.
- Koca, T. (2016). Türkiye’de Güne Enerjisi le Elektrik Üretim Potansiyeli. *ICCI 2016 Bildiriler Kitabı*, (s. 129-133). stanbul.
- Koca, T., & Aksungur, S. (2016). Güne Enerjisi le Elektrik Üretim Potansiyeli; Tunceli li Örne i. *ICCI 2016 - Bildiriler Kitabı*, (s. 125-128). stanbul.
- Koca, T., Aksungur, S., & Uyar, M. M. (2016). Türkiye’de Rüzgar Enerjisi le Elektrik Üretim Potansiyeli. *ICCI 2016 Bildiriler Kitabı*, (s. 134). stanbul.
- Koç, E., & enel, M. C. (2013). Dünya ve Türkiyede Enerji Durumu - Genel De erlendirme. *Mühendislik ve Makine*, 32-44.
- Koçak , E., & arkgüne i , A. (2017). The Renewable Energy And Economic Growth Nexus In Black Sea And Balkan Countries. *Energy Policy*, 51-57.
- Kraft, J., Kraft, A. (1978). On the relationship between energy and GNP. *Journal of Energy Finance & Development*, 401 - 403
- Kula, F. (2014). The Long-run Relationship Between Renewable Electricity Consumption and GDP: Evidence From Panel Data. *Energy Sources Part B: Economics, Planning, and Policy*, 156-160
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H. D., & Avcı, E. D. (2005). Türkiye’de Geleneksel ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Kar ıla tırılması. *III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*. Mersin.

Küçükkalay , A. M. (2015). *ktisadi Dü ünçe Tarihi*. stanbul: Beta Basım Yayın.

Lin, B., & Moubarak, M. (2014). Renewable Energy Consumption – Economic Growth Nexus For China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 111-117.

Mahmoodi, M. (2017). The Relationship between Economic Growth, Renewable Energy, and CO 2 Emissions: Evidence from Panel Data Approach. *International Journal of Energy Economics and*, 96-102.

Malthus, T. R. (1888). *An essay on the principle of population*. Londra: London, Reeves & Turner.

Mankiw, N. G. (2010). *Makroekonomi*. stanbul: Elif Yayinevi.

Marques, A. C., & Fuinhas, J. A. (2012). Is Renewable Energy Effective n Promoting Growth? *Energy Economics*, 434-442.

Mazı, F., & zci, F. (2004). Küresel Isınmayla Mücadelede Yenilenebilir Enerji Kaynakları. *EKEV Akademi Dergisi*, 35-44.

Menegaki, A. N. (2011). Growth And Renewable Energy In Europe: A Random Effect Model With Evidence For Neutrality Hypothesis. *Energy Policy*, 257-263.

Menyah, K., & Wolde-Rufael, Y. (2010). CO2 Emissions, Nuclear Energy, Renewable Energy And Economic Growth In The US. *Energy Policy*, 2911–2915.

Neitzel, D. (2017). Examining Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from 22 OECD Countries. *Rollins Scholarship Online*, 1-43.

Önöz, B. (2013, 3 6-7). *Dalga Enerjisi*. Dalga Enerjisi: <http://eski.emhk.itu.edu.tr/%5Cimg%5Cemhk%5Cdatafiles/Bihrat%20%C3%96N%20-%20Dalga%20Enerjisi.pdf> adresinden alındı

- Özdamar, A. (2000). Dünya ve Türkiye’de Rüzgar Enerjisinden Faydalanılması Üzerine Bir Ara tırma. *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 133-145.
- Özkaya, S. Y. (2017, 05 06). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Türkiye Cumhuriyeti Dı i leri Bakanlı ı: <http://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa> adresinden alındı
- Özsa ır, A. (2008). Dünden Bugüne Büyümenin Dinami i. *KMU BF Dergisi*.
- Özsoy, C. (2009). Türkiye’de E itim Ve ktisadi Büyüme Arasındaki li kinin Var Modeli le Analizi. *The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management*, 71 - 83.
- Öz ahin, ., Mucuk, M., & Gerçeker, M. (2016). Yenilenebilir Enerji Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki li ki: Brics-T Ülkeleri Üzerine Panel Ardl Analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Ara tırmaları Dergisi*, 112-130.
- Payne, J. E. (2009). On The Dynamics Of Energy Consumption And Output In The US. *Applied Energy*, 575–577.
- Pesaran, M. H., Yongcheol , S., & Richard , J. S. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 289-326.
- Polatkan, D. S. (2009). Fotovoltaik Güne Elektiri i Sistemleri. *YEKSEM 2009 5.Yenilebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 215-217). Diyarbakır: EMO Yayınları.
- Sadorsky, P. (2009). Renewable Energy Consumption And ncome n Emerging Economies. *Energy Policy*, 4021–4028.
- Sakib B. Amin , F., & Rahman , S. (2018). Relationship between Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Five South Asian Countries: An. *World Review of Business Research*, 70-85.

- Salim, R. A., & Rafiq, S. (2012). Why Do Some Emerging Economies Proactively Accelerate The Adoption Of Renewable Energy? *Energy Economics*, 1051-1057.
- Sava , F. V. (2007). *ktisatın Tarihi*. stanbul: Siyasal Kitabevi.
- Saygın, O. (2017). Finansal Geli me Ve Yenilenebilir Enerji Tüketimi li kisi: Geli mi Ve Geli mekte Olan Ülkeler çin Bir nceleme. Doktora Tezi.
- Šimelyt , A., & Dudzevi i t , G. (2017). Consumption of Renewable Energy and Economic Growth. *Contemporary Issues In Business, Management And Education'2017*, (s. 232-241). Vilnius.
- en, A. (2010). Yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ili kisi: spanya örne i. Yüksek Lisans Tezi.
- engelen, H. E. (2016). Yenilenebilir Enerji Kaynakları le Ekonomik Büyüme Arasındaki li kinin Panel Veri Analizi le ncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi.
- engül, Ü., Tan, S., Atak, ., & engül, A. B. (2014). Türkiye'de Gökçeada'da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli. *Akademik Ara tırmalar ve Çalı malar Dergisi*, 41-55.
- Taban, S. (2010). *çsel Büyüme Modelleri Ve Türkiye*. Bursa: Ekin Basım Yayın Da ıtım.
- Taban, S. (2016). *ktisadi Büyüme Kavram ve Modeller*. Bursa: Ekin.
- Taban, S., & Kar, M. (2006). Be eri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Analizi, 1969-2001. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 159 - 181.
- Tahghighat, E., & Eghtesadi, E. (2008). Demand For Money And It's Stability In Iran. *Tahghighat-E-Eghtesadi*, 89-114.
- Teke, O. (2013). Türkiye'de Yenilenebilir Enerji'nin Mevcut Durumu ve AR-GE Çalı maları. *Jeofizik Dergisi*, 82-93.

- Tezcan Ün, Ü. (2003). Gelgit Enerjisi ve Faydalanma Olanakları. *Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı* (s. 295-304). Kayseri: MMO Yayınları.
- Topal, M., & Aslan, E. (2008). Biyokütle Enerjisi ve Türkiye. *UTES'2008 VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, (s. 241-247). İstanbul.
- Topuz, H., Yılmaz, H., & Ersoy, H. A. (2016). Küresel Enerji Lojistiği Bağlamında Türkiye'nin Merkez Ülke Olma Arayışı Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açılımlarında Fosil Enerji Saplantısı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Tuğuç, C. T., Öztürk, ., & Aslan, A. (2012). Renewable And Non-Renewable Energy Consumption And Economic Growth Relationship Revisited: Evidence From G7 Countries. *Energy Economics*, 1942-1950.
- Tuğrul, A. B. (2016). Nükleer Enerji ve Güvenlik ilişkisi. *ICCI 2016 Bildiriler Kitabı*, (s. 7-11). İstanbul.
- Turan, T. (2008). *ktisadi Büyüme Teorisine Giriş*. İstanbul: Yalın yayıncılık.
- Turan, T. (2008). Maliye Politikası Araçlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Bir Literatür İncelemesi. *Sayı tay Dergisi*, 17.
- Uluahin, A. (2009). Enerji Gereksiniminde Bazı Gerçekler, Jeotermal Enerji ve Yasal Durum. *YEKSEM 2009 5.Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 155-160). Diyarbakır: EMO Yayınları.
- Uyar, T. S. (2013). *Temiz Enerjiyle Temiz Üretim*. İstanbul: Birlik Metal - Yayınları.
- Ünsal, E. M. (2016). *ktisadi Büyüme*. Ankara: BB101 Yayınları.
- Üstün, A. K., Apaydın, M., Baran Filik, Ü., & Kurban, M. (2009). Kyoto Protokolü Kapsamında Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikalarına Genel Bir Bakış.

YEKSEM 2009 5.Yenilebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu "Bildiriler Kitabı" (s. 23-28). Diyarbakır: EMO Yayınları.

Varınca, K. B., & Gönüllü, M. T. (2006). Türkiye’de Güne Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma. *UGHEK’2006: I. Ulusal Güne ve Hidrojen Enerjisi Kongresi*, (s. 270-275). Eskişehir.

World Energy Council. (2016). *World Energy Resources 2016 Summary*.

Xu, H. (2016). Linear And Nonlinear Causality Between Renewable Energy Consumption And Economic Growth in The Usa. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci*, 309-332.

Yardımcı, P. (2006). Çısel Büyüme Modelleri Ve Türkiye Ekonomisinde Çısel Büyümenin Dinamikleri. *Selçuk Üniversitesi Karaman İ. B.F. Dergisi*, 97.

Yaylı, H. (2012). Çevre Etiği Ba lamında Kalkınma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 151-169.

Yeşilata, B. (2010). *Karacada Kalkınma Ajansı TRC2 Bölgesi Yenilenebilir Enerji Raporu*.

Yülek, M. A. (1997). Çısel Büyüme Teorileri, Geli mekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine. *Hazine Dergisi*, 1 - 15.

ÖZ GEÇM

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı – Soyadı : F.Mustafa Akalp

Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti

Doğum Yeri ve Tarihi : Kayseri / 1984

Tel : (0384) 511 56 76 / 26024

E – Posta : fmakalp@nevsehir.edu.tr

Yazınma Adresi : Avanos Meslek Yüksek Okulu Avanos / Nevşehir

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Nevşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı	2019
Lisans	Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	2006
Ortaöğretim	Arif Molu Anadolu Meslek Lisesi Bilgisayar Bölümü	2012

DENEYLER

Yıl	Kurum	Görev
2011 – Devam Ediyor	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Avanos Meslek Yüksek Okulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü	Öğretim Görevlisi
2009 – 2011	Bakırköy Lisesi	Bilgisayar Öğretmeni (Bilgisayar Öğretmeni)
2008 – 2009	Haydar Akçelik AML ve KMLE	Bilgisayar Öğretmeni (Bilgisayar Öğretmeni)
2006 – 2008	Emlak Konut Mimarınan Lisesi	Bilgisayar Öğretmeni (Bilgisayar Öğretmeni)
2005	Esat Paşa Ticaret Meslek Lisesi	Bilgisayar Öğretmeni (Bilgisayar Öğretmeni) (Staj)
2003	Üsküdar Özel Batı Kolejli	Bilgisayar Öğretmeni

	(Özel Batı Fen Lisesi)	Ö retmeni (Bilgisayar Ö retmeni) (Staj)
2001	Serdar Elektronik lmt. kt.	Bili im Teknik Elemanı (Staj)

YAYINLAR

Uzaktan E itimde Modern Ders erikleri Geli tirme Yazılım Uygulaması

International Science and Technology Conference 2015

Eylül 2015

Di er yazarlar: Murat LÜY, Atilla ERGÜZEN, Ertu rul AM, Kadir HALTA ,

