



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ

ANABİLİM DALI

Fizik Eğitimi Bilim Dalı

LİSE FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA YENİLENEBİLİR

ENERJİ KAYNAKLARI: ALMANYA VE TÜRKİYE

KARŞILAŞTIRMASI

Şeref KÜÇÜK

Danışman

Prof. Dr. Nazan Ocak İSKELELİ

YÜKSEK LİSANSTEZİ

Ağustos, 2019

TELİF HAKKI

2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu Ek Madde 40 hükümleri çerçevesinde (Ek:22/2/2018-7100/10 md.)“Lisansüstü tezler yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından gizlilik kararı alınmadıkça, bilime katkı sağlamak amacıyla Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından elektronik ortamda erişime açılır.”

Araştırmacılar tezlerin tamamı veya bir bölümünü yazarın izni olmadan ticari veya mali kazanç amaçlı kullanamaz, yayımlayamaz, dağıtamaz ve kopyalayamaz. Ulusal Tez Merkezi Web Sayfasını kullanan araştırmacılar, tezlerden bilimsel etik ve atıf kuralları çerçevesinde yararlanırlar.

YAZARIN

Adı :Şeref

Soyadı :Küçük

Bölümü :Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı–
Fizik Eğitimi Bölümü

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı :Lise Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji Kaynakları:
Almanya ve Türkiye Karşılaştırması

İngilizce Adı :Renewable Energies in the Curriculum Physics in Gymnasium:
Comparison between Germany and Turkey

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Şeref KÜÇÜK

İmza:

KABUL VE ONAY

Şeref KÜÇÜK tarafından hazırlanan “**Lise Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Almanya ve Türkiye Karşılaştırılması**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi **Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı**’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Nazan Ocak İSKELELİ

Fizik Eğitimi Bilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Başkan: Doç. Dr. DİLEK ÇELİKLER

Matematik ve Fen Eğitimi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Cumhur TÜRK

İktisadi, İdari Ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Samsun Üniversitesi

Bu tezin **Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı**’nda Yüksek Lisans Tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Tarihi: __/__/__

Prof. Dr. Ali ERASLAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

(İmza ve Mühür)

"Anneme, Babama ve Kızkardeşime"



TEŐEKKÖRLER

Tez çalıőmam boyunca sabır ve özveriyle beni destekleyen değerli hocam ve tez danıőmanım Prof. Dr. Nazan Ocak İŐKELELİ'ye teőekkürlerimi sunuyorum.

Jüri üyesi olarak davetimizi kabul eden ve sundukları görüşlerle ve yapıcı değerlendirmeleri ile çalıőmama ışık tutan Doç. Dr. Dilek elikler'e ve Doç. Dr. Cümhur Türk'e teőekkür ediyorum.

Hayatımın her anında desteklerini arkamda hissettiğim, başarılarıma benden çok sevinen anneme ve babama, zor zamanlarda yanımda olan kardeőlerime, kendilerine ait zamanlardan fedakârlık yapmak zorunda kaldığım eőime, kızıma ve oğluma teőekkür ediyorum.

**LİSE FİZİK ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA YENİLENEBİLİR
ENERJİ KAYNAKLARI: ALMANYA VE TÜRKİYE
KARŞILAŞTIRMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Şeref KÜÇÜK

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağustos 2019

ÖZ

Bu araştırma ile Türkiye ve Almanya lise fizik öğretim programlarında yer alan yenilenebilir enerji kaynakları konusu ve bu konuya ait kazanımları karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada, Türkiye’de ve Almanya’da lise fizik öğretim programlarında yer alan yenilenebilir enerji kaynakları konusu incelenmiştir. Türkiye’de MEB’nın lise fizik öğretim programı, Almanya’da ise Kuzey Ren-Vestfalya eyaleti lise fizik öğretim programı incelenmiştir. Bu konu hakkında yarı yapılandırılmış sorular ile lise fizik öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuştur. Türkiye’de Samsun ilindeki farklı liseler, Almanya’da ise Köln, Düsseldorf ve Mönchengladbach illerindeki bazı liseler belirlenmiştir. Bunun için nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği uygulanmıştır. Toplanan veriler cevaplara göre analiz edilerek sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda Türkiye liselerinde zaman yetersizliğinden dolayı konunun teorik ve eba kaynaklı anlatıldığı ortaya çıkmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları konusunun kazanımlarında belirtildiği gibi toplum, teknoloji ve çevre faktörleri göz önünde bulundurularak karşılaştırmasının yapılamadığı tesbit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Yenilenemeyen Enerji Kaynakları, Öğretim Programı, Lise Öğretmenleri

Sayfa Sayısı: 92

Danışman: Prof. Dr. Nazan Ocak İSKELELİ

**RENEWABLE ENERGY IN THE CURRICULUM
PHYSICS IN HIGH SCHOOL: COMPARISON BETWEEN
GERMANY AND TURKEY**

MS Thesis

Şeref KÜÇÜK

ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

August, 2019

ABSTRACT

This research topics of renewable energy sources in Turkey and Germany and gains related to grammar school physics curriculum aimed to reveal differences. In this study, situated renewable energy sources subject in grammar school physics curriculum in Turkey and Germany were examined. MEB's grammar school physics curriculum in Turkey, while in Germany, North Rhine-Westphalia state grammar school physics curriculum was examined. Semi-structured questions and opinions of grammar school physics teachers were used. Different grammar schools in the province of Samsun in Turkey and in Germany, Cologne, Düsseldorf and Mönchengladbach province has been identified in some schools. For this, interview technique, which is one of the qualitative research methods, was applied. The collected data were analyzed and classified according to the answers. The result of the research subject because of the lack of time in Turkey and discusses the theoretical grammar school has emerged sourced eba. As stated in the gains of renewable energy sources, it has been determined that the comparison cannot be made by considering the society, technology and environmental factors.

Key Words: Renewable Energy, Physics Curriculum, Physics Teacher

Number of Pages: 92

Advisor: Prof. Dr. Nazan Ocak İSKELELİ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI.....	II
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	III
KABUL VE ONAY	IV
TEŞEKKÜRLER	VI
ÖZ.....	VII
ABSTRACT	VIII
İÇİNDEKİLER	IX
TABLolar LİSTESİ.....	XII
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
I. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Önemi	2
1.2 Araştırmanın Amacı.....	2
1.3 Problem Durumu.....	3
1.4 Problem Cümlesi	5
1.5 Alt Problemler	5
1.6 Sayılıtlar	5
1.7 Sınırlılıklar	5
İKİNCİ BÖLÜM	6
II. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	6
2.1 Enerji	6
2.2 Enerji Kaynakları.....	6
2.3 Yenilenemeyen Enerji Kaynakları.....	7
2.3.1 Petrol.....	8
2.3.2 Kömür	9
2.3.3 Doğalgaz.....	9
2.3.4 Nükleer Enerji.....	10
2.4 Yenilenebilir Enerji Kaynakları	11
2.4.1 Güneş Enejisi.....	13
2.4.2 Rüzgar Enerjisi	15
2.4.3 Jeotermal Enerji	17
2.4.4 Biyokütle Enerjisi	19
2.4.5 Hidroelektrik Enerjisi	21

2.4.6 Hidrojen Enerjisi	24
2.4.7 Dalga Enerjisi, Gelgit Enerjisi.....	25
2.5 Türkiye ve Almanyada Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi.....	26
2.5.1 Türkiye’de Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi -2014.....	26
2.5.2 Almanya’da Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi -2014.....	27
2.5.3 Türkiye’de Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi -2015.....	29
2.5.4 Almanya’da Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi -2015.....	29
2.5.5 Türkiye’de Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi -2016.....	30
2.5.6 Almanya’da Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi -2016.....	31
2.6 Türkiye’de ve Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi	33
2.6.1 Türkiye’de ve Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi 2014.....	33
2.6.2 Türkiye’de ve Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi 2015.....	33
2.6.3 Türkiye’de ve Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi 2016.....	33
2.7 Türkiye Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji.....	34
2.8 Almanya Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji	34
2.9 Almanya’daki Eyaletler ve Okul Sistemi	35
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	37
III. YÖNTEM	37
3.1 Araştırmanın Modeli.....	37
3.2 Çalışmanın Grubu.....	37
3.3 Veri Toplama Aracı.....	38
3.4 Verilerin Analizi	39
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	40
IV. BULGULAR.....	40
4.1 Türkiye Lise Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	40
4.2 Almanya Lise Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	40
4.2.1 Orta Öğretim I (ortaokul 5,6,7,8 ve 9. Sınıflar)	41
4.2.2 Orta Öğretim II (Lise 10, 11, 12. Sınıf).....	41
4.3 Lise Fizik Öğretim Programlarında Amaç ve Temel Beceriler: Türkiye ve Almanya	42
4.4 Lise Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji: Türkiye ve Almanya	43

4.5 Türkiye’de Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Görüşleri	44
4.5.1 Türkiye’de Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenleri Hakkında Genel Bilgiler	44
4.5.2 Türkiye’de Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Sorulara Verilen Cevapların Dağılımı	45
4.6 Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Görüşleri	54
4.6.1 Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenleri Hakkında Genel Bilgiler	54
4.6.2 Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Lise Fizik Öğretmenlerinin Sorulara Verilen Cevapların Dağılımı	55
BEŞİNCİ BÖLÜM	65
V. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	65
5.1 Sonuç ve Tartışma	65
5.2 Öneriler	68
KAYNAKÇA	70
EKLER	75

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Almanya’da ve Türkiye’de 2014 Yılında Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi.....	29
Tablo 2: Almanya’da ve Türkiye’de 2015 Yılında Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi.....	30
Tablo 3: Almanya’da ve Türkiye’de 2016 Yılında Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi.....	32
Tablo 4: Almanya’da ve Türkiye’de 2014 Yılında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi	32
Tablo 5: Almanya’da ve Türkiye’de 2015 Yılında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi	33
Tablo 6: Almanya’da ve Türkiye’de 2016 Yılında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi	33
Tablo 7: Türkiye’de Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Genel Özellikleri	37
Tablo 8: Almanya’da Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Genel Özellikleri	38
Tablo 9: Lise Fizik Öğretim Programlarında Amaç ve Temel Beceriler: Türkiye ve Almanya.....	42
Tablo 10: Lise Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji: Türkiye ve Almanya.....	43
Tablo 11: Türkiye’de Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Yaş Grupları	44
Tablo 12: Türkiye’de Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Kıdem Yılları	44
Tablo 13: Samsun İlinde Araştırmaya Katılan Liselerdeki Fizik Öğretmenlerinin Dağılımı	45
Tablo 14: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 1. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	45
Tablo 15: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 2. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	46
Tablo 16: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 3. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	47
Tablo 17: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 4. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	48
Tablo 18: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 5. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	49
Tablo 19: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 6. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	51
Tablo 20: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 7. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	52
Tablo 21: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 8. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	53
Tablo 22: Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Yaş Grupları	54
Tablo 23: Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Kıdem Yıllarına Göre Frekans Dağılımı	55
Tablo 24: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 1. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	55

Tablo 25: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 2. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	56
Tablo 26: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 3. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	57
Tablo 27: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 4. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	59
Tablo 28: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 5. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	60
Tablo 29: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 6. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	61
Tablo 30: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 7. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	62
Tablo 31: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 8. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları	63



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Enerji Kaynakları.....	6
Şekil 2: Bazı Dünya Ülkelerinde 2016 Yılında Yenilenemeyen Enerji Kaynakları....	7
Şekil 3: Dünya 2017 Petrol Rezervleri.....	8
Şekil 4: Dünya 2017 Fosil Kaynaklı Rezervler.....	9
Şekil 5: Dünya 2017 Yılı Doğalgaz Rezervleri	10
Şekil 6: Nükleer Enerjinin Dünyadaki 2017 Yılı Genel Durumu	11
Şekil 7: Yenilenebilir Elektrik Kurulu 2017	12
Şekil 8: Güneş Enerjisi.....	13
Şekil 9: Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası.....	14
Şekil 10: Dünya’da Güneş Enerjisi Potansiyeli	15
Şekil 11: Rüzgar Enerjisi	16
Şekil 12: Türkiye’de Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası	16
Şekil 13: Dünya Genelinde Ülkelerin Rüzgâr Enerjisi Atlası.....	17
Şekil 14: Jeotermal Enerji	18
Şekil 15: Dünya Genelinde Jeotermal Enerji	19
Şekil 16: Biyokütle Enerjisi	20
Şekil 17: Dünya Genelinde Biyokütle Enerjisi	21
Şekil 18: Hidroelektrik Enerji	22
Şekil 19: Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santraller	23
Şekil 20: Dünya Geneli Toplam Hidrolik Kurulu Güç	24
Şekil 21: Hidrojen Enerjisi.....	25
Şekil 22: Dalga Enerjisi	26
Şekil 23: Türkiye’de 2014 Yılı Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi	27
Şekil 24: Almanya’da 2014 Yılı Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi	27
Şekil 25: Türkiye’de 2015 Yılı Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi	28
Şekil 26: Almanya’da 2015 Yılı Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi	29
Şekil 27: Türkiye’de 2016 Yılı Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi	29
Şekil 28: Almanya’da 2016 Yılı Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi	30

SİMGELER VE KISALTMALAR

BP	British Petroleum
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
BAKKA	Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
HES	Hidroelektrik Santraller
IAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı
KHES	Küçük Hidroelektrik Santraller
REN21	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century
TÇV	Türkiye Çevre Vakfı
TDK	Türk Dil Kurumu
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TÜREB	Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
YEGM	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu
PHES	Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santraller

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Başlangıçtan günümüze kadar İnsanlar temel ihtiyaçlarını gidermek için bilgi, tecrübe ve teknoloji kullanarak kendini çevreleyen doğadan yararlanmıştır. Önceleri odunsu bitkilerin yakılmasıyla ısı ve ışık enerjisi elde edilmiştir. Saniyileşmeyle beraber enerji ihtiyacı fosil kaynaklardan giderilmiştir.

Ancak enerji ihtiyacını karşılanmasında kullanılan fosil kaynaklar çevrede toprak, su ve hava kirliliğine neden olmuşlardır. Bu gelişmeler neticesinde doğal dengede bozulma, iklimde değişiklikler gözlenmiştir. İnsanlar fosil yakıtların bilinçsizce kullanılması sonucu küresel ısınmayla karşı karşıya gelmiştir.

19. yüzyıldan sonra hızlı sanayileşme ve kentleşme sonucunda açığa çıkan sera gazlarının güneş ışınlarını geri yansıtması nedeniyle yeryüzünde ve atmosferin alt bölümlerinde oluşan sıcaklık artışına küresel ısınma adı verilmektedir (Akaydın, 2005).

Küresel ısınmayı tetikleyen fosil yakıt tüketiminin aynı hızla sürmesi sonucunda, önümüzdeki 50 yıl içinde dünyamızın sıcaklığının 5 derece artacağını ve bunun da büyük felaketlere yol açacağından bahsedilmektedir (Kumbur, Özer, Özsoy ve Avcı, 2005).

İnsan, çevresiyle uyum içersinde olursa ve bir denge sağlayabilirse ve doğal kaynakları etkili ve tasarruflu olarak kullanabilirse huzurlu olacaktır. Bu sayede gelecekte yaşanabilecek çevre felaketlerini önleyebilecektir.

Dünya nüfusunun artışı, teknolojinin gelişim ve kullanımının artması ve rahat bir yaşam için daha fazla enerji kullanılması enerji ihtiyacını her geçen gün artırmış ve enerji sorunu artık bir küresel sorun haline gelmiştir (Güneş, Alat ve Gözüm, 2013).

Muhtemel bir felaket karşısında hazırlıklı olmanın gerekliliğini gören bilim insanları bir yandan ulaşılmış yaşam düzeyini muhafaza ya da daha ileri götürme peşinde iken,

aynı zamanda kendi iradesi, bilgi ve tecrübesiyle kullanıp zararlara yol açtığını gördüğü enerji kaynaklarının yerine alternative enerjiler aramaya koyulmuştur.

Diğer yandan zaten 1973 yılında başlayan petrol krizi ve fosil kaynakların tükenmeye başlaması, ülkeleri alternatif enerji arayışlarına yönlendirmiştir. 1980'li yıllarda bütün dünyada gündeme gelen çevre kirliliği ve iklim değişiklikleri gibi faktörler, 1990'li yıllarda çevre duyarlılığının etkin bir şekilde ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu duyarlılık sonucunda 1992 yılında Rio'daki dünya zirvesinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi hazırlanmasını sağlamıştır. 1997 yılında ise imzalanan Kyoto Protokolüyle küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda adımlar atılmıştır (ETKB, 2018).

Nisan 1986 Ukrayna Çernobil ve Mart 2011'de Japonya'da Fukushima nükleer santral kazaları ise Almanya gibi bazı ülkeleri nükleer santraller ile ilgili kararlar almaya zorlamıştır. Ülkeler hem alternatif enerji kaynaklarıyla ilgili yeni çalışmalar başlatmışlar, hemde diğer yandan da çevre kirliliği ve iklim değişiklikleri konularında girişimlerde bulunmuşlardır. Bütün bu gelişmeler yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimini ön plana çıkarmıştır.

1.1 Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada, Türkiye ve Almanya'da lise fizik derslerinde yenilenebilir enerji kaynakları konusuyla ilgili öğretim programları arasındaki farklılıklar doküman karşılaştırılması yapılarak ortaya konmuştur. Ayrıca Almanya'da ve Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları konusuyla ilgili yapılandırılmış sorularla öğretim programları ve ders uygulamaları hakkında öğretmenlerin görüşlerine başvurulmuştur. Bu konuda öğretmenlerin uygulama sürecinde karşılaştıkları güçlükler ve beklentiler ortaya çıkarılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları konusunun eğitimdeki yeri dikkatlice irdelendiği takdirde eğitim sürecinde karşılaşılan zorlukların giderilmesi ve çevreye duyarlı nesillerin yetiştirilmesi mümkün olabilecektir. Bu araştırma gelecekte Türkiye'de bu konu ile ilgili yapılacak çalışmalara katkı sağlayacaktır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Almanya'daki ve Türkiye'deki lise öğretim programlarında yenilenebilir enerji kaynakları konularının öğretimi, kazanımları karşılaştırılarak, bu konuda

Almanya'dan ve Türkiye'den araştırmaya katılan öğretmenlerin görüşleri alınarak yenilenebilir enerji kaynakları konusunun öğretim süreci için birtakım öneriler ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

1.3 Problem Durumu

Yaşadığımız gezegende fosil yakıtların kullanımını sonucunda ortaya çıkan artık maddeler canlıların yaşam alanları üzerinde olumsuz etkiler yapmıştır. Daha yaşanabilir bir dünyada yaşamak için fosil yakıtların oluşturduğu olumsuz etkileri ve tükenen kaynaklar olduğunu bilen bir toplum oluşması açısından eğitim öğretim süreci önemlidir. Bu nedenle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını sonucunda hem dünyanın enerji ihtiyacını karşılamak hemde çevre üzerinde ciddi problemler yaratmaması sürdürülebilir yaşam alanları açısından önemlidir. Gelecekte yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili daha fazla proje üretilebilmesi için bu konuda toplumun duyarlı olması gerekir. Bugün dünyanın geleceği ile ilgili evrensel bir bakış açısı oluşturulması için her toplumun eğitim öğretim süreçlerini inceleyerek bu konuyla ilgili duyarlılıkların nasıl oluştuğunu anlamak, yaşadığımız toplumdada aynı duyarlılıkları oluşturmak için önemlidir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının eğitimsel boyutu en az kaynakların potansiyellerinin tespiti kadar önemlidir. Newborough ve Probert'a (1994) göre enerji bilinci eksikliği, eğitimsizlik ve ilgisizlikten kaynaklanmaktadır. Okul, çocukluk çağında enerji bilincinin gelişmesinde temel rol oynar ve çocuklar okul sayesinde çevreye duyarlı ve bilinçli vatandaşlar olarak yetişirler (Dias ve Balestiere, 2004).

Dünyada fosil yakıt rezervlerinin sınırlı olması ve bunların yakın gelecekte tükenebilecek olması yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini artırmaktadır. Bu açıdan gelecek kuşakları yetiştiren öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji ve kaynakları konusundaki eğitimleri oldukça önemlidir. (Çelikler ve Kara, 2011).

Eğitimdeki girişimlerle özellikle üretimi için çok büyük alanlar gerektirmeyen, çevreyi kirletmeyen alternatif enerji kaynaklarının önemini vurgulayan Hugerat, Toren ve Anabosi (2003) güneş enerjisi gibi alternatif enerji kaynaklarıyla ilgili yeni teknolojilerin öğrenilmesinde yeni öğretim metotların kullanılması gerektiğini belirtir.

Yenilenebilir enerji, “doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki gün aynı mevcut olabilen enerji kaynağını üretmesi” olarak tanımlanmaktadır. Fosil yakıtlar, yakılınca biten ve yenilenmeyen enerji kaynakları iken hidrolik (su), güneş, rüzgâr, biyokütle ve jeotermal gibi doğal kaynaklar ise yenilenebilir olmalarının yanı sıra temiz enerji kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadır (Gönüllü, 2009).

Enerji kavramı ve enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği geçmişten bugüne dünyanın en önemli konularından ve sorunlarından biri olmuştur. Enerji kaynaklarının hızla tükenmesi, petrol, kömür, nükleer enerji gibi kendini yenileme durumu olmayan kaynakların bilinçsizce kullanılması, bu kaynakların çevreye ve atmosfere verdiği kirlilik gibi etkenler insanları yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönlendirmiştir (Küleççi, 2009).

Yenilenebilir enerji kaynakları, sürekliliği nedeni ile sürdürülebilir olmasının yanında dünyanın her ülkesinde bulunabilmesi ile de büyük önem taşımaktadır. Ayrıca çevresel etkileri, yenilenemeyen enerji kaynaklarına oranla çok azdır. (Kumbur, Özer, Özsoy ve Avcı, 2005)

Alat, Gözüm ve Güneş (2013) ise günümüzde yaygın olarak kullanılan kömür, petrol, doğalgaz gibi enerji kaynaklarının gelecekte tükenmesi söz konusu iken artan enerji ihtiyacının yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması mümkün olacağını söylüyorlar. Bu nedenle temiz ve sürdürülebilir bir çevre için toplumun bilinçli olmasının ve bu konuyla ilgili eğitim verilmesinin önemini vurguluyorlar.

Eğitim sayesinde yeni gelişmeler hakkında farkındalığın artırılması sağlanabileceğini belirten Jennings (2009) eğitim ile gelecekte kullanılacak sistemleri ve araçları geliştirecek profesyonel insanların yetiştirilebileceğinden bahsetmektedir.

Bu bağlamda Türkiye ve Almanya lise fizik dersi öğretim programlarında yer alan yenilenebilir enerji konularının kazanımları ve öğretim uygulamaları karşılaştırarak, Almanya ve Türkiye’deki öğretmenlerin görüşlerinin alınıp karşılaştırma yapılması bu çalışmanın problemini oluşturmuştur.

Türk Dil Kurumu’na (TDK) (2018) göre öğretim programı “bir okulu bitirmek ya da bir alanda uzmanlaşmak için okunması gereken ders ve konuları kapsayan program olduğu belirtilirken, öğretilmesi istenilen ders ya da konuların amaçlar, yönergeler ve

ders gereçleri ile birlikte sıralı olarak düzenlenmesi sonucu ortaya çıkan kılavuzun, öğrencilere bir plana göre kazandırılması istenilen’’öğrenim yaşantılarının tümünü içine alan program’’ şeklinde tanımlanmaktadır.

1.4 Problem Cümlesi

Almanya ve Türkiye’de lise fizik öğretim programlarında yenilenebilir enerji kaynakları konusu ve kazanımları arasındaki farklılıklar nelerdir?

1.5 Alt Problemler

1. Türkiye ve Almanya lise öğretim programlarında yenilenebilir enerji kaynakları konularının kazanımları arasında farklılıklar nelerdir?
2. Türkiye ve Almanya lise öğretim programlarında yenilenebilir enerji kaynaklarının öğretimine ilişkin farklılıklar nelerdir?
3. Türkiye ve Almanya lise fizik öğretim programlarında yenilenebilir enerji kaynaklarının öğretimine ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?

1.6 Sayıtlar

Dökümanlarda yer alan bilgilerin doğru şekilde yansıtıldığı ve araştırmaya katılanların veri toplama aracına içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.

1.7 Sınırlılıklar

1. Bu çalışma; Almanya ve Türkiye lise öğretim programlarında yer alan fizik dersi “yenilenebilir enerji” konularıyla sınırlıdır.
2. Bu araştırma, 2017-2018 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
3. Araştırma, Türkiye’de Samsun ili merkez (Canik, Atakum, İlkadım, Tekkeköy) ilçeleri ile Almanya’da Kuzey Ren Vestfalya Eyaletinde bulunan Köln, Düsseldorf ve Mönchengladbach illerindeki okullarda görev yapan lise fizik branşındaki öğretmen görüşleriyle sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Enerji

Enerji, zamanında, yeterli, kaliteli düşük maliyetli olarak sanayinin ve sosyal yaşamın hizmetine sunulması refahın yükseltilmesini sağlayan ve insan yaşamını kaliteli hale getirmeye yardımcı olan ve iş yapma özelliğine sahip bir güçtür. (Yaman, 2007)

Kelime anlamı iç-iş olarak karşımıza çıkan enerji, günümüzde makinelerin, elektrikli aletlerin kısacası, günlük yaşantımızı kolaylaştırmak için kullanılan onlarca aletin çalışması, iş yapabilmesi için gerekli olan kaynak olarak tanımlanmaktadır. (Adıyaman, 2012)

Toplamda 8 ana enerji çeşidi vardır. Bunlar potansiyel, kinetik, ısı, ışık, elektrik, kimyasal, nükleer ve ses enerjisidir. Her enerji türü bir başka enerjiye dönüşmektedir. Toplam enerji korunmakta, sadece şekil ve yer değiştirmektedir.

2.2 Enerji Kaynakları

Şekil 1’de görüldüğü gibi kullanımına ve dönüştürülebilirliklerine göre enerji kaynakları ikiye ayrılır.



Şekil 1: Enerji Kaynakları (Tmmob, 2018)

Kullanışlarına göre ise enerji kaynakları yenilemeyen enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak ikiye ayrılır. Dönüştürülebilirliklerine göre adlandırılan enerji kaynakları ise birincil enerji kaynakları ve ikincil enerji kaynaklarıdır.

2.3 Yenilemeyen Enerji Kaynakları

Bunlar; petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil kaynaklar ile nükleer enerjiden oluşmaktadır.

Tüketildiği zaman yeniden oluşamayan ve bir enerji hammaddesi olarak bilinen kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil enerji kaynakları ile nükleer enerji hammaddeleri olan uranyum ve toryum birer yenilenemez enerji kaynaklarıdır (Avcı, 2009).

Fosil enerji; dünyada katı, sıvı veya gaz halinde bulunan fosil yakıtların, bünyesinde bulundurduğu enerjinin yakılarak; elektrik, ısı (termik) veya yakıt enerjisine dönüştürülmesiyle elde edilen enerjidir. Fosil enerji kaynaklarının başlıcaları; kömür (taş kömürü, linyit kömürü), petrol ve doğalgaz gibi temel kaynaklardır (Gezer, 2013).

Ülke	Kömür	Petrol	Doğalgaz	Nükleer	Yenilenebilir Enerji	Diğer
Fransa	%2,1	%0,3	%2,3	%77,6	%17,5	%0,2
Almanya	%45,4	%0,9	%9,9	%15,5	%28,0	%0,3
ABD	%39,5	%0,9	%26,8	%19,1	%13,6	%0,1
Kanada	%9,9	%1,2	%9,3	%16,4	%62,8	%0,3
Çin	%72,5	%0,2	%2,0	%2,3	%23,0	%0,0
Hindistan	%75,1	%1,8	%4,9	%2,8	%15,5	%0,0
Rusya	%14,9	%1,0	%50,1	%17,0	%17,0	%0,0
Dünya	%40,6	%4,3	%21,6	%10,6	%22,9	%0,1

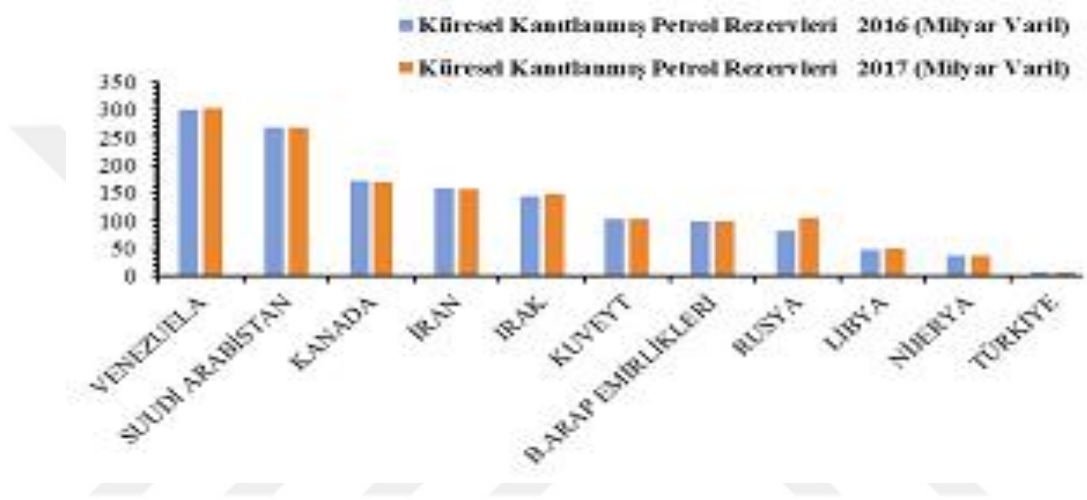
Şekil 2: Bazı Dünya Ülkelerinde 2016 Yılında Yenilenemeyen Enerji Kaynakları (Tmmob, 2018)

Günümüzde en yaygın kullanılan enerji kaynakları yenilemeyen enerji (fosil enerji) kaynaklarıdır.

2.3.1 Petrol

Ham petrol genel olarak "petrol", Latince adıyla "petroleum", petrollü taş anlamına gelen petrolün hidrokarbon olarak da bilindiğini ve kompleks kimyasal yapısı olan bir madde olduğunu ifade eder.

Hidrokarbon; petrolün herhangi bir biçimi için petrol yerine kullanılan bir başka genel terimdir (Sonel, 1985).



Şekil 3: Dünya 2017 Petrol Rezervleri (Tmmob, 2018)

Dünya petrol rezervleri, Şekil 3’de belirtildiği gibi yaklaşık 51 yıllık tüketim için yeterli olacağı öngörülmektedir. Dünya petrol rezervlerinde ilk sıralarda Venezuela, Suudi Arabistan, Kanada, İran ve Irak olduğu görülmektedir. Dünya petrol rezervi 2016 yılına göre 1,655 trilyon varilden 2017 yılında 1,696 trilyon varil miktarına yükseldiği belirtilmiştir.

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), (2018) verilerine göre dünyadaki 2017 yılı petrol rezervleri toplamda 1,7 trilyon varil civarında olduğu açıklanmıştır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), (2018) verilerine göre Türkiye’de petrol durumuna bakıldığında; ham petrol üretimi 2016 yılı 2,5 milyon ton gerçekleşmekte olup ham petrol rezerv miktarımız 7.167 milyar varil olarak öngörülmüştür. Buna karşılık aynı dönem içerisinde ülkemize ithal olarak alınan ham petrolün 25,1 milyon ton ve ithal olarak alınan petrole ödenen miktarın 9 milyar \$’dan fazla olduğu vurgulanmıştır.

2.3.2 Kömür

Kömür yanabilen sedimanter organik bir kayadır. Kömür başlıca karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementlerin bileşiminden oluşmuş olup, diğer kaya tabakalarının arasında damar haline uzunca bir süre (milyonlarca yıl) ısı, basınç ve mikrobiyolojik etkilerin sonucunda meydana gelmiştir. (ETKB, 2018)



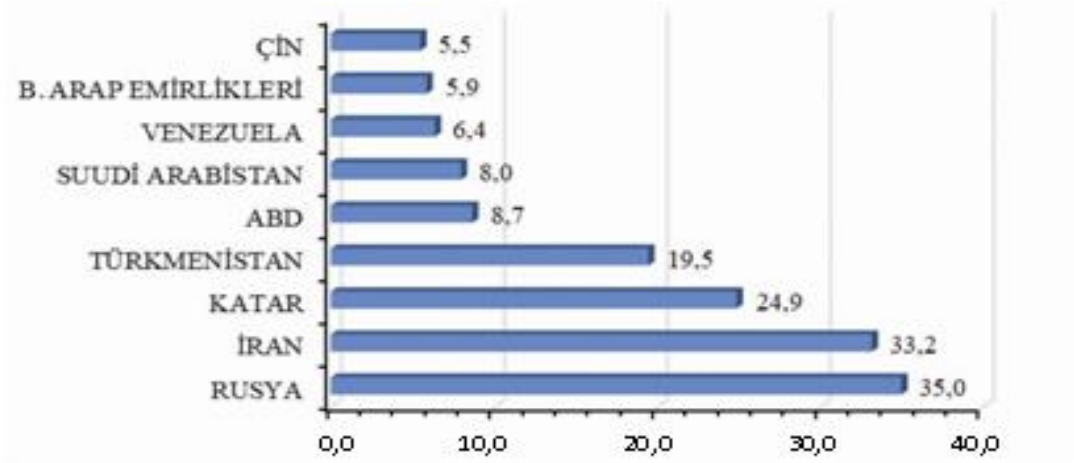
Şekil 4: Dünya 2017 Fosil Kaynaklı Rezervler (Tmmob, 2018)

Tablo incelendiğinde dünya genelinde kömür rezervlerinin 323,6 milyar tonu (%31,3) Avrupa-Avrasya ülkelerinde, 424,2 milyar tonu (%41,0) Asya-Pasifik ülkelerinde, 258,7 milyar tonu (%25,0) Kuzey Amerika ülkelerinde, 14,4 milyar ton (%1,4) Afrika-Doğu Akdeniz ülkelerinde ve 14,0 milyar ton (%1,4) Orta ve Güney Amerika ülkelerinde bulunmaktadır.

2.3.3 Doğalgaz

Hidrokarbon bazlı doğalgazın, fosil yakıtlar grubu içerisinde yer aldığını vurgulayan Gezer (2013) petrol yataklarının üzerinde gaz halinde hacimli şekiller veya yer altında gözenekli kayaların boşluklarına sıkışmış olarak bulunduğunu belirtir. Doğalgazın; %95 metan, az miktarda da etan, propan, bütan ve karbondioksitten meydana geldiğini, rengi, kokusu olmayan ve havadan hafif olan bir gaz olarak bilindiğini ifade eder.

Dünya doğalgaz rezervi kıyaslama yapıldığında, 2016 yılı sonunda 186,9 trilyon m³ olarak hesaplanırken 2017 yılında bu üretim miktarı 193,5 trilyon m³ olarak büyük bir artış göstermektedir (Koç, Yağlı, Koç ve Uğurlu 2018).



Şekil 5: Dünya 2017 Doğalgaz Rezervleri (Tmmob, 2018)

ETKB (2018) verilerinde doğalgaz rezervlerini bölgesel olarak incelediğimizde ilk sıralarda Rusya, İran ve Katar ve Türkmenistan olduğu görülmektedir. Şekil 5 incelendiğinde en fazla rezervi %42,5'i Orta Doğu'da olduğu görülüyor. Rusya, İran ve Katar ise bu rezerv miktarlarının %54 oranında bünyesinde bulundurmaktadır.

2.3.4 Nükleer Enerji

Atom çekirdeklerinin parçalanmasından oluşan nükleer enerjiye, çekirdeksel veya fisyon enerjisi denildiğini belirten Gezer (2013) nükleer enerjinin diğer türü olan füzyon enerjisinin ise hafif atom çekirdeklerinin birleşmesinden oluştuğunu ifade etmektedir. Nükleer santraller defisyon ve füzyon yoluyla oluşan enerji kullanılmaktadır.

Şekil 6'da dünyadaki nükleer enerjinin genel durumu görülmektedir. Nükleer enerji üretiminde uranyum ve toryum olmak üzere iki adet çekirdek kaynağı bulunmaktadır. (ETBK, 2018) Mayıs 2017 tarihli Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın (IAEA) istatistiklerine göre toplamda 449 nükleer santral işletmesi dünya genelinde 31 ülkede 392.116 MW kurulu gücünde faaliyet yürütmektedir.

World Nuclear'a (2018) göre Türkiye 2018 yılı itibari ile işletmede nükleer enerji santrali yoktur fakat 4 adet planlanan santralleri bulunmaktadır.

Ülke	Nükleer Enerjiden Elektrik Üretimi (2016)		İşletmede Bulunan Nükleer Enerji Santralleri (2018)		İnşa Halindeki Nükleer Santraller (2018)		Planlanan Nükleer Santraller (2018)	
	TWh	Elektrik Enerjisi İhtiyacı Karşılama Yüzdesi (%)	Adet	Güç Kapasitesi (Mwe)	Adet	Güç Kapasitesi (Mwe)	Adet	Güç Kapasitesi (Mwe)
ABD	805,3	%20,40	99	99.647	2	2.500	14	3.100
Rusya	179,7	%17,10	36	27.876	6	4.804	26	28.390
Fransa	384,0	%72,30	58	63.13	1	1.750	0	0
Japonya	17,5	%20,40	42	39.952	2	2.756	9	12.947
Kore	154,2	%30,30	24	22.505	4	5.600	1	1.400
Almanya	80,1	%13,10	7	9.444	0	0	0	0
Çin	210,5	%3,60	38	34.647	20	21.546	39	46.100
Hindistan	35,0	%3,50	22	6.219	6	4.350	19	17.250
Türkiye	0	%0,00	0	0	0	0	4	4.800
Diğer Ülkeler	623,7	%19,30	122	152.762	16	18	46	49.30
Dünya Toplam	2.490	10,6	448	393.052	57	61.61	158	163.287

Şekil 6: Nükleer Enerjinin 2017 Yılında Dünyadaki Genel Durumu (Tmmob, 2017)

2.4 Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Akaydın (2005) yenilenebilir enerjiyi, "enerji kaynağından alınan enerjiye eşit oranda veya kaynağın tükenme hızından daha çabuk bir şekilde kendini yenileyebilen enerji kaynağı" olarak tanımlamıştır.

Yenilenebilir enerji kaynakları, insan ömrüyle kıyaslandığında kısa sürede yerine gelebilen enerji kaynaklarından oluşan, fosil enerji kaynakları gibi kısa sürede tükenmeyecek temiz enerji kaynaklarıdır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının 21. yüzyılda en önemli enerji kaynağı olarak kabul göreceğini vurgulayan Avcı, Kumbur, Özer ve Özsoy (2005) bu durumun mevcut teknik ve ekonomik sorunların çözümlenmesine bağlı olduğuna dikkat çekiyorlar.

Dimas (2007) ise günümüzde yenilenebilir enerji kaynaklarına (Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, hidrolik enerji, deniz dalga enerjisi, biyokütle)

küresel ısınma ve artan çevre sorunlarından dolayı daha fazla ilgi duyulacağını belirtiyorlar.

ETKB'e (2018) göre Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından yayınlanmış bir çalışmada, 2014 yılında dünyada yenilenebilir enerjinin toplam enerji içerisindeki payı yaklaşık yüzde 20 olarak hesaplanmıştır. 2020 yılında ise bu oranın %26 olabileceği öngörülmektedir.

Enerji Kaynakları	Çin	ABD	Hindistan	Almanya	Türkiye	Avrupa	Dünya
Hidrolik	313	80	47	5,6	27,2	127	1114
Rüzgar	188	89	33	56	6,8	169	539
Biyoenjerji	15	16,7	9,5	8	0,63	40	122
Güneş PV	131	51	18,3	42	3,42	108	442
Güneş Termal	0	1,7	0,2	0	0	2,3	4,9
Jeotermal	0	3,6	0	0	1,06	0,9	13,5
Toplam	647	242	108	111,6	39,11	447,2	2235,4

Şekil 7: Yenilenebilir Elektrik Kurulu 2017 Güç Kapasitesi (TMMOB, 2017)

Şekil 7'de incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarından en fazla faydalanan ülkeler ve kaynakları sırasıyla; 313 GW'lık hidrolik enerji gücü miktarı, 188 GW'lık rüzgar enerji gücü miktarı ve 131 GW'lık fotovoltaik (PV) panellerden güneş enerjisi gücü miktarı ile Çin ilk sırada gelmektedir, 16,7 GW miktarı ile biyoyakıtlarda ABD ilk sırada olmaktadır (Koç, Yağlı, Koç ve Uğurlu 2018).

Türkiye'nin yenilenebilir enerji toplam kurulu gücü 2017 yıl sonu itibariyle 39,11 GW miktarında olduğunu vurgulayan Karagöl ve Kavaz (2017) elektrik üretiminin toplamına bakıldığında yaklaşık olarak %32'si yenilenebilir kaynaklardan sağlanmakta olduğunu belirtiyorlar.

Yenilenebilir enerji kaynakları, genel olarak yedi gruba ayrılmaktadır;

Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerjisi, biyokütle enerjisi, hidroelektrik enerjisi, hidrojen enerjisi, dalga enerjisi, gelgit enerjisi.

2.4.1 Güneş Enerjisi

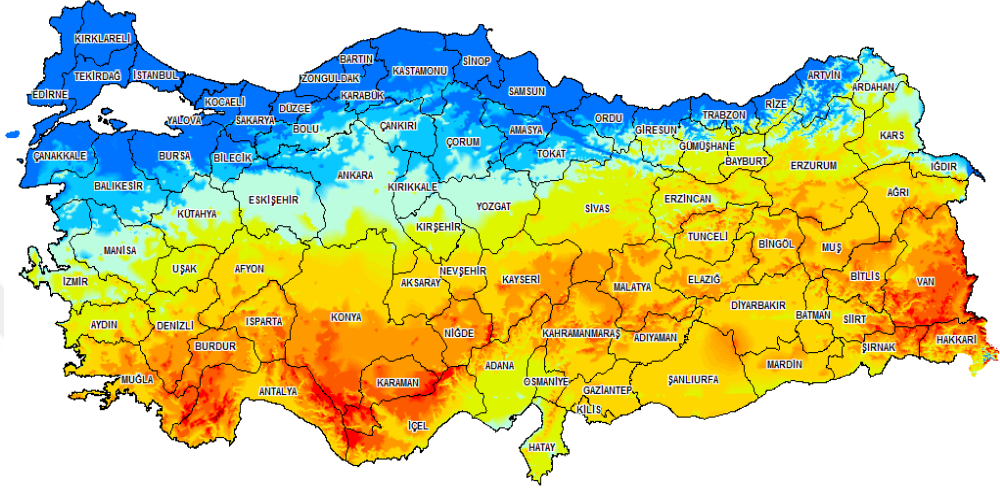
Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan ve hidrojen gazını helyuma dönüştüren füzyon reaksiyonu sonucu ortaya çıkan çok güçlü bir enerjidir. Güneşin ömrünün beş milyar yıldan fazla olduğu bilinmektedir, buna göre güneş ışınlarının dünyamız için sonsuz bir enerji kaynağı olacağı görülür. Genel olarak güneş pilleri (fotovoltaik) ve güneş kolektörleri kullanılarak enerji üretilir. Ayrıca güneş tüm enerji kaynaklarının oluşumunda doğrudan ve dolaylı olarak vardır.

Güneş enerjisi günümüzde konut ve iş yerlerinin ısıtma ve soğutulmasında, yemek pişirmede, sıcak su temin edilmesinde, yüzme havuzu ısıtılmasında, sera ısıtması, tarım ürünlerinin kurutulmasında kullanıldığını vurgulayan Varınca ve Gönüllü (2006) sanayi ve ulaşım sektörlerinde de güneş enerjisinden yararlanılmaya başlandığını belirtmişlerdir.



Şekil 8: Güneş Enerjisi (YEGM, 2018)

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) (2018) tarafından yapılan çalışmaya göre, Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat (günlük toplam 7,2 saat) olarak hesaplanmıştır. Ortalama toplam ısınım şiddeti ise 1.311 Kwh/m²-yıl (günlük toplam 3,6 Kwh/m²) olduğu öngörülmüştür. Türkiye, 110 gün gibi yüksek bir güneş enerjisi potansiyeline sahip bir ülkedir.



Şekil 9: Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (YEGM, 2018)

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) (2017) verilerine göre Almanya, 900 kWh/m² -yıl’lık bir ortalama ısınım şiddetine sahiptir. 2010 yılsonu itibarıyla Almanya’daki toplam fotovoltaik kurulu güç 18.000 MW idi. Türkiye ile kıyaslandığında oldukça düşük bir ısınım şiddetine sahip olmasına karşın güneş enerjisinden elektrik üretilmesinde Dünya’da İspanya’dan sonra ikinci konumdadır.

Energyworld’a (2017) göre Türkiye, Almanya’dan %60 daha fazla güneş ısınımına ve günde 7,5 saat güneşlenme süresine sahip olmasına rağmen 2015’i, Almanya’nın kurulu gücünün binde altısına erişen güçte tamamlamıştır.

Almanya, AB ülkeleri içinde de, bualandaki en önemli çalışmaları yürüten ülke konumunda olduğunu vurgulayan Üçgül, Şenol ve Acar (2006) Almanya’ da 2000’ li yılların başında tam 100.000 çatıya güneş pili yerleştirilmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiş olduğunu, benzer bir uygulamayı Japonya da (10.000 ev) hayata geçirdiğini belirtmişlerdir.

Ülke	Güneş Fotovoltaik Sis. Kurulu Güç (2015) (MW)	Toplam Elektrik Üretimi (2015) (GWh)	Güneş Fotovoltaik Sis. Kurulu Güç (2017) (MW)	Toplam Elektrik Üretimi (2017) (GWh)
Çin	43.050	25.007	131.000	108.200
ABD	25.540	24.603	51.000	77.965
Almanya	39.634	36.056	42.394	39.996
Japonya	33.300	26.534	49.000	62.343
İtalya	18.910	22.319	18.910	25.215
Fransa	6.549	5.909	6.549	9.245
Türkiye	249	17	3.400	2.720
Dünya	222.360	223.948	399.613	442.600

Şekil 10: Dünya’da Güneş Enerjisi Potansiyeli (TMMOB, 2018)

Şekil 10’da 2017 senesi güneş fotovoltaik sistemi enerji üretim kapasitesi bakımından ilk sırada Çin 131.000 MW ile birinci sıradadır. Daha sonra ABD 51.000 MW ile ikinci sırada ve Almanya 42.394 MW ile üçüncü sıradadır.

BP, British Petroleum (2018) verilerine göre güneş enerjisi uygulamalarından fotovoltaik güneş teknolojisi son yıllarda kayda değer büyüme görülmektedir. Büyüme açısından ilk sıralarda Çin ve Amerika başta olmak üzere Türkiye de büyük ilerleme kaydetmiştir.

Güneş enerjisi kaynaklı teknolojiler çok çeşitlilik gösterdiğini vurgulayan Alcan, Demir ve Duman (2018) bunun iki başlık altında Fotovoltaik güneş teknolojisi ve ısıl güneş teknolojileri olarak toplanabildiğini belirtiyorlar.

TPAO (2018) verilerine göre Türkiye güneş enerjisi kurulu güç bakımından son yıllarda karşılaştırma yapıldığında 2015 yılı içerisinde 249 MW ve 2016 yılında ise 832,5 ve 2017 yılında 3.421 MW’a yükselerek büyük bir ilerleme göstermiştir.

2.4.2 Rüzgar Enerjisi

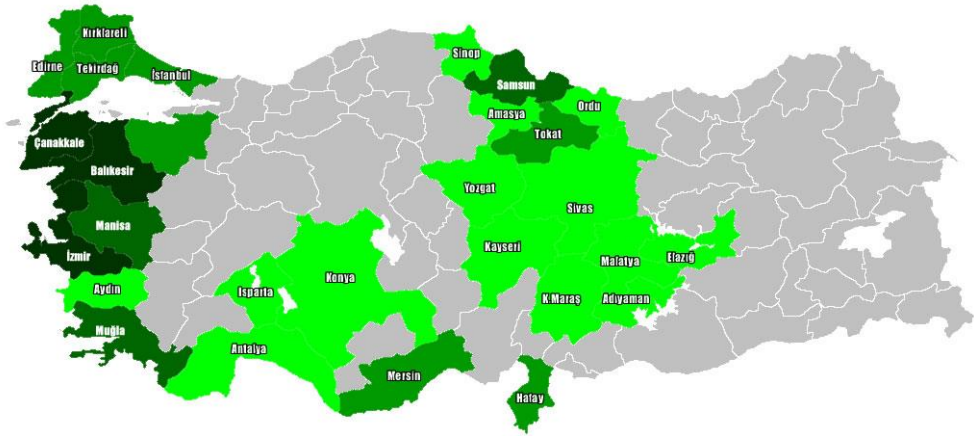
Rüzgârların oluşmasının nedeni, TÇV’ye (2006) göre güneşin yeryüzünde yol açtığı ısınmanın hava hareketlerine yol açmasıdır. Güneş ışınları, dünyanın değişken olan

yüzeylerini nispeten farklı miktarlarda ısıtarak sıcaklık, yoğunluk ve basınç farkları oluşmasına neden olmaktadır. Hava kütleleri, basıncın yüksek olduğu bölgeden alçak olduğu bölgeye doğru hareket halindedir. Basınç farkından kaynaklı bu kütle hareketi, rüzgâr olarak adlandırılmaktadır.



Şekil 11: Rüzgar Enerjisi (YEGM, 2018)

ETKB (2018) rüzgâr için, güneş kaynaklı radyasyonun yer yüzeyini farklı ısıtmasından kaynaklanır ifadesine yer vermektedir. Yer yüzeyinin farklı ısınmasının, havanın sıcaklığının, neminin ve basıncının farklı olmasına, bu farklı basınç da havanın hareketine neden olduğu vurgulanırken dünyaya ulaşan güneş enerjisinin yaklaşık %2'si kadarı rüzgâr enerjisine dönüştüğü belirtilmektedir. Kinetik enerjiye sahip olan rüzgardan, kurulan rüzgar türbünleri vasıtasıyla önce mekanik enerji ve daha sonra elektrik enerjisi elde edilir. Türkiye rüzgâr enerjisi potansiyeli 166 TWh ve Almanya' nın rüzgâr enerji potansiyeli 24TWh saat olarak hesaplanmıştır.



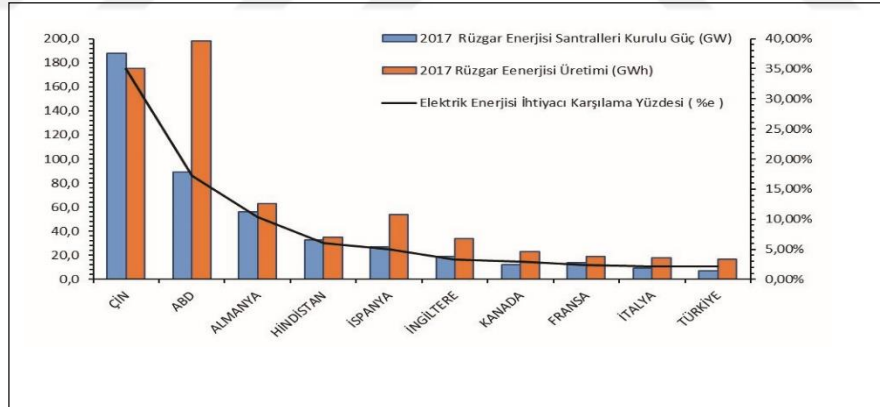
Şekil 12: Türkiye' Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası (YEGM, 2018)

Worldenergy'e (2018) göre dünyadaki toplam rüzgâr enerji santrallerinin kurulu güç miktarı 539 GW'dir.

TÜREB, Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (2018) verilerine göre Türkiye'de 2017 yılı sonu itibariyle kurulu güç 6.872,10 MW'tir. Bu rüzgâr enerji santrallerinden elde edilen elektrik enerjisi miktarı 17.909,3 GWh'dir.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından yayınlanmış bir çalışmaya göre, dünya rüzgâr enerji potansiyeli 53000 TWh/yıl olarak hesaplanmıştır. Almanya'nın dünyada en fazla kurulu rüzgâr gücüne sahip olduğunu vurgulayan Güler (2006) bu ülkenin dünyadaki toplam kurulu gücün %31,2'sine, Avrupa'daki kurulu gücün %45'ine sahip olduğunu belirtir.

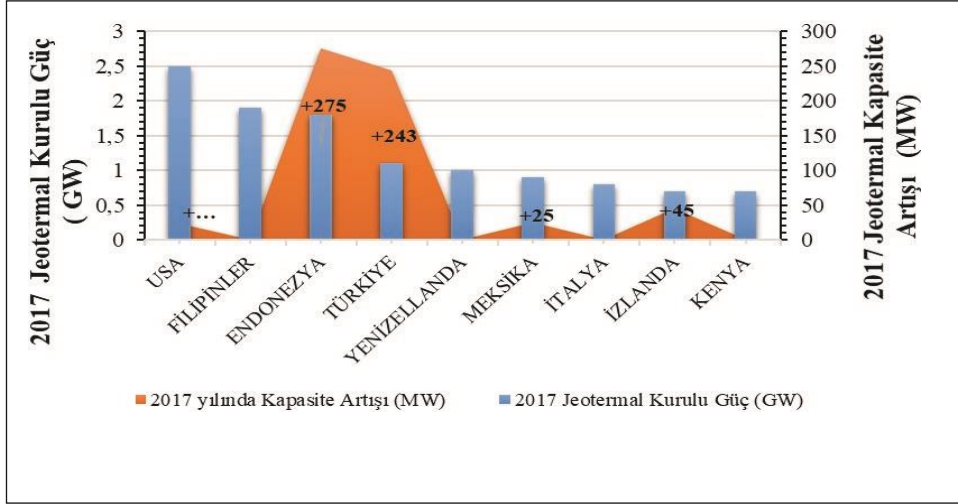
Avrupa ülkeleri ile Türkiye rüzgâr enerji potansiyeli açısından karşılaştırıldığında, en büyük potansiyelin 166 TWh ile Türkiye'de bulunduğunu, ikinci sırada 114 TWh ile İngiltere olmasına rağmen Akova (2008) Almanya'nın rüzgâr enerji potansiyelinin 24 TWh saat olarak hesaplandığını ancak dünya rüzgâr enerji üretiminin yaklaşık üçte birini üreten ülke durumunda olduğunu belirtir.



Şekil 13: Dünya Genelinde Ülkelerin Rüzgar Enerjisi Atlası (TMMOB, 2018)

2.4.3 Jeotermal Enerjisi

YEGM (2018) jeotermal enerji için yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde mevcut yeraltı ısıyı oluşturduğu, sıcaklıkları sürekli olarak bölgesel atmosferik sıcaklığın üzerinde olan ve çevresindeki normal yeraltı ve yerüstü sularına göre daha fazla erimiş mineral, çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen sıcak su ve buhar olarak bilinen doğalsu kaynakları olduğunu ve ısı ve elektrik üretildiğini belirtir.



Şekil 15: Dünya Genelinde Jeotermal Enerji (TMMOB, 2018)

Şekil 15’de jeotermal enerji kurulu gücü yüksek olan ülkelerde ilk üç sıralamasında ABD, Filipinler, Endonezya sırasıyla gelmektedir.

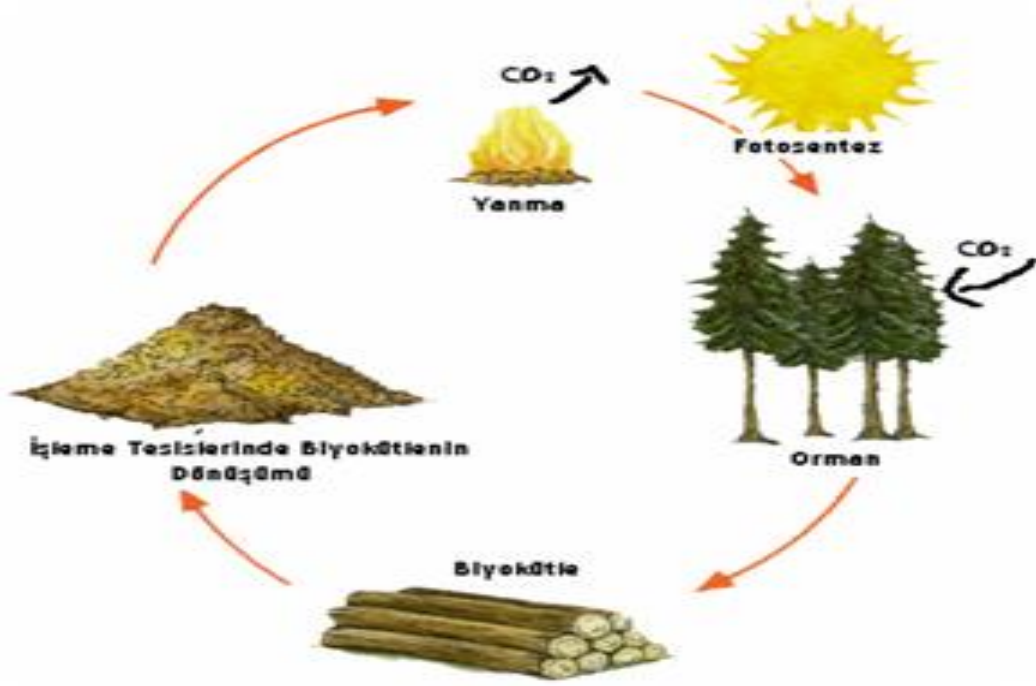
Endonezya’nın arkasından Türkiye, Yeni Zelanda, Meksika, İtalya ve İzlanda gelmektedir. (Worldenergy, 2018)

Ren21, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (2018) verilerine göre dünya geneli toplam jeotermal enerji üretimi 13.536,1 MW’dir.

2.4.4 Biyokütle Enerjisi

YEGM (2018) biyokütle enerjisi için tarım ve orman ürünlerinden ve bu ürünlerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen katı, sıvı ve gaz halindeki yakıtlar ve organik atıklardan elde edilen enerji olarak ifade edilmiştir. Biyokütle, mısır, buğday gibi özel olarak yetiştirilen bitkiler ve organik atıklardır. Bunlardan ısı ve elektrik enerjisi üretilir.

Kapluhan (2014) göre ise enerji amacıyla kullanılan biyolojik kaynakların en önemlisi ise orman ekosistemi içerisinde yer alan odunsu materyallerdir. Biyokütle enerjisinden ısı, elektrik ve taşıtlar için yakıt olarak yararlanılmaktadır. Biyokütleden ısı ve elektrik, yakma (geleneksel ve endüstriyel yöntemler) ve dolaylı yakma yöntemleriyle elde edilmektedir. Türkiye’nin biyogaz potansiyeli yaklaşık 25 milyon KWh şeklindedir (Uğurlu, 2006).



Şekil 16: Biyokütle Enerjisi (YEGM, 2018)

ETKB (2018) verilerine göre Türkiye toplam 811 MW'lık kurulu güce sahip olup biyokütle kaynaklı elektrik üretim santrallerinden, 2018 yılında 3.216 GWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir.

REN21 (2018) verilerinde ise ısınma, sanayi, ulaşım ve endüstri gibi birçok sektörde fayda sağlayan biyokütle enerjisi, toplam enerji tüketiminin yaklaşık %14'tür. Aynı zamanda biyoenerji, dünya enerji arzının %10'unu sağlamaktadır.

TPAO (2018) verilerine göre ülkemizin 2017 yılı toplam biyokütle kurulu gücü 634 MW olarak hesaplanmıştır. Türkiye genelinde 2017 yılı içerisinde biyokütle enerjisinden toplam elektrik üretimi 2.796,6 GWh olarak hesaplanmıştır. Türkiye'nin 2023 yılı biyokütle kurulu güç hedefi 1000 MW olarak planlanmıştır.

Şekil 17'de ülkeler arası karşılaştırma yapıldığında ilk sırada ABD gelmektedir. Ardından Çin, Brezilya, Kanada takip etmektedir. Biyodizel üretiminde ise yine ABD ilk sırada bulunmakta olup Arjantin, Brezilya, Fransa'nın devamında geldiği belirtilmiştir (Worldbioenergy, 2018).

Ülke	Biyokütle Enerji Kaynak Çeşitleri					Biyokütle Enerjisinden Toplam Elektrik Üretimi (TWh)
	Kentsel Atık (TWh)	Endüstriyel Atık (TWh)	Katı Biyoyakıt (TWh)	Biyogaz (TWh)	Sıvı Biyoyakıt (TWh)	
ABD	16,6	2,82	48,6	13,6	0,21	81,8
Çin	0	13	44,4	0	0	57,4
Brezilya	0	0	45,4	0,56	0	46
Japonya	4,83	1,77	28,9	0	0	35,5
Hindistan	1,54	0	22,9	0,97	0	25,4
Tayland	0,32	0	7,67	0,55	0	8,54
Kanada	0,27	0	4,12	0,97	0	5,36
Avustralya	0	0	1,88	1,64	0	3,51
Diğer Ülkeler	45,14	7,21	109,13	61,81	6,1	229,49
Dünya Toplam	68,7	24,8	313	80,1	6,31	493

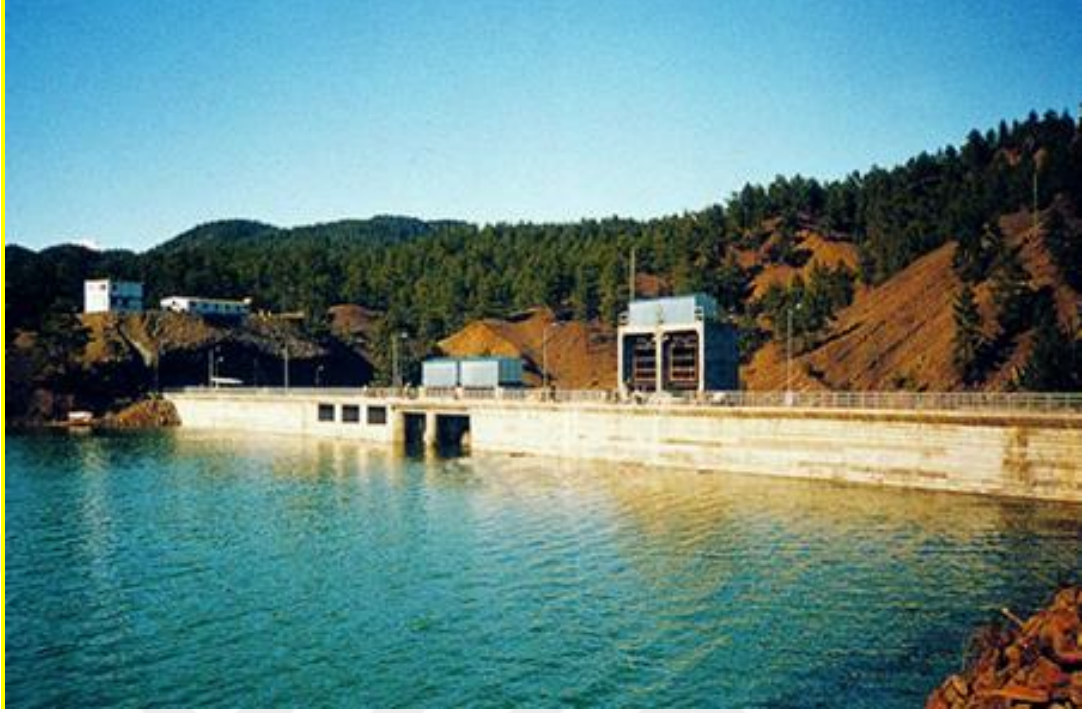
Şekil 17: Dünya Geneline Biyokütle Enerjisi (TMMOB, 2018)

2.4.5 Hidroelektrik Enerjisi

ETKB (2018) hidroelektrik enerji için hareket eden suyun üst seviyelerden alt seviyelere düşmesi sonucu potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesiyle, türbinlerin dönmesi sağlamak ve jeneratörlerde elektrik enerjisi elde edildiği belirtilmektedir. KHES'ler yeni ve yenilenebilir kaynaklar grubuna dâhil edilmektedir.

Yenilenebilir enerji çeşitlerinden olan hidroelektrik enerji dünya çapında kullanılan en yaygın enerjidir.

Bugün dünyada 160'dan fazla ülkenin su gücünden faydalanarak enerji üretmekte olduğunu vurgulayan Kaya (2011) bu ülkelerin ürettiği enerjinin, yaklaşık 3100 TWh/yıl'a ulaştığını belirtmiştir. Dünya Enerji Konseyi'nin 2010 raporuna göre de önümüzdeki 20 yılda hidroelektrik santraller aracılığı ile üretilen enerji miktarında önemli bir artış olacağı beklenmektedir.



Şekil 18: Hidroelektrik Enerji (YEGM, 2018)

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) (2017) verilerine göre ülkemizin teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyeli 140 milyar kilowatt saat olarak hesaplanmıştır.



Şekil 19: Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santraller (YEGM, 2018)

Küçük hidroelektrik santraller (KHES) ırmaklarda, kanallarda ve akarsularda akan suda mevcut enerjiyi dönüştürmek suretiyle elektrik üretirler (DSİ, 2017).

Enerji literatüründe büyük hidroelektrik enerji, klasik yenilenebilir kaynak grubunda ele alınırken; küçük HES’ler yeni ve yenilenebilir kaynaklar grubuna dâhil edilmektedir (Johanson, 2003). Küçük hidroelektrik santraller, daha az mâliyetlidirler ve daha düşük çevresel tesire yol açmaktadırlar.

Birleşmiş Milletler Sanayi ve Kalkınma Organizasyonu UNIDO tarafından belirlenen ve dünyada birçok ülke tarafından kabul gören sınıflandırmaya göre kurulu gücü; 0-100 kW arasında olan santraller mikro, 101-1000 kW arasında olan santraller mini, 1001-10000 kW arasında olan santraller ise küçük HES olarak tanımlanmaktadır.

DSİ (2017) verilerine göre Almanya’da büyük ölçekli HES’lerin %20’si depolamalı, %80’i ise nehir tip hidroelektrik santraldir. Almanya’da 2008 yılında 7.300 KHES bulunmaktadır. Sadece Bavyera eyaletinde 1135 adet küçük hidroelektrik santral mevcuttur.

Ülke	Toplam Kapasite (2016) (MW)	Toplam Kapasite (2017) (MW)	2016-2017 Kapasite Artışı (MW)	Elektrik Enerji Üretimi (2016) (TWh)	Elektrik Enerji Üretimi (2017) (TWh)
Çin	331.110	341.190	9.120	1.180,70	1.1974,50
ABD	102.485	102.867	283	266,3	322,39
Brezilya	98.015	100.273	3.376	410,24	430,4
Kanada	79.323	80.985	139	379,63	403,35
Hindistan	51.975	51.975	1.908	120,51	135,54
Rusya	48.086	48.450	364	178,1	178,95
Türkiye	26.249	27.273	592	67,03	17,03
Dünya Toplam	1.096.500	1.266,96	15.782	4.102,05	4.185,00

Şekil 20: Dünya Geneli Toplam Hidrolik Kurulu Güç (TMMOB, 2018)

TPAO (2018) verilerine göre ise Türkiye'nin hidrolik enerji kurulu gücünü yıllara göre kıyaslama yaptığımızda; 2011 yılı 17.529,3 MW kurulu gücü var iken 2015 yılı 25.867,8 MW kurulu gücü, 2017 yılında 27.273,0 MW bulunmaktadır. Ülkemiz altı yıl içerisinde %55,5 oranında kurulu hidrolik enerji gücü gelişimi göstermiştir.

Ren21 (2018) verilerine göre dünya geneli toplam hidrolik kurulu güç ve kurulu depo potansiyeli 1.266,960 MW'dir. 4.185,00 TWh net hidrolik enerji üretimi tahmin edilmekte olup, 3.962,35 TWh hidrolik santrallerde üretilen elektrik enerjisi tüketimi gerçekleşmiştir.

2.4.6 Hidrojen Enerjisi

Hidrojen doğada tek başına bulunmaz; suda oksijenle birleşik olarak, fosil yakıtlarda, sayısız hidrokarbon bileşiklerde, karbon ve diğer elementlerle birleşik halde bulunmaktadır. Enerji olarak kullanabilmek için hidrojeni ayırtmak gerekmektedir. Günümüz şartlarında hidrojeni ayırtma pahalı bir işlemdir. Hidrojen, günümüzde ağırlıklı olarak doğal gazdan buhar reformasyonu sonucu elde edilmekte olduğunu, suyun elektrolizi de bilinen bir yöntem olduğuna işaret eden Güvendiren ve Öztürk (2011) günümüz koşullarında ekonomik olmadığını; ekonomik hale getirilmesi konusunda çalışmalar yapılmakta olduğunu belirtmektedirler. Isı ve elektrik üretilir.

Özellikle kesintili enerji kaynakları olan rüzgâr, güneş gibi kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisinin artan kısmının hidrojen olarak depolanabildiğine dikkat çeken Ertürk (2006) depo edilen hidrojenin, elektrik üretiminde kullanılabileceği gibi toplu ulaşım araçlarında ve otomobillerde yakıt pilleri olarak istenildiği zaman kullanılabildiğini ifade etmektedir.



Şekil 21: Hidrojen Enerjisi (YEGM, 2018)

2.4.7 Dalga Enerjisi, Gelgit Enerjisi

ETKB (2018) dalga enerjisi dönüştürme teknolojileri kıyı boyunca, kıyıya yakın ve kıyıdan uzak bölgelerde uygulananlar olmak üzere üç ana grupta toplanabileceğini, dalga yüksekliği ve frekansı ile elde edilecek dalga enerjisinin esas öğeleri olduğuna işaret etmektedir. Her dalga yüksekliğinden istenilen enerjinin elde edilebilmesi, dalga enerjisinin önemli avantajlarından biridir.

Zonguldak kıyılarında nisan 2017 tarihinden itibaren bir Avusturya firmasıyla ilk deneme yapılması planlanmıştır (BAKKA, 2017).

YEGM (2018) gelgit enerjisi için, Dünya ve Ay arasındaki kütle çekiminin neden olduğu okyanus suların yükselip alçalmasından faydalanılacağını, deniz yüzeyine veya içerisine yerleştirilen türbinlerin suyun akışıyla döneceğini ve elektrik enerjisi üretileceğini belirtir.



Şekil 22: Dalga Enerjisi (YEGM, 2018)

Okyanus enerjisi çevreyi kirletmeden, sürekli kendini yenileyen tükenmeyecek bir kaynak olduğunu vurgulayan Görgün (2011) bu enerji türünün günümüzde tüm yenilenebilir ve alternatif enerji kaynakları enerji talebinin %2,5'luk bölümünü karşılamakta olduğuna işaret etmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı 2015 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam talebin %3,3'ünü karşılamasını öngörmektedir.

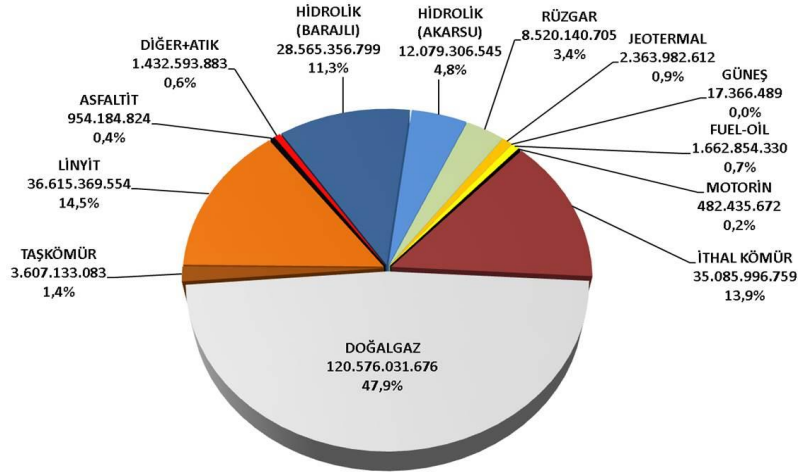
2.5 Türkiye ve Almanyada Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi

DSİ (2011) verilerine göre Türkiye 2009 yılı için 194 milyar kWh olarak gerçekleşen enerji ihtiyacının yaklaşık %80'ini petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtlardan karşılamış olup, kullandığımız petrolün %92'si, doğal gazın ise %99'u ithal edilmektedir. Ülkemizin Rusya ve İran'dan aldığı doğal gazın bedeli 2010 yılında 20 milyar doların üzerindedir.

2.5.1 Türkiye'de Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi -2014

Şekil 24 incelendiğinde Almanya'da 2014 yılında toplam elektrik enerjisi üretimi 252 Milyar kWh'dir. Enerji kaynaklarına göre dağılımı Yenilenemeyen enerji kaynaklarından (fosil enerji) ve Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrik enerjisi üretimini Şekil 24'de görülmektedir.

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ÜRETİMİ ve TÜKETİMİ – 2014



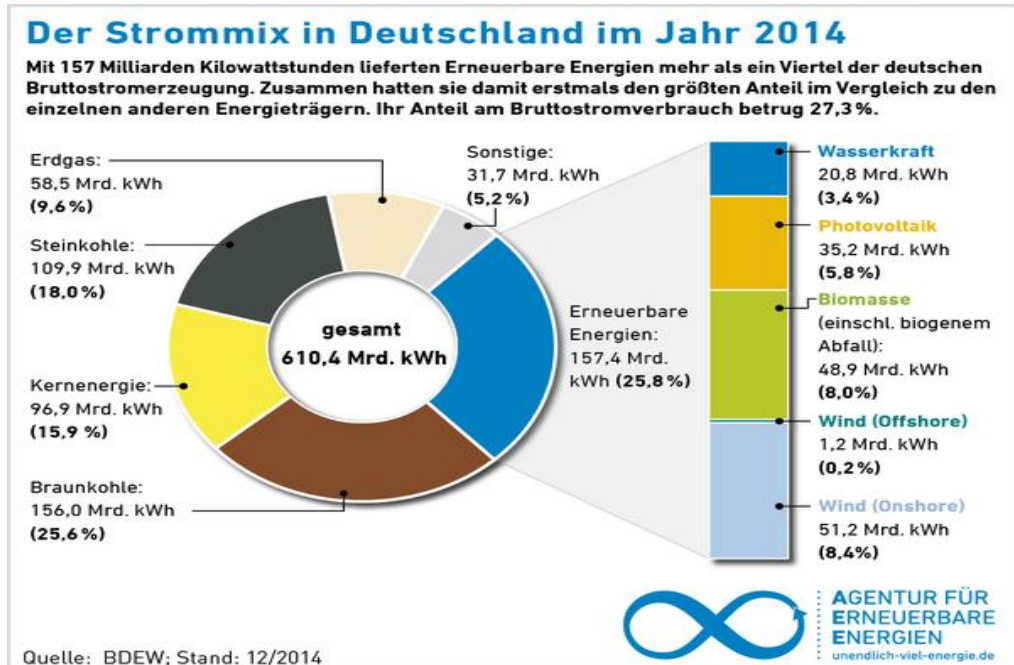
ÜRETİM (2014) : 251.962.752.931 kWh
TÜKETİM (2014) : 257.220.120.803 kWh

Kaynak: TEİAŞ, 10.03.2017

Şekil 23: Türkiye’de 2014 Yılı Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi (TEİAŞ, 2017)

Almanya’da 2014 yılında toplam elektrik enerjisi üretimi 610,4 Milyar kWh’dir. Şekil 24 incelendiğinde enerji kaynaklarına göre dağılımı ise şu şekilde verilmiştir:

2.5.2 Almanya’da Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi-2014



Şekil 24: Almanya’da 2014 Yılı Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi (BDEW 2014)

Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarından (Fossile Energien) elde edilen elektrik enerjisi üretiminin toplamı 453 Milyar kWh (%74,2) olup bunlar ise doğalgazdan

(Erdgas) 58,5 Milyar kWh (% 9,6), Taş kömüründen (Steinkohle) 109,9 Milyar kWh (%18), Nükleer Enerjiden (Kernenergie) 96,9 Milyar kWh (%15,9), Linyit kömüründen (Braunkohle) 156 Milyar kWh (%25,6), Diğerlerinden (Sonstige) 31,7 Milyar kWh (%5,2) dir. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından (Erneuerbare Energien) elde edilen elektrik enerjisi üretiminin toplamı ise 157,4 Milyar kWh (%25,8) olup bunlar ise Hidroelektrik Enerjiden (Wasserkraft) 20,8 Milyar kWh (%3,4), Fotovoltaikden (Photovoltaik) 53,2 Milyar kWh (%5,8), Biyokütle Enerjiden (Biomasse) 48,9 Milyar kWh (%8), Rüzgar Enerjisi denizden (Wind Offshore) 1,2 Milyar kWh (%0,2), Rüzgar Enerjisi karadan (Wind Onshore) 51,2 Milyar kWh (%8,4) dir.

Aşağıda Tablo 1’de Almanya ve Türkiye 2014 senesi için nüfus, elektrik enerjisi üretimi ve elektrik enerjisi tüketimi göz önünde bulundurularak karşılaştırılmıştır.

Tablo 1: Almanya’da ve Türkiye’de 2014 Yılında Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi

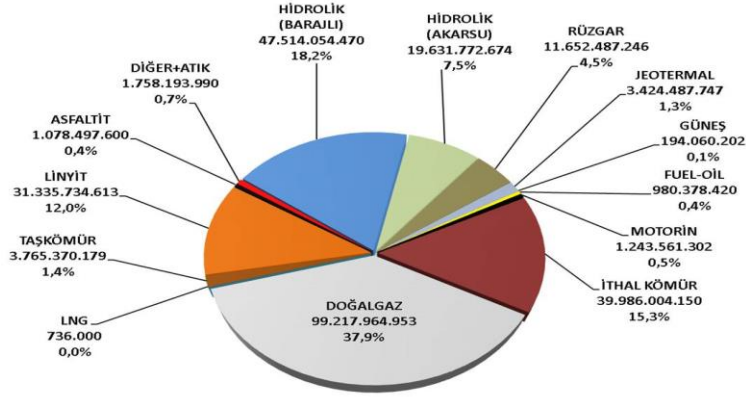
Ülke	Nüfus	Elektrik enerjisi üretimi (2014)	Elektrik enerjisi tüketimi (2014)
Almanya	83 milyon	610,4 Milyar kWh (TW)	612,7 Milyar kWh (TW)
Türkiye	82 milyon	252 Milyar kWh (TW)	257,2 Milyar kWh (TW)

Yaklaşık aynı nüfusa sahip iki ülke arasında elektrik enerjisi ve tüketimi arasında büyük farklar vardır. Tabloda görüldüğü gibi Almanya’nın 2014 senesinde elektrik enerjisi üretimi ve tüketimi Türkiye’nin yaklaşık 2,5 katına denk gelmektedir. Almanya’nın 2014 senesinde elektrik enerjisi üretimi 610,4 milyar kWh’dir. Türkiye’nin 2014 senesinde elektrik enerjisi üretimi 252 milyar kWh’dir.

Şekil 25 incelendiğinde Almanya’da 2015 yılında toplam elektrik enerjisi üretimi 252 Milyar kWh’dir. Enerji kaynaklarına göre dağılımı Yenilenebilir enerji kaynaklarından (fosil enerji) ve Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrik enerjisi üretimini şekil 25’de görülmektedir.

2.5.3 Türkiye’de Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi 2015

TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ÜRETİMİ ve TÜKETİMİ – 2015



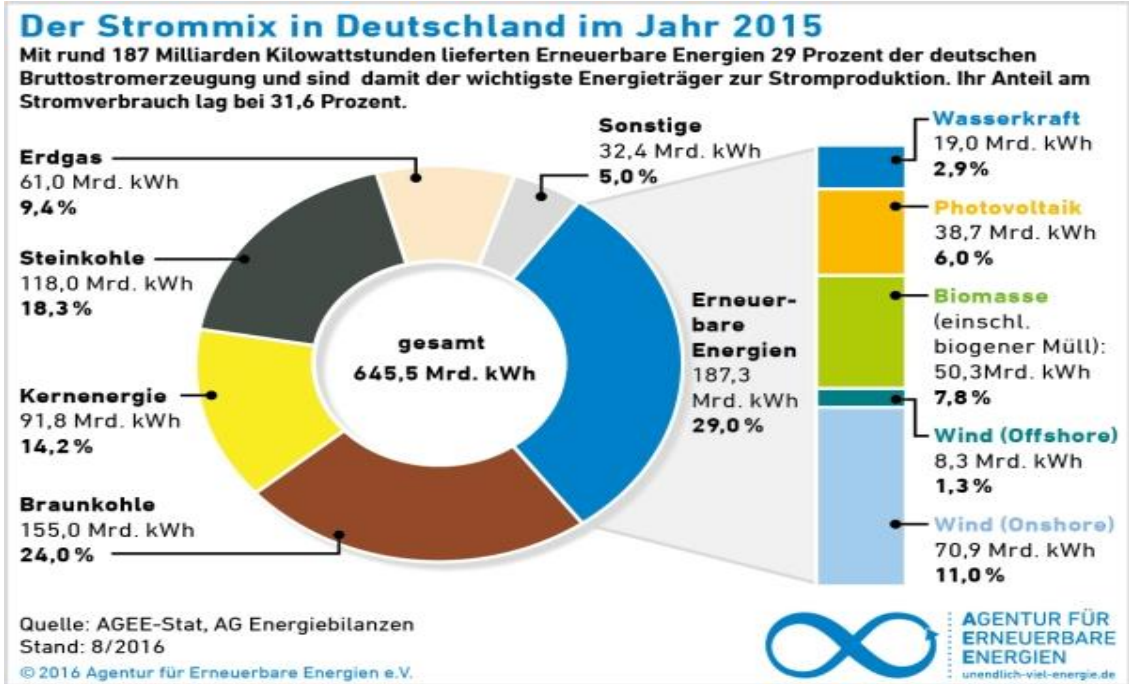
ÜRETİM (2015) : 261.783.303.546 kWh
TÜKETİM (2015) : 265.724.353.916 kWh

Kaynak: TEİAŞ, 10.03.2017

Şekil 25: Türkiye’de 2015 Yılı Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi (TEİAŞ, 2017)

Şekil 26 incelendiğinde Almanya’da 2015 yılında toplam elektrik enerjisi üretimi 645,5 Milyar kWh’dir. Kaynaklara göre dağılımı ise şu şekilde verilmiştir:

2.5.4 Almanya’da Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi -2015



Şekil 26: Almanya’da 2015 Yılı Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi (BDEW, 2015)

Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarından (Fossile Energien) elde edilen elektrik enerjisi üretiminin toplamı 458,2 Milyar kWh (%71) olup bunlar ise Doğalgazdan (Erdgas) 61 Milyar kWh (%9,4), Taş kömüründen (Steinkohle)118 Milyar kWh (%18,3), Nükleer Enerjiden (Kernenergie) 91,8 Milyar kWh (%14,2), Linyit kömüründen (Braunkohle) 155 Milyar kWh (%24), Diğerlerinden (Sonstige) 32,4 Milyar kWh (%5) dir. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından (Erneuerbare Energien) elde edilen elektrik enerjisi üretiminin toplamı ise 187,3 Milyar kWh (%29) olup bunlar ise Hidroelektrik Enerjisiden (Wasserkraft) 19 Milyar kWh (%2,9), Fotovoltaikden (Photovoltaik) 38,7 Milyar kWh (%6), Biyokütle Enerjiden (Biomasse) 50,3 Milyar kWh (%7,8), Rüzgar Enerjisi denizden (Wind Offshore) 8,3 Milyar kWh (%1,3), Rüzgar Enerjisi karadan (Wind Onshore) 70,9 Milyar kWh (%11) dir.

Aşağıda Tablo 2’de Almanya ve Türkiye 2015 senesi için nüfus, elektrik enerjisi üretimi ve elektrik enerjisi tüketimi göz önünde bulundurularak karşılaştırılmıştır.

Tablo 2: Almanya’da ve Türkiye’de 2015 Yılında Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi

Ülke	Nüfus	Elektrik enerjisi üretimi (2015)	Elektrik enerjisi tüketimi (2015)
Almanya	83 milyon	645,5 milyar kWh (TW)	598,9 milyar kWh (TW)
Türkiye	82 milyon	261,8 milyar kWh (TW)	265,5 milyar kWh (TW)

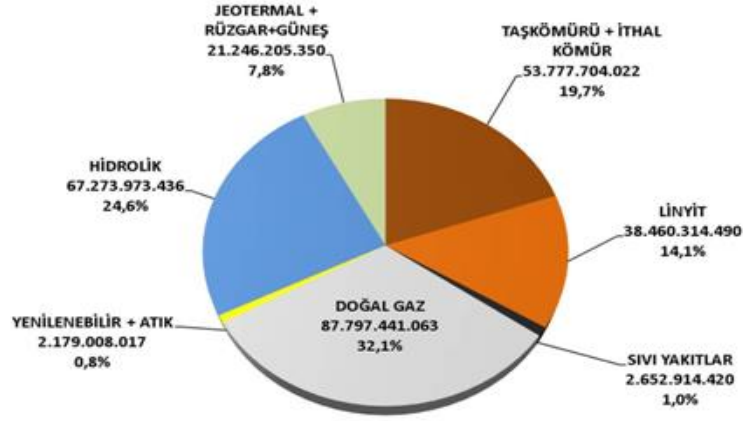
Tabloda görüldüğü gibi Almanya’nın 2015 senesinde elektrik enerjisini üretimini önceki yıla göre arttırmış, ancak tüketimini azaltmıştır. Türkiye’nin 2015 senesinde elektrik enerjisi üretimi ve tüketimi önceki yıla göre artmıştır. Burada da Almanya’nın elektrik enerjisini üretimi Türkiye’nin yaklaşık 2,5 katına denk gelmektedir.

2.5.5 Türkiye’de Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi 2016

Şekil 27 incelendiğinde Almanya’da 2014 yılında toplam elektrik enerjisi üretimi 273 Milyar kWh’dir. Enerji kaynaklarına göre dağılımı Yenilenemeyen enerji

kaynaklarından (fossil enerji) ve Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrik enerjisi üretimini şekil 27’de görülmektedir.

TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ÜRETİMİ ve TÜKETİMİ - 2016 YILI SONU



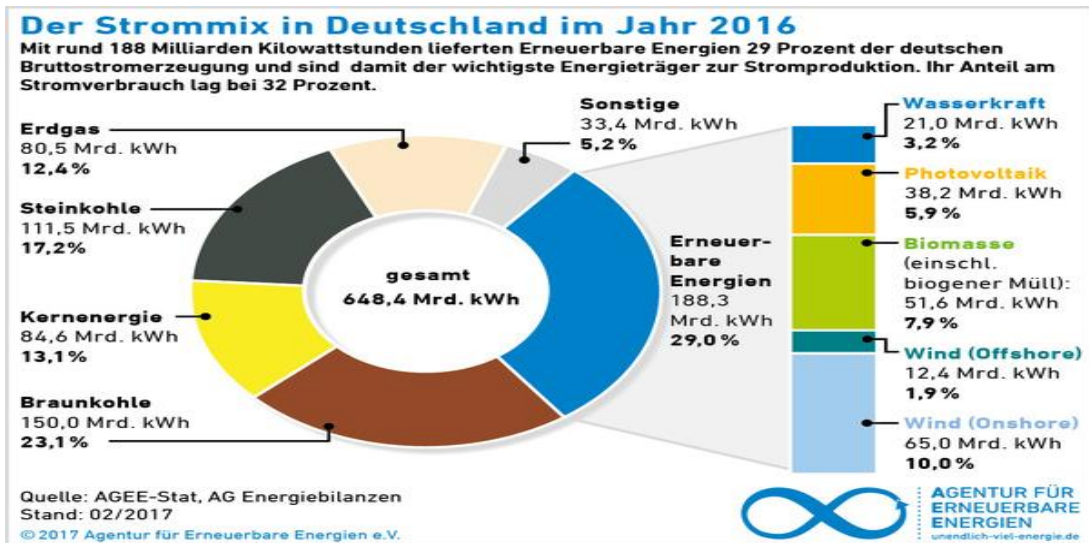
ÜRETİM (2016) : 273.387.560.799 kWh
TÜKETİM (2016) : 278.345.608.308 kWh

Kaynak: TEİAŞ, 10.03.2017

Şekil 27: Türkiye’de 2016 Yılı Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi (TEİAŞ, 2017)

Şekil 28 incelendiğinde Almanya’da 2016 yılında toplam elektrik enerjisi üretimi 648,4 Milyar kWh’dir. Kaynaklara göre dağılımı ise şu şekilde verilmiştir:

2.5.6 Almanya’da Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi -2016



Şekil 28: Almanya’da 2016 Yılı Elektrik Enerji Üretimi ve Tüketimi (BDEW, 2017)

Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarından (Fossile Energien) elde edilen elektrik enerjisi üretiminin toplamı 460,1 Milyar kWh (%71) olup bunlar ise Doğalgazdan (Erdgas) 80,5 Milyar kWh (%12,4), Taşkömüründen (Steinkohle) 111,5 Milyar kWh (%17,2), Nükleer Enerjiden (Kernenergie) 84,6 Milyar kWh (%13,1), Linyit kömüründen (Braunkohle) 150 Milyar kWh (%23,1), Diğerlerinden (Sonstige) 33,4 Milyar kWh (%5,2) dir. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından (Erneuerbare Energien) elde edilen elektrik enerjisi üretiminin toplamı ise 188,3 Milyar kWh (%29) olup bunlar ise Hidroelektrik Enerjiden (Wasserkraft) 21 Milyar kWh (%3,2), Fotovoltaikden (Photovoltaik) 38,2 Milyar kWh (%5,9), Biyokütle Enerjiden (Biomasse) 51,6 Milyar kWh (%7,9,) Rüzgar Enerjisi denizden (Wind Offshore) 12,4 Milyar kWh (%1,9), Rüzgar Enerjisi karadan (Wind Onshore) 65 Milyar kWh (%10) dir.

Aşağıda Tablo 3’de Almanya ve Türkiye 2016 senesi için nüfus, elektrik enerjisi üretimi ve elektrik enerjisi tüketimi göz önünde bulundurularak karşılaştırılmıştır.

Tablo 3: Almanya’da ve Türkiye’de 2016 Yılında Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi

Ülke	Nüfus	Elektrik enerjisi üretimi (2016)	Elektrik enerjisi tüketimi (2016)
Almanya	83 milyon	648,4 Milyar kWh (TW)	527,2 Milyar kWh (TW)
Türkiye	82 milyon	273,4 Milyar kWh (TW)	278,3 Milyar kWh (TW)

Tablo 3’de görüldüğü gibi Almanya’nın 2016 senesinde de elektrik enerjisini üretimini önceki yıla göre arttırmış, ancak tüketimini azaltmıştır. Türkiye’nin 2016 senesinde elektrik enerjisi üretimi ve tüketimi önceki yıla göre artmıştır. Almanya’nın elektrik enerjisini üretimi Türkiye’nin yaklaşık 2,5 katına denk gelmektedir.

Almanya’nın 2016 senesinde elektrik enerjisi üretimi 648,4 milyar kWh’dir. Türkiye’nin 2016 senesinde elektrik enerjisi üretimi 273,4 milyar kWh’dir.

2.6 Türkiye’de ve Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi

2.6.1 Türkiye’de ve Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi 2014

Aşağıda Tablo 4’de Almanya ve Türkiye 2014 senesi için nüfus ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi göz önünde bulundurularak karşılaştırılmıştır.

Tablo 4: Almanya’da ve Türkiye’de 2014 Yılında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi

Ülke	Nüfus	Elektrik enerjisi üretimi (2014)
Almanya	83 milyon	160,6 (%26,9)milyar kWh (TW)
Türkiye	82milyon	24,4 (%9,7)milyar kWh (TW)

2.6.2 Türkiye’de ve Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi 2015

Aşağıda Tablo 5’de Almanya ve Türkiye 2015 senesi için nüfus ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi göz önünde bulundurularak karşılaştırılmıştır.

Tablo 5: Almanya’da ve Türkiye’de 2015 Yılında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi

Ülke	Nüfus	Elektrik enerjisi üretimi (2015)
Almanya	83 milyon	188 (%26,0)milyar kWh (TW)
Türkiye	82milyon	37 (%9,7)milyar kWh (TW)

2.6.3 Türkiye’de ve Almanya’da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi 2016

Aşağıda Tablo 6’de Almanya ve Türkiye 2016 senesi için nüfus ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi göz önünde bulundurularak karşılaştırılmıştır.

Tablo 6: Almanya’da ve Türkiye’de 2016 Yılında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üretimi

Ülke	Nüfus	Elektrik enerjisi üretimi (2016)
Almanya	83 milyon	191 (%30,7) milyar kWh (TW)
Türkiye	82milyon	40,2 (%14,7) milyar kWh (TW)

Türkiye yenilenebilir enerji alanına yaptığı yatırımlarla ve teşviklerle son yıllarda büyüme göstermiştir.

Almanya yenilenebilir enerji alanına 2000’li yıllarda başlattığı yatırımlarla ve teşviklerle, yenilenebilir enerji potansiyeli diğer Avrupa ülkelerinin gerisinde olmasına rağmen, bu alanda öncülük yapmış, büyük mesafeler katetmiştir.

2.7 Türkiye’de Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji

Yenilenebilir enerji kaynakları, ortaokul 3. sınıf (7. sınıf) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programında, Fiziksel Olaylar Ünitesi içinde Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması ve Elektrik Enerjisi konuları içinde verilir. Lise Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12 sınıflar) Öğretim Programında ise Lise 1. sınıf (9. sınıf) Fizik Dersi Enerji Ünitesinde Enerji Kaynakları altında verilir.

2.8 Almanya Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji

Almanyadaki Öğretim Programlarında Orta Öğretim I [Kernlehrplan für das Gymnasium - Sekundarstufe I (ortaokul 5, 6, 7, 8 ve 9. sınıflar)] fen bilimleri dersi 7, 8 ve 9 sınıflarda Enerji Ünitesinde ve Orta Öğretim II [Kernlehrplan für das Gymnasium - Sekundarstufe II (Lise 10, 11, 12. sınıf)] fizik dersinde 11 ve 12 sınıflarda Atom Fiziği Ünitesinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları konularına yer verilmiştir.

2.9 Almanya'daki Eyaletler ve Okul Sistemi

Almanya'da okul sistemi Türkiye okul sisteminden çok farklıdır. Almanya 16 eyaletten oluşmaktadır ve her bir eyaletin kendi hükümeti olduğundan dolayı eğitim ve araştırma bakanı vardır.

Bu eyaletler şunlardır: Baden Württemberg, Bavyera, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Aşağı Saksonya, Kuzey Ren-Vestfalya, Rhineland-Palatinate, Saarland, Saksonya, Saksonya-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen.

Zorunlu eğitim süresi 6-16 yaş arasındır. Almanya'nın 4+6+2 eğitim sistemini uygulamaktadır.

Dört yıllık ilkokulu bittikten sonra not durumlarına göre not durumları iyi olanlar liselere yönlendirilir. Not durumları orta olanlar ise farklı ortaokul tiplerine yönlendirilir.

Almanya'da farklı ortaokul tipleri vardır. Bunlar Hauptschule, Realschule ve Mittelschule olarak adlandırılır ve bu okullardan 10. sınıfta merkezi sınavlar sonrası bitirme notlarına göre meslek okullarına ve liselere gidebilirler. Liselere geçiş yapabilmek için not durumları iyi olması gerekmektedir.

Ayrıca Gesamtschule adı altında ortaokulu ve liseyi içinde bulunduran teknik ağırlıklı 9 yıllık bir okul tipi daha vardır. Bu okul meslek okulu değildir. Bir nevi meslek lisesi veya teknik lise olarak görülebilir. İlk okuldan sonra not durumuna göre bu okullara yönlendirilir. Bu okulu bitirenler de 10. sınıf bitirme notlarına göre ya meslek okullarına veya bu okulun lise kısmına devam edebilirler. Not durumları iyi olanlar lise kısmına devam edebilirler. Bu okulların lise kısmından merkezi sınav sonrası elde edilecek dereceye göre üniversiteye gitmek mümkündür.

Meslek okulları (Berufskolleg, Berufsschule) farklı bir yapıya sahiptir. Ortaokullardan yönlendirilen öğrenciler bu okullarda meslek eğitimi alırlar. Değişik meslek tipleri vardır.

Ayrıca liseler (Gymnasium) vardır. Öğrenciler ilk okullardan sonra not derecesine göre liselere (Gymnasium) yönlendirilirler. Bu okullarda hem ortaokul kısmı hemde

lise kısmı bulunur. Lise son sınıfında merkezi sınavı bitirme derecelerine göre üniversitelerde farklı bölümlere kayıt olabilirler. Yukarıda saydığımız diğer ortaokullardan da 10 sınıftan itibaren merkezi sınavı yeter derecede kazanan öğrenciler de liselere geçiş yapabilirler.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama yöntemi, verilerin toplanması ve verilerin analizinde yapılan çalışmalarla ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada mevcut olan durumu tesbit etmek için Türkiye ve Almanya’da lise fizik öğretim programlarındaki yenilenebilir enerji kaynakları öğretimi ve kazanımları incelenmiş, konu ile ilgili karşılaştırma yapılarak farklılıklar ortaya konmuştur. Bu konuyla ilgili öğretim sürecinde yaşanan gelişmeleri tesbit etmek için öğretmen görüşleri alınmıştır.

Bu araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşmeci önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak, hem önceden hazırlanmış soruları sorma, hem de bu sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi alma amacıyla ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir. Sorular veya konuların belirli bir öncelik sırasına konması zorunlu değildir. Görüşme formu, araştırma problemi ile ilgili tüm boyutların ve soruların kapsanmasının güvence altına almak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Görüşmeci, görüşme sırasında soruların cümle yapısını ve sırasını değiştirebilir, bazı konuların ayrıntısına girebilir veya daha çok sohbet tarzı bir yöntem benimseyebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Yarı yapılandırılmış görüşmeler katılımcının algıladığı dünyayı kendi düşünceleriyle anlatmasını sağlar. Bu dünyaya ulaşmak için sorularınız çoğunlukla açık uçlu olmalıdır. Bu tarz görüşmelerde ya her soru esnek cümlelerden oluşmalı ya da görüşme farklı yapılandırılmış tekniklerde hazırlanmalıdır (Merriam, 2013).

3.2 Çalışma Grubu

Türkiye’de Samsun ili merkez (Canik, Atakum, İlkadım, Tekkeköy) ilçelerinde 24 lisede 42 lise fizik öğretmeni ile Almanya’da Kuzey Renn Westelya Eyaletinde Köln, Düsseldorf ve Mönchengladbach şehirlerinde 12 lise fizik öğretmeni bu

çalışmanın grubunu oluşturmuştur. Olasılıklı örnekleme yöntemine dayalı olarak öğretmenler seçilmiştir.

Tablo 7: Türkiye’de Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Genel Özellikleri

Cinsiyet	Sayı	Mesleği
Kadın	15	Lise Fizik Öğretmeni
Erkek	27	Lise Fizik Öğretmeni

Tablo 8: Almanya’da Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Genel Özellikleri

Cinsiyet	Sayı	Mesleği
Kadın	5	Lise Fizik Öğretmeni
Erkek	7	Lise Fizik Öğretmeni

3.3 Veri Toplama Aracı

Döküman taraması için Almanya ve Türkiye’deki öğretim programları incelenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının öğretimi konusunda öğretmen görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Önce 22 tane soru tesbit edilmiştir. Daha sonra bu formda öğretmenlere sorulmak üzere bir uzman görüşü alınarak soru sayısı 8 olarak belirlenmiştir. Sorular Türkçe ve Almanca olmak üzere iki dilde hazırlanmıştır. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular (EK.2 ve EK.3) gerekli yasal izinler (EK.1) alınarak yapılmıştır.

Şimşek ve Yıldırım (2008) nitel araştırmayı, “gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma” olarak tanımlamaktadırlar.

Döküman analizi yöntemi, Çepni’ye (2007) göre araştırmanın amacına yönelik kaynaklara ulaşmada ve elde edilecek verilerin tespit edilmesinde kullanılır. Doküman incelemesi, çalışılacak konular ile ilgili olarak yazılı ve basılı belgelerin analizini içerir (Şimşek ve Yıldırım, 2008).

Araştırma kapsamında incelenen konuyla ilgili olgu ve olaylar hakkında bilgi içeren yazılı belgelerin analiz edilmesiyle veri sağlanmasını içeren döküman incelemesi ise yine Şimşek ve Yıldırım'ın (2008) da belirttiği üzere araştırma yapılan alanla ilgili pek çok bilgi görüşme ve gözlem yapmaya gerek kalmaksızın belge inceleme yoluyla elde edilebilecek verilere dayanmaktadır.

3.4 Verilerin Analizi

Almanya ve Türkiye'deki lise öğretim programlarında yer alan yenilenebilir enerji konusu ve kazanımları sınıflara göre frekans dağılımı yapılarak analiz edilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formuyla elde edilmiş öğretmen görüşleri nitel araştırma analiz yöntemlerinden betimsel analiz yaklaşımı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Betimsel analizde veriler, önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenir ve bu betimlemeler açıklanıp, yorumlanarak okuyucuya sunulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR

Bu bölümde, Türkiye ve Almanya öğretim programlarında yenilenebilir enerji ile ilgili elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1 Türkiye Lise Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerjiye İlişkin Elde Edilen Bulgular

Yenilenebilir enerji kaynakları konusu, 9. sınıf (Lise 1. sınıf), fizik dersi (9, 10, 11 ve 12 sınıflar) öğretim programında, enerji ünitesinde enerji kaynakları altında verilir. Bu konunun kazanımları şöyle verilmiştir; yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurarak karşılaştırır ve sunar.

Öğrencilerin enerji tasarruf yollarını sorgulayarak enerji tasarrufuna yönelik farkındalık düzeyinin artırılması sağlanır. Enerji kaynakları üzerine öğrencilerin bireysel araştırma yapmaları desteklenir.

Fizik dersi öğretim programının genel amaçlarında; "Program içinde yer alan kazanımlar, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri çerçevesinde analitik ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine, fizik bilgisini günlük yaşam içinde kullanmasına, bilimi, teknoloji, toplum ve çevre ile ilişkilendirmesine yönelik olarak hazırlanmıştır" ifadesi yer almıştır.

Temel Beceriler bölümünde ise; "Fizik dersi öğretim programı kapsamında yapılması beklenen deneylerin gerektirdiği araç ve gereçler genelde kolay ulaşılabilen türdendir. Fakat fiziksel ve teknik sınırlılıkların söz konusu olduğu durumlarda gösteri deneyi veya simülasyonlar gibi farklı yolların kullanılması önerilmektedir" ifadeleri geçmektedir.

4.2 Almanya Lise Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerjiye İlişkin Bulgular

Liselerde (Gymnasium) eğitim 12. sınıfa kadar olup, 8 yıllık eğitim verirler. Orta Öğretim I ve Orta Öğretim II'den oluşmaktadır.

Orta Öğretim I ortaokul eğitimi ve Orta Öğretim II ise lise eğitimi verirler. Bu okullardaki eğitim fen ve sosyal ağırlıklıdır. Eleme sistemi olup merkezi lise bitirme sınavı vardır. Bu okulları bitirenler üniversiteye geçiş yapabilirler.

Lise fizik öğretim programlarını (Kernlehrplan, Curriculum, Rahmenplan) incelenirken öncelikle NRW (Kuzey Ren-Vestfalya Eyaleti) ele alındı. Eğitim yılları olarak ise Türkiye'nin lise yıllarına denk gelen 9. sınıftan 12. sınıflara kadar yıllar incelendi.

4.2.1 Orta Öğretim I (ortaokul 5, 6, 7, 8 ve 9. Sınıflar) [Kernlehrplan für das Gymnasium - Sekundarstufe I]

Bu konunun kazanımları fen bilimleri dersinde 7, 8 ve 9 sınıflarda Enerji Ünitesinde şöyle verilmiştir; "Kullandığımız enerjinin tükenen ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edildiğini açıklar. "Enerji tasarrufu" ve gerekliliğini gerekçelendirir ve kendi kişisel ortamında açıklar. Enerji üretiminin farklı yolları, enerji kullanımını (tüketimini), ekonomik ve çevresel boyutlarını karşılaştırır ve sosyal ilişki ve kabulünü tartışır."

Öğretim programının amaçları bölümünde; "Fen bilimleri ve teknoloji her alanda toplumumuzu şekillendirir. Kültürel kimliğimizin önemli bir bölümünü teşkil eder." denir.

Kazanımları değerlendirme bölümünde (Kompetenzbereich Bewertung); bir konuyu araştırmak, döküman toplamak, sunum yapmak, deneyler yaparak deney sonuçlarını grafik ve tablolar ile açıklayarak rapor (Facharbeit) haline getirmek, grup çalışması yapmak, plan yapmak, model geliştirebilmek, iletişim kurmak gibi kazanımlar verilmiştir.

4.2.2 Orta Öğretim II (Lise 10, 11, 12. Sınıf), [Kernlehrplan für das Gymnasium - Sekundarstufe II]

Bu konunun kazanımları fizik dersinde 11 ve 12 sınıflarda Atom Fiziği Ünitesinde şöyle verilmiştir; "Atom enerjini ve kullanımını açıklar ve yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılaştırır."

Kazanımları değerlendirme bölümünde (Kompetenzbereich Bewertung); atom enerji kullanımını ve riskleri değerlendirir, enerji üretiminde güvenlik durumunu sorgular,

zararlı ışınları ortaya koyar, konuyla ilgili video analizi yapar, radyoaktivite ve çevre konusunda araştırma yapar ve sunar. Grafik ve tablolar hazırlar, rapor haline getirir.

4.3 Lise Fizik Öğretim Programlarında Amaç ve Temel Beceriler: Türkiye ve Almanya

Aşağıda Almanya ve Türkiye lise fizik öğretim programlarında amaç ve temel beceriler karşılaştırılarak Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: Lise Fizik Öğretim Programlarında Amaç ve Temel Beceriler: Türkiye ve Almanya

Ülke	Amaç	Temel Beceriler
Türkiye	Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri çerçevesinde analitik ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi, Fizik bilgisini günlük yaşam içinde kullanması, Fizik bilgisini bilimi, teknoloji, toplum ve çevre ile ilişkilendirmesi	Fizik dersi öğretim programı kapsamında yapılması beklenen deneylerin gerektirdiği araç ve gereçler genelde kolay ulaşılabilen türdendir. Fakat fiziksel ve teknik sınırlılıkların söz konusu olduğu durumlarda gösteri deneyi veya simülasyonlar önerilmektedir
Almanya	Fen ilimleri ve teknoloji her alanda toplumumuzu şekillendirir. Kültürel kimliğimizin önemli bir bölümünü teşkil eder	Bir konuyu araştırmak, döküman toplamak, sunum yapmak, deneyler yaparak deney sonuçlarını grafik ve tablolar ile açıklayarak rapor (Facharbeit) haline getirmek, grup çalışması yapmak, plan yapmak, model geliştirebilmek, iletişim kurmak

Türkiye’de amaç bölümü geniş tutulmuştur. Temel beceriler kısmında öneriler Almanya’ya göre azdır.

Almanya lise fizik öğretim programlarında temel beceriler bölümü öğretmene yön göstermektedir.

4.4 Lise Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji: Türkiye ve Almanya

Aşağıda Almanya ve Türkiye lise fizik öğretim programlarında sınıf, ünite, süre, kazanımlar ve farkındalıklar karşılaştırılarak Tablo 10' da verilmiştir.

Tablo 10: Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji: Türkiye ve Almanya

	Sınıf	Ünite	Süre	Kazanımlar	Farkındalık
Türkiye	9. sınıf	Enerji Ünitesi	4 ders saati	Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajları, toplum, teknoloji ve çevre açısından bakış	Enerji kaynakları, enerji tasarrufu toplum, teknoloji ve çevre açısından bakış
Almanya	9. sınıf	Enerji Ünitesi	6 ders saati	Kullandığımız enerji, tükenen (fosil) ve yenilenebilir enerji kaynakları, enerji üretiminin farklı yolları, kendi kişisel ortamında enerji, enerjinin ekonomik ve çevresel boyutlarını karşılaştırır	Tükenen (fosil) ve yenilenebilir enerji kaynakları enerji tasarrufu, Enerjinin ekonomik ve çevresel boyutları, kendi kişisel ortamında enerji
	12. sınıf	Nükleer Enerji Ünitesi	6 ders saati	Nükleer enerjiyi ve yenilenebilir enerjiyi karşılaştırır atom enerji kullanımını ve riskleri değerlendirir, enerji üretiminde güvenlik durumunu sorgular	Enerji üretiminde güvenlik

Türkiye’de kazanımlar bölümü kısa tutulmuştur, konu için 4 ders saati zaman ayrılmıştır.

Almanya’da ise bu konu kazanımlarında beklentiler daha fazladır, konu için 6 ders saati zaman ayrılmıştır. Beklenen kazanımlar daha anlaşılır bir şekilde ortaya konmuştur. Türkiye’de farkındalık bölümünde öğrenciden beklenen farkındalıklar

kısa tutulmuştur. Ayrıca “toplum, teknoloji ve çevre açısından bakış” gibi ifadeler yer almıştır. Almanya’da ise bu konu farkındalık bölümünde beklentiler daha fazladır. Beklentiler net bir şekilde ortaya konmuştur. Ayrıca 12. sınıfta “enerji üretiminde güvenlik durumu” sorgulanmaktadır.

4.5 Türkiye’de Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Görüşleri

4.5.1 Türkiye’de Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenleri Hakkında Genel Bilgiler

Aşağıda Türkiye’de Samsun ilinde araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin cinsiyet, yaş grupları gibi genel özellikleri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11: Türkiye’de Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Yaş Grupları

	Yaş Grubu 40-45 arası	Yaş Grubu 46-51 arası	Yaş Grubu 52 - 62 arası
Kadın	3	5	7
Erkek	2	14	11

Araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin yaş grupları üç yaş grubuna ayrılarak incelenmiştir.

Türkiye’de Samsun ilinde araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerin kıdem yıllarına ve cinsiyete göre frekans dağılımı Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12: Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Kıdem Yılları

	Kıdem Yılları 15 – 20 arası	Kıdem Yılları 21 – 25 arası	Kıdem Yılları 26 – 30 arası	Kıdem Yılları 31 – 38 arası
Kadın	1	6	8	0
Erkek	4	13	7	3

Araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin kıdem yıllarının ortalaması 21-30 yıl arasında olduğu gözlemlenmiştir. Burada genç öğretmenlerin az olması dikkat çekicidir. En genç kadın öğretmen 42 yaşında ve 19 kıdem yılı var, en genç erkek

öğretmen 41 yaşında ve 18 kıdem yılı var. En yaşlı kadın öğretmen 58 yaşında ve 30 kıdem yılı var, en yaşlı erkek öğretmen 61 yaşında ve 33 kıdem yılı var.

Aşağıda Samsun ilinde araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerin çalıştıkları lise türlerine ve cinsiyete göre frekans dağılımı verilmiştir.

Tablo 13: Samsun İlinde Araştırmaya Katılan Liselerdeki Fizik Öğretmenlerinin Dağılımı

	Anadolu Liseleri	Fen Liseleri	Mesleki ve Teknik Liseler	İmam Hatip Liseleri
Kadın	11	0	3	1
Erkek	22	2	2	1

Anadolu liselerinde erkek lise fizik öğretmenleri kadın fizik öğretmenlerinin iki katıdır. Ancak kadın fizik öğretmenler Mesleki ve Teknik Liselerde ve İmam Hatip Liselerinde eşit seviyededir, fakat Fen Liselerinde görünmemektedirler.

4.5.2 Türkiye’de Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Sorulara Verdikleri Cevapların Dağılımı

Türkiye’deki fizik öğretmenlerinin “Yenilenebilir enerji kaynakları konusu, Lise 1. sınıf (9. sınıf), fizik dersi (9, 10, 11 ve 12 sınıflar) öğretim programında, Enerji ünitesinde Enerji kaynakları altında verilmektedir. Sizce yeterli midir?” 1. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 1. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Farkındalık	Öneri
Kadın Fizik Öğretmenler	0	2	7	6	Oluşmuyor, projeler için yetersizdir.	10. veya 11. sınıflarda tekrar ele alınmalı.

Erkek Fizik Öğretmenler	1	12	6	8	Oluşmuyor, yüzeysel oluyor, ufuk açamıyoruz, daha geniş verilmeli.	11. ve 12 sınıflarda diğer enerji kaynaklarıyla karşılaştırılarak verilmeli.

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 2 tanesi yeterli, 7 tanesi kısmen yeterli, 6 tanesi yeterli değil cevabı vermişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerinden ise 12 tanesi yeterli, 6 tanesi kısmen yeterli, 8 tanesi yeterli değil, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Kadın fizik öğretmenler farkındalık oluşmuyor, projeler için yetersizdir derken, konunun 10. veya 11. sınıflarda tekrar ele alınması gerektiğini düşünüyorlar.

Erkek fizik öğretmenler ise farkındalık oluşmuyor, yüzeysel oluyor, ufuk açamıyoruz, daha geniş verilmeli derken, konunun 11. veya 12 sınıflarda diğer enerji kaynaklarıyla karşılaştırılarak verilmesi gerektiğini düşünüyorlar.

Türkiye’deki fizik öğretmenlerinin “Yenilenebilir Enerji kaynakları konusuna lise fizik öğretim programlarında yeteri kadar süre ayrılmış mıdır?” 2. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 2. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	Yeterli	Gerekçe	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçe
Kadın Fizik Öğretmenler		1	Fazla konu olduğu için zaman problemi var.	3	11	Teorik anlatmak zorunda kalıyoruz, uygulama için zaman yetersiz.
Fizik Öğretmen	1	7	Müfredatta istenilen kadar anlatıyoruz.	8	11	Konunun önemini anlatamıyoruz, detaylı bilgi gerekli.

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 1 tanesi yeterli, 3 tanesi kısmen yeterli, 11 tanesi yeterli değil cevabı vermişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerinden ise 7 tanesi yeterli, 8 tanesi kısmen yeterli, 11 tanesi yeterli değil, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden yeterli, kısmen yeterli ve yeterli değil diyenler method olarak teorik, eba, kitap, videolardan faydalandıklarını, yeterli diyenler bazen laboratuvar uygulaması yaptıklarını, kısmen yeterli ve yeterli değil diyenler ise laboratuvar imkanlarının kısıtlı olduklarından dolayı teorik anlattıklarını belirttiler.

Kadın fizik öğretmenlerden yeterli diyenler gerekçe olarak fazla konu olduğu için zaman probleminine işaret ediyorlar.

Kısmen yeterli ve yeterli değil diyenler ise teorik anlatmak zorunda kalıyoruz. Uygulama için zamanın yetersiz olduğunu belirtiyorlar

Erkek fizik öğretmenlerden yeterli diyenler gerekçe olarak müfredatta istenilen kadar anlatıklarını belirtiyorlar.

Kısmen yeterli ve yeterli değil diyenler ise konunun önemini anlatamıyoruz. Detaylı bilginin gerekli olduğuna işaret ediyorlar.

Türkiye'deki fizik öğretmenlerinin "Öğretmen olarak yenilenebilir enerji kaynakları konusu için teori ve uygulama açısından hazırlıklı ve yeterli görüyor musunuz? Nasıl bir metod uyguluyorsunuz?" 3. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16: Türkiye'de Lise Fizik Öğretmenlerinin 3. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

Yorum	Yeterli	Gerekçe	Kısmen	Yeterli	Gerekçe
Yok			Yeterli	Değil	

Kadın Fizik Öğretmenler			Teorik, Eba, Kitap, Videolar.	10	3	Teorik, Eba, Kitap,Videolar, uygulama yok
	2		Bazen: Uygulama			
Erkek Fizik Öğretmenler			Teorik, Eba, Kitap, Videolar.	11	8	Teorik, Eba, Kitap,Videolar, uygulama yok
	3	5	Bazen: Gezi ve inceleme			

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 2 tanesi yeterli, 10 tanesi kısmen yeterli, 3 tanesi yeterli değil cevabı vermişlerdir. Erkek fizik öğretmenlerinden ise 7 tanesi yeterli, 8 tanesi kısmen yeterli, 11 tanesi yeterli değil, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden yeterli, kısmen yeterli ve yeterli değil diyenler method olarak teorik, eba, kitap, videolardan faydalandıklarını, yeterli diyenler bazen laboratuvar uygulaması yaptıklarını, kısmen yeterli ve yeterli değil diyenler ise laboratuvar imkanlarının kısıtlı olduklarından dolayı teorik anlattıklarını belirtmişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerden yeterli diyenler ise bazen gezi ve inceleme yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Türkiye'deki fizik öğretmenlerinin 4. Soruya “Yenilenebilir enerji kaynakları konusuna 9.sınıfta siz ne kadar süre ayırmaktasınız?” verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 4. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

Yorum	1 - 2		3 - 4		5 - 6	
	Ders Saati	Gerekçe	Ders Saati	Gerekçe	Ders Saati	Gerekçe
Yok						

Kadın Fizik Öğretmenler	1	13	Çok konu var, müfredata uyuyoruz.	1	1	Konu önemli, 1 – 2 ders saati yetmiyor
Erkek Fizik Öğretmenler	1	18	Çok konu var, müfredata uyuyoruz.	7	1	Konu önemli, 1 – 2 ders saati yetmiyor

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 13 tanesi 1-2 ders saati, 1 tanesi 3-4 ders saati, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerinden 18 tanesi 1-2 ders saati, 7 tanesi 3-4 ders saati, 1 tanesi 5-6 ders saati, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden 1-2 ders saati yeterli diyenler gerekçe olarak fazla konu olduğu için zaman probleminine işaret ediyorlar ve müfredat uyduklarını belirtiyorlar.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden 3-4 ders saatine ve 5-6 ders saatine ihtiyaç duyduklarını belirtenler gerekçe olarak, konu önemli, 1-2 ders saatinin yeterli olmadığını ifade ediyorlar.

Türkiye’deki fizik öğretmenlerinin 5. Soruya “Lise öğrencilerinde yenilenebilir enerji kaynakları konusunda hangi farkındalıklar ve kazanımlar gözlenmektedir?” verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 5. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

Yorum	Farkındalıklar ve	Gerekçe	Farkındalıklar ve	Gerekçe
Yok	Kazanımlar		Kazanımlar	
	Yeterli		Yetersiz	

Kadın Fizik Öğretmenler	1	7	Yenilenebilir ve yenilenemez enerji türleri ve farkları, yenilenebilir enerji potansiyeli, rüzgar türbünü ve güneş panelleri	7	Ezbere dayalı eğitim, ciddi düşünemiyorlar, çevre bilinci oluşmuyor
Erkek Fizik Öğretmenler	1	18	Çevre kirliliği, çevre bilinci, enerji tasarrufu, ülkemizde yenilenebilir enerji potansiyeli ve çalışmaları, geleceğin enerjileri	8	Teoriye dayalı eğitim, Konunun önemini kavrayamıyorlar, çevre bilinci oluşmuyor

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 7 tanesi farkındalıklar ve kazanımlar yeterli, 7 tanesi farkındalıklar ve kazanımlar yeterli değil, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerinden ise 18 tanesi farkındalıklar ve kazanımlar yeterli, 8 tanesi farkındalıklar ve kazanımlar yeterli değil, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Kadın fizik öğretmenlerden yeterli diyenler gerekçe olarak öğrencilerin yenilenebilir ve yenilenemez enerji türleri ve farklarını, avantaj ve dezavantajlarını bildiklerini, ülkemizdeki yenilenebilir enerji potansiyelini üzerine bilgi edindiklerini, rüzgar türbünü ve güneş panelleri varlığından haberdar olduklarını hatta bazı öğrencilerin köy evlerinde rüzgar türbünü ve güneş panelleriyle enerji üretmeyi düşündüklerini belirtmişlerdir.

Kadın fizik öğretmenlerden yeterli değil diyenler ise gerekçe olarak öğrencilerin ezbere dayalı eğitim aldıklarını, bu yüzden bu konular üzerine ciddi düşünemediklerini, bu yüzden çevre bilincinin oluşmadığına işaret etmişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerden yeterli diyenler gerekçe olarak öğrencilerin çevre kirliliği, çevre bilinci, enerji tasarrufu, ülkemizde yenilenebilir enerji potansiyeli ve çalışmaları, geleceğin enerjileri hakkında bilgi edindiklerini belirtmişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerden yeterli değil diyenler ise gerekçe olarak öğrencilerin teoriye dayalı eğitim aldıklarını, konunun önemini kavrayamadıklarını, bu yüzden çevre bilincinin oluşmadığına işaret etmişlerdir.

Türkiye’deki fizik öğretmenlerinin 6. Soruya “Okullarda güneş enerji ve rüzgâr santaralı gibi örnek yapıların bulunması öğretmen ve öğrenci için gerekli mi?” verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 6. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	Gerekli	Gerekçe	Gerekli Değil	Gerekçe
Kadın Fizik Öğretmenler		15	Görsel olarak ilgi çekecektir, yaşayarak öğrenecekler, araştırmaya yönlendirecek, farkındalığı arttıracak, okulun enerji ihtiyacını karşılayabilir, enerji tasarrufu		
Erkek Fizik Öğretmenler	1	23	Öğrencilerin konuya ilgisi artar, yaşayarak öğrenecekler, farkındalığı arttıracak, çalışma prensipleri öğrenirler, okul kendi enerjisini üretebilir.	3	Kuruluş masrafları yüksek, ve zor, her okulda olmasına gerek yok

Kadın fizik öğretmenlerinden 15 tanesi gerekli cevabı vermişlerdir. Erkek fizik öğretmenlerinden bu soruya 23 tanesi gerekli, 3 tanesi gerekli değil, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden gerekli diyenler gerekçe olarak öğrencilerin görsel olarak ilgisini çekeceğini, yaşayarak öğreneceklerini, hatta araştırmaya yönlendireceğine, farkındalığı arttıracığına, okulun enerji ihtiyacının karşılayabileceğini, enerji tasarrufu olacağını belirttiler. Erkek fizik öğretmenlerden gerekli değil diyenler gerekçe olarak kuruluş masrafları yüksek ve kurulumu zor olduğuna, her okulda olmasına gerek olmadığına dikkat çektiler.

Türkiye’deki fizik öğretmenlerinin “Yenilenebilir enerji kaynakları ülkemizde yeterli kadar kullanılıyor mu?” 7. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 7. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	Yeterli	Kısmen Yeterli	Gerekçe	Yeterli Değil	Gerekçe
Kadın Fizik Öğretmenler	1		1	Son yıllarda güneş ve rüzgar enerjisinden daha fazla faydalanıyor, artış var	13	Ülkemizde potansiyel var, bu alanda kurulum ve yatırım yetersiz, kaynaklar yeterince kullanılmıyor, nükleer enerjiye yatırım yapıyor
Erkek Fizik Öğretmenler	2		5	Son yıllarda güneş ve rüzgar enerjisinden daha fazla faydalanıyor	20	Ülkemizde potnsiyel var, bu alanda kurulum ve yatırım yetersiz

Kadın fizik öğretmenlerinden bu soruya 1 tanesi kısmen yeterli, 13 tanesi yeterli değil, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir. Erkek fizik öğretmenlerinden ise 5 tanesi kısmen yeterli, 20 tanesi yeterli değil, 2 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden kısmen yeterli diyenler son yıllarda güneş ve rüzgâr enerjisinden daha fazla faydalandığını ve artış olduğunu ifade ediyorlar.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden yeterli değil diyenler ülkemizde potansiyel var, ancak alanda kurulum ve yatırım yetersiz olduğunu, kaynakların yeterince kullanılmadığını, ayrıca nükleer enerjiye yatırım yapıldığını belirtiyorlar.

Türkiye’deki fizik öğretmenlerinin “Günlük hayatımızın devamı için enerji gereklidir. Ucuz enerji mi, temiz mi tartışılmaktadır. Öğretmen ve öğrenci açısından hangi kriterlere göre eğitim verilmeli?” 8. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21: Türkiye’de Lise Fizik Öğretmenlerinin 8. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	Temiz Enerji	Gerekeç	Ucuz Enerji	Gerekeç
Kadın Fizik Öğretmenler	1	13	Canlı sağlığı, çevre kirliliği, sera etkisi, küresel ısınma, enerji kaynakları karşılaştırılarak anlatılmalı	1	Ülkenin ihtiyaçları ve vizyonu, enerji maliyeti de önemli, enerjiyi ucuza üretmek gerekli
Erkek Fizik Öğretmenler	2	20	Çevre dostu, temiz enerjiye yatırım yapılmalı, enerji kaynakları karşılaştırılarak anlatılmalı	5	Ülkenin ihtiyaçları ve vizyonu, enerji maliyeti de önemli, nükleer enerji olmalı

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 13 tanesi temiz enerji, 1 tanesi ucuz enerji dikkate alınarak eğitim verilmeli, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerinden ise 20 tanesi temiz enerji, 5 tanesi ucuz enerji dikkate alınarak eğitim verilmeli, 2 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden temiz enerji diyenler gerekçe olarak canlı sağlığı, çevre kirliliği, sera etkisi, küresel ısınma göz önünde bulundurularak ve enerji kaynakları fayda ve zararları açısından karşılaştırılarak anlatılması gerektiğini düşünüyorlar. Ayrıca temiz enerjiye yatırım yapıldıkça ucuz enerji elde etmenin mümkün olacağını belirtiyorlar.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden ucuz enerji diyenler gerekçe olarak ülkenin ihtiyaçları ve vizyonu göz önünde bulundurularak, enerjiyi ucuza üretmek de önemli olduğunu, bu yüzden nükleer enerjinin de olması gerektiğini, bu kriterler de dikkate alınarak eğitim verilmesi gerektiğini düşünüyorlar.

4.6 Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Görüşleri

4.6.1 Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenleri Hakkında Genel Bilgiler

Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyet, yaş grupları ve kıdem yılları gibi genel özellikleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Aşağıda Almanya’da araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerin cinsiyet ve yaş grupları gibi genel özellikleri Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22: Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Yaş Grupları

	Yaş Grubu 40 – 45 arası	Yaş Grubu 46 - 51 arası	Yaş Grubu 52 - 62 arası
Kadın	1	3	1
Erkek	1	2	4

Araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin yaş grupları üç yaş grubuna ayrılarak incelenmiştir.

Aşağıda Almanya’da araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerin kıdem yılları cinsiyete göre frekans dağılımı Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23: Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Fizik Öğretmenlerinin Kıdem Yıllarına Göre Frekans Dağılımı

	Kıdem Yılları 15 – 20 arası	Kıdem Yılları 21 – 25 arası	Kıdem Yılları 26 – 30 arası	Kıdem Yılları 31 – 38 arası
Kadın	1	3	1	0
Erkek	1	2	4	0

Araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin kıdem yıllarının ortalaması 21-30 arasında olduğu gözlemlenmiştir. Burada genç öğretmenlerin az olması dikkat çekicidir. En genç kadın öğretmen 45 yaşında ve 17 kıdem yılı var, en genç erkek öğretmen 44 yaşında ve 16 kıdem yılı var. En yaşlı kadın öğretmen 55 yaşında ve 28 kıdem yılı var, en yaşlı erkek öğretmen 60 yaşında ve 32 kıdem yılı var.

Araştırma Türkiye’ki lise yıllarına denk gelen 9. sınıftan 12. sınıfa kadar yıllar baz alınarak Almanya’da Orta Öğretim I ve Orta Öğretim II lise yılları ele alınmış ve bu çerçevede görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Erkek lise fizik öğretmenlerinin sayısı kadın fizik öğretmenlerinden fazladır. Ancak kadın fizik öğretmenlerle erkek fizik öğretmenler arasında büyük sayı farkı yoktur.

4.6.2 Almanya’da Araştırmaya Katılan Lise Lise Fizik Öğretmenlerinin Sorulara Verdikleri Cevapların Dağılımı

Almanya’daki fizik öğretmenlerinin “Kuzey Ren-Vestfalya eyaletinde lise fizik dersi öğretim programına göre yenilenebilir enerji kaynakları konusu, lise 1. sınıfta (9. sınıfta), Enerji ünitesinde Enerji kaynakları altında verilmektedir. Sizce yeterli midir?” 1. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 1. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

Yorum	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Farkındalık	Öneri
Yok					

Kadın Fizik Öğretmenler	0	1	1	3	Enerji ve çevre kavramları tam oluşmuyor	10. veya 11. sınıflarda tekrar ele alınmalı.
Erkek Fizik Öğretmenler	0	1	3	3	Çevre bilinci oluşmuyor	İleriki sınıflarda bir süreç olarak verilmelidir.

Bu soruya Kadın fizik öğretmenlerinden 1 tanesi yeterli, 1 tanesi kısmen yeterli, 3 tanesi yeterli değil cevabı vermişlerdir. Erkek fizik öğretmenlerinden ise 1 tanesi yeterli, 3 tanesi kısmen yeterli, 3 tanesi yeterli değil, 1 tanesi yorum yok cevabı vermişlerdir.

Kadın fizik öğretmenler farkındalık için enerji ve çevre kavramları arasında ilişki yeterli seviyede kurulamıyor derken, konunun 10. veya 11. sınıflarda tekrar ele alınması gerektiğini düşünüyorlar. Bu konuda bazı eyaletler örnek alınabilir diyorlar.

Erkek fizik öğretmenler ise farkındalık için çevre bilinci oluşmuyor, ileriki sınıflarda bir süreç olarak verilmesi gerektiğini düşünüyorlar.

Almanya'daki fizik öğretmenlerinin "Yenilenebilir Enerji kaynakları konusuna lise fizik öğretim programlarında yeteri kadar süre ayrılmış mıdır?" 2. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25: Almanya'da Lise Fizik Öğretmenlerinin 2. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	Yeterli	Gerekçe	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçe
Kadın Fizik Öğretmenler		0		2	3	Deney ve proje için zaman yetersiz

Erkek Fizik Öğretmenler	0	1	Müfredatta istenilen kadar anlatıyoruz.	2	4	Konunun önemini anlatmak ve deney için daha fazla zaman gerekli

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 2 tanesi kısmen yeterli, 3 tanesi yeterli değil cevabı vermişlerdir. Erkek fizik öğretmenlerinden ise 1 tanesi yeterli, 2 tanesi kısmen yeterli, 4 tanesi yeterli değil cevabı vermişlerdir.

Kadın fizik öğretmenlerden kısmen yeterli ve yeterli değil diyenler gerekçe olarak deney ve proje için zamanın yetersiz olduğuna işaret ediyorlar. Erkek fizik öğretmenlerden yeterli diyenler gerekçe olarak müfredatta istenilen kadar anlatıklarını belirtiyorlar. Kısmen yeterli ve yeterli değil diyenler ise konunun önemini anlatmak ve deney için daha fazla zaman gerekli olduğuna işaret ediyorlar.

Soru-3: Öğretmen olarak "yenilenebilir enerji kaynakları konusu" için teori ve uygulama açısından hazırlıklı ve yeterli görüyor musunuz? Nasıl bir metod uyguluyorsunuz?

Almanya'daki fizik öğretmenlerinin "Öğretmen olarak "yenilenebilir enerji kaynakları konusu" için teori ve uygulama açısından hazırlıklı ve yeterli görüyor musunuz? Nasıl bir metod uyguluyorsunuz?" 3. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26: Almanya'da Lise Fizik Öğretmenlerinin 3. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

Yorum	Yeterli	Gerekçe	Kısmen	Yeterli	Gerekçe
Yok			Yeterli	Değil	

Kadın Fizik Öğretmenler		3	Teorik, kitap, videolar ve deneyler ve incelemeler, sunum ve rapor	2	0	Teorik, kitap, videolar, deneyler yetersiz (zaman problemi)
		0	4	Teorik, kitap, videolar, deneyler ve incelemeler, sunum ve rapor	2	1

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 3 tanesi yeterli, 2 tanesi kısmen yeterli cevabı vermişlerdir. Erkek fizik öğretmenlerinden ise 4 tanesi yeterli, 2 tanesi kısmen yeterli, 1 tanesi yeterli değil cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden yeterli diyenler method olarak teorik, kitap, videolardan faydalandıklarını, sunum ve rapor hazırlattıklarını ve çevredeki yapılarda (Güneş panelleri ve rüzgar trübünlerinde) incelemeler yapabildiklerini belirtiyorlar.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden kısmen yeterli ve yeterli değil diyenler method olarak teorik, kitap, videolardan faydalandıklarını ancak deneyler için sürenin yetersiz olduğunu ifade ettiler.

Almanya'daki fizik öğretmenlerinin "Yenilenebilir enerji kaynakları konusuna siz ne kadar süre ayırmaktasınız?" 4. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 4. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	3 – 4 Ders Saati	Gerekçe	5 – 6 Ders Saati	Gerekçe
Kadın Fizik Öğretmenler	0	2	Müfredata uyuyoruz	3	Konu önemli, 3 – 4 ders saati yetmiyor
Erkek Fizik Öğretmenler	0	4	Müfredata uyuyoruz	3	Konu önemli, 3 – 4 ders saati yetmiyor

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 2 tanesi 3-4 ders saati, 3 tanesi 5-6 ders saati cevabı vermişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerinden 4 tanesi 3-4 ders saati, 3 tanesi 5-6 ders saati cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden 3-4 ders saati yeterli diyenler gerekçe olarak müfredat uydıklarını belirtiyorlar.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden 5-6 ders saatine ihtiyaç duyduklarını belirtenler gerekçe olarak konu önemli, 3-4 ders saatinin deneyler için yeterli olmadığını ifade ediyorlar.

Almanya’daki fizik öğretmenlerinin “Lise öğrencilerinde yenilenebilir enerji kaynakları konusunda hangi farkındalıklar ve kazanımlar gözlenmektedir?” 5. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 5. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	Farkındalıklar ve Kazanımlar Yeterli	Gerekçe	Farkındalıklar ve Kazanımlar Yetersiz	Gerekçe
Kadın Fizik Öğretmenler	0	1	Yenilenebilir ve yenilenemez enerji türleri ve farkları, yenilenebilir enerji potansiyeli, rüzgar türbünü ve güneş panelleri	4	Süre yetersizliğin den çevre bilinci oluşmuyor
Erkek Fizik Öğretmenler	0	3	Yenilenebilir ve yenilenemez enerji türleri ve farkları, yenilenebilir enerji potansiyeli, rüzgar türbünü ve güneş panelleri	3	Süre yetersizliğin den çevre bilinci oluşmuyor

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 1 tanesi farkındalıklar ve kazanımlar yeterli, 4 tanesi farkındalıklar ve kazanımlar yeterli değil cevabı vermişlerdir. Erkek fizik öğretmenlerinden ise 3 tanesi farkındalıklar ve kazanımlar yeterli, 3 tanesi farkındalıklar ve kazanımlar yeterli değil cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden yeterli diyenler gerekçe olarak öğrencilerin yenilenebilir ve yenilenemez enerji türleri ve farklarını, avantaj ve dezavantajlarını bildiklerini, Almanya’daki yenilenebilir enerji potansiyeli üzerine bilgi edindiklerini, rüzgâr türbünü ve güneş panellerini inceleyebildiklerini belirtiyorlar.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden yeterli değil diyenler gerekçe olarak öğrencilerin yenilenebilir ve yenilenemez enerji türleri ve farklarını, avantaj ve dezavantajlarını bildiklerini, Almanya'daki yenilenebilir enerji potansiyeli üzerine bilgi edindiklerini, ancak zaman problemi nedeniyle rüzgar türbünü ve güneş panellerini ya yüzeysel inceleyebildiklerini ya da hiç inceleyemediklerini belirtiyorlar. Bu yüzden çevre bilincinin oluşmadığını ifade ediyorlar.

Almanya'daki fizik öğretmenlerinin “Okullarda Güneş enerji ve Rüzgar santrali gibi örnek yapıların bulunması öğretmen ve öğrenci için gerekli mi?” 6. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 29’de verilmiştir.

Tablo 29: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 6. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	Gerekli	Gerekçe	Gerekli Değil	Gerekçe
Kadın Fizik Öğretmenler		4	Görsel olarak ilgi çekecektir, yaşayarak öğrenecekler, araştırmaya yönlendirecek, farkındalığı arttıracak, okulun enerji ihtiyacını karşılayabilir, enerji tasarrufu	1	İhtiyaç değil, çünkü öğrencilerin çevredeki güneş panellerini ve rüzgar türbünlerini inceleme imkanları var
Erkek Fizik Öğretmenler	1	4	Öğrencilerin konuya ilgisi artar, yaşayarak öğrenecekler, farkındalığı arttıracak, çalışma prensiplerini öğrenirler, okul kendi enerjisini üretebilir.	3	İhtiyaç değil, çünkü öğrencilerin çevredeki güneş panellerini ve rüzgar türbünlerini inceleme imkanları var

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 4 tanesi gerekli, 1 tanesi gerekli değil cevabı vermişlerdir. Bu soruya erkek fizik öğretmenlerinden 4 tanesi gerekli, 3 tanesi gerekli değil cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden gerekli diyenler gerekçe olarak öğrencilerin görsel olarak ilgisini çekeceğini, yaşayarak öğreneceklerini, hatta araştırmaya yönlendireceğine, farkındalığı arttıracığına, okulun enerji ihtiyacının karşılayabileceğini, enerji tasarrufu olacağını belirttiler.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden gerekli değil diyenler gerekçe olarak ihtiyaç değil, çünkü öğrencilerin çevredeki güneş panellerini ve rüzgar trübünlerini inceleme imkanları olduğunu, her okulun yapısının buna imkan sağlamadığını ifade ediyorlar.

Almanya'daki fizik öğretmenlerinin “Yenilenebilir enerji kaynakları ülkemizde yeteri kadar kullanılıyor mu?” 7. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30: Almanya'da Lise Fizik Öğretmenlerinin 7. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

	Yorum Yok	Yeterli	Kısmen Yeterli	Gerekçe	Yeterli Değil	Gerekçe
Kadın Fizik Öğretmenler	0		3	Avrupada bu konuda ilk sıralardayız fakat yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yeteri kadar kullanılmamıştır	2	Yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yeteri kadar kullanılmamıştır, daha fazla yatırım gereklidir

Erkek Fizik Öğretmenler	0	4	Avrupada bu konuda ilk sıralardayız fakat yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yeteri kadar kullanılmamıştır	3	Yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yeteri kadar kullanılmamıştır, daha fazla yatırım gereklidir

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 3 kısmen yeterli, 2 tanesi yeterli değil cevabı vermişlerdir. Erkek fizik öğretmenlerinden ise 4 tanesi kısmen yeterli, 3 tanesi yeterli değil cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden kısmen yeterli diyenler Avrupa’da bu konuda ilk sıralarda olduklarını fakat yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin yeteri kadar kullanılmadığını ifade ediyorlar.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden yeterli değil diyenler yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yeteri kadar kullanılmamıştır, daha fazla yatırım gerekli olduğunu belirtiyorlar.

Almanya’daki fizik öğretmenlerinin “Günlük hayatımızın devamı için enerji gereklidir. Ucuz enerji mi, temiz mi tartışılmaktadır. Öğretmen ve öğrenci açısından hangi kriterlere göre eğitim verilmeli?” 8. sorusuna verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31: Almanya’da Lise Fizik Öğretmenlerinin 8. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

Yorum	Temiz Enerji	Gerekçe	Temiz ve Ucuz Enerji	Gerekçe
Yok				

Kadın Fizik Öğretmenler	0	4	Canlı sağlığı, çevre kirliliği, sera etkisi, küresel ısınma, enerji kaynakları karşılaştırılarak anlatılmalı	1	Eğitim çevre bilinci oluşturmalı, yenilenebilir enerji alanında gerekli yatırımlar yapılarak enerjyi ucuza üretmek de mümkün
Erkek Fizik Öğretmenler	0	5	Çevre dostu, temiz enerjiye yatırım yapılmalı, enerji kaynakları karşılaştırılarak anlatılmalı	2	Eğitim çevre bilinci oluşturmalı, yenilenebilir enerji alanında gerekli yatırımlar yapılarak enerjyi ucuza üretmek de mümkün

Bu soruya kadın fizik öğretmenlerinden 4 tanesi temiz enerji, 1 tanesi ucuz enerji dikkate alınarak eğitim verilmeli cevabı vermişlerdir.

Erkek fizik öğretmenlerinden ise 5 tanesi temiz enerji, 2 tanesi ucuz enerji dikkate alınarak eğitim verilmeli cevabı vermişlerdir.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden temiz enerji diyenler gerekçe olarak canlı sağlığı, çevre kirliliği, sera etkisi, küresel ısınma göz önünde bulundurularak ve enerji kaynakları fayda ve zararları açısından karşılaştırılarak anlatılması gerektiğini düşünüyorlar. Önce yaşadığımız çevre göz önünde bulundurularak eğitim verilmeli. Hem kendi sağlığımız hem de gelecek nesiller için bu gerekli.

Kadın ve erkek fizik öğretmenlerden ucuz enerji diyenler gerekçe olarak eğitim çevre bilinci oluşturmalı, öğrenci fizik dersini sadece enerji üretmek olarak algılamamalıdır. Konu ders içinde tartışmaya açılarak ve gerekli bilgiler verilerek öğrencilerden düşünceler alınmalıdır. Yenilenebilir enerji alanında gerekli yatırımlar yapılarak enerjyi hem temiz hemde ucuza üretmenin mümkün olduğu da belirtilmelidir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma

Araştırmada elde edilen bulgular analiz edildiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Türkiye’de lise öğretim programlarında yenilenebilir enerji konusuna 9. sınıflarda 4 ders saati ayrılmıştır. Bu kadar ders saati teori ve uygulama için yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır. Literatür incelendiğinde benzer çalışmalar görülmektedir. Özellikle 9. sınıf öğretim programının ders saatinin yetersiz olduğu ve 9. sınıf programındaki kazanımlarının basitleştirildiği ancak daha zorlaştırılması gerektiği, programın hazırlanma aşamasında öğretmenlerden görüş alınmadığı ve genel olarak öğretmenlerin kendi bildikleri ile öğrenimi gerçekleştirdikleri ortaya çıkmıştır. (Bezen, 2014) Almanya’da yenilenebilir enerji konusu için 6 ders saati ayrılmıştır. Türkiye’de Samsun ilinden görüşmeye katılan öğretmenler de konu için 4 ders saatinin yetersiz olduğundan bahsetmişlerdir. Almanya’da ise öğretmenler 6 ders saatinin teori için yeterli ama deney ve etkinlikler için yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Almanya yenilenebilir enerji konusu lise öğretim programlarında 12. sınıfta nükleer enerji konusunda enerji güvenliği ile ilgili tekrar ele alınmıştır. (Kuzey Ren-Vestfalya Eyaleti, 2014)

Türkiye’de lise öğretim programlarında yenilenebilir enerji konusunun kazanımları için ”yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurarak karşılaştırır ve sunar. Enerji kaynakları üzerine öğrencilerin bireysel araştırma yapmaları desteklenir” ifadelerine yer verilmiştir. (MEB, 2013) Bunun mümkün olmadığını öğretmen görüşlerinden anlaşılmaktadır. Öncelikle zaman yetersizdir, ayrıca bir çok öğretmen konu için hazırbulunmuşluklarının yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. 9. sınıf öğretim programının ders saatinin yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır. (Bezen, 2014) Türkiye’de lise öğretim programlarında konunun iyi anlaşılması ve kalıcılığı için deney ve etkinliklerden bahsedilmemiştir. Almanya’da ise lise öğretim programlarında derslerin işlenmesinde sunum, deney, etkinlik ve model çalışmalarından bahsetmektedir.

Almanya’da ve Türkiye’de araştırmaya katılan lise öğretmenleri ile yapılan görüşmelerde bulgular analiz edildiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Türkiye’de öğretmenlik stajı 12 aydır. Almanya’da ise öğretmenlik stajı 18 ay olup her ay bir kere staj esnasında ders anlatım sınavına tabi tutulmaktadır. Staj esnasında her konu için öğretmenlerin bir etkinlik ve bir deney yapma mecburiyeti olduğu bildirilmiştir. Almanya’da lisans eğitimini izleyen süreçte ve özellikle lisans eğitimini izleyen öğretmenlik stajı aşamasında mesleğe yönelik eğitim bilimi dersleri, teorik ve uygulama paralelliği sağlanarak programlanmıştır. (Kilimci, 2006). Staj sonunda bitirme sınavı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durumda Alman öğretmenlerin Türk öğretmenlerden daha fazla staj deneyimine sahip olduğu görülmüştür.

Yenilenebilir enerji kaynakları konusunun sadece lise 1. sınıflarda öğretilmesi ve konuya programda ayrılan süre ile ilgili sorusuya Türkiye’den araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin yarısından fazlası müfredata uyduklarını ifade etmişlerir. Konunun zaman yetersizliğinden toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurularak ele alınmadığını ortaya çıkmıştır. Diğer katılımcılar ise görsel sunum yaptıklarını, konuya müfredatta öngörülen zamandan daha fazla zaman ayırdıklarını belirtmişlerdir. Almanya’dan araştırmaya katılan lise fizik öğretmenleri ise yenilenebilir enerji kaynakları konusu için bir etkinlik veya bir deney yaparak görsel ağırlıklı anlattıklarını ifade etmişlerdir, ayrıca etkinlik ve deney için daha fazla zamana ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların yarıdan fazlası konuya 8 ders saati ayrılması gerektiği yönünde fikir beyan etmişlerdir.

Yenilenebilir enerji kaynakları konusu için teori ve uygulama açısından hazırbulunuşlukları sorulduğunda Türkiye’den araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinden yarısından fazlası konuyu teorik anlattıklarını etkinlik ve deney yönünden zayıf olduklarını belirtmişlerdir. Diğer katılımcılar ise video kullanarak görsel anlattıklarını kendilerini yeterli gördüklerini ifade etmişlerdir. Nasıl bir etkinlik ve deney yaptıkları sorusuna ise imkanları ölçüsünde bir şeyler yaptıkları belirtmişlerdir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yeterli bilgi sahibi olmamaları kendi öğrencilerinin de bu enerji kaynakları konusunda yeterli bilgi, değer ve davranış kazanmalarına engel olacaktır. (Genç, 2018). Almanya’dan araştırmaya katılan lise fizik öğretmenleri ise konu için kendilerini teori ve uygulama yönünden yeterli ve hazır gördüklerini ifade etmişler

ve zaten öğretmenlik stajı esnasında gerekli deney ve etkinlik çalışmaları yaptıklarını belirtmişlerdir.

Türkiye’den araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin yarısından fazlası lise 1 öğrencilerinde yenilenebilir enerji kaynakları konusunda hangi farkındalıklar ve kazanımlar gözlemledikleri ile ilgili soruya ise yenilenebilir enerji ile yenilenemez enerji farkını bildikleri ifade etmişlerdir. Diğer katılımcılar ise çevre bilincinin oluşmadığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda ilköğretimden yükseköğretime kadar olan öğretim kurumlarının öğretim programlarında ve ders içeriklerinde yenilenebilir enerji kaynaklarına yeterince yer verilmediği belirtilmektedir (Alkan, 2009; Tanrıverdi 2009; Aktamış, 2011; Çakırlar ve Turan, 2014). Almanya’dan araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin yarısı öğrencilerin konuya toplum, teknoloji ve çevre faktörleri açısından bakabildiklerini diğer katılımcılar ise öğrencilerin yenilenebilir enerji ile yenilenemez enerji farkını bildikleri fakat çevre bilinci oluşmadığını belirtmişlerdir.

Okullarda Güneş enerji ve rüzgar santaralı gibi örnek yapıların bulunması öğretmen ve öğrenci için gerekli mi sorusuna Türkiye’den araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin tümü böyle yapıların farkındalık oluşturacağını ve gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarını öğrenmeye ve bu kaynaklara dayalı çalışan aletleri kullanmaya istekli oldukları gözlenmiştir. (Çakırlar, 2015) Almanya’dan araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinden yarısından fazlası bazı okulların çatılarında hatta çevredeki bazı evlerin çatılarında bu tür örnek yapıların olduğunu ve farkındalık oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Diğer katılımcılar ise örnek yapıların her okulda olmak zorunda olmadığını deney ve etkinliklerle zaten farkındalık oluştuğunu belirtmişlerdir. Yenilenebilir kaynakların yaygın olarak kullanıldığı Avrupa ülkelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının eğitime oldukça önem verildiği görülmektedir. Örneğin Almanya’da, öğretim programları eyaletler arasında farklılık göstermekle birlikte, bu konu ilk olarak 3. sınıf düzeyinde karşımıza çıkmaktadır (Çakırlar ve Turan, 2014).

Yenilenebilir enerji kaynakları ülkemizde yeteri kadar kullanılıyor mu sorusuna Türkiye’den araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin yarısından fazlası ülkemizde bu konuda büyük potansiyel olduğunu yatırımların yetersiz olduğundan bahsederken, diğer katılımcılar devlet vizyonuna göre hareket edilmesi gerektiğini

belirtmişlerdir. Ancak ülkemizde yenilenebilir enerji hakkında yeterli düzeyde çalışma yapılmadığını göstermektedir. Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyeli üzerine daha fazla çalışma yapıldığı ifade edilmektedir (Açıkgöz, 2011). Almanya'dan araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerin tümüne yakını Almanya'nın bu konuda öncülük yaptığını ancak daha fazla yatırım yapılarak temiz enerji ucuza üretilebileceğini ifade etmişlerdir. Diğer katılımcılar ise çalışmaların ve yatırımların yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Okullarda hangi kriterlere göre eğitim verilmeli sorusuna Türkiye'den araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerinin yarısından fazlası küresel ısınma ve iklim değişiklikleri ve çevre faktörleri göz önünde bulundurularak eğitim verilmesi gerektiğini belirtirken, diğer katılımcılar devlet vizyonuna dikkate alınarak eğitim verilmesi gerektiğini belirttiler. Günümüz koşulları göz önüne alınarak öğretmenlerin ve öğrencilerin sürdürülebilir çevre ile ilgili konular çerçevesinde eğitim almaları için çalışmalar yapılmalıdır. (Saraç ve Bedir, 2014). Almanya'dan araştırmaya katılan lise fizik öğretmenlerin tümüne yakını küresel ısınma ve iklim değişiklikleri ve çevre faktörleri göz önünde bulundurularak eğitim verilmesi gerektiğini belirtirken diğer katılımcılar ise çevre bilincinin önemli olduğunu ve temiz enerji ile ucuz enerji arasında bağlantı kurularak gerekli yatırımlardan bahsedilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

5.2 Öneriler

Araştırma sonucunda aşağıda yer alan öneriler geliştirilmiştir:

1) Türkiye'de ve Almanya'da lise fizik öğretim programlarında 9. sınıflar için yenilenebilir enerji konusuna ayrılan süre yetersizdir. Arttırılması önerilebilir.

2) Öğretim programları öğretmenler için konu işlenmesinde yol gösteren kılavuzlarıdır. Türkiye'de lise fizik öğretim programlarında kazanımların ne şekilde elde edileceği açık bir şekilde belirtilebilir. Sunum, deney, etkinlik yapılması gerekliliğinden bahsedilebilir.

3) Türkiye'de lise öğretim programında sadece 9. sınıfta yenilenebilir enerji konusunu ele almak yetersizdir. İlerleyen yıllarda özellikle lise son sınıflarda (11. veya 12. sınıflarda) konu tekrar ele alınarak öğrencilerde çevre bilinci oluşturulabilir.

4) Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları; yenilenemez enerji kaynakları ile karşılaştırılıp ve çevre, iklim, toplum ve ekonomi açısından tartışılarak öğretiler.

5) Türkiye’de okullarda yenilenebilir enerji kaynakları ve potansiyelleri, Dünya-Türkiye ve Avrupa-Türkiye karşılaştırılması yapılarak anlatılabilir.

6) Türkiye’de araştırmaya katılan bazı lise öğretmenlerinin yenilenebilir enerji konusunda deney eksikliği olduğu görülmüştür. Lise fizik öğretmenlerinin bu eksikliği kurslar ve seminerler vasıtasıyla deney ve model çalışmaları yaptırılarak giderilebilir.

7) Türkiye’de yenilenebilir enerji konusunda öğrenciler için yıllık lego tipi kolay ve hızlı yapılabilen modeller hazırlanıp okullara sunulabilir. Bu tip modeller Almanya’da kullanılmaktadır.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, C. (2011). Renewable energy education in Turkey. *Renewable Energy*, 36(2), 608–611.
- Açıkgöz, K. Ü. (2002). *Aktif öğrenme* (1. bs.). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Adıyaman, Ç. (2012). *Türkiye' nin yenilenebilir enerji politikaları*. Yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Agentur für Erneubare Energien (2016). *Erneuerbare energien*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2017, Erişim adresi: <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/der-strommix-in-deutschland-im-jahr-2016>
- Akaydın (2005). *2007-2012 Stratejik planı*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: <http://www1.akdeniz.edu.tr/tip/ek/ek3.pdf>
- Akova İ. (2008). *Yenilenebilir enerji kaynakları* (1. bs.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Aktamış H. (2011). Determining energy saving behaviour and energy awareness of secondary school students according to socio-demographic characteristics. *Educ Res Rev*, 6 (3), 243-250
- Alcan, Y., Demir, M. ve Duman, S. (2018). Sinop ilinin Güneş enerjisinden elektrik üretim potansiyelinin ülkemiz ve Almanya ile karşılaştırarak incelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*,5(1), 35-44.
- Alkan, M.A. (2009). *Türkiye'deki yenilenebilir enerji kaynaklarının eğitimi ve öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Avcı, Ö. (2009). *Türkiye-Avrupa Birliği enerji üretim ve tüketiminin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Aykal, F. D., Gümüş, B.ve Akça, Y. B. Ö. (2009). “Sürdürülebilirlik kapsamında yenilenebilir ve etkin enerji kullanımının yapılarda uygulanması”.V. *Yenilenebilir enerji kaynakları sempozyumu Yeksem*, 9, 19-22.
- Bezen, S. (2014). *Dokuzuncu sınıflarda enerji konusunun öğretimi üzerine bir durum çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- BP (2018). *BP Enerji görünümü 2017*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: https://www.bp.com/content/dam/bp-country/tr_tr/pdf/bp_enerji_gorunumu_2017_raporu_bb.pdf
- Çakırlar, E. (2015). *Ortaöğretim öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki farkındalık düzeyinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çakırlar, E. ve Turan, S.L. (2014). Yenilenebilir enerji kaynaklarının farkındalığında öğretim programlarının rolü. *Öğretmen Yetiştirme Politika ve Sorunları Uluslar Arası Sempozyumu IV, Ankara, 15-16 Mayıs*.
- Çelikler, D. ve Kara, F. (2011). İlköğretim matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki farkındalıkları, *2nd*

international conference on new trends in education and their implications
27-29 Nisan, Antalya.

- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (3. bs.) Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2012). *Kuramdan uygulamaya: eğitimde program geliştirme* (18. bs.). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Dias, R. A., Mattos, C.R. ve Balestieri, J.A.P. (2004). Energy education: breaking up the rational energy use barriers, *Energy Policy*, 31, 1339–1347.
- Dimas, S. (2007). *Achieving our climate change objectives through renewable energy*. European renewable energy policy conference, Europa.
- DSI (2017). *Enerji sunumu: küçük hidroelektrik santraller*. Erişim tarihi: 20 Mart 2018, Erişim adresi: <http://www.dsi.gov.tr/faaliyetler/sunumlar>
- Engineer and Machinery (2018). *Engineer and machinery*, 59(692), 86-114.
- Ertürk, O. (2006). *Enerji kaynağı olarak hidrojen ve temiz enerjilerin Ab muktasebatı ve uyum sürecindeki yeri*. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Türkiye 10. Enerji Kongresi Bildiri Kitabı, İstanbul.
- ETKB (2018). *Dünya ve Türkiye enerji ve tabii kaynaklar görünümü*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: https://www.enerji.gov.tr/Resources/Sites/1/Pages/Sayi_15/mobile/index.html#p=28
- ETKB, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2018). *Kömür*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: <https://www.enerji.gov.tr/tr-tr/Sayfalar/Komur>.
- Genç, M. (2018). Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(Ek Sayı 1): 829-839
- Gezer, E. H. (2013). *Yenilenebilir enerji kaynakları ve Türkiye*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gönüllü, T. M. (2009). Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının çevreye olumlu etkileri. *Standard Dergisi*, 560(48), 31-35.
- Görgün, T. (2011). *Yenilebilir enerjiler ve teknolojileri*. İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi (İgeme). Erişim tarihi: 20 Mart 2017, Erişim adresi: http://www.solar-bazaar.com/menus/igeme-yenilenebilir_enerjiler-teknolojileri.pdf.
- Güler, Ö. (2006). “Türkiye’de rüzgâr enerjisi durumu ve geleceği”. *Türkiye 10. Enerji Kongresi*, 27-30 Kasım 2006, İstanbul.
- Güneş, T., Alat, K. ve Gözüm, A.İ. (2013). Fen öğretmeni adaylarına yönelik yenilenebilir enerji kaynakları tutum ölçeği: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim bilimleri araştırmaları*, 3(2), 269-289.
- Gürkan, T. ve Gökçe, E. (1999). *Türkiye’de ve çeşitli ülkelerde ilköğretim* (1. bs.). Ankara: Siyasal Kitap Evi.
- Güvendiren, M. ve Öztürk, T. (2003). Enerji kaynağı olarak hidrojen ve hidrojen depolama. *Mühendis ve Makina Dergisi*, 523.

- Hugerat, M., Ilyian, S., Toren, Z., & Anabosi, F. (2003). Solar village-educational initiative for kids. *Journal of Science Education and Technology*, 12(3), 309-315.
- Jennings, P. (2009). New directions in renewable energy education. *Renewable Energy*, 34(2), 435-439.
- Johansson, T. B., Kelly, H., Reddy, A. K. N. & Williams, . H. (2003). *Renewable Energy: Sources for fuels and electricity* (2nded.). Island: Island Press.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji coğrafyası açısından bir inceleme: biyokütle enerjisinin Dünya'daki ve Türkiye'deki kullanım durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 30, 97-12.
- Karagöl ve Kavaz (2017). Dünya'da ve Türkiye'de yenilenebilir enerji. *Seta Analiz Dergisi*, 4(197),5-32.
- Kaya, T. (2011). Türkiye'de su gücü ve küçük hidroelektrik santraller. *Nevşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(1).
- Kilimci, S. (2006). *Almanya, Fransa, İngiltere ve Türkiye'de sınıf öğretmeni yetiştirme programlarının karşılaştırılması*. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Koç, A., Yağlı, H., Koç, Y. ve Uğurlu, I. (2018). Dünya'da ve Türkiye'de enerji görünümünün genel değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makina*, 59(692), 86-114, Derleme Makale.
- Külekçi, Ö. C. (2009). Yenilenebilir enerji kaynakları arasında jeotermal enerjinin yeri ve Türkiye açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, D. H. ve Avcı, E. D. (2005). *Türkiye'de geleneksel ve Yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması*. III. Yenilenebilir enerji kaynakları sempozyumu, Bildiriler, İzmir.
- Kuzey Ren-Vestfalya Eyaleti (2014). *Öğretim programı ortaöğretim I Fizik Dersi*. Erişim tarihi: 20 Mart 2018, Erişim adresi: https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/gymnasium_g8/gym8_physik.pdf
- Kuzey Ren-Vestfalya Eyaleti (2014). *Öğretim programı ortaöğretim II Fizik Dersi*. Erişim tarihi: 20 Mart 2018, Erişim adresi: https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/ph/KLP_GOSt_Physik.pdf
- MEB (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen bilimleri dersi (3., 4., 5., 6., 7. ve 8 sınıflar) Öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2013). *Ortaöğretim Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12 Sınıflar) Öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018). *Ortaöğretim Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12 Sınıflar) Öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Merriam, S.B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*, (Çev.Editörü: Selahattin Turan). Ankara: Nobel Yayınları.
- Mertcan, M. T. (2005). *Ham petrol karışan toprakta kimi özelliklerin değişimleri*. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Newborough, M. ve Probert, D. (1994). Purposeful energy education in the UK. *Applied Energy*, 48, 243–259.
- Özçelik, D.A. (2014). *Eğitim programları ve öğretim* (3. bs.). Ankara: Pegem Yayınları.
- Ren21 (2018). *Yenilenebilir enerjiler 2018 küresel durum raporu*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: <https://www.dunyaenerji.org.tr/wp-content/uploads/2018/07/ren21.pdf>
- Saraç, E. ve Bedir, H. (2014). Sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili algılamaları üzerine nitel bir çalışma. *KHO Dergisi* 24 (1), 19-45
- Saksonya Eyaleti (2011). *Öğretim programı sekonder kısım I-II Fizik Dersi*. Erişim tarihi: 20 Mart 2018, Erişim adresi: https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/lp_gy_physik_2011.pdf?v2
- Sonel, N. (1987). Petrol jeolojisi. *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları* No: 141. Ankara.
- Sönmez, V. (2010). *Sosyal bilgiler öğretimi* (6. bs.). Ankara: Anı Yayınları.
- Sümbül, A. ve Yılmaz, H. (2014): *Öğretimde planlama ve değerlendirme* (3. bs.). ANKARA: Çizgi Kitabevi.
- Tanrıverdi, B. (2009). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 89-103.
- TPAO (2018). *Sektör Raporu 2018*. Erişimtarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: www.tpa.gov.tr/tp5/docs/rapor/sectorrapor3105.pdf.
- TDK (2018). *Öğretim programı*. Erişimtarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: <http://sozluk.gov.tr/>
- TÇV (2006). *Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları* (1. bs.). Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayınları.
- TMMOB (2017). *Güneş enerjisi sistemleri sempozyumu ve sergisi*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: <http://www1.mmo.org.tr/etkinlikler/gunesenerji/>
- TMMOB (2018). Dünyada ve Türkiye'de enerji görünümünün genel değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makina*, 59(692), 86-114, Derleme Makale.
- TÜREB (2018). *Türkiye rüzgâr enerjisi istatistik raporu*, Ocak, 2018.
- ÜÇGÜL, İ., Şenol. R. ve Acar, M.; (2006). Güneş pillerinin dünü, bugünü ve geleceğe bakış. *Mühendis ve Makina dergisi*, 47(560).
- Varınca, B. K. ve Gönüllü, T. M. (2006). "Türkiye'de Güneş enerjisi potansiyeli ve bu potansiyelin kullanım derecesi, yöntemi ve yaygınlığı üzerine bir araştırma". *I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi*, 21-23 Haziran 2006, Esogü. Eskişehir.

- Varış, F. (1994). *Program geliştirme* (5. bs.). Ankara: Alkım Yayınları.
- Worldbioenergy (2018). *WBA global bioenergy statistics 2017*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: https://worldbioenergy.org/uploads/wba%20gbs%202017_hq.pdf.
- Worldbioenergy (2018). *World energy resources 2016*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: <https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/world-energy-resources-full-report-2016.10.03.pdf>
- World Nuclear (2018). *World nuclear power reactor & uranium requirements*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: <https://www.world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/world-nuclear-power-reactors-and-uranium-requireme.aspx>
- Yaman, Y. (2007). *Enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji kaynakları* (1. bs.). İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri*. (6. bs.). Ankara: Seğkin Yayıncılık.
- Yegm (2018). *Güneş enerjisi potansiyel çalışmaları*. Erişim tarihi: 12 Nisan 2019, Erişim adresi: http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/g_enj_calismalari.aspx.

EKLER

Ek-1: Araştırma İzni (Etik Kurul Kararı)



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL KARARLARI

KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
02.11.2018	9	2018 / 296

KARAR NO: 2018 - 296
Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Şeref KÜÇÜK'ün Doç. Dr. Reşat USTABAŞ danışmanlığında “ Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Öğretimi: Türkiye ve Almanya Karşılaştırılması” isimli yüksek lisans tezine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formu çalışması okunarak görüşüldü.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Şeref KÜÇÜK'ün Doç. Dr. Reşat USTABAŞ danışmanlığında “ Fizik Öğretim Programlarında Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Öğretimi: Türkiye ve Almanya Karşılaştırılması” isimli yüksek lisans tezine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formu çalışmasının kabulüne oybirliği ile karar verildi.

Ek-2: Türkiye'deki Öğretmenler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Yenilenebilir Enerji Anket Soruları

Soru-1 Yenilenebilir enerji kaynakları konusu, Lise 1. sınıf (yani 9. sınıf), Fizik Dersi (9,10,11 ve 12 sınıflar) Öğretim Programında, Enerji Ünitesinde Enerji Kaynakları altında verilmektedir. Sizce yeterli midir?

Soru-2 Yenilenebilir Enerji kaynakları konusuna lise fizik öğretim programlarında yeteri kadar süre ayrılmış mıdır?

Soru-3: Öğretmen olarak ''yenilenebilir enerji kaynakları konusu'' için teori ve uygulama açısından hazırlıklı ve yeterli görüyor musunuz? Nasıl bir metod uyguluyorsunuz?

Soru-4: Yenilenebilir enerji kaynakları konusuna siz ne kadar süre ayırmaktasınız?

Soru-5: Lise öğrencilerinde yenilenebilir enerji kaynakları konusunda hangi farkındalıklar ve kazanımlar gözlenmektedir.

Soru-6: Okullarda Güneş enerji ve rüzgar santaralı gibi örnek yapıların bulunması öğretmen ve öğrenci için gerekli mi?

Soru-7: Yenilenebilir enerji kaynakları ülkemizde yeteri kadar kullanılıyor mu?

Soru-8: Günlük hayatımızın devamı için enerji gereklidir. Ucuz enerji mi, temiz mi tartışılmaktadır. Öğretmen ve öğrenci açısından hangi kriterlere göre eğitim verilmeli?

Ek-3: Almanya'daki Öğretmenler İçin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Ihre Meinung ist wichtig!

Erneuerbare Energien

Umfrage für Physik-Lehrer

1. Frage:

Nach dem Lehrplan (Curriculum) wird das Thema „Erneuerbare Energien“ im Gymnasium in NRW in der 9. Klasse behandelt. Wie ist Ihre Meinung? Reicht das?

2. Frage:

Im Lehrplan Physik für das Gymnasium ist die Zeit für das Thema „Erneuerbare Energien“ gegeben.

Reicht die Zeit für die Behandlung des Themas „Erneuerbare Energien“.

3. Frage:

Sind Sie als Lehrer in der Lage die Behandlung von „Erneuerbare Energien“ sowohl theoretisch als auch praktisch durchzuführen? Welche Methoden setzen Sie ein?

4. Frage:

Wie viel Zeit sollte man sich Ihre Meinung nach für die Behandlung von „Erneuerbare Energien“ nehmen?

5. Frage:

Welche Erkenntnisse/Kompetenzen stellen Sie bei den Schülern nach Behandlung dieses Themas fest?

6. Frage:

Welche Vorteile hätten die Schüler und die Lehrer, wenn es in/an der Schule Solar- und Windanlagen gäbe?

7. Frage:

Werden die Quellen von „Erneuerbare Energien“ in Deutschland ausreichen ausgeschöpft?

8. Frage:

Wir brauchen für das tägliche Leben Energie. Es wird über saubere Energie und günstige Energie diskutiert. Nach welchen Kriterien sollte der Unterricht „Erneuerbare Energien“ nach Ansicht der LuL und Sus gestaltet werden?