

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENERJİ KAYNAKLARINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ VE
ENERJİ OKURYAZARLIĞI: DURUM ÇALIŞMASI

Vildan BOZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman

Doç. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI

Temmuz, 2020

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ENERJİ KAYNAKLARINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ VE ENERJİ
OKURYAZARLIĞI: DURUM ÇALIŞMASI**

Vildan BOZ tarafından hazırlanan tez çalışması 29/07/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen bilimleri Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI

Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Bayram COŞTU

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Danışmanım Doç. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI sorumluluğunda tarafımda hazırlanan Enerji Kaynaklarına İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Enerji Okuryazarlığı: Durum Çalışması başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Vildan BOZ

İmza

Sevgili aileme
ve
bilim tutkusuna

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam boyunca tez danışmanlığımı üstlenen, çalışmamın her aşamasında büyük bir sabırla rehberlik eden, bilgi ve tecrübelerini her zaman benimle paylaşan, kendisinden birçok şey öğrendiğim ve desteğini, anlayışını ve ilgilisi hiç esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI'ya sonsuz teşekkür ederim.

Fikirleriyle tezime önemli katkılar sunan saygı değer jüri üyelerim Prof. Dr. Bayram COŞTU ve Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ'a, tezimin uygulama aşamasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Psk. Dan. Faruk Dinçer ERATLI'ya teşekkür ederim.

Hayatım boyunca yanımda olan, tez çalışmam boyunca da sonsuz sabır ve maddi manevi desteklerini hiç esirgemeyen sevgili annem Candan BOZ ve babam Halit BOZ'a, ve babaannem Necmiye'ye, ayrıca canım kardeşim Melike'ye tez aşamamda sağladığı katkı ve destek için sonsuz teşekkür ederim.

Vildan BOZ

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ	vii
KISALTMA LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	3
1.3 Orijinal Katkı	3
1.4 Araştırma Soruları	4
1.5 Araştırmanın Önemi.....	4
1.6 Araştırmanın Sayıltıları	5
1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE	6
2.1 Enerji ve Enerji Kaynakları.....	6
2.2 Yenilenemez Enerji Kaynakları	7
2.3 Yenilenebilir Enerji Kaynakları	8
2.4 Çevre Sorunları.....	9
2.5 Enerji Okuryazarlığı	10
3 LİTERATÜR TARAMA	13
3.1 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	13
3.2 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar.....	15
4 YÖNTEM	27
4.1 Araştırma Modeli.....	27
4.2 Araştırma Grubu.....	27
4.2.1 Öğrenciler.....	27
4.2.2 Öğretmenler	27
4.3 Veri Toplama Araçları	28
4.3.1 Açık Uçlu Form.....	28
4.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	29
4.4 Verilerin Analizi ve Yorumlanması	30
5 BULGULAR	32
5.1 Öğrenci Görüşleri	32
5.1.1 Dünyada Kullanılan Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	32

5.1.2 Türkiye’de Kullanılan Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	36
5.1.3 Enerji Üretiminde Kullanılabilecek Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	39
5.1.4 Çevreye ve Canlılara Zararlı Etkisi Olabilecek Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	43
5.1.5 Enerji Kaynaklarının Zararlı Etkileri Hakkında Öğrenci Görüşleri	45
5.1.6 Geleceğin Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri	49
5.1.7 Enerji Kaynaklarına İlişkin Bilgiye Erişim Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	53
5.1.8 Enerji Kaynakları İle İlgili Dersler Hakkında Öğrenci Görüşleri	55
5.1.9 Enerji Kaynakları ile ilgili Eğitimler Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	60
5.2 Öğretmen Görüşleri.....	65
5.2.1 Enerji Okuryazarlığı Hakkında Öğretmen Görüşleri.....	65
5.2.2 Enerji Okuryazarı Bireylerin Özellikleri Konusunda Öğretmen Görüşleri	66
5.2.3 Enerji Okuryazarlığının Ülkemiz Açısından Önemine İlişkin Öğretmen Görüşleri	68
5.2.4 Öğrencilerin Enerji Kaynakları Konusunda Yeterli Bilgi Sahibi Olmamaları Hakkında Öğretmen Görüşleri	70
5.2.5 Öğrencilerin Enerji Kaynakları Konusunda Bilinçlendirilmesinin Topluma Yansımalarına İlişkin Öğretmen Görüşleri.....	72
5.2.6 Enerji Kaynakları ile ilgili Ders Konularının Kapsamı Hakkında Öğretmen Görüşleri.....	74
5.2.7 Enerji Kaynakları Konusunun Öğretiminde Kullanılabilecek Materyaller Hakkında Öğretmen Görüşleri	76
5.2.8 Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Enerji Kaynakları ile ilgili Konuların Öğretiminde Kullanılması Hakkında Öğretmen Görüşleri.....	78
6 SONUÇ VE ÖNERİLER	80
6.1 Enerji Kaynaklarına Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	80
6.2 Öğretmen Görüşleri.....	84
6.3 Öneriler.....	90
KAYNAKÇA	92
A FORM SORULARI	100
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	101

SİMGE LİSTESİ

% Yüzde

KISALTMA LİSTESİ

BM	Birleşmiş Milletler
EIA	U.S. Energy Information Administration (ABD Enerji Bilgi İdaresi)
FTTÇ	Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre
HES	Hidroelektrik Santrali
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
M.Ö.	Milattan önce
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
SKA	Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
Tv	Televizyon
T.y.	Tarih yok
UNDP	United Nations Development Programme (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı)
Vb.	Ve benzeri

TABLO LİSTESİ

Tablo 4. 1 Öğretmenlerin Demografik Özellikleri.....	28
Tablo 4. 2 Kodlara İlişkin Güvenirlilik Formülü Değerleri.....	31
Tablo 5. 1 Dünyada kullanılan enerji kaynakları hakkında öğrenci görüşleri.....	32
Tablo 5. 2 Türkiye’de kullanılan enerji kaynakları hakkında öğrenci görüşleri	36
Tablo 5. 3 Enerji üretiminde kullanılabilecek kaynaklar hakkında öğrenci görüşleri	39
Tablo 5. 4 Çevreye ve canlılara zararlı etkisi olabilecek enerji kaynakları hakkında öğrenci görüşleri.....	43
Tablo 5. 5 Enerji kaynaklarının zararlı etkileri hakkında öğrenci görüşleri	45
Tablo 5. 6 Geleceğin enerji kaynakları.....	49
Tablo 5. 7 Enerji kaynakları hakkında bilgi kaynakları	53
Tablo 5. 8 Enerji kaynakları ile ilgili dersler hakkında öğrenci görüşleri	55
Tablo 5. 9 Enerji kaynakları ile ilgili eğitimler hakkında öğrenci görüşleri.....	60
Tablo 5. 10 Enerji okuryazarlığı hakkında öğretmen görüşleri	65
Tablo 5. 11 Enerji okuryazarı bireylerin özellikleri.....	66
Tablo 5. 12 Enerji okuryazarlığının ülkemiz açısından önemi	68
Tablo 5. 13 Enerji kaynaklarına yönelik öğrencilerin bilgi durumları hakkında öğretmen görüşleri	70
Tablo 5. 14 Öğrencilerin enerji kaynakları ile ilgili bilinçlendirilmesinin topluma yansımaları	72
Tablo 5. 15 Enerji kaynakları ile ilgili ders konularının kapsamı.....	74
Tablo 5. 16 Enerji kaynakları konusunun öğretiminde kullanılabilecek materyaller	76
Tablo 5. 17 Enerji kaynakları ve okul dışı öğrenme ortamları	78

ENERJİ KAYNAKLARINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ VE ENERJİ OKURYAZARLIĞI: DURUM ÇALIŞMASI

Vildan BOZ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI

Bu çalışmada; ortaöğretim öğrencilerinin enerji kaynakları hakkındaki bilgi ve düşüncelerini almak amaçlanmıştır. Ayrıca elde edilen verilerden yola çıkılarak fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda enerji okuryazarlığı ve öğrencilerin enerji konularına ilişkin yetersizlikleri hakkındaki görüşleri alınmıştır. Bu amaç doğrultusunda; İstanbul ilinde çok sayıda farklı ortaöğretim okulunda, 10.,11. ve 12. sınıfta öğrenim gören 108 kişilik gönüllü öğrenci grubu ve İstanbul İline bağlı özel ve devlet okullarında fizik, kimya ve biyoloji öğretmeni olarak çalışan, gönüllü 7 branş öğretmeni amaçsal örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir.

Araştırmada, öğrencilerin enerji kaynaklarına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan ölçme aracı katılımcılara uygulanmıştır. Öğrencilere çalışmanın amacı doğrultusunda enerji kaynaklarına ilişkin sorular yöneltilmiştir. Uygulama öncesinde, pilot uygulama yapılarak soruların anlaşılabilirliği test edilmiştir.

Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin enerji okuryazarlığı ve öğrencilerdeki enerji kaynakları ile ilgili eksikliklere dönük görüşlerini almak amacıyla 8 adet açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu

ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Öğretmenlere çalışmanın amacı doğrultusunda enerji okuryazarlığı, enerji okuryazarı bireyin özellikleri, enerji okuryazarlığının ülkemize katkıları ve topluma yansımaları ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler her bir öğretmen ile ortalama 30-40 dakika sürmüş ve görüşme sorular her öğretmene aynı sözcüklerle yöneltilmiştir.

Araştırmanın öğrenci ve öğretmen gruplarından elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Verilen cevaplara göre kodlar belirlenerek frekans ve yüzde (%) tabloları oluşturulmuştur. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacı ile veriler bir alan uzmanı tarafından da incelenerek, Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak güvenilirlik hesaplamaları yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, öğrencilerin enerji kaynakları ve enerji kaynaklarının bazı zararlarına ilişkin bilgi sahibi olduğu fakat sahip oldukları bilginin yetersiz olduğu görülmüştür. Öğretmenlerden elde edilen verilerin analizi sonucunda ise fizik ve kimya öğretmenlerinin enerji ile ilgili konulara daha hâkim oldukları, bazı öğretmenlerin enerji okuryazarlığı hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığı belirlenmiş ve öğretmenlerin öğrencilerdeki eksikliklerin nedeni olarak müfredatı yeterli görmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular dikkate alınarak, bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Enerji okuryazarlığı, enerji kaynakları, enerji eğitimi, fen eğitimi, içerik analizi

STUDENT VIEWS ON ENERGY RESOURCES AND ENERGY LITERACY: CASE STUDY

Vildan BOZ

Department of Mathematics and Science Education

Msc. Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ash GÖRGÜLÜ ARI

In this study, aimed to get the thoughts of secondary education students about energy sources and to get the opinions of high school physics, biology and chemistry teachers about energy literacy and students' insufficiency on energy issues. A group of 108 students studying at 10,11 and 12th grades in different secondary schools in Istanbul and 7 teachers in Istanbul were determined by the purposeful sampling method.

In the research, the measurement tool consisting of open-ended questions was applied to the participant students. According to the purpose of the study, students were asked questions about energy resources.

A semi-structured interview form, consisting of 8 open-ended questions, was used as a measurement tool in order to get the opinions of the teachers. Teachers were asked questions about energy literacy, the characteristics of the energy literate individual, the contributions of energy literacy to our country, and their reflections on society.

Content analysis method was used in the analysis of the data obtained and frequency and percentage (%) tables were constituted by creating codes. In order to ensure the reliability of the research, the data were also examined by a field

expert and reliability calculations were made by using the reliability formula of Miles and Huberman (1994).

As a result of the research, it has been observed that the students have insufficient knowledge about the energy resources and possible damages of the energy resources. As a result of the analysis of the data regarding the teachers, it has been determined that physics and chemistry teachers have more knowledge about energy issues, some teachers do not have enough information about the energy literacy and teachers do not see the curriculum as sufficient as the reason for the deficiencies in the students. Considering the findings obtained as a result of the research, some suggestions were made.

Key Words: Energy literacy, energy resources, energy education, science education, content analysis

1.1 Literatür Özeti

Asırlardır enerji, insanlığın devamlılığı için en önemli kaynak olarak görülmektedir. Dünyanın genelinde toplumların enerjiye olan ihtiyacı zaman içerisinde artmaya devam etmiştir. Günümüzde de gelişmiş ülkelerin çoğunda nüfuslarının büyük bir kısmı kentlerde yaşamaktadır. Bu durum kentlerde tüketilen enerji miktarlarının ciddi seviyelere ulaşmasına sebep olmaktadır. Enerji tüketimindeki artış başta ekonomi olmak üzere birçok alanı etkilemektedir ve enerji kaynaklarıyla ilgili geçmişten günümüze yaşanan petrol krizleri gibi enerji güvenliği kaygıları Dünya'nın en büyük sorunlarından birisidir (Oral & Özdemir, 2017). Enerjiye karşı artan talebi karşılamak amacıyla kömür, doğalgaz ve petrol gibi fosil yakıtların kullanımı yoğunluklu olarak tercih edilmektedir (Göçük, 2015; Oral & Özdemir, 2017; Kanlı & Kaplan, 2018). Fosil yakıtların yoğunluklu olarak tercih edilmesi sonucunda çevreye verdikleri zararlar artmaya, fosil yakıt kaynakları ise tükenmeye başlamıştır. Kanlı ve Kaplan (2018)'in da belirttiği gibi fosil yakıt kaynaklarının tükenmeye başlamaları ve pahalı olmaları gibi nedenler fosil kaynaklara dayalı üretimin sürdürülebilir olmayışını ve yenilenebilir kaynakların önemini daha anlaşılır kılmaktadır. Tüm bu durumlar yenilenebilir enerji kaynaklarının ön plana çıkmasına sebep olmuştur.

Teknolojideki ilerlemeler ise enerji kaynaklarının kullanımının artmasına sebep olurken öte yandan da yenilenebilir kaynaklarının daha etkin ve verimli kullanılmasının önünü açmıştır. Yeni enerji kaynaklarının keşfedilmesi ile birlikte kaynakların doğru kullanımı ve tüketimi de önem kazanan diğer konulardan biri olmuştur. Özellikle yüksek nüfusa sahip kentlerde enerji tasarrufunun önemi ön plana çıkan konulardan biri olmuştur.

Enerji tasarrufunun sağlanabilmesi için öncelikle toplumun bu konuyla ilgili bilinçlendirilmesi; kaynakların, kaynakların kullanım alanlarının ve etkilerinin bilinmesi; toplumun bu konuyla ilgili eğitim alması önemlidir. Karagöz (2007) sürdürülebilir kalkınmaya uygun enerji atılımlarının, çevreye karşı duyarlı ve

çevresel sorumluluğa sahip olarak eğitim almış bireylerden oluşan toplumlarla mümkün olacağını ve bu nedenle yenileşmenin temelinde eğitim, gelişmenin temelinde de enerjinin yattığını belirtmiştir.

Enerjinin, enerji kaynaklarının kullanımı açısından halkın özellikle de yetişmekte olan gençlerin dikkatinin çekilmesi ve bilinçlendirilmesi çok önemlidir. Enerji fen bilimlerinde birçok kavramla doğrudan veya dolaylı olarak ilgili, disiplinler arası bir kavramdır. Ayrıca enerji; Fen Bilimleri eğitimi ile ilgili ilköğretim ve ortaöğretim programları içerisinde yer alan temel kavramlardan birisidir. Literatürde yapılan birçok çalışmada (Gelen, 2017; Yalçın, 2018; Orhan Göksün & Kurt, 2017) 21.yy becerileri ve kapsamından bahsedilmektedir. Gelen (2017) çalışmasında bahsettiği Amerika Birleşik Devletleri'nde uygulanan bir stratejik eğitim projesi olan "Partnership for 21st Century Learning (P21)/ 21. Yüzyıl Öğrenme Ortaklığı" adlı projenin 21. yy. becerilerinin program ve öğretimde uygulamalı ve değerli bir örnek olduğundan bahsetmiştir. Bu projede 21.yy becerilerinin ana başlıkları arasında geçen ve enerji okuryazarlığını da kapsayan çevre ve küresel okuryazarlık becerilerinin de bireyin sahip olması gereken beceriler ve yeterlikler arasında yer aldığı görülmektedir. Gelen (2017)'in de çalışmasında yer verdiği şekli ile küresel okuryazarlık ve çevre okuryazarlığı; küresel konuları anlamak ve çözmek için 21. yüzyıl becerilerinden faydalanma; hava, iklim, toprak, enerji ve su ile ilgili çevre koşullarını bilmek ve anlamak; toplumun kaynak tüketim oranı, nüfus artışı gibi doğaya etkilerini anlamak; çevresel sorunlara yönelik bireysel ve toplumsal önlemler alma gibi becerileri ve yetkinlikleri kapsamaktadır.

Sürdürülebilir çevre bilincinin geliştirilmesi, enerji kaynakları hakkında bilinçli olmak, kaynakların doğru kullanımı ve çevrenin korunması için yetişen bireylerin, çevre ve enerji okuryazarı bireyler olması gerekmektedir. Yetişen bireylerin toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek amacı ile ilköğretim fen bilimleri (MEB, 2018a) ve ortaöğretim coğrafya (MEB, 2018c) ve kimya (MEB, 2018e) öğretim programında alternatif enerji kaynakları, sürdürülebilir kalkınma, enerji tasarrufu, doğal kaynakların ekonomi ile ilişkisi gibi konular yer almaktadır. Literatürde, bu doğrultuda

gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin enerji kaynaklarına yönelik görüşlerini ne yönde etkilediğine dair yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Dünyadaki nüfus artışı ile birlikte hızlı bir şekilde yaşanan teknolojik gelişmeler enerji kaynaklarına olan ihtiyacın artmasına sebep olmaktadır. Enerji kaynaklarının kullanımı da aynı oranda artış göstermektedir. Enerji kaynaklarının kullanımındaki artış aynı zamanda kaynakların hızlı bir şekilde tükenmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle; bireylerin, enerji kaynakları hakkındaki bilgi ve düşüncelerinin bilinmesi ve bireylerin bu konuda bilinçlendirilmesi önemlidir. Enerji kaynaklarının bilinçli tüketimi ve etkin kullanımı için özellikle yetişmekte olan neslin konuya ilişkin sahip olduğu bilgi ve düşünceler çok önemlidir.

1.2 Tezin Amacı

Bu çalışmada; ortaöğretim öğrencilerinin enerji kaynakları hakkındaki bilgilerini öğrenmek, düşüncelerini almak ve çıkan sonuçlar doğrultusunda öğrencilerdeki eksiklikler ve enerji okuryazarlığı ile ilgili lise fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin görüşlerini almak amaçlanmıştır.

1.3 Orijinal Katkı

Günümüz dünyasında küresel ısınma, asit yağmurları, hava kirliliği, salgın hastalıklar gibi insanlardan kaynaklanan birçok çevre problemi ile karşı karşıyayız. Bu problemlerden birisi de enerji kaynakları ve bu kaynakların etkin kullanımınıdır. Enerji kaynakları geçmişten günümüze toplumlar arasında krizlere yol açmıştır (Oral & Özdemir, 2017). Enerji tüketiminin geçmişte ve günümüzde olduğu gibi gelecekte de ciddi sorunlara yol açacağı düşünülmektedir. Bu nedenle toplumun enerji, enerji kaynakları ve enerji tüketimi gibi konularda eğitimi ve bilinçlenmesi çok önemlidir. Bu durum alanyazında yurtiçi ve yurt dışında yapılan birçok araştırmada da belirtilmiştir (Karagöz, 2007; Atik & Doğan, 2019; Martins, Madaleno & Dias, 2019).

Literatürde yer alan araştırmalar incelendiğinde; yapılan çalışmaların çoğunlukla katılımcıların enerji kaynakları ile ilgili davranış ve tutumlarına yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca literatürde enerji kaynakları ve enerji okuryazarlığı konularına yönelik öğrenci ve öğretmen görüşleri üzerine yeterli çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmanın alanyazındaki bu boşluğu doldurması beklenmektedir.

1.4 Araştırma Soruları

- Öğrencilerin enerji kaynakları hakkındaki bilgi düzeyleri nedir?
- Enerji kaynaklarına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?
- Öğrencilerin yenilenebilir enerji hakkındaki görüşleri nelerdir?
- Öğrencilerin yenilenemez enerji hakkındaki görüşleri nelerdir?
- Öğretmenlerin enerji okuryazarlığı ile ilgili görüşleri nelerdir?
- Öğretmenlerin enerji eğitimi hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.5 Araştırmanın Önemi

Doğanın keşfedilmesi ve yaşadığımız çevreyi anlayabilme sürecinde karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek, çevremizle uyum içerisinde yaşayabilmek, toplumun ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek ve bu beceri ile toplumu yetiştirmek fen eğitiminin en önemli amaçlarından biridir (MEB, 2018a). Bu doğrultuda; yaşadığı çevreyi koruyan, güncel çevre sorunlarının farkında olan ve çözüm üretmeye çalışan, çevre sorunları ve bilinçli tüketim ile ilgili üzerine düşen sorumlulukların farkında olan fen/enerji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi fen eğitimi sürecinin temel amaçları arasındadır.

Yaşadığımız yüzyılda Dünya ve insanlar; iklim değişikliği, küresel ısınma, kaynakların tükenmesi, salgın hastalıklar gibi toplumsal sağlık sorunları, asit yağmurları ve ormansızlaşma gibi birçok çevre problemiyle karşı karşıyadır. Biyolojik ve fiziksel çevre üzerinde ortaya çıkan çevresel sorunların temelinde, insanların kaynakları bilinçsiz tüketmeleri yatmaktadır. Bu nedenle küresel sorunların ve zamanın ihtiyaçlarının farkında olan, çevresel kaynakları bilinçli kullanan, fen/enerji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi, bilinçli bir toplum oluşturulması çok önemlidir. Bu durum araştırmacılar (Atik & Doğan; 2019; Martins, Madaleno & Dias, 2019) tarafından da vurgulanmıştır.

Çevreye duyarlı, enerji kaynaklarını bilinçli kullanan, çevresel problemlerin farkında olan enerji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi iklim değişikliği, ormansızlaşma, toplumsal sağlık sorunları gibi problemlerin zararlı etkilerinin azaltılması, sürdürülebilir kalkınma ve geleceğin korunması açısından önemlidir. Literatürde ortaöğretim öğrencilerinin enerji kaynaklarına ilişkin bilgi ve düşünceleri ile lise fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin enerji okuryazarlığına ilişkin görüşlerini inceleyen araştırmaların sayısı oldukça azdır. Bu bağlamda,

öğrencilerin enerji kaynakları ile ilgili bilgi ve düşünceleri ile öğretmenlerin enerji okuryazarlığına ilişkin görüşlerinin incelenmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bu araştırmanın enerji okuryazarlığı ile ilgili yapılabilecek çalışmaların geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.6 Araştırmanın Sayıtları

- Araştırmaya katılan öğrencilerin sorulara içtenlikle ve objektif bir şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.
- Araştırmaya katılan öğretmenlerin yansız oldukları ve sorulara samimiyetle cevap verdikleri varsayılmaktadır.

1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırmanın örneklemini 108 ortaöğretim öğrencisi ve 7 lise öğretmeni ile sınırlıdır.
- Araştırma 2019–2020 eğitim öğretim yılı güz dönemi içerisinde gerçekleştirilmiştir.
- Araştırmadan elde edilen veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ve açık uçlu soru formu ile sınırlıdır.

2.1 Enerji ve Enerji Kaynakları

Dünyadaki ülke ya da toprak parçalarının, kendilerini stratejik kılan su kaynakları, uygun iklim koşulları, verimli tarım arazileri gibi jeolojik olanakları barındırmaları enerji kaynaklarına sahip olmada ya da bu kaynakların kullanımında önemli birer ekonomik ve sosyal fırsat olarak görülmektedir. Bu nedenle 20. yüzyılın başından beri enerji coğrafyalarının, tarihsel süreçte 1973 ve 1979 yıllarındaki petrol krizleri gibi paylaşım ve güç mücadelelerinin odağında yer aldığı görülmektedir (Oral & Özdemir, 2017).

Dünya çapında etkileri olan, krizlere yol açabilen enerjiyi basit bir biçimde tanımlamak gerekirse; enerji, iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanabilir (EIA, 2019). Dolayısıyla her türlü faaliyet, belli bir enerji harcamasını gerektirmektedir. Gelişen sanayi ve teknoloji ile birlikte dünya nüfusundaki artış enerjinin, modern insanın yaşamını ve günlük işlerini sürdürebilmesi için temel gereksinimlerden biri haline almıştır. Bu nedenle enerjiye duyulan ihtiyaç her daim artmaktadır.

Dünya genelinde, enerji üretiminin önemli bir kısmı fosil yakıtlı kaynaklardan sağlanmaktadır. Ancak fosil kaynaklı yakıtların yakın gelecekte tükenecek olması, CO2 ve sera gazı salınımı gibi zararlı etkilere yol açmaları, Kyoto Protokolü gereğince çevre dostu ileri ve yenilikçi teknolojilerin kullanımının teşviki insanları yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmiştir.

Enerji kaynakları; sürdürülebilirlik (yenilenebilir-yenilenemez), dönüştürülebilir durumları (doğrudan/dolaylı kullanım), yeraltı-yerüstü kaynaklı olmaları, organik-inorganik olmaları ve fiziksel hallerine (katı/sıvı/gaz) göre çeşitli başlıklar altında toplanabilirler (Koç & Şenel, 2013; Koç, Yağlı, Koç & Uğurlu, 2018; Küçükkaya, 2018).

Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir enerji; doğal sistemlerin ve insanlığın sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarda varlığının korunması ve geleceği kapsayan uzun dönemli gelişimini destekleyecek şekilde üretilen ve kullanılan enerji türü olarak tanımlanmaktadır (TÜBA, t.y.). Enerji kaynakları çoğunlukla sürdürülebilirliklerine

göre yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır. Hidrojen, rüzgar, güneş vb. enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynakları; petrol, kömür, nükleer enerji ve doğalgaz ise yenilenemez enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır.

2.2 Yenilenemez Enerji Kaynakları

İnsanlık tarihinin en eski dönemlerinden beri enerjiye duyulan ihtiyaç; günümüzde gelişen teknoloji, teknolojik araçların gündelik hayat içerisinde yaygınlaşması ile birlikte daha da artmaktadır. Son dönemlerde bu ihtiyacı karşılamaya yönelik alternatif enerji kaynaklarına yönelimin olmasına rağmen Dünyada ve Türkiye’de enerji tüketiminde ilk sırayı petrol, kömür ve doğalgaz gibi yenilenemez enerji kaynaklarının almaya devam ettiği görülmektedir (Koç & Kaya, 2015; Karagöl & Kavaz, 2017; Apaydın, Güngör & Taşdoğan, 2019).

Yenilenemez enerji kaynakları, tüketime yetişebilecek kadar hızlı bir şekilde doğal araçlarla değiştirilemeyen doğal bir kaynak olarak tanımlanmaktadır. Nükleer enerji, kömür, petrol ve doğalgaz başlıca yenilenemez enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklar, yenilenebilir enerji kaynaklarına kıyasla çok uzun bir süreç sonucunda teorik olarak yenilenebilir iken, dikkatsiz ve israf edilerek kullanılması sonucunda yakın gelecekte tamamen tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır (YEGM, 2015; Elibüyük, Yakut & Üçgül; 2016).

Yenilenemez kaynakların yakın gelecekte tükenebilecek olmaları ve bu kaynakların sera gazları (karbondioksit, metan, diazotmonoksit) salınımı, ozon tabakasını delinmesi, küresel ısınma, iklim değişikliği gibi Dünya’ya ve çevreye olan zararlı etkileri Dünya’daki yaşamın devamlılığı, sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. Bilim insanları, yenilenemez kaynakların sebep olduğu sorunları çözebilmek için yeni çözüm yolları aramaktadır. Bu nedenle kaynakların kullanımı ve çevresel problemlere yönelik birçok ülkenin katılımıyla küresel ısınma, iklim değişikliğini önleme gibi konularla ilgili birçok toplantı yapılmış ve çeşitli anlaşmalar (2015 Paris İklim Anlaşması, 1997 Kyoto Protokolü, 1985 Viyana Sözleşmesi ve 1987 Montreal Protokolü) imzalanmıştır.

Anlaşmalarda da değinildiği üzere Dünya’daki yaşamın devamlılığı için yenilenebilir enerji kaynakları ve sürdürülebilir kalınma büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda Türkiye’nin de katılımcısı olduğu Birleşmiş Milletler

Kalkınma Programı'nın (UNDP) küresel anlamda kalkınmayı hedefleyen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA), tüm insanların barış ve refah içinde yaşamasını sağlamayı, yoksulluğu ortadan kaldırmayı, gezegenimizi korumayı hedefleyen 17 amaçtan oluşmaktadır. Bu amaçların 7.si ülkelerin "Erişilebilir ve Temiz Enerji" sahibi olmalarıdır.

Yapılan araştırmalarda da (Sauve, 1996; Töman, 2011) bahsedildiği üzere ekonomik gelişmenin temelinde insani gelişme yer almaktadır ve ekonomik sürdürülebilirlik doğal kaynakların korunması ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle yenilenebilir enerji bilinci ve çevre-enerji eğitimi kalkınmanın önemli bir aracı olarak görülmektedir.

2.3 Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilir ve çevreci kaynaklar olmaları sebebiyle geleceğe ve çevresel problemlere yönelik umut verici bir çözüm yolu olarak görülmektedir (Mutlu, 2016). Yenilenebilir enerjinin kullanılma tarihi M.Ö. 5000'li yıllara kadar uzanmaktadır. Bu dönemlerdeki ilk kullanımın izleri Mısır'da, Nil Nehri'nde salların ve botların nehirlerde yüzdürülmesi amacıyla rüzgârın itme gücünden yararlanma olarak; Antik Roma ve Çin'de doğal jeotermal kaynaklar ile ısınma, pişirme ve mineral ve termal su banyoları şeklinde karşımıza çıkmaktadır (Özlenen-Kavlak, Pekkan & Çabuk, 2018; Akkaya, 2019).

İnsanlığın doğuşundan beri çevre kirliliği oluşturmayan ve sürdürülebilir olan enerji kaynaklarından biri de güneştir. İnsanlar, bu enerjiyi eski çağlardan bu yana ateş şeklinde ısı enerjisine ve daha sonra ısı enerjisini elektrik enerjisine çevirerek kullanmışlardır. Benzer şekilde bitkiler de güneş enerjisini fotosentez ile biyokütle enerjisine dönüştürmektedirler. Bu şekilde doğanın kendi evrimi içerisinde bir sonraki gün aynı şekilde var olabilen ve kaynağın tükenme hızından daha çabuk bir şekilde kendini yenileyebilen kaynaklar yenilenebilir enerji kaynağı olarak tanımlanmaktadır (Özkaya, 2004; YEGM, 2015).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kalıcı olarak tüketilememeleri ve karbondioksit emisyonlarını azaltarak çevrenin korunmasına yardımcı olmaları en önemli özellikleridir (Özkaya, 2004). Yenilenebilir enerji kaynakları; güneş, rüzgar, dalga, gel-git, hidrojen, hidroelektrik, biyokütle ve jeotermal enerji olarak sıralanabilir.

Yenilenemez enerji kaynaklarında olduğu gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının da bilinçsiz tüketimi ve enerji elde etmek için kullanılan araçlar, doğada bitki ve hayvanların yaşam alanlarının bozulması gibi tahribatlara neden olmaktadır. Bu nedenle kaynakların doğru ve tasarruflu kullanımı her zaman için önem taşımaktadır (Kalyoncu ve ark., 2009). Kaynakların doğru şekilde kullanımı ve temiz enerjiye yönelim açısından toplumun konuyla ilgili eğitimi, bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi büyük önem arz etmektedir.

2.4 Çevre Sorunları

Çevre, canlılar için büyük bir öneme sahip olmasına rağmen ülkemizde ve Dünya'da her geçen gün çevre sorunları hızlanarak artmaktadır. Bilinçsiz enerji tüketimi, dünya nüfusunun artışı, plansız sanayileşme, nükleer denemeler, bölgesel savaşlar ve tarım ilaçları gibi kimyasal maddelerin kullanımı gibi çeşitli faktörler artan küresel çevre sorunlarının başlıca sebepleri olarak gösterilmektedir (Güney, 2004; OECD, 2008; Aydoğdu & Gezer, 2009).

Petrol, doğalgaz, nükleer enerji ve kömürün dünyanın her yerinde yaygın enerji kaynağı olarak kullanımı radyoaktif kirlilik, atıklar, doğal bitki örtüsünün tahribi, canlı türlerinin neslinin tükenmesi, küresel iklim değişikliği, asit yağmurları, ozon tabakasının incelmeye başlaması gibi geri dönüşümü zor çevre kirliliklerine sebep olmaktadır (Kaplan, 1997; Aydoğdu & Gezer, 2009). Ayrıca, bu kaynakların yakın gelecekte tükenebileceği düşünülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ise tükenme riskleri bulunmamasına rağmen çevreye çeşitli zararlarının bulunduğu bilinmektedir. Çevre sorunlarındaki artış insanların çevreye duydukları hassasiyeti artırarak ve insanları bu konuda çözüm arayışına itmiştir. Çevre sorunlarına yönelik çözüm arayışlarına ek olarak öğrencilerin bu yönde eğitim alması, yetiştirilmesi ve bilinçlendirilmesi büyük önem kazanmıştır.

Çevre sorunlarına yönelik çalışmalar, 1960'lı yıllardan itibaren artarak uluslararası düzeyde toplum gündeminde yer almaya başlamıştır. 1972 Stockholm Birleşmiş Milletler (BM) İnsan Çevresi Konferansı, 1987 yılında hazırlanan Brundtland Raporu, 2012 Rio+20 BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı ve 2015 BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi bu bağlamda yapılan uluslararası düzeyde çevreye yönelik önemli işbirliklerinden bazılarıdır. Bu toplantılarda çevrenin bugünkü ve gelecek nesiller için korunmasının önemi ve insanın çevrenin korunmasındaki

sorumluluğu üzerinde durularak çevre sorunlarının sürdürülebilir bir şekilde çözülmesinin öneminden bahsedilmiştir (United Nations (UN), 1972; Bourdeau, 1999; Kaya, Çobanoğlu ve Artvinli, 2011).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayınlanan Brundtland Raporu'nda bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılama yetisinden ödün vermeden karşılayan kalkınma olarak tanımlanmıştır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, t.y; Kaya, Çobanoğlu ve Artvinli, 2011).

Küresel ısınma, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı gibi çevresel problemler günümüzde oluşturdukları problemlerin yanı sıra geleceği daha çok etkilemektedir. Bu sorunları durdurmak pek mümkün görünmemektedir ancak; sürdürülebilir enerji kaynaklarını kullanarak, sera gazı emisyonlarını azaltmaya çalışarak, enerjiyi verimli kullanarak, canlı yaşam alanlarının tahribatını azaltmaya çalışarak doğa ve insanlar üzerindeki olumsuz etkilerini hafifletmek mümkündür (Göçük, 2015). Tüm bunların yapılabilmesi için sürdürülebilirlik, verimli kaynak kullanımı ve tasarruf bilincinin topluma kazandırılması gerekmektedir. Bu bağlamda hem günümüzün hem de geleceğin korunması için geleceği kuracak olan gençlerin, öğrencilerin bu konuda bilinçli bir şekilde yetiştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

2.5 Enerji Okuryazarlığı

Eğitim; en temel haliyle bireyin davranışlarında, kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak ve istendik değişme meydana getirme süreci olarak tanımlanmaktadır. Gelişen teknoloji ve çağdaşlaşan toplumlarla birlikte eğitim ihtiyaçları da günümüzde farklılaşmıştır. Yaşadığımız yüzyılda kendi içinde gösterdiği benzer doğum yılları, değer yargıları ve davranış özelliklerine göre ayrılmış bebek patlaması (1946-1964), X (1965-1980), Y (1980-1990) ve Z (dijital çağ) kuşakları bulunmaktadır (Toruntay, 2011; Erden Ayhün, 2013; Aydın & Başol, 2014; Altunbay & Bıçak, 2018). Günümüzde yer alan kuşaklar ve bireyler için bilgiyi yönetmek ve yönlendirmek amacıyla sahip olunması gereken 21.yy becerileri kapsamında çeşitli okuryazarlıklara ihtiyaç duyulmaktadır (Oğuz-Hacat & Demir, 2019; Taşlıbeyaz, 2019).

Okuryazarlık; sadece okuma ve yazma süreci olmanın haricinde, çağın gerektirdiği becerileri kazanma ve bilgi edinme sürecini kapsayan akıl yürütme, problem çözme, yaratıcı düşünme gibi pek çok bilişsel beceriyi içeren geniş bir terimdir (Aşıcı, 2009; Çakmak, 2013; Altun, 2015). Teknoloji, çevre, medya, ekonomi sağlık okuryazarlığı günümüz insanının sahip olması gereken okuryazarlıklardan bazılarıdır (Gelen, 2017; Oğuz-Hacat & Demir; 2019). Çoğunlukla çevre okuryazarlığı başlığı altında enerji kullanımı ile ilgili bilgi sahibi olmak şeklinde değinilen enerji konusu günümüzde enerjiye olan ihtiyacın artması, küresel iklim değişikliğiyle karşı karşıya olunması, enerji tüketiminin önem kazanması ile birlikte enerji okuryazarlığı şeklinde ayrı bir terim olarak kullanılmaya başlanmıştır (Merritt, Bowers, & Rimm-Kaufman, 2019).

Enerji okuryazarlığı; enerjinin evren ve yaşamımızdaki rolünü ve doğayı anlamak, bu anlayış ile enerjiyle ilgili sorulara cevap bulabilmek ve enerji ile ilgili problemleri çözebilmek; duygusal ve davranışsal olarak da bireylerin günlük yaşamlarında enerjiyle ilgili bilinçli seçimler yapmaları olarak açıklanabilir (DeWaters & Powers, 2011; Öykün & Abbasoğlu, 2017).

Enerji okuryazarı bir bireyde aranan özellikler çeşitli kaynaklarda;

- Enerjinin nasıl elde edildiğini, hangi amaçla kullanıldığını ve ne kadar enerji kullanıldığını bilme
- Enerjinin günlük yaşamdaki kullanımını bilme
- Enerji hakkındaki bilgilerin doğruluğunu değerlendirebilme
- Enerji tasarrufu ve fosil yakıtlara alternatif kaynaklar geliştirme hususunda duyarlı olma
- Enerji kaynaklarının kullanımı ve seçimi ile ilgili alınan kararların takipçisi olma ve gelecek için kendini sorumlu hissetme
- Kaynak kullanımının etkilerini ve sonuçlarını düşünerek bilinçli enerji kullanım kararları verebilme olarak tanımlanmaktadır (Energy.gov, t.y.; Göcük, 2015).

Enerji okuryazarlığı aynı zamanda; enerji kaynaklarının tasarruflu kullanımına özen göstermek, enerjinin üretimi ve tüketimi hakkında bilgi sahibi olmak ve enerji kullanımının çevresel, toplumsal ve küresel etkilerini fark etmektir (Fah, Hoon,

Munting & Chong, 2012). Bu nedenle bireylerin enerji okuryazarı olmalarındaki en önemli etken konuyla ilgili aldıkları eğitimlerdir.

İklim değişikliği, sera gazları ve küresel ısınma gibi çevre problemlerinin olumsuz etkilerini azaltmak, canlı türlerinin nesillerinin korumak ve enerji kaynaklarının bilinçli kullanımını sağlamak için bireylerin enerji okuryazarı olarak yetiştirilmeleri, bu doğrultuda eğitimler almaları gereklidir.

3.1 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde; enerji okuryazarlığı ve enerji eğitimiyle ilgili literatür taraması sonucunda ulaşılan yurt dışında yapılan bilimsel araştırmalara yer verilmiştir.

Liarakou, Gavrilakis ve Flouri (2008) çalışmalarında Yunanistan'daki ortaokul öğretmenlerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına, özellikle rüzgar ve güneş enerjisi sistemlerine yönelik bilgi ve tutumlarını araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, öğretmenlerin yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgilendirilmelerine rağmen, rüzgar ve güneş enerjisi teknolojileri ve çiftlikleri ile ilgili çeşitli konularda net durumları zor ifade ettiklerini göstermektedir.

Bodzin (2012) çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin enerji kaynakları konusundaki bilgilerini ve enerji kazanımı, enerji üretimi, depolama ve taşıma, enerji tüketimi ve korunması gibi ilgili konuları araştırmıştır. Veri analizleri sonucunda sekizinci sınıf öğrencilerinin kavramsal enerji bilgisinin düşük olduğu görülmüştür. Bulgular, öğrencilerin temel bilimsel enerji kaynakları olguları, enerji kaynakları ve enerji kaynakları ile ilgili konular, ABD enerji kaynağı arz ve kullanımındaki genel eğilimler ve enerji kaynağı geliştirme ve kullanımının toplum ve çevre üzerindeki etkileri hakkında sağlam bir bilgi ve anlayışa sahip olmadığını ortaya koymuştur.

Ntona, Arabatzis ve Kyriakopoulos (2015) çalışmalarında, öğrencilerin enerji ve çevre ile ilgili görüş ve tutumlarının kompleksini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda çevresel açıdan sürdürülebilir yönlü bir davranışsal değişime ihtiyaç olduğu ve çevre eğitiminin bu yönü gerçekleştirilmede sahip olduğu baskın role duyulan ihtiyacı ortaya koyduğu tespit edilmiştir.

Bezen, Bayrak ve Aykutlu (2016) araştırmalarında; enerji konusunun öğretime, enerji konusunun öğretiminin içerisinde yer aldığı yeni fizik öğretim programına, yapılandırmacı öğrenme kuramına ve enerji konusunun bu kurama uygunluğuna ilişkin öğretmen görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda,

öğretmenlerin bilgi eksikliğinden dolayı enerji öğretiminin yapılandırmacı yaklaşıma göre yapılamayacağını; ancak öğretmenlerin konu olarak enerjinin yapılandırmacı yaklaşım için uygun olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Opitz, Neumann, Bernholt ve Harms (2017), çalışmalarında disiplinler arası enerji öğreniminin sistematik bir analizini sunmayı amaçlamışlardır. 6., 8. ve 10. sınıflardaki öğrencilerle yapılan kesitsel bir çalışmaya dayanarak, öğrencilerin biyoloji, kimya ve fizik bağlamlarında enerjiyi anlamadaki ilerlemelerini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, 6. sınıftan 10. sınıfa kadar, üç disiplin bağlamında enerji anlayışının birbiriyle son derece ilişkili olduğunu ve bu nedenle üç disiplin bağlamında enerji anlayışının paralel bir ilerleme gösterdiği tespit edilmiştir.

Çakırlar-Altuntaş ve Turan (2018) çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki farkındalık düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki farkındalıklarının orta düzeyde olduğunu ve bilişsel ve duygusal farkındalıkları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, katılımcıların sınıf düzeyi, çalışma alanı, bilgi kaynağı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının farkındalığı arasında önemli farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Wojuola ve Alant (2019) araştırmasında, Nijerya halkının yenilenebilir enerji teknolojilerine yönelik inançlarını, algılarını ve tutumlarını, ülkedeki bilim ve teknoloji politikası ve eğitimi için çıkarımlar elde etmeyi amaçlamıştır. Araştırma önceki bir çalışmaya dayanmaktadır. Araştırma sonuçları, katılımcıların yenilenebilir enerji teknolojileri hakkında düşük düzeyde bilgi sahibi olduklarını göstermektedir. Ayrıca, katılımcıların eğitim düzeyleri ile yenilenebilir enerji teknolojileri hakkındaki bilgileri arasında bir ilişki olmadığı ve katılımcıların çoğunun sürdürülebilir kalkınmanın farkında olmadığı tespit edilmiştir.

Doğru ve Çelik (2019) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adayları ve sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına karşı tutumlarını etkileyen faktörleri ve yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki görüşlerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırma verilerinden elde edilen sonuçlara göre; cinsiyet, sınıf ve aile gelir değişkenleri açısından fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir

enerji kaynaklarına karşı tutumlarında anlamlı bir fark olmadığı; sınıf öğretmen adaylarının tutumlarında ise sadece, cinsiyet değişkeni açısından önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, hem fen bilgisi öğretmen adaylarının hem de sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji kaynakları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde yer alan yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde; çalışmaların çoğunlukla öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayı grupları ile yürütüldüğü görülmektedir. Ayrıca, yapılan araştırmalarda katılımcıların enerji konuları ile ilgili düşük düzeyde bilgi sahibi olduğu, rüzgar ve güneş enerjisi gibi enerji ile ilgili çeşitli konularda net durumları zor ifade ettikleri, öğretmenlerin enerji konularında bilgi eksiklikleri olduğu gibi sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu çalışmanın literatürdeki bu durumu göz önüne alarak, öğrencilerden ve lise öğretmenlerinden elde edilen verilerle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3.2 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde; enerji okuryazarlığı ve enerji eğitimiyle ilgili literatür taraması sonucunda ulaşılan yurtiçinde yapılan bilimsel araştırmalara yer verilmiştir.

Akpınar (2003) çalışmasında buluş stratejisiyle enerji ilişkili fen öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve kavramları nasıl anlamlandırdıklarına etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda Canlılar için Madde ve Enerji ünitesi için yapılan öğretim deney grubunda öğretme ve öğrenme materyalleri hazırlanarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruba da başarı testi, açık uçlu sınav ve tutum ölçeği uygulamıştır. Ayrıca, uygulama sonunda her iki gruptan 9 'ar öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda bilişsel ve duyuşsal düzeyde deney grubu lehine anlamlı farklar olduğu görülmüştür.

Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez (2009) çalışmalarında; ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramlarına yönelik algılarını ve bu algıların değişimini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin enerji, enerjinin formu, kaynağı ve transferi ilgili kavramları zihinlerinde yapılandırmalarında eksiklikler olduğu görülmüştür.

Yıldız (2011) yaptığı araştırmada öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreyle ilgili tutumlarını ve kavramsal anlamalarını ve öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencilerin verileri arasında farklılık olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; fen ve teknoloji öğretmen adaylarının, fen ve teknoloji öğretmenlerinin ve ilköğretimi tamamlamış öğrencilerin sürdürülebilir çevreye yönelik kavramsal anlamalarının yeterli düzeyde olmadığı buna karşın tutumlarının yüksek olduğu ve kavramsal anlama düzeyleri bakımından anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Töman (2011) çalışmasında; enerji ve enerji ile ilgili kavramların farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunu araştırmayı, anlama düzeylerini ve mevcut kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırmada gelişimci araştırma yöntemi kullanılmış ve yöntem dâhilinde veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda enerji, enerji kaynakları, enerji korunumu, enerji depolanması ve enerji dönüşümü kavramlarının her üç öğrenim seviyesindeki öğrenciler tarafından da yeterince anlaşılamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, ilköğretim düzeyinde enerji ve enerji ile ilişkili kavramların günlük hayatta kullanımı ile ilgili anlamı, orta öğretim ve üniversite seviyelerinde ise daha çok bilimsel tanım ve okul bilgisi ön plana çıkmıştır. Tüm öğrenim seviyelerinde bu kavramlarla ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Okuyucu (2011) çalışmasında, ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin enerji ve enerji kaynakları konusunda bilgi düzeylerinin araştırılmasını amaçlamıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre; öğrencilerin ailelerinin eğitim seviyesi arttıkça öğrencilerin de başarı puanlarının arttığı, sitelerde yaşayan öğrencilerin başarı puanlarının müstakil evde oturan öğrencilere göre daha yüksek olduğu, dersane/özel ders gibi destek eğitim alan öğrencilerin başarı puanlarının hiçbir ders yardımcısı bulunmayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, toplu yerleşim birimlerinde oturan öğrencilerin çevre ve fosil enerji konusunda daha çok ilgili oldukları bunun ise temel ihtiyaçtan kaynaklandığı gözlenmiştir.

Ertaş, Şen ve Parmaksızoğlu (2011) 9. sınıf öğrencileri ile yaptıkları araştırmalarında; okul dışı bilimsel etkinliklerinin öğrencilerin enerji konusunu

günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine etkisini belirlenmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda enerji konusu fizik dersinde ele alındıktan sonra konu ile ilgili hazırlanan açık uçlu soru formu Enerji Parkı'na yapılan gezi öncesinde ve sonrasında öğrencilere yöneltilmiştir. Araştırma sonucunda okul dışı bilimsel etkinliklerin, öğrencilerin enerji konusunu anlama ve konuyu günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerini arttırdığı görülmüştür.

Öztürk (2011) araştırmasında; fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik kritik düşünme becerileri, epistemolojik inançları ve üstbilgi farkındalıkları arasındaki ilişkinin araştırılmasını amaçlamıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak; nükleer enerji konusunda kritik düşünme becerilerini ölçen ve açık uçlu sorulardan oluşan bir anket, Epistemolojik İnançlar Anketi ve üst bilişsel farkındalık anketi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda, öğretmen adaylarının epistemolojik inançları sezgisel karar veren ve kanıta dayalı karar veren gruplar arasında bir değişiklik göstermediği ve öğretmen adaylarının değişik yönlerden kritik düşüncelerini tahmin etmedeki en önemli alt boyutun bildirimsel bilgi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının geliştirdikleri toplam argüman sayısı ile epistemolojik inançlar anketinin alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Aksan ve Çelikler (2013) araştırmalarında ilköğretim öğretmen adaylarının küresel ısınma konusunda algı, görüş ve düşüncelerini saptamayı amaçlamışlardır. Verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının küresel ısınmanın olası sonuçlarına ilişkin endişeleri olduğu ve çevresel problemler konusunda yeterli bilgi ve donanıma sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Tortop ve Özek (2013) lise öğrencileriyle yaptıkları araştırmalarında; fizik dersinde Güneş Enerjisi ve Kullanım Alanları konusunun öğretiminde alan gezisi ile Proje Tabanlı Öğrenme modeli uygulamasının, öğrencilerin konuya yönelik başarı, tutum ve çevreye ilişkin tutumlarına etkisi incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarılarında, çevre ve dersin konusuna yönelik tutumlarında olumlu yönde artış olduğu tespit edilmiştir.

Saylan (2014) araştırmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji, iklim değişikliği ve organ bağıışı ve nakli hakkında bilgi düzeyleri ile bilgi kaynaklarına olan güvenleri arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Analizler

sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilime karşı nispeten sofistike epistemolojik inançlara sahip olduğunu, katılımcıların % 45'inin iklim değişikliği, % 41'inin nükleer enerji ve yalnızca % 23'ünün organ bağışi ve nakli testinde yeterli bilgi sahibi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının organ bağışi ve nakli hakkında yazılmış olan metinleri okurken metinlerin yayınlanma tarihine daha az önem verirdikleri, iklim değişikliği ve nükleer enerji hakkındaki metinleri okurken ise yazar kriterine daha az önem verdikleri tespit edilmiştir.

Şahintürk (2014) araştırmasında; 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki farkındalıklarına sosyobilimsel tartışma destekli fen etkinliklerinin etkisini ve öğrencilerin sosyobilimsel tartışmaya ilişkin görüşlerini incelemiştir. Sosyobilimsel tartışma içerikli öğretim yapılan deney grubu ile geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu arasında yenilenebilir enerji kaynakları farkındalıkları açısından deney grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Sosyobilimsel tartışma içerikli öğretimin, öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki içerik bilgilerini geleneksel yöntemlere göre daha çok artırdığı ve sosyobilimsel tartışma içerikli eğitim gören grubun sosyobilimsel tartışmaya karşı görüşlerinin olumlu gelişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Göçük (2015) çalışmasında; 5. sınıf öğrencilerinin enerji okuryazarlığının gelişmesine probleme dayalı öğrenmenin (PDÖ) etkisini tutum, davranış ve bilgi testleri kullanarak belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma verileri enerji okuryazarlığına yönelik tutum, davranış ve bilgi testleri kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda; PDÖ yönteminin geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin enerji okuryazarlığının gelişimine tutum, davranış ve bilgi açısından olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım (2016) 8. sınıf öğrencilerinin enerji sorunları ve yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin algılarını ortaya koymayı amaçladığı araştırmasında öğrenciler tarafından çizilen bilim karikatürlerini ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeleri veri toplama aracı olarak kullanmıştır. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda; öğrencilerin enerji dönüşümüne ilişkin açıklamalarının ve yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına ilişkin verdikleri örneklerin yetersiz olduğunu, enerjiyi tanımlayamadıklarını ve bazı

öğrencilerin bilimsel olmayan bilgilere sahip olduklarını tespit etmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynakları öğrenciler tarafından çevreyi kirletmeyen kaynaklar olarak algılanırken yenilenemez enerji kaynaklarının ise çevreye olan etkisinin çoğunlukla hava kirliliği olarak algılandığını tespit etmiştir.

Gökük ve Şahin (2016) çalışmalarında Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımının 5. Sınıf öğrencilerinin enerji okuryazarlığı üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Ön test – son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma olarak planlanan araştırmanın verileri enerji okuryazarlığı bilgi testi ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda uygulanan PDÖ yaklaşımının, mevcut programdaki etkinliklere göre enerji okuryazarlığında daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

İçöz (2016) araştırmasında bağlam temelli öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin temiz enerji kaynakları ve fosil yakıtlar konusundaki çevreye karşı tutumlarına ve başarısına olan etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda oluşturulan deney grubunda bağlam temelli öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testi ve çevre tutum anketi deney ve kontrol gruplarında ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca sadece deney grubunda son-test olarak Bağlam Temelli Öğrenme Hakkındaki Öğrenci Görüş Anketi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar bağlam temelli öğretimin geleneksel öğretime göre öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarında ve başarısında daha verimli olduğunu göstermiştir. Ayrıca bağlam temelli öğretimin öğrencilerin çevreye yönelik tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu; fakat öğrencilerin başarısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Can (2017) araştırmasında, nükleer enerjinin kanıta dayalı yaklaşım ile öğretilmesinin yedinci sınıf öğrencilerinin nükleer enerji konusundaki düşünceleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Deney kontrol grubu oluşturularak yürütülen araştırmada, kontrol grubuna geleneksel yöntemle interaktif bir öğretim uygulanırken 1.deney grubuna kanıta dayalı anlatımla, 2.deney grubundaki öğrencilere ise Model Kanıt Diyagramı içeren kanıta dayalı bir etkinlik üzerinde öğretim yapılmıştır. Çalışma sonucunda; her grubun nükleer enerjiyi anlamalarında anlamlı bir fark olduğu, fayda ve risk algısı ile argümantasyon

kalitesinin ise yalnız 2. deneysel grupta anlamlı bir şekilde değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda kanıta dayalı etkinliğin, interaktif öğretime göre argümantasyon kalitesinin geliştirilmesi ve nükleer enerjiyi anlamlandırmada daha uygun olduğu görülmüştür.

Yıldırım (2017) çalışmasında, öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik farkındalıklarını arttırmayı ve fizik kavramlarına yönelik anlayışlarını geliştirmeyi amaçlamış ve bu amaç doğrultusunda güneş pili ile çalışan araba tasarımı aktivitesini sınıf içine entegre etmeye çalışmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik farkındalıklarında ve fizik kavramlarına bakış açılarında ilerleme olduğu ve aktivitenin sınıf içine entegre edilebileceği tespit edilmiştir.

Emlik (2017) araştırmasında, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin tutumları ile teknolojik kirlilik farkındalıkları ve enerjinin etkin kullanımı arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına karşı tutumları ile enerjinin etkin kullanımı ve teknolojik kirlilik farkındalıkları arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunduğu fakat demografik özellikleri açısından değişkenler arasında anlamlı farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Karakaya Cırt (2017) araştırmasında farklı sınıf düzeylerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bilgilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Veri toplama amacı ile açık uçlu sorulardan oluşan test ve yarı-yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; öğretmen adaylarının, yenilenebilir enerji kaynakları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Cebesoy ve Karışan (2017) araştırmaları ile öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgi, tutum ve öz-yeterlik algılarını incelenmeyi amaçlanmışlardır. Veri toplama aracı olarak geliştirdikleri yenilenebilir enerji kaynakları görüş formunu uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu, tutumlarının ise çeşitli değişkenlere göre farklılık gösterdiği ve konunun öğretime yönelik öz-yeterlik algılarının ise düşük olduğu görülmüştür.

Yıldız-Aydoğdu (2017) alışmasında, etkileşimli simülasyonla desteklenen öğrenimin 9. sınıf ğrencilerinin enerji konusunda başarı ve tutumları üzerine etkisine, sorgulayıcı-araştırma ve açıklayıcı ğretim yöntemlerinin katkılarını araştırmayı amaçlamaktadır. Veri toplama aracı olarak kullanılan enerji nitesi başarı testi ve enerji nitesi tutum leği ğrencilerin enerji konusundaki başarı ve tutumlarını ölçmek amacıyla ön test, son test ve kalıcılık testi olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; sorgulayıcı-araştırma ve açıklayıcı grupları kıyaslandığında, başarı puanlarında sorgulayıcı-araştırma grupları lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Simlasyonlu ve simlasyonsuz gruplar arasında başarı puanlarında simlasyonlu gruplar lehine anlamlı fark olduğu görülmüş ve simülasyon kullanımının başarı açısından sorgulayıcı-araştırma yönteminde daha çok işe yaradığı sonucuna ulaşılmıştır. Tutum açısından ise tüm gruplar arasında enerji konusuna yönelik anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sürmeli, Duru ve Duru (2017) ğretmenler ile yürüttükleri çalışmalarında, nükleer enerji kullanımı ve nükleer santrallere yönelik öğretmenlerin tutumlarını ve bu tutumlarına etki eden faktörleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; öğretmenlerin nükleer enerjiye karşı tutumlarının olumsuz olduğu tespit edilmiş ve bu olumsuz tutumların nedeninin nükleer enerjinin doğal habitata ve canlılara olan negatif etkisi ve nükleer enerji kullanımında oluşabilecek kazalar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Güven ve Sülün (2018) alışmalarında fen bilgisi ğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik bilişsel yapılarına ve kavramlar arası bağlantı kurmalarına disiplinler arası ğretim yaklaşımına dayalı eğitimin etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada iki çalışma grubu oluşturulmuş ve bir grupta disiplinler arası ğretim yaklaşımı ile diğerinde ise mevcut yaklaşımlar ile enerji eğitimi verilmiştir. Veri toplama aracı olarak çizme-yazma etkinliği ve kelime ilişkilendirme testi kullanılmışlardır. Araştırma sonucunda; disiplinler arası ğretim yaklaşımının ğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik bilişsel yapılarının gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmışlardır.

Yenice ve Alpak Tunç (2018) fen bilgisi ğretmen adaylarının, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları ile çevreye yönelik farkındalıkları arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamışlardır. Veri toplama aracı olarak; farkındalık ve

tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler; fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıkları ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları arasında genel olarak pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Aksan ve Çeliker (2018) araştırmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer ve termik santrallerle ilgili görüşlerini belirlenmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada veriler, açık uçlu sorular ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda; öğretmen adaylarının nükleer ve termik santrallerin canlıları, çevreyi olumsuz etkilediği ve dünya için riskli olduğu görüşünde oldukları tespit edilmiştir.

Aslan (2019) araştırmasında hidroelektrik santrali (HES) alan gezisinin, öğretmen adaylarının HES'in çevresel etkilerine yönelik görüşleri ve tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre; öğretmen adaylarının bilimsel alan gezilerine yönelik tutumlarında, alan gezisi öncesi ve sonrası arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı ve alan gezilerinin dersin kalıcılığını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Atik ve Doğan (2019) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, lise öğrencilerinin küresel iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeylerini ve iklim değişikliği hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin, iklim değişikliği hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin küresel iklim değişikliğini tanımlayamadığı ve tanımlar incelendiğinde tanımların genel olarak yüzeysel ve bilimsel olmadığı, iklim değişikliği hakkında kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

Akanlar (2019) araştırmasında; enerji kaynakları ve geri dönüşüm konusunun drama yöntemiyle öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin tutumları, akademik başarıları ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisinin incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada, veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi, öğrencilerin kavramsal değişimlerini ölçmek amacıyla Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ve fene yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grupları arasında başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı ancak drama yönteminin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. İlaveten, drama yöntemiyle işlenen derslerin

öğrencilerin kavramsal gelişimlerine olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KİT'lerin incelenmesi sonucunda ise deney grubu öğrencilerinin uygulamalardan önce kullandıkları kavramların akademik olarak alt seviyelerde kaldığı ve kavramlar arasında yeterince ilişki kuramadıkları, öğrencilerin çevre, geri dönüşüm ve yenilenemez enerji kaynakları kavramlarını diğer kavramlarla ilişkilendirilemediği görülmüştür. Uygulama sonrasında ise deney grubu öğrencilerinin geri dönüşüm kavramını diğer anahtar kavramlardan bağımsız olarak ele aldıkları sonucuna ulaşılmış ve öğrenciler tarafından kavramlara verilen cevapların bilimsel terminolojiye uygun olarak ve daha fazla ifade edildiği görülmüştür.

Gelen (2019) araştırmasında, fizik eğitiminde çevreci maket ev tasarımı sürecinde işbirlikli grup çalışmasında enerji probleminin çözüm sürecinin değerlendirilmesini amaçlamıştır. Çevreci maket evin yapılmasında çalışan Enerji, Yapı ve Yalıtım, Bahçe, Sulama ve Atık Yönetimi gruplarından Enerji Grubunun çalışma sürecine odaklanılmıştır. Çalışma, Enerji Grubunda yer alan fizik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, çevreci maket ev çalışmaları fizik alanında fizik müfredatıyla ilişkili işbirlikli problem çözme yaklaşımlarını uygulamaya koyma amacıyla birlikte doğaya duyarlı, çevreci bir bilincin oluşturulmasını da amaçlamaktadır. Araştırma sonucunda, sürecin işbirlikli problem çözme becerilerini ortaya çıkardığı görülmüştür. İlaveten, araştırmanın FeTeMM ve STEM uygulamalarını içerdiği sonucuna varılmıştır.

Öztürk (2019) çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin enerji tasarrufu davranışlarını, değer yönelimlerini, enerji konusundaki farkındalıklarını Değer-İnanç-Norm Teorisinden faydalanarak incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçları Değer-İnanç-Norm Teorisinin, öğrencilerin enerji tasarrufu davranışlarını açıklamak için kullanılabileceğini göstermiştir. Öğrencilerin enerji tasarrufu, iklim değişikliğinin sonuçları, enerji ile ilgili sorunlar ve küresel ısınma gibi enerjiyle ilgili kaygılar konusunda farkındalığa sahip oldukları fakat enerji tasarrufu ile ilgili davranış açısından orta düzeyde davranışlara sahip oldukları ve az oranda bu davranışlarda buldukları tespit edilmiştir.

Kaplan (2019) çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin nükleer enerji konusunda sahip oldukları kavramsal yapıları belirlenmeyi amaçlamıştır. Araştırmada veri

toplama aracı olarak serbest kelime çağrışım testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin, nükleer enerji konusundaki kavramsal yapılarının geniş olduğunu; nükleer enerjiye alternatif enerji kaynakları, nükleer enerjinin yarar ve zararları hakkında bilgi sahibi olduğunu tespit etmişlerdir.

Demirbağ (2019) araştırmasında, ortaokul öğrencilerinin yenilenebilir enerji kullanımına yönelik niyetlerini planlı davranış teorisi (PDT) bağlamında incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmacı PDT'nin öznel normlar, tutum, algılan davranış kontrolü ve niyet bileşenlerini içeren bir model önermiştir ve modeldeki ilişkilerin test edilmesinde yapısal eşitlik modellemesinden (YEM) yararlanılmıştır. Verilerin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen ölçek kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; öğrencilerin öznel normlarının niyet faktörü üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı tespit edilirken, yenilenebilir enerji kullanımına ilişkin tutum boyutlarının yenilenebilir enerji kullanımına yönelik niyeti pozitif şekilde yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Acet (2019) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin, fen bilimleri dersi Canlılar ve Enerji İlişkileri ünitesinde yer alan kavramları günlük yaşama uygulama düzeyleri ile fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, günlük yaşama aktarım testi ve fen bilgisi tutum ölçeğini kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin kavramları tam olarak günlük yaşamla ilişkilendiremediği ve öğrenmelerini uygulama basamağına taşınamadığı, başarı testi ile günlük yaşama aktarım testi ve fen bilimleri tutum ölçeği arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Oluk, Kaya Şengören ve Babadağ (2019) çalışmalarında öğretmen adaylarının enerji okuryazarlığına, enerji tasarrufuna yönelik tutum ve davranışlarını ortaya koymayı ve değişkenler arasındaki ilişkileri araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin, enerji tasarrufu eğitime ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik olumlu tutum gösterdikleri, okudukları bölüm ve gelir düzeyine göre enerji okuryazarlıklarının farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Genç (2019) araştırmasında öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada veri toplama amacı ile öğrencilere yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin yenilenebilir enerji

kaynaklarına yönelik tutum puanlarında cinsiyet açısından anlamlı bir fark olmadığı, sınıf düzeylerine göre ise tutum puanında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Sarıkaya (2019) Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin farkındalıklarını çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin sadece sınıf düzeyi yönünden farkındalıklarının farklılık gösterdiği ve farklılığın 1. ve 4. Sınıflar arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki farkındalıklarının cinsiyet, üniversite, yaşadıkları bölge gibi demografik özellikler açısından da anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür.

Karabiber (2019) çalışmasında; 8. sınıf öğrencilerinin nükleer enerjinin riskleri ve faydalarına ilişkin düşüncelerine argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda oluşturulan kontrol grubunda nükleer enerji konusunun öğretimi mevcut programa göre yapılırken deney grubunda öğretim bilimsel tartışmaya dayalı olarak hazırlanan kavram karikatürleri etkinlikleriyle yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre argümantasyona dayalı olarak gerçekleştirilen öğretim ile mevcut programa göre gerçekleştirilen öğretim arasında argümantasyona dayalı öğretim lehine anlamlı bir farklılık olduğunu ve öğrencilerdeki fayda algısının pozitif yönde arttığını tespit etmiştir.

Yıldırım, Tanık-Önal ve Büyük (2019) çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin bilim karikatürleri aracılığıyla yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin algılarını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin enerjiyi tanımlamada ve enerji dönüşümüne ilişkin yeterli açıklamalar yapmada zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına ilişkin verdikleri örneklerin doğru olmakla beraber yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde yer alan yurtiçinde yapılan çalışmalar incelendiğinde; çalışmaların çoğunlukla öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayı gruplarının enerji ve kaynakları ile ilgili konulara yönelik tutum ve davranışlarına odaklandığı görülmektedir. Ayrıca, yapılan araştırmaların sonuçları açısından ise ilk, orta ve yükseköğretim seviyelerinin tamamında konu ile ilgili araştırma gruplarında kavram yanlışlarına,

bilgi eksikliklerine ve konu ile ilgili anlamlandırmalarda yetersizliklere rastlandığı görülmektedir. Bu araştırmanın da literatürde belirtilen durumlar ve çalışmadan elde edilen bilgiler doğrultusunda alanın geliştirilmesine ve alandaki eksikliklerin giderilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4.1 Araştırma Modeli

Araştırma modeli olarak, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Durum çalışması, bir konu ya da durumun belirli bir zaman dilimi içerisinde derinlemesine incelenmesini sağlarken; bütüncül tek durum deseni, bir durum üzerinde bütüncül şekilde durulmasına imkân vermektedir (Creswell, 2003; Yıldırım ve Şimşek, 2018).

4.2 Araştırma Grubu

4.2.1 Öğrenciler

Araştırmanın öğrenci grubu; İstanbul ilinde çok sayıda farklı ortaöğretim okulunda, 10., 11. ve 12. sınıfta öğrenim gören, okul sonrası üniversite sınavı için hazırlık kurslarına katılan 108 kişiden (55 kız ve 53 erkek katılımcı) oluşmaktadır. Araştırma grubu amaçsal örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Amaçsal örnekleme yönteminde; belirli kriterleri karşılayan kişiler, olaylar, nesnelere veya durumlar örnekleme dâhil edilir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2016). Bu doğrultuda, önceki öğrenmelerinde enerji kaynakları ile ilgili konuları içeren dersleri almış ve enerji kaynaklarına karşı farkındalık sahibi olabilecek yaş ve sınıf düzeyindeki öğrenciler çalışmanın amacına uygun olması bakımından örneklem olarak seçilmiştir. Sınıf düzeylerinin belirlenmesi aşamasında lise 9, 10, 11 ve 12.sınıf fizik (MEB, 2018d), kimya (MEB, 2018e) ve biyoloji (MEB, 2018b) dersi öğretim programları ve kazanımları incelenmiş ve enerji ile ilgili konuların çoğunlukla 10, 11 ve 12.sınıf düzeylerinde yer alması nedeniyle öğrenciler bu sınıf düzeylerinden seçilmişlerdir.

4.2.2 Öğretmenler

Araştırmanın öğretmen grubunu; İstanbul ilinde farklı devlet ve özel ortaöğretim okulunda çalışan toplam 7 kişiden oluşan fizik, kimya ve biyoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın öğretmen grubu amaçsal örnekleme yöntemi ile

belirlenmiştir. Bu doğrultuda 10 yıl ve üzerinde tecrübeli olan ve önceki meslek yıllarında enerji kaynakları ile ilgili konularda dersler vermiş öğretmenler çalışmanın amacına uygun olacak şekilde belirlenmiş ve örneklem olarak tercih edilmiştir. Fizik, kimya ve biyoloji öğretmeni tablolarında alanlarına göre ÖF1, ÖF2, ÖB1, ÖB2, ÖB3, ÖK1 ve ÖK2 şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 4.1’de öğretmenlere ait cinsiyet, yaş, deneyim yılı, branş, görev yaptığı okul türü ve mezuniyet durumu gibi demografik özellikler verilmiştir.

Tablo 4. 1 Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

Öğretmen Kodu	Cinsiyeti	Yaşı	Deneyim Yılı	Branş	Görev Yaptığı Okul Türü	Mezuniyet Durumu
ÖF1	Kadın	38	16	Fizik	Özel	Tezsiz Yüksek Lisans
ÖF2	Kadın	36	13	Fizik	Özel	Lisans
ÖB1	Kadın	54	29	Biyoloji	Devlet	Lisans
ÖB2	Kadın	44	21	Biyoloji	Devlet	Lisans
ÖB3	Kadın	37	12	Biyoloji	Özel	Lisans
ÖK1	Erkek	45	19	Kimya	Devlet	Lisans
ÖK2	Kadın	42	20	Kimya	Özel	Lisans

Öğretmenlerin demografik özellikleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Tabloya göre öğretmenlerin; 2’si fizik, 3’ü biyoloji ve 2’si kimya branşında eğitim vermektedir. Öğretmenler 36-54 yaş aralığındadır. Öğretmenlerden 4’ü özel okulda (ÖF1, ÖF2, ÖB3, ÖK2); 3’ü devlet (ÖB1, ÖB2, ÖK1) okulunda görev yapmaktadır. Öğretmenlerin 6’sı lisans mezunu iken bir öğretmen ise tezsiz yüksek lisans mezunudur.

4.3 Veri Toplama Araçları

4.3.1 Açık Uçlu Form

Ortaöğretim öğrencilerinin enerji kaynaklarına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan 9 adet açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracı araştırmaya katılmak isteyen gönüllü katılımcılara uygulanmıştır. Veri toplama aşaması öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunulmadan tek aşamada gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yazılı cevapları açık uçlu sorular yardımıyla alınmıştır.

Öğrencilere çalışmanın amacı doğrultusunda Türkiye ve Dünya’da kullanılan enerji kaynakları, hangi enerji kaynaklarının tercih edilmesi gerektiği, enerji kaynaklarına ilişkin bilgi edinme araçları, enerji kaynaklarının zararları, okul

müfredatında konuya ilişkin ders bulunup bulunmaması ile ilgili sorular yöneltilmiştir (EK1-A). Uygulama öncesinde, çalışma grubu ile aynı seviyede 3 öğrenciye uygulama yapılarak sorular okutulmuş ve soruların anlaşılabilirliği test edilmiştir.

4.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmada; ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin enerji okuryazarlığı ve öğrencilerdeki enerji kaynakları ile ilgili eksikliklere dönük görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme; katılımcıdan derinlemesine bilgi toplanmasına ve uygulaması sırasında ihtiyaç halinde soruların yeniden düzenlenmesine olanak sağladığından nitel araştırmalarda sıkça tercih edilen görüşme türüdür (Wengraf, 2001; Savin-Baden & Howell Major, 2013; Karasar, 2014; Yıldırım & Şimşek, 2018).

Araştırmada veri toplama aracı olarak 8 adet açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından 13 soru olarak belirlenen ölçme aracı, 3 alan eğitimi uzmanının görüşleri doğrultusunda 8 soruya indirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının son hali tekrar alan eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Ayrıca, soruların hazırlanma sürecinde; araştırmada daha önce sorulmamış sorular sorabilme amacı ile enerji ve enerji kaynakları konusunda yapılmış çalışmalar, yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. Öğretmenlere çalışmanın amacı doğrultusunda enerji okuryazarlığı, enerji okuryazarlığının ülkemize katkıları, öğrencilerin enerji kaynakları hakkında bilgilendirilmesinin topluma yansımaları ile ilgili sorular yöneltilmiştir (EK1-B).

Araştırma verileri; gönüllü katılımcılardan, katılımcıların kendilerini rahatça ifade edebileceği ortamlarda ve katılımcılara uygun zaman dilimlerinde ses kaydı alınarak toplanmıştır. Görüşme sorular her öğretmene aynı sözcüklerle yöneltilmiş ve görüşmeler her bir öğretmen ile ortalama 30-40 dakika sürmüştür. Veri toplama süreci, görüşmeler farklı süreçlerde yapıldığı için yaklaşık olarak 1 ay sürmüştür.

4.4 Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Öğrencilerden ve öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi çoğunlukla yazılı ve görsel verilerin analiz edilmesinde kullanılan bir yöntemdir (Özdemir, 2010). İçerik analizinde; veri setinde sıklıkla tekrarlanan ya da katılımcının yoğun olarak vurguladığı olgu ve olaylardan kodlar çıkarılır (Baltacı, 2019). Oluşturulan kodlar ve bu kodlar arasındaki ilişkiler; verilerin altında yatan olgu ya da kuramı açıklamada önemli bir yere sahiptir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu doğrultuda toplamda 108 öğrencinin her biri Ö1, Ö2, Ö3, ... Ö108 şeklinde araştırmacılar tarafından kodlanmıştır ve öğrencilerin verdikleri cevaplara göre kodlar oluşturularak frekans ve yüzde (%) tabloları hazırlanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizinde ise görüşme sırasında alınan kayıtlar yazıya dökülerek çözümlenmiş ve veriler yazıya dökülerek kategoriler haline getirilmiştir (Yıldırım, 2019). Sonrasında ise öğretmenlerin cevaplarından yola çıkılarak kodlar oluşturulmuş ve frekans tabloları hazırlanmıştır. Bazı öğretmenler, birden fazla koda yönelik görüş bildirmiş oldukları için öğretmenlerin görüşleri uygun kodların tamamına yerleştirilmiştir.

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacı ile veriler bir alan uzmanı tarafından da incelenmiştir. Uzman ve araştırmacı görüşme verilerini birbirlerinden bağımsız olarak kodlama yapmışlardır. Sonrasında ise uzman ve araştırmacı, her sorunun yanıtını bir araya gelerek tek tek incelemiştir. Ayrıca, uzman ve araştırmacı arasında görüş birliği sağlandıktan sonra görüşme kodlarına son şekli verilerek güvenilirlik aşamasına geçilmiştir.

Araştırma verilerinden elde edilen kodların, oluşturulan kavramsal kategorileri temsil etme durumlarını saptamak amacıyla araştırmacıların kodları ve kodlara ilişkin kategorileri karşılaştırılmış ve öğrencilerden ve öğretmenlerden elde edilen verilerin analizinin güvenilirlik hesaplaması Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak yapılmıştır. Buna göre, Güvenirlik: Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100 güvenilirlik formülünden (Miles & Huberman, 1994) yola çıkılarak güvenilirlik hesaplanmıştır.

Tablo 4.2'de kodlara ilişkin güvenilirlik değerleri yer almaktadır.

Tablo 4. 2 Kodlara İlişkin Güvenirlik Formülü Değerleri

Kodlar		Güvenirlik Formülü Değerleri
Öğrencilere Ait Kodlar	10.Sınıf	$G: 90 / (90+12) \times 100 = 88$
	11.Sınıf	$G: 92 / (92+16) \times 100 = 85$
	12.Sınıf	$G: 94 / (94+13) \times 100 = 87$
Öğretmenlere Ait Kodlar		$G: 62 / (62+8) \times 100 = 89$

Genel öğrenci bulgularından ($G: 276 / (276+41) \times 100$) elde edilen değer % 87; öğretmen bulgularından elde edilen değer ise % 89'dir. "İçsel tutarlılığı veren kodlama denetimine göre kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az % 80 olması beklenmektedir" (Miles & Huberman, 1994; Patton, 2002). Tablo 4.2 incelendiğinde, veri analizinin güvenilirliğini belirlemek için yapılan bu işlem sonucunda her bir sınıf düzeyi ve öğretmenler için Miles-Huberman güvenilirlik formülü değerinin % 80'den yukarı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, araştırmacının kodlamalarının güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tablo halinde sunulan verilerin altına öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılmış ve bulgulara ilişkin açıklamalar sunulmuştur.

Çalışmanın bu bölümünde öğrenci ve öğretmenlerden elde edilen verilerden yola çıkılarak hazırlanan tablolar ve tablolara ilişkin açıklamalar ile bulgular sunulmuştur.

5.1 Öğrenci Görüşleri

5.1.1 Dünyada Kullanılan Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri

Enerji kaynaklarına yönelik olan açık uçlu soru formunda yer alan ilk soru ile Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarına ilişkin öğrencilerin görüşlerine Tablo 5.1’de yer verilmiştir.

Tablo 5. 1 Dünyada kullanılan enerji kaynakları hakkında öğrenci görüşleri

Sınıflar	Kod	Frekans	Yüzde (%)
10.Sınıf	Güneş Enerjisi	38	18,54
	Rüzgar Enerjisi	35	17,07
	Nükleer Enerji	30	14,63
	Fosil yakıtlar	28	13,66
	Jeotermal	22	10,73
	Hidroelektrik Enerjisi	19	9,27
	Dalga enerjisi	10	4,88
	Biyoenerji	6	2,93
	Yenilenebilir enerji	6	2,93
	Yenilenemeyen enerji	5	2,44
	Elektrik Enerjisi	2	0,98
	Işık enerjisi	2	0,98
	Termodinamik	2	0,98
	11.Sınıf	Rüzgar Enerjisi	35
Güneş Enerjisi		31	17,42
Nükleer Enerji		25	14,04
Fosil yakıtlar		22	12,36

Tablo 5. 2 Dünyada kullanılan enerji kaynakları hakkında öğrenci görüşleri (devamı)

	Jeotermal	17	9,55
	Hidroelektrik Enerjisi	14	7,87
	Yenilenebilir enerji	6	3,37
	Elektrik Enerjisi	6	3,37
	Dalga enerjisi	5	2,81
	Yenilenemeyen enerji	4	2,25
11.Sınıf	Termik santral	3	1,69
	Biyokütle enerjisi	3	1,69
	Madeni Kaynaklar	2	1,12
	Bor	2	1,12
	Su enerjisi	1	0,56
	İnsan gücü	1	0,56
	Kimyasal Enerji	1	0,56
	Fosil yakıtlar	39	23,78
	Güneş Enerjisi	26	15,85
	Rüzgar Enerjisi	25	15,24
	Nükleer Enerji	19	11,59
	Jeotermal	16	9,76
	Hidroelektrik Enerjisi	16	9,76
	Biyokütle enerjisi	9	5,49
12.Sınıf	Dalga enerjisi	4	2,44
	Su enerjisi	3	1,83
	Hidrojen enerjisi	2	1,22
	Hidrostatik enerji	1	0,61
	Pil	1	0,61
	Elektrik Enerjisi	1	0,61
	Termik santral	1	0,61
	Isı	1	0,61

Tablo 5.1’de yer alan “Dünya’da kullanılan enerji kaynakları nelerdir?” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; 10.sınıf öğrencileri çoğunlukla güneş enerjisi (%18,54), rüzgar enerjisi (%17,07), nükleer enerji (%14,63) ve fosil

yakıtlar (%13,66) cevabını vermişlerdir. Ö1 Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarına yönelik olarak “Dünyada güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidroelektrik enerji, nükleer enerji, fosil yakıtlar kullanılmaktadır” cevabını verirken Ö20 ise “Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, dalga enerjisi ve nükleer enerji kullanılmaktadır” cevabını vermiştir. Ö31 ise “Dünya’da güneş, rüzgar, dalga ve nükleer enerji kullanılmaktadır” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Öğrenciler ortalama olarak jeotermal (%10,73), hidroelektrik enerjisi (%9,27), dalga enerjisi (%4,88), biyoenerji (%2,93), yenilenebilir enerji (%2,93) ve yenilenemeyen enerji (%2,44) cevaplarını vermişlerdir. Ö2 Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarına ilişkin görüşünü “Yenilenebilir ve yenilenemeyen diye ikiye ayırılıyor diye biliyorum” şeklinde ifade ederken Ö23 ise görüşünü “Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, dalga enerjisi ve nükleer enerji kullanılmaktadır” şeklinde ifade etmiştir. Ö40, “Biyokütle, nükleer, petrol doğalgaz gibi yenilenemez enerji kaynakları ve rüzgar, güneş, jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaktadır” şeklinde Dünya’da kullanılan enerji kaynakları hakkında görüşünü dile getirmiştir.

10.sınıf öğrencileri en az oranda ise elektrik enerjisi (%0,98), ışık enerjisi (%0,98) ve termodinamik (%0,98) cevaplarını vermişlerdir. Ö3, Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarına örnek olarak “Hidroelektrik, güneş enerjisi, nükleer enerji, ışık enerjisi ve rüzgar enerjisi kullanılmaktadır” cevabını verirken Ö17 ise “Güneş enerjisi, ışık enerjisi, hidroelektrik, rüzgar enerjisi, nükleer enerji” cevabını vermiştir. Ö28 ise “Güneş, dalga, nükleer santral, fosil yakıt, hidroelektrik, jeotermal, termodinamik kullanılmaktadır” cevabını vermiştir.

11.sınıf öğrencileri ise 1.soruya cevap olarak yüksek oranda rüzgar enerjisi (%19,66), güneş enerjisi (%17,42), nükleer enerji (%14,04) ve fosil yakıtlar (%12,36) cevaplarını vermişlerdir. Ö56 “Rüzgar enerjisi, su enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji kullanılmaktadır” ifadesiyle görüşünü belirtirken Ö68 ise, “Güneş, elektrik, rüzgar, nükleer enerji kullanılmaktadır” cevabını vermiştir. Ö70, “Nükleer santral, fosil yakıtlar ve rüzgar enerjisi kullanılmaktadır” ifadesiyle Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarına yönelik görüşünü belirtmiştir.

Öğrenciler ortalama olarak ise jeotermal (%9,55), hidroelektrik enerjisi (%7,87), yenilenebilir enerji (%3,37), elektrik enerjisi (%3,37), dalga enerjisi (%2,81) ve yenilenemeyen enerji (%2,25) cevaplarını vermişlerdir. Ö42, “İki çeşit kullanılmaktadır; yenilenebilir ve yenilenemeyen” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Ö55, “Dünya’da rüzgar, hidroelektrik, jeotermal, fosil yakıt, güneş enerjisi, nükleer kaynak kullanılmaktadır” cevabını verirken Ö75 ise “Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji kullanılmaktadır” cevabını vermiştir.

Öğrenciler en az ise termik santral (%1,69), biyokütle enerjisi (%1,69), madeni kaynaklar (%1,12), bor (%1,12), su enerjisi (%0,56), insan gücü (%0,56) ve kimyasal enerji (%0,56) cevabını vermiştir. Ö49 Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarına ilişkin görüşünü, “Dünya’da rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, hidroelektrik, fosil yakıtlar, nükleer enerji ve bor enerjisi kullanılmaktadır” şeklinde belirtmiştir. Ö57, Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarına örnek olarak “Petrol, rüzgar, yeraltı kaynakları ve insan gücü” cevapları ile görüşünü belirtirken Ö79, “Nükleer enerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve kimyasal enerji kullanılmaktadır” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

12.sınıf öğrencileri ise Dünya’da kullanılan enerji kaynağı olarak; yüksek oranda fosil yakıtlar (%28,78), güneş enerjisi (%15,85), rüzgar enerjisi (%15,24) ve nükleer enerji (%11,59) cevabını vermişlerdir. Ö80, “Nükleer enerji kaynakları, hidroelektrik enerji kaynakları, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve fosil yakıtlar kullanılmaktadır” cevabını verirken Ö93 ise “Güneş enerjisi, hidroelektrik ve nükleer enerji kullanılmaktadır” cevabını vermiştir. Ö103 ise görüşünü “Rüzgar, güneş, hidroelektrik ve jeotermal kullanılmaktadır” şeklinde ifade etmiştir.

Öğrenciler ortalama olarak jeotermal (%9,76), hidroelektrik enerjisi (%9,76), biyokütle enerjisi (%5,49), dalga enerjisi (%2,44) cevaplarını vermişlerdir. Dünya’da kullanılan enerji kaynaklarına örnek olarak Ö86, “Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, nükleer enerji, biyoenerji, petrol, elektrik, termik santral kullanılmaktadır” cevabını vermiştir. Ö101, Tablo 5.1’de yer alan soruya ilişkin görüşünü “Güneş, doğalgaz, dalga, rüzgar enerjisi kullanılmaktadır” cevabı ile belirtmiştir. Ö105 ise “Rüzgar, jeotermal, nükleer ve güneş enerjisi kullanılır” cevabını vermiştir.

Öğrenciler en az ise su enerjisi (%1,83), hidrojen enerjisi (%1,22), elektrik enerjisi (%0,61), ısı (%0,61), pil (%0,61), hidrostatik (%0,61) ve termik santral (%0,61)

örneklerini vermişlerdir. Ö85; Dünya’da kullanılan kaynaklara örnek olarak “Nükleer enerji, hidrostatik enerji, güneş, rüzgar, fosil yakıtlar, termal enerji ve piller” cevabını verirken; Ö89 ise “Güneş enerjisi, biyokütle enerjisi, hidrojen enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, dalga enerjisi, nükleer enerji kullanılmaktadır” cevabını vermiştir. Ö102 ise “Doğalgaz, kömür, güneş, rüzgar, su ve ısı” cevabı ile görüşünü ifade etmiştir.

5.1.2 Türkiye’de Kullanılan Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tablo 5.2’de “Türkiye’de kullanılan enerji kaynakları nelerdir?” sorusuna verilen öğrenci cevapları yer verilmiştir.

Tablo 5. 3 Türkiye’de kullanılan enerji kaynakları hakkında öğrenci görüşleri

Sınıflar	Kod	Frekans	Yüzde (%)
10.Sınıf	Güneş Enerjisi	25	23,81
	Fosil yakıtlar	24	21,90
	Rüzgar Enerjisi	22	20,95
	Hidroelektrik	10	9,52
	Jeotermal	8	7,62
	Nükleer enerji	6	5,71
	Su enerjisi	3	2,86
	Yenilenebilir Enerji	3	2,86
	Dalga Enerjisi	2	1,90
	Yenilenemeyen Enerji	1	0,95
	Nükleer enerji hariç hepsi	1	0,95
	Hareket enerjisi	1	0,95
11.Sınıf	Güneş Enerjisi	16	20,78
	Rüzgar Enerjisi	15	19,48
	Fosil yakıtlar	14	18,18
	Hidroelektrik	7	9,09
	Elektrik Enerjisi	6	7,79
	Nükleer Enerji	4	5,19
	Jeotermal	4	5,19

Tablo 5. 4 Türkiye’de kullanılan enerji kaynakları hakkında öğrenci görüşleri (devamı)

11.Sınıf	Yenilenebilir Enerji	2	2,60
	Yenilenemeyen Enerji	2	2,60
	Dalga Enerjisi	2	2,60
	Yeraltı Kaynakları	1	1,30
	Bor	1	1,30
	Su enerjisi	1	1,30
	İnsan Gücü	1	1,30
	Termik santral	1	1,30
12.Sınıf	Fosil yakıtlar	30	43,48
	Güneş Enerjisi	14	20,29
	Hidroelektrik	10	14,49
	Rüzgar Enerjisi	9	13,04
	Su enerjisi	2	2,90
	Termik santral	1	1,45
	Elektrik Enerjisi	1	1,45
	Jeotermal	1	1,45
Yenilenemeyen Enerji	1	1,45	

Tablo 5.2’de yer alan “Türkiye’de kullanılan enerji kaynakları nelerdir?” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; 10.sınıf öğrencilerinin en çok güneş enerjisi (%23,81), fosil yakıtlar (%21,90) ve rüzgar enerjisi (%20,95) cevaplarını verdikleri görülmektedir. Ö1; soruya ilişkin “İzmir ve çevresinde rüzgar enerjisi için pervaneler bulunsa da İç Anadolu ve Türkiye’nin genelinde kömür/fosil yakıtlar daha çok kullanılmaktadır” şeklinde görüşünü belirterek rüzgar enerjisinin ülkemizde kullanıldığından ve çoğunlukla fosil yakıtların tercih edildiğinden bahsetmiştir. Ö16, “Güneş enerjisi, hidroelektrik ve fosil yakıtlar” cevabını verirken Ö25 ise “Hidroelektrik, rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji kullanılmaktadır” cevabını vermiştir.

Öğrenciler ortalama olarak ise hidroelektrik (%9,52), jeotermal (%7,62), nükleer enerji (%5,71), su enerjisi (%2,86) ve yenilenebilir enerji (%2,86) cevaplarını vermişlerdir. Ö9 Türkiye’de kullanılan kaynaklara yönelik “Nükleer enerji ile güneş enerjisi kullanılmaktadır” cevabını verirken Ö32 ise “Enerji kaynağı olarak rüzgar

enerjisi ve hidroelektrik rüzgar panelleri ve barajlar aracılığıyla daha çok kullanılmakta” cevabını vermiştir. Ö36, “Rüzgar, güneş, nükleer, jeotermal ve fosil yakıtlar kullanılmaktadır” ifadesiyle görüşünü belirtmiştir.

10.sınıf öğrencilerinin en az oranda ise dalga enerjisi (%1,90), hareket enerjisi (%0,95), yenilenemeyen enerji (%0,95) ve nükleer enerji hariç hepsi (%0,95) cevaplarını verdikleri görülmektedir. Ö4, Türkiye’de kullanılan enerji kaynaklarına yönelik görüşünü “Sanırım nükleer enerji hariç ülkemizde hepsi yaygın” şeklinde belirtirken Ö8 ise “Ülkemizde daha çok yenilenemeyen kaynaklar kullanılıyor ama artık yenilenebilir enerjiye de önem gösterilmeye başlandı” şeklinde görüşünü dile getirmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin artmasına değinmiştir. Ö19, “Güneş, baraj, dalga, nükleer santral, rüzgar, jeotermal, fosil yakıtlar kullanılmaktadır” ifadesiyle Türkiye’de kullanılan enerji kaynaklarına yönelik görüşünü ifade etmiştir.

11.sınıf öğrencileri ise Tablo 5.2’de yer alan soruya en çok güneş enerjisi (%20,78), rüzgar enerjisi (%19,48) ve fosil yakıtlar (%18,18) cevabını vermişlerdir. Türkiye’de kullanılan kaynaklara örnek olarak Ö44, “Güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi kullanılmaktadır” cevabını verirken Ö50 ise “Elektrik enerjisi ve nükleer enerji kullanılmakta” cevabını vermiştir. Türkiye’de kullanılan enerji kaynaklarına yönelik Ö67 ise, “Güneş enerjisi, fosil yakıtlar, jeotermal enerji ve dalga enerjisi” cevabını vermiştir.

Öğrenciler, Türkiye’de kullanılan kaynaklara yönelik ortalama olarak; hidroelektrik (%9,09), elektrik enerjisi (%7,79), nükleer enerji (%5,19), jeotermal (%5,19), yenilenebilir enerji (%2,60), yenilenemeyen enerji (%2,60) ve dalga enerjisi (%2,60) cevaplarını vermişlerdir. Ö41 2.soruya yönelik görüşünü, “Nükleer enerji, rüzgar enerjisi ve hidroelektrik” şeklinde ifade ederken Ö45 ise “Hidroelektrik enerjisi ve güneş enerjisi kullanılmakta” cümlesiyle ifade etmiştir. Ö61 ise “ Ülkemizde rüzgar enerjisi ve jeotermal kullanılmaktadır” cevabını vermiştir.

11.sınıf öğrencileri soruya cevap olarak en az olarak ise yeraltı kaynakları (%1,30), bor (%1,30), su enerjisi (%1,30), insan gücü (%1,30) ve termik santral (%1,30) cevabını vermiştir. Ö43, “Yeraltı kaynakları ve güneş enerjisi kullanılmaktadır” cevabını vermiştir. Ö54, “Doğalgaz, elektrik, güneş, hidroelektrik ve bor” cevabını

verirken Ö57 ise “Yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji ve insan gücü” cevabı ile görüşünü belirtmiştir.

12.sınıf öğrencileri ise soruya en yüksek oranda fosil yakıtlar (%43,48), güneş enerjisi (%20,29), hidroelektrik (%14,49) ve rüzgar enerjisi (%13,04) cevaplarını vermişlerdir. Ö85, “Ülkemizde güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve fosil yakıtlar kullanılmakta” cevabını verirken Ö95, “Fosil yakıtlar, rüzgar, hidroelektrik ve güneş enerjisi kullanılmakta” cevabını vermiştir. Ö105; soruya yönelik “Güneş, rüzgar ve fosil yakıtlar” cevabını vermiştir.

Türkiye’de kullanılan enerji kaynağı olarak; 12.sınıf öğrencileri en az oranda ise su enerjisi (%2,90), jeotermal (%1,45), elektrik enerjisi (%1,45), termik santral (%1,45) ve yenilenemeyen enerji (%1,45) cevaplarını vermişlerdir. Türkiye’de kullanılan enerji kaynakları soruna ilişkin Ö88, “Fosil yakıtlar ve termik santral” cevapları ile görüşünü belirtirken Ö92 ise “Fosil yakıtlar, su enerjisi, güneş ve elektrik enerjisi kullanılmakta” cevabı ile görüşünü belirtmiştir. Ö99 ise, “Güneş, rüzgar ve jeotermal enerji” cevabını vermiştir.

5.1.3 Enerji Üretiminde Kullanılabilecek Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tablo 5.3’de öğrencilerin “Sizce enerji üretiminde hangi kaynak ya da kaynaklar kullanılmalıdır?” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 5 Enerji üretiminde kullanılabilecek kaynaklar hakkında öğrenci görüşleri

Sınıflar	Kod	Frekans	Yüzde (%)
10. Sınıf	Güneş enerjisi	20	25,32
	Rüzgar enerjisi	18	22,78
	Canlılara ve Çevreye zarar vermeyen kaynaklar	8	10,13
	Yenilenebilir enerji kaynakları	7	8,86
	Hidroelektrik enerji	6	7,59
	Nükleer enerji	6	7,59
	Jeotermal	3	3,80
	Geri dönüştürülebilir kaynaklar	2	2,53
	Nükleer enerji dışındakiler	2	2,53
	Fosil yakıtlar	2	2,53

Tablo 5. 6 Enerji üretiminde kullanılabilir kaynaklar hakkında öğrenci görüşleri (devamı)

10.Sınıf	Fosil yakıtlar dışındakiler	1	1,27
	Elektrik enerjisi	1	1,27
	Verimi yüksek olan kaynaklar	1	1,27
	Dalga enerjisi	1	1,27
	Atmosfere zarar vermeyen enerji kaynakları	1	1,27
11. Sınıf	Güneş enerjisi	25	32,47
	Rüzgar enerjisi	20	25,97
	Yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilmelidir	9	11,69
	Doğal enerji kaynakları	6	7,79
	Hidroelektrik enerji	3	3,90
	Jeotermal	3	3,90
	Elektrik enerjisi	2	2,60
	Nükleer enerji	2	2,60
	Atmosfere zarar vermeyen/gaz salınımı az olan kaynaklar	1	1,30
	Geri dönüştürülebilir kaynaklar	1	1,30
	Çevreyi kirletmeyen kaynaklar	1	1,30
	Dalga enerjisi	1	1,30
	Termik santral	1	1,30
	Su enerjisi	1	1,30
	İnsan zekâsı	1	1,30
12.Sınıf	Güneş enerjisi	16	25,81
	Rüzgar enerjisi	11	17,74
	Nükleer enerji	7	11,29
	Su enerjisi	5	8,06
	Fosil Yakıt	5	8,06
	Yenilenebilir enerji kaynakları	4	6,45
	Hidroelektrik enerji	2	3,23
	Dalga enerjisi	2	3,23
	Jeotermal	2	3,23
	Biyoenerji	2	3,23
Geri dönüştürülebilir kaynaklar	1	1,61	

Tablo 5. 7 Enerji üretiminde kullanılabilir kaynaklar hakkında öğrenci görüşleri (devamı)

	Çevreyi kirletmeyen kaynaklar	1	1,61
	Elektrik enerjisi	1	1,61
12.Sınıf	Hidrojen enerjisi	1	1,61
	Çöplerden üretilen enerjisi	1	1,61
	Nükleer enerji hariç hepsi	1	1,61

Tablo 5.3’de yer alan “Sizce enerji üretiminde hangi kaynak ya da kaynaklar kullanılmalıdır?” soruna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde; 10.sınıf öğrencilerinin en çok güneş enerjisi (%25,32), rüzgar enerjisi (%22,78) ve canlılara ve çevreye zarar vermeyen kaynaklar (%10,13) cevaplarını verdikleri görülmektedir. Ö16, “Güneş enerjisi ve rüzgar gücü ile daha temiz bir şekilde enerji elde edebiliriz” cevabı ile çevreye zarar vermeyen temiz enerji kaynaklarının kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Ö25, “Güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi” cevabını verirken Ö39 ise “Güneş, rüzgar ve jeotermal kaynaklar kullanılmalı” cevabını vermiştir.

Öğrenciler, enerji üretiminde kullanılabilir kaynaklara ilişkin ortalama olarak ise yenilenebilir enerji kaynakları (%8,86), hidroelektrik enerjisi (%7,59), nükleer enerji (%7,59), jeotermal (%3,80), geri dönüştürülebilir kaynaklar (%2,53), nükleer enerji dışındakiler (%2,53) ve fosil yakıtlar (%2,53) cevaplarını vermişlerdir. Ö3, “Hidroelektrik ve güneş enerjisi kullanılmalı” cevabını verirken Ö7 ise “Yenilenebilir olanlar kullanılmalıdır; güneş ve rüzgar gibi” cevabını vermiştir. Ö20 ise “Nükleer santral hariç hepsi kullanılabilir” cevabını vermiştir.

10.sınıf öğrencileri, en az ise dalga enerjisi (%1,27), elektrik enerjisi (%1,27), fosil yakıtlar dışındakiler (%1,27), verimi yüksek olan kaynaklar (%1,27), atmosfere zarar vermeyen kaynaklar (%1,27) cevaplarını en az cevap olarak vermişlerdir. Bununla ilgili olarak Ö4, “Çevreye, atmosfere zarar vermeyen kaynaklar tercih edilmeli, geri dönüştürülebilir kaynaklar kullanılmalı” şeklinde görüşünü belirtirken Ö19 ise; “Çevreye az zarar veren ve verimi yüksek olan kaynaklar

kullanılmalıdır” cümlesiyle görüşünü ifade etmiştir. Ö23 ise “Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, dalga enerjisi, yenilenebilir enerji kullanılabilir” cevabını vermiştir.

Tablo 5.3’e göre; 11.sınıf öğrencileri enerji üretiminde kullanılacak kaynaklara ilişkin olarak çoğunlukla güneş enerjisi (%32,47), rüzgar enerjisi (%25,97) ve yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilmelidir (%11,69) cevabını vermişlerdir. Ö65, “Güneş ve rüzgar enerjisi” cevabını vermiştir. Enerji üretiminde kullanılacak kaynaklarla ilgili olarak Ö67, “Nükleer enerji ve güneş enerjisi daha fazla kullanılmalı” ifadesiyle görüşünü belirtirken Ö71, “Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır; güneş, rüzgar, hidroelektrik enerjisi gibi” ifadesiyle görüşünü belirtmiştir.

Öğrenciler ortalama olarak doğal enerji kaynakları (%7,79), hidroelektrik enerji (%3,90), jeotermal (%3,90), elektrik enerjisi (%2,60) ve nükleer enerji (%2,60) cevaplarını vermişlerdir. Ö46, “Elektrik ve güneş enerjisi tükenmeyeceği için daha çok tercih edilmelidir” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Ö73, “Elektrik, güneş, rüzgar ve jeotermal kullanılabilir” cevabını verirken Ö78 ise “Rüzgar, güneş gibi doğal enerji kaynaklarının kullanılması çevre açısından daha faydalı ve güvenlidir” cevabını vermiştir.

Enerji üretiminde kullanılacak kaynaklara yönelik 11.sınıf öğrencileri en az oranda atmosfere zarar vermeyen kaynaklar (%1,30), geri dönüştürülebilir kaynaklar (%1,30) ve çevreyi kirletmeyen kaynaklar (%1,30), dalga enerjisi (%1,30), termik santral (%1,30), su enerjisi (%1,30) ve insan zekâsını (%1,30) örnek olarak göstermişlerdir. Enerji üretiminde kullanılacak kaynaklara ilişkin olarak Ö43, “Çevreyi kirletmeyen, geri dönüşümlü kaynaklar kullanılabilir; güneş ve rüzgar enerjilerinden yararlanılabilir” cevabıyla temiz enerji kaynaklarının kullanılması yönünde görüşünü ifade etmiştir. Ö54, “Termik santral kullanılmalı” cevabını verirken Ö56 ise “Su enerjisi, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve jeotermal enerji kullanılmalı” cevabını vermiştir.

12.sınıf öğrencileri de benzer şekilde çoğunlukla güneş enerjisi (%25,81), rüzgar enerjisi (%17,74) ve nükleer enerji (%11,29) cevaplarını vermişlerdir. Ö84, “Günümüzde güneş enerjisi daha fazla kullanılmalıdır” cümlesi ile görüşünü ifade ederken Ö96 ise “Rüzgar ve güneş enerjileri daha çok kullanılmalı, Türkiye’nin

güneşlenme süresi oldukça fazla” cevabı ile görüşünü belirtmiştir. Ö107, “Güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi kullanılabilir” cevabını vermiştir.

Öğrenciler ortalama olarak su enerjisi (%8,06), fosil yakıtlar (%8,06), yenilenebilir enerji kaynakları (%6,45), hidroelektrik enerji (%3,23), dalga enerjisi (%3,23), jeotermal (%3,23) ve biyoenerji (%3,23) cevaplarını vermişlerdir. Ö88, “Fosil yakıtlar ve nükleer enerji kullanılmalı” ifadesi ile görüşünü belirtmiştir. Ö97 soruya ilişkin olarak “Güneş, rüzgar, su enerjisi, jeotermal enerji kullanılmalı” cevabını verirken Ö102, “Rüzgar enerjisi, dalga enerjisi, yenilenebilir enerji ve fosil yakıtlar kullanılabilir” cevabını vermiştir.

Enerji üretiminde kullanılacak kaynaklara yönelik 12.sınıf öğrencileri en az olarak, geri dönüştürülebilir kaynaklar (%1,61), elektrik enerjisi (%1,61), hidrojen enerjisi (%1,61), nükleer enerji hariç hepsi (%1,61), çöplerden üretilen enerji (%1,61) ve çevreyi kirletmeyen kaynaklar (%1,61) cevaplarını en az oranda cevap olarak vermişlerdir. Ö89, “Güneş enerjisi, dalga enerjisi, rüzgar enerjisi, hidrojen enerjisi kullanılmalı” ifadesi ile görüşünü belirtmiştir. Ö92, “Su, güneş, doğalgaz, elektrik ve çöp” cevaplarını verirken Ö95, “Çevre dostu olarak rüzgar, biyoenerji, hidroelektrik kullanılmalıdır” cevabını vermiştir.

5.1.4 Çevreye ve Canlılara Zararlı Etkisi Olabilecek Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tablo 5.4’te öğrencilerin “Hangi tür enerji kaynağının çevreye ve canlılara zararlı etkisi olabileceğini düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 8 Çevreye ve canlılara zararlı etkisi olabilecek enerji kaynakları hakkında öğrenci görüşleri

Sınıflar	Kod	Frekans	Yüzde (%)
10.Sınıf	Nükleer enerji	28	68,29
	Fosil yakıtlar	10	24,39
	Yenilenemeyen enerjiler	3	7,32
11.Sınıf	Nükleer enerji	25	64,10
	Fosil yakıtlar	11	28,21
	Yenilenemeyen enerjiler	3	7,69
12.Sınıf	Fosil yakıtlar	17	53,13

Tablo 5. 9 Çevreye ve canlılara zararlı etkisi olabilecek enerji kaynakları hakkında öğrenci görüşleri (devamı)

12.Sınıf	Nükleer enerji	11	34,38
	Yenilenemeyen enerjiler	4	12,50

Tablo 5.4'te yer alan hangi enerji kaynaklarının çevreye ve canlılara zararlı olabileceğine ilişkin soruya 10.sınıf öğrencileri nükleer enerji (%68,29), fosil yakıtlar (%24,39) ve yenilenemeyen enerjiler (%7,32) cevaplarını vermişlerdir. Enerji kaynaklarının çevreye ve canlılara olası zararlarına ilişkin Ö7, "Özellikle yenilenemeyen kaynaklar doğaya haliyle de canlılara büyük zararlar vermektedir" şeklinde yenilenemeyen enerji kaynaklarının zararlı olduğunu belirtirken; Ö9 ise "Nükleer enerjinin yüklü miktarda radyasyon yayarak doğaya ve insanlara zarar verdiğini düşünüyorum" cümlesiyle nükleer enerjinin zararlı olacağını ifade etmiştir. Ö38 ise "Fosil yakıtlar çevre kirliliğine neden olur" cümlesiyle fosil yakıtların zararına değinmiştir.

11.sınıf öğrencileri ise %64,1 ile yüksek oranda nükleer enerji cevabını vermişlerdir. Ayrıca öğrenciler, %28,21 ile fosil yakıtlar ve %7,69 ile yenilenemeyen enerjiler cevaplarını vermişlerdir. Ö44, çevreye ve canlılara zararlı olabilecek kaynaklara ilişkin olarak "Nükleer enerji kaynakları atom ve çekirdekle ilgilendikleri için küçük bir hata bile büyük hasarlara yol açabilir. Örneğin Çernobil'de radyasyondan yıllardır yaşanamıyor" cevabını vererek nükleer enerjinin zararı hakkındaki görüşünü dile getirmiştir. Ö49 ise "Fosil yakıtlar havayı kirleterek asit yağmurlarının oluşmasına neden olur" şeklinde fosil yakıtların zararlı olduğuna değinirken Ö76 ise "Yenilenemez enerji kaynakları canlıların ölümüne vb. durumlara sebep olabilir" şeklinde yenilenemez kaynakların zararlı olabileceğine değinmiştir.

Tablo 5.4'e göre 12.sınıf öğrencileri yüksek oranda fosil yakıtlar (%53,13) cevabını vermişlerdir. Sonrasında ise nükleer enerji (%34,38) ve yenilenemeyen enerjiler (%12,50) cevaplarını vermişlerdir. Ö100; "Petrol gibi yenilenemeyen enerji kaynakları doğaya zarar verir. Mesela denize dökülen petrol, su canlılarının ölmesine sebep oluyor" cevabı ile fosil yakıtların çevreye ve canlılara verdiği zararlara ilişkin görüşünü belirtmiştir. Ö94 ise "Yenilenebilir olmayan enerji kaynakları; insanların yaşam kalitesini, çevrenin yaşanabilirliğini çok fazla

azaltıyor” ifadesiyle yenilenemeyen kaynakların çevreye ve canlılara zarar verdiğini belirtmiştir. Ö107, “Nükleer enerjinin çevredeki canlılara aşırı radyasyon yayarak zarar verdiğini düşünüyorum” ifadesiyle görüşünü belirtmiştir.

Yenilenemeyen enerji kaynakları, tüm sınıf gruplarında az oranda cevap olarak tercih edilmiştir.

5.1.5 Enerji Kaynaklarının Zararlı Etkileri Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tablo 5.5’te öğrencilerin “Enerji kaynaklarının çevreye ve canlılara, ne gibi zararlı etkileri olabileceğini düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 10 Enerji kaynaklarının zararlı etkileri hakkında öğrenci görüşleri

Sınıflar	Kod	Frekans	Yüzde (%)
10.Sınıf	Canlıların zarar görmesi	13	24,07
	Çevre kirliliği	9	16,67
	Hayvan türlerinde azalma/neslin tükenmesi	7	12,96
	Canlılar için ölüm tehlikesi	5	9,26
	Hava kirliliği	4	7,41
	Bitki türlerinde azalma	4	7,41
	Genetik bozulmalar	3	5,56
	Zehirli gazların salınımı	2	3,70
	Su kirliliği	2	3,70
	Radyasyon yayılması	2	3,70
	Ozon tabakasının delinmesi	1	1,85
	Küresel ısınma	1	1,85
	Tarım veriminin düşmesi	1	1,85
11.Sınıf	Çevre kirliliği	6	14,63
	Hava kirliliği	6	14,63
	Canlıların yaşam alanlarının zarar görmesi	5	12,20
	Canlıların zarar görmesi	4	9,76
	Canlarda ölüm tehlikesi	3	7,32
	Radyasyon yayılması	3	7,32

Tablo 5. 11 Enerji kaynaklarının zararlı etkileri hakkında öğrenci görüşleri (devamı)

11.Sınıf	Doğal çevrenin bozulması	3	7,32
	Ozon tabakasının delinmesi	2	4,88
	Genetik bozulmalar	2	4,88
	Zehirli gazların salınımı	2	4,88
	Küresel ısınma	1	2,44
	Canlıların neslinin tükenmesi	1	2,44
	Bitki türlerinin zarar görmesi	1	2,44
	Asit yağmurları	1	2,44
	Su kirliliği	1	2,44
	12.Sınıf	Canlıların zarar görmesi	8
Çevre kirliliği		5	11,11
Hava kirliliği		4	8,89
Küresel ısınma		4	8,89
Canlıların yaşam alanlarının zarar görmesi		4	8,89
Zehirli gazların salınımı		3	6,67
Su kirliliği		3	6,67
Toprak kirliliği		2	4,44
Canlıların neslinin tükenmesi		2	4,44
Genetik bozulmalar		2	4,44
Radyasyon yayılması		2	4,44
Ozon tabakasının delinmesi		1	2,22
Buzulların erimesi		1	2,22
Asit yağmurları		1	2,22
Doğal dengenin bozulması		1	2,22
Ekonomik zarar		1	2,22
Nefes darlığı		1	2,22

Tablo 5.5'te öğrencilerin enerji kaynaklarının çevreye ne tür zararlar verebileceklerine yönelik soruya 10.sınıf öğrencileri en yüksek oranda canlıların zarar görmesi (%24,07), çevre kirliliği (%16,67) ve neslin tükenmesi (%12,96) cevaplarını vermişlerdir. Ö17, "Nükleer enerji çevresel konuda kirliliğe yol açar"

cevabını vermiştir. Ö23, “Hayvanların nesilleri tükenir” cümlesiyle canlı türlerinin nesillerinin tükenebileceğini belirtirken Ö40 ise “Nükleer kaynakların çevredeki canlılara büyük zararlar verdiği, kömürden çıkan dumanın insan yaşamına verdiği zarar tartışılmaz bir gerçektir” ifadesiyle canlıların zarar gördüğünü belirtmiştir.

Ayrıca öğrenciler enerji kaynaklarının çevreye zararlı etkilerine yönelik olarak, canlılar için ölüm tehlikesi (%9,26), hava kirliliği (%7,41), bitki türlerinde azalma (%7,41), genetik bozulmalar (%5,56), zehirli gazların salınımı (%3,70), su kirliliği (%3,70) ve radyasyon yayılması (%3,70) cevaplarını vermişlerdir. Ö10, “Fosil yakıtların kullanılması zehirli gazların yayılmasına neden oluyor, bütün Dünya’yı kötü etkiliyor” ifadesiyle görüşünü belirtmiştir. Ö34, “Nükleer enerji eğer iyi yapılmazsa insanları öldürebilir, genetiklerini bozabilir” ifadesiyle görüşünü belirtirken Ö21 ise “Nükleer santral radyasyon yayar” cümlesiyle görüşünü belirtmiştir.

Öğrenciler en düşük oranda ise tarım veriminin düşmesi (%1,85), ozon tabakasının delinmesi (%1,85) ve küresel ısınma (%1,85) cevaplarını vermişlerdir. Ö1, “Yenilenemez enerji kaynakları yaydıkları zararlı gazlar ile hava kirliliğine sebep olur, ozon tabakasının delinmesine yol açar ve bu da küresel ısınmanın günden güne artmasına sebep olur. Hem küresel ısınma hem de hava kirliliğinden canlı türleri azalır, belirli bitkiler yetişmez, tarımdan verimli ürün alınamaz” ifadesiyle enerji kaynaklarının çevreye ve canlılara hava kirliliği, küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi, canlı türlerinin azalması gibi zararlar verebileceğini belirtmiştir.

11.sınıf öğrencileri enerji kaynaklarının çevreye zararlı etkilerine yönelik soruya ilişkin olarak yüksek oranda çevre kirliliği (%14,63), hava kirliliği (%14,63) ve canlıların yaşam alanlarının zarar görmesi (%12,20) cevaplarını vermişlerdir. Ö64, “Barajlar yüzünden çoğu yer su altında kalıyor, canlıların yaşam alanları zarar görüyor” cevabını vermiştir. Ö71, “Fosil yakıtlar, doğalgaz gibi enerji kaynakları hava kirliliğine neden olur” cevabını verirken Ö72 ise, “Bazı enerji kaynaklarının kullanılması canlıların yaşam alanlarını işgal ederek alanlara zarar verir” ifadesiyle görüşünü belirtmiştir.

Öğrenciler ayrıca canlıların zarar görmesi (%9,76), canlılarda ölüm tehlikesi (%7,32), radyasyon yayılması (%7,32), doğal çevrenin bozulması (%7,32), ozon tabakasının delinmesi (%4,88), genetik bozulma (%4,88) ve zehirli gazların salınımı (%4,88) cevaplarını vermişlerdir. Ö67, “Fosil yakıtlar atık gazlarla çevreye ve atmosfere zarar vererek ozon tabakasını inceltir” cümlesiyle görüşünü belirtmiştir. Ö73, “Nükleer enerjinin birçok canlıya zarar verdiğini düşünüyorum. Radyasyonla hücrelerin genetiğini bozabilir” cevabını vermiştir. Ö77, “Hava kirliliğine ve doğal çevrenin bozulmasına sebep olur” cümlesiyle enerji kaynaklarının zararlarına değinmiştir.

11.sınıf öğrencileri, en az oranda ise su kirliliği (%2,44), asit yağmurları (%2,44), küresel ısınma (%2,44), canlıların neslinin tükenmesi (%2,44) ve bitki türlerinin zarar görmesi (%2,44) cevaplarını vermişlerdir. Ö58, “Fosil yakıtlar atmosferi kirleterek küresel ısınmaya neden olurlar” cevabını vermiştir. Ö61, “Örnek olarak nükleer enerji santralleri bulunduğu yerdeki toprak ile canlılara zarar verir ve bitki örtüsüne büyük zarar verebilir” cümlesiyle bitki türlerinin ve canlıların zarar görebileceğine değinmiştir. Ö65 “Nükleer enerji suların kimyasal atıklarla kirlenmesine sebep olur” cevabı ile soruya ilişkin görüşünü belirtmiştir.

12.sınıf öğrencileri ise en yüksek oranda canlıların zarar görmesi (%17,78) ve çevre kirliliği (%11,11) cevaplarını vermişlerdir. Ö88, “Nükleer enerji bir patlama durumunda büyük bir alanda çevre ölümüne yol açar ve kirliliğe neden olur” cevabını verirken Ö101 ise “Yenilenemez enerji kaynakları çevreye ve canlılara zarar verir” cevabını vermiştir. Ö106, “Fosil yakıt enerjileri, havaya ve çevreye ayrıca denizlere zarar verir” ifadesiyle görüşünü belirtmiştir.

Öğrenciler enerji kaynaklarının çevreye zararlı etkilerine ilişkin olarak ayrıca; hava kirliliği (%8,89), küresel ısınma (%8,89), canlıların yaşam alanlarının zarar görmesi (%8,89), zehirli gazların salınımı (%6,67), su kirliliği (%6,67), oranında toprak kirliliği (%4,44), canlıların neslinin tükenmesi (%4,44), genetik bozulmalar (%4,44) ve radyasyon yayılması (%4,44) cevaplarını vermişlerdir. Ö83, “Canlıların yaşam alanlarının azaldığı için canlı çeşitliliği de azalmakta” ifadesiyle görüşünü belirtirken Ö99 ise, “Öncelikle hava kirliliğine sebep oluyor. Hava kirliliği solunum yoluyla tüm canlılarda çeşitli hastalıklara neden oluyor” ifadesiyle görüşünü belirtmiştir.

12.sınıf öğrencileri en düşük oranda ise ekonomik zarar (%2,22), ozon tabakasının delinmesi (%2,22), buzulların erimesi (%2,22), asit yağmurları (%2,22), doğal dengenin bozulması (%2,22) ve nefes darlığı (%2,22) gibi cevaplar vermişlerdir. Ö85 “Fosil yakıtların karbon salınımının dünyamıza verdiği zararları görüyoruz; küresel ısınma, buzulların erimesi, denizlerin ısınması, ender canlıların iklimlere göre adaptasyon sürecinde ölüm oranlarının artması ve aşırı çölleşme gibi olaylar görüyoruz” cümlesiyle fosil enerji kaynaklarının zararına değinmiştir. Ö92 ise “İnsanda kanser riskini artırır, asit yağmurlarına neden olur” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Ö102, enerji kaynaklarının çevreye ve canlılara zararlarına yönelik görüşünü “Fosil yakıtların çevre kirliliği, ozon tabakasının delinmesi, küresel ısınma gibi birçok zararı vardır” şeklinde ifade etmiştir.

5.1.6 Geleceğin Enerji Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tablo 5.6’da öğrencilerin “Sizce geleceğin enerji kaynağı ya da kaynakları nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 12 Geleceğin enerji kaynakları

Sınıf	Kod	Frekans	Yüzde (%)
	Güneş enerjisi	15	24,19
	Nükleer enerji	15	24,19
	Rüzgar enerjisi	8	12,90
	Jeotermal	4	6,45
	Uzay bazlı enerji	4	6,45
	İnsan gücü	3	4,84
	Bor	3	4,84
10.Sınıf	Hidroelektrik	2	3,23
	Biyoenerji	2	3,23
	Yenilenebilir enerjiler	1	1,61
	Hidrotermal enerji	1	1,61
	Biyokimyasal enerjiler	1	1,61
	Fosil yakıtlar	1	1,61
	Dalga enerjisi	1	1,61
	Ay enerjisi	1	1,61

Tablo 5. 13 Geleceğin enerji kaynakları (devamı)

	Güneş enerjisi	18	31,58
	Nükleer enerji	10	17,54
	Rüzgar enerjisi	10	17,54
	Yenilenebilir enerjiler	5	8,77
	Bor	4	7,02
11.Sınıf	Dalga enerjisi	3	5,26
	Elektrik enerjisi	3	5,26
	İnsan gücü	1	1,75
	Hidroelektrik	1	1,75
	Biyoenerji	1	1,75
	Termik santral	1	1,75
	Güneş enerjisi	14	29,17
	Rüzgar enerjisi	7	14,58
	Yenilenebilir	4	8,33
	Nükleer enerji	4	8,33
	Elektrik enerjisi	3	6,25
	İnsan gücü	2	4,17
	Biyoenerji	2	4,17
	Hareket enerjisi	2	4,17
12.Sınıf	Su enerjisi	2	4,17
	Zihin gücü	2	4,17
	Bor	1	2,08
	Hidroelektrik	1	2,08
	Termik santral	1	2,08
	Ses enerjisi	1	2,08
	Çöplerden elde edilen enerji	1	2,08
	Fosil yakıtlar	1	2,08

Tablo 5.6’da “Sizce geleceğin enerji kaynağı ya da kaynakları nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar incelenmiş ve 10. 11. ve 12.sınıf öğrencilerinin geleceğin enerji kaynakları gördükleri/tanımladıkları kaynaklar belirlenmiştir.

10.sınıf öğrencileri geleceğin enerji kaynağı olarak yüksek oranda güneş enerjisi (%24,29), nükleer enerji (%24,19) ve rüzgar enerjisini (%12,90) cevap olarak vermişlerdir. Ö9, geleceğin enerji kaynaklarına ilişkin “Doğa tamamen enerjiden oluşmuştur. Güneş ve rüzgar enerjisi geleceğin enerji kaynağı olabilir” ifadesiyle görüşünü belirtmiştir. Ö16, “Nükleer enerji ve yoğun olarak güneş enerjisi” cevabını verirken Ö34 ise soruya ilişkin, “Hiç bitmeyecek olan güneş enerjisi ve nükleer enerji” cevabını vermiştir.

Öğrenciler ayrıca ortalama olarak; jeotermal (%6,45), uzay bazlı enerji (%6,45), insan gücü (%4,84), bor (%4,84), hidroelektrik (%3,23) ve biyoenerji (%3,23) cevaplarını vermişlerdir. Ö8, soruya ilişkin, “Biyoenerji geleceğin enerjisi olacaktır” cevabını vermiştir. Ö19, “Uzay bazlı enerji, güneş enerjisi, insan gücü, nükleer enerji, rüzgar enerjisi geleceğin enerji kaynakları olarak kullanılmaya devam edecektir” şeklinde görüşünü ifade ederken Ö23 ise “İnsan gücü ve uzay enerjisi” cevabı ile görüşünü ifade etmiştir.

10.sınıf öğrencileri tarafından en az verilen cevapların ise yenilenebilir enerjiler (%1,61), hidrotermal enerji (%1,61), fosil yakıtlar (%1,61), dalga enerjisi (%1,61), ay enerjisi (%1,61) ve biyokimyasal enerji (%1,61) olduğu görülmektedir. Geleceğin enerji kaynaklarına yönelik Ö10, “Güneş enerjisi, varsa belki de Ay enerjisi de olabilir” cevabını vermiştir. Ö35, “Savaşlar yüzünden biyokimyasal enerji biyokimyasal silahlarla ve nükleer enerjiler olacaktır” cevabını vermiştir. Ö40, “Bence geleceğin enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Güneş enerjisi özellikle en önemlisidir. Bunu yanında jeotermal, hidrotermal gibi enerji kaynakları olacağını düşünüyorum. Ayrıca nükleer enerji kaynaklarının da devam edeceğini düşünüyorum” şeklinde geleceğin enerji kaynaklarına yönelik görüşünü ifade etmiştir.

11.sınıf öğrencileri soruya en yüksek oranda güneş enerjisi (%31,58), nükleer enerji (%17,54) ve rüzgar enerjisi (%17,54) cevaplarını vermişlerdir. Ö51, “Güneş ve rüzgar enerjisi” cevabı ile görüşünü belirtirken Ö58 ise, “Bence geleceğin enerji kaynağı istesek de istemesek de nükleer enerji” cevabı ile görüşünü belirtmiştir. Ö64 geleceğin enerji kaynağına ilişkin “Bence geleceğin enerji kaynağı Güneş olacak” cevabını vermiştir.

Öğrenciler geleceğin enerji kaynaklarına ilişkin ayrıca; yenilenebilir enerjiler (%8,77), bor (%7,02), dalga enerjisi (%5,26) ve elektrik enerjisi (%5,26) cevaplarını vermişlerdir. Ö46 geleceğin enerji kaynaklarına yönelik “Güneş enerjisi ve bor olacak” cevabını vermiştir. Ö55, “Nükleer enerji ve gelişmiş ülkelerde yenilenebilir kaynaklar” cevabını verirken Ö63, “Güneş ve dalga enerjisi tükenmeyeceği için geleceğin enerji kaynakları bunlardır” cevabını vermiştir.

11.sınıf öğrencileri, en az ise hidroelektrik (%1,75), biyoenerji (%1,75), insan gücü (%1,75) ve termik santral (%1,75) cevaplarını vermişlerdir. Ö41 geleceğin enerji kaynaklarına ilişkin olarak “Nükleer enerji, rüzgar ve hidroelektrik olabilir” cevabını verirken Ö54, “Termik santral ve bor” vermiştir. Soruya Ö62, “Biyoenerji ve nükleer enerji” cevabını vermiştir.

12.sınıf öğrencileri de en yüksek oranda güneş enerjisi (%29,17) ve rüzgar enerjisi (%14,58) cevabını vermişlerdir. Ö80, “Bence gelecekte her ülke güneş enerjisi ve nükleer enerji kullanacak” ifadesiyle gelecekte kullanılacak enerji kaynaklarına ilişkin görüşünü belirtmiştir. Ö82, “Bence gelecekte her ülke güneş enerjisi ve nükleer enerji kullanacak” cevabını vermiştir. Ö106 ise “Güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi. Ayrıca yeni enerji kaynaklarının bulunacağını düşünüyorum” cevabını vermiştir.

Öğrenciler ayrıca geleceğin enerji kaynaklarına yönelik; yenilenebilir enerji (%8,33), nükleer enerji (%8,33), elektrik enerjisi (%6,25), insan gücü (%4,17), biyoenerji (%4,17), hareket enerjisi (%4,17), su enerjisi (%4,17) ve zihin gücü (%4,17) cevaplarını vermişlerdir. Ö93, “Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılabilir” cevabı ile gelecekte kullanılacak kaynaklara yönelik görüşünü ifade etmiştir. Geleceğin enerji kaynaklarına yönelik Ö95, “Biyoenerji, insan gücü, su enerjisi, rüzgar ve güneş enerjisi” cevaplarını verirken Ö98 “Hareket enerjisi, güneş ve elektrik” cevapları ile görüşünü ifade etmiştir.

Öğrenciler, en düşük ise bor (%2,08), hidroelektrik (%2,08), termik santral (%2,08), ses enerjisi (%2,08), çöplerden elde edilen enerji (%2,08) ve fosil yakıtlar (%2,08) cevaplarını vermişlerdir. Geleceğin enerji kaynaklarına yönelik Ö92, “Çöp enerjisi ve insan gücü” cevabını vermiştir. Ö97 “Bence ses ile de enerji üretilebilir” cevabı ile görüşünü belirtmiştir. Ö107 ise “Bor enerjisi kullanılmalı” cevabını vermiştir.

5.1.7 Enerji Kaynaklarına İlişkin Bilgiye Erişim Kaynakları Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tablo 5.7’de öğrencilerin “Enerji kaynakları hakkındaki bilgiyi nereden öğrendiniz?” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 14 Enerji kaynakları hakkında bilgi kaynakları

Sınıflar	Kod	Frekans	Yüzde (%)
10.Sınıf	Okul	29	38,67
	İnternet	18	24,00
	Televizyon	10	13,33
	Gazete, dergi, kitap	8	10,67
	Aile, arkadaş çevresi	7	9,33
	Makale	3	4,00
	11.Sınıf	Okul	22
İnternet		15	25,42
Gazete, dergi, kitap		8	13,56
Televizyon		8	13,56
Aile, arkadaş çevresi		4	6,68
Gözlem		2	3,39
12.Sınıf		Okul	19
	İnternet	14	30,43
	Gazete, dergi, kitap	6	13,04
	Aile, arkadaş çevresi	3	6,52
	Televizyon programları (haber, belgeseller)	2	4,35
	Gözlem	2	4,35

Tablo 5.7 incelendiğinde; öğrencilerin enerji kaynakları hakkında bilgiyi çoğunlukla okuldan ve internetten öğrendikleri görülmektedir. 10.sınıf öğrencilerinin bilgiyi edindikleri yerler okul (%38,67), internet (%24), televizyon (%13,33), gazete, dergi, kitap (%10,67) ve aile, arkadaş çevresidir (%9,33). 10.sınıf öğrencileri bilgi edinme yolu olarak en az makale (%4) cevabını vermişlerdir. Enerji kaynakları hakkında bilgi edinme yollarına yönelik Ö5, “İlginç ve bilimsel YouTube kanallarından ve televizyondaki belgesel kanallarından” cevabı ile

internet ve televizyon programlarından bilgi edindiğini belirtirken Ö18, “Okuldan ve kitap, bilgisayar gibi kaynaklardan” cevabını vererek okul, internet ve kitaplardan konu ile ilgili bilgi edindiğine değinmiştir. Ö21 ise “Annemden, babamdan, okuldan, çevremden ve sıra arkadaşımın” cevabını vermiştir.

Tablo 5.7’ye göre 11.sınıf öğrencileri %37,29 ile en çok okul cevabını verirken %25,42 ile internet, %13,56 ile gazete, dergi ve kitap, %13,56 ile televizyon ve %6,68 ile aile arkadaş çevresi cevaplarını vermişlerdir. Bilgi edinme yollarına ilişkin Ö43, “İnternet, televizyon, bilim dergileri” cevabını verirken Ö61, “Sosyal medyadan ve eğitim kurumlarından, kendi ilgim doğrultusunda öğrendim” cevabını vererek enerji kaynakları hakkında bilgi edindiği kaynakları ifade etmiştir. Ö72 ise, “İnternette karşıma çıkan metinlerden, öğretmenlerimden, kitaplardan vs.” cevabını vermiştir.

Ayrıca öğrenciler, %3,39 ile en az gözlem cevabını vermişlerdir. Ö57 ise “Gözlemlerim ve düşünceyle” cevabını vererek yaptığı gözlemlerle enerji kaynakları hakkında bilgi edindiğini ifade etmiştir.

12.sınıf öğrencileri ise en çok okul (%41,30), internet (%30,43) ve gazete, dergi, kitap (%13,04) cevaplarını vermişlerdir. Ö83, “Kimya ve fizik derslerinden” cevabı ile okuldan bilgi edindiğine değinmiştir. Ö85, “Sosyal medyadan ve bilim ile ilgili haber kaynaklarından” cevabı ile internetten bilgi edindiğine değinmiştir. Ö91 ise “Lise derslerinde karşıma çıkan konulardı. Ayrıca televizyon ve internetin genel faydası da var” ifadesiyle okul, internet ve televizyondan bilgi edindiğini ifade etmiştir.

Ayrıca öğrenciler, aile, arkadaş çevresi (%6,52) ve televizyon programları (%4,35) cevaplarını da vermişlerdir. Ö84, “Televizyon haberlerinden ve ilköğretim Fen Bilimleri dersinden” cevabını vermiştir. Ö87, “Arkadaş ve öğretmenlerden” cevabı ile arkadaş çevresi ve okuldan öğrendiğine değinirken, Ö97 ise “İnternet, kitaplar, sohbet ortamı” cevabını vermiştir.

Öğrenciler %4,35 ile en az gözlem cevabını vermişlerdir. Enerji kaynakları hakkında bilgi edinme yollarına ilişkin Ö86 ise “Günlük yaşantım ve gözlemlerden, duyduklarımdan yola çıkarak” cevabı ile enerji kaynakları hakkında sosyal çevresi ve gözlemleri yoluyla bilgi edindiğini ifade etmiştir. Ö92 ise “Gözlemlerim, ortaokul ve lisede öğrendim” cevabını vermiştir.

5.1.8 Enerji Kaynakları İle İlgili Dersler Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tablo 5.8’de öğrencilerin “Sizce okul müfredatında enerji kaynakları ile ilgili dersler bulunmalı mıdır? Nedenini açıklayınız.” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 15 Enerji kaynakları ile ilgili dersler hakkında öğrenci görüşleri

Sınıflar	Kod	Frekans	Yüzde (%)	
10.Sınıf	Bulunmalı	Öğrenciler bu konuda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi için bulunmalı	20	37,74
		Önem verilmesi gereken bir konu olduğu için bulunmalı	8	15,09
		Geleceği/yaşamı güvence altına almak için bulunmalı	6	11,32
		Genel kültürün artması için bulunmalı	4	7,55
		Enerji tasarrufu bilincini artırmak için bulunmalı	4	7,55
	Bulunmamalı	Ülke ekonomisine olan katkısı için bulunmalı	3	5,66
		Enerji elde etme yöntemlerinin öğrenilmesi için bulunmalı	1	1,89
		Doğayı korumak için bulunmalı	1	1,89
		Konu kapsamı dar bir konu olduğu için bulunmamalı	2	3,77
		Okul müfredatına uygun olmadığı için bulunmamalı	2	3,77
11.Sınıf	Bulunmalı	Birçok kaynaktan zaten ulaşılabildiği için bulunmamalı	2	3,77
		Öğrencilerin bu konuda bilgilendirilmesi için bulunmalı	18	37,50
		Gelecekte enerjiyi doğru kullanmak için bulunmalı	9	18,75
		Neslin bilinçlendirilmesi için bulunmalı	4	8,33
		Kaynakların kullanım alanının öğrenilmesi için bulunmalı	3	6,25
		Ülkenin gelişmesi için bulunmalı	3	6,25
		Önemli bir konu olduğu için bulunmalı	2	4,17
Enerjinin elde edilmesini öğrenmek için bulunmalı	2	4,17		

Tablo 5. 16 Enerji kaynakları ile ilgili dersler hakkında öğrenci görüşleri (devamı)

11.Sınıf	Bulunmalı	Çevreye karşı daha duyarlı olmak için bulunmalı	2	4,17
		Genel kültürün artması için bulunmalı	1	2,08
		Enerji tasarrufu bilincini artırmak için bulunmalı	1	2,08
	Bulunmamalı	Çözüm üretebilecek insanlar yetiştirilmesi için bulunmalı	1	2,08
		Konu kapsamı dar bir konu olduğu için bulunmamalı	1	2,08
		Birçok kaynaktan ulaşılabildiği için bulunmamalı	1	2,08
12.Sınıf	Bulunmalı	Öğrencilerin bu konuda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi için bulunmalı	14	42,42
		Geleceği/yaşamı güvence altına almak için bulunmalı	3	9,09
		Bireylerin bu konuda meslek edinmesi için bulunmalı	2	6,06
		Kaynakların doğru kullanılabilmesi için bulunmalı	2	6,06
		Ülkenin gelişmesi için gerekli/ekonomiyi korumak için bulunmalı	2	6,06
		Çevreyi daha iyi korumak için bulunmalı	2	6,06
		Çevreye karşı daha duyarlı olmak için bulunmalı	2	6,06
		Genel kültürün artması için bulunmalı	1	3,03
		Enerji tasarrufu bilincini artırmak için bulunmalı	1	3,03
		Kaynakların kullanım alanının öğrenilmesi için bulunmalı	1	3,03
		Çözüm üretebilecek insanlar yetiştirilmesi için bulunmalı	1	3,03
Bulunmamalı	Birçok kaynaktan ulaşılabilir olduğu için bulunmamalı	2	6,06	

Tablo 5.8 incelendiğinde; 10. 11. ve 12.sınıf öğrencilerinin “Sizce okul müfredatında enerji kaynakları ile ilgili dersler bulunmalı mıdır?” sorusuna yüksek oranda bulunmalıdır cevabını verdiği görülmektedir.

10.sınıf öğrencilerinin dersin bulunmasına neden olarak en çok verdikleri cevaplar; öğrencilerin bu konuda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi (%37,74), önem verilmesi gereken bir konu olduğu için (%15,09), geleceği/yaşamı güvence altına almak için (%11,32) bulunmalı olmuştur. Enerji kaynakları ile ilgili dersin

bulunmasına ilişkin görüşünü Ö4, “Kesinlikle bulunmalıdır. Çünkü bu konunun şu an gördüğümüz çoğu dersten daha önemli olduğunu düşünüyorum” ifadesiyle açıklamıştır. Ö13 ise “Bulunmalıdır. Öğrencilerin bu konuda bilinçlenmesi gerekir ve lüzumsuz kullanım engellenmelidir” cevabını vermiştir. Ö18, “Bulunabilir. Gelecekte bazı kaynaklar tükeneceği ve bu da yaşamımızı doğrudan etkileyeceği için ve zararlı zararsız enerjiyi ayırt edebilen insanlar yetiştirmek için olabilir” cümlesiyle gelecek açısından derslerin bulunmasının önemini vurgulamıştır.

Ayrıca öğrenciler, genel kültürün artması (%7,55), enerji tasarrufu bilincini artırmak (%7,55), ülke ekonomisine olan katkısı (%5,66), enerji elde etme yöntemlerinin öğrenilmesi (%1,89) ve doğayı korumak (%1,89) için bulunmalı cevaplarını vermişlerdir. Ö3, “Evet bulunmalıdır. Çünkü bireylerin enerji kaynakları hakkında bilgilendirilmesi gerekir. Aynı zamanda kişinin genel kültür bilgisinin artması sağlanır” cevabını vererek bireylerin bilgilendirilmesi açısından dersin bulunması gerektiğini vurgulamıştır. Ö7 ise, “Evet, özellikle daha tasarruflu kullanımı adına öğrenciler bilinçlendirilmeli ve enerjiyi elde etme yöntemleri öğretilmelidir” ifadesi ile derslerin bulunmasının tasarruflu kullanım adına öğrencilerin bilinçlendirilmesinin önemli olduğuna değinmiştir. Ö24 ise soruya ilişkin “Tabii ki olmalıdır. Bunun nedeni bu enerji kaynakları daha verimli nasıl kullanılmalıdır öğrenilmelidir. Bu enerji kaynakları ülke ekonomisinin çoğunu oluşturduğu için çok önemlidir.” cevabını vermiştir.

Bulunmamalı diyen 10.sınıf öğrencileri ise bulunmama nedeni olarak konu kapsamı dar olduğu (%3,77), okul müfredatına uygun olmadığı (%3,77) ve birçok kaynaktan zaten ulaşılabildiği (%3,77) için ayrı ders bulunmamalı cevabını vermişlerdir. Ö1, “Konu sınırlı olduğu için böyle bir dersin bulunmaması gerektiği görüşünde olarak diğer derslerle sınırlı kalması gerektiğini düşünüyorum” ifadesiyle enerji kaynakları ile ilgili bir dersin bulunmaması gerektiğini ifade etmiştir. Ö16 ise, “Bulunmamalı, çünkü bu tür şeyler genel kültür ve her yerden öğrenilebilir” ifadesiyle birçok kaynaktan enerji kaynakları ile ilgili bilgilere ulaşılabileceği için dersin bulunmaması görüşündedir. Ö37, “Bulunmamalıdır. Çünkü insanlar bu bilgileri dışarıda da başka yerlerden öğrenebilir” cevabını vermiştir.

11.sınıf öğrencileri yüksek oranda öğrencilerin bu konuda bilgilendirilmesi için ders bulunmalı (%37,50) ve gelecekte enerjiyi doğru kullanmak için bulunmalı (%18,75) cevabını vermişlerdir. Dersin bulunması ile ilgili Ö43, “Gelecek nesillere temiz bir çevre bırakmak için öğrencileri bilinçlendirmek amacıyla 1 saatlik ders bulunabilir” ve Ö78, “Bulunmalıdır, çünkü ülkemizde enerji kaynakları ile ilgili insanların çok az bilgisi var. Eğer hepimiz enerji kaynakları ile ilgili fikir sahibi olup ülkemizdeki durumunda farkında olursak daha bilinçli olunabilir, ileride faydalı çalışmalar yapılabilir” cümleleriyle görüşlerini ifade etmiş ve bilinçlenme açısından dersin bulunmasının önemini vurgulamışlardır. Ö45 ise “Okul müfredatında bu gibi enerji kaynakları hakkında yalnızca ders değil, birey ve toplumun gelecek hakkında enerjinin artı ve eksi yanlarını bilmesi ve gelecek için çok daha iyi koşulların sağlanması gibi konularda bilinçlendirme için olmalı” cevabı ile görüşünü belirtmiştir.

Ayrıca öğrenciler enerji kaynakları ile ilgili dersin bulunmasına ilişkin olarak; neslin bilinçlendirilmesi (%8,33), kaynakların kullanım alanının öğrenilmesi (%6,25), ülkenin gelişmesi (%6,25), önemli bir konu olduğu için (%4,17), enerjinin elde edilmesini öğrenmek (%4,17), çevreye karşı daha duyarlı olmak için (%4,17) bulunmalı cevaplarını vermişlerdir. Ö47, “Gelecek nesilleri bilinçlendirmek açısından bulunmalı. Bu sayede bilinçli nesiller yetiştirilebilir. Ülkenin gelişmişlik seviyesinin artmasında güzel bir adım olur” şeklinde görüşünü belirtmiştir. Ö59, “Evet bulunmalı, hangi enerji kaynaklarını ve kullanım alanlarını bilmeliyiz” ifadesiyle görüşünü belirtirken Ö61 ise “Evet bulunmalıdır. Dünya üzerinde enerjinin bulunduğu konum çok önemlidir. Ülkemizin geleceği için bu kaynakları bilmek, kullanım alanlarını öğrenmek ve nasıl geliştirilebilir bu konuda önemli ilerlemeler olabilir insanlarda” ifadesiyle görüşünü belirtmiştir.

11.sınıf öğrencileri az oranda ise genel kültürün artması (%2,08), enerji tasarrufu bilincini artırmak (%2,08) ve çözüm üretebilecek insanlar yetiştirilmesi için (%2,08) bulunmalı cevaplarını vermişlerdir. Ö42, “Bulunursa öğrencilere nasıl tasarruf edileceği ve enerji üretimi hakkında bilgi verilebilir” cevabını verirken Ö48, “Bulunmalı, enerji kaynakları git gide azaldığı için gelecekte büyük sıkıntılar yaşanabilir. Bu sıkıntılara çözüm üretebilecek insanlar yetiştirilmesi için dersler önemli” cevabını vermiştir. Ö57 ise, “Genel kültür açısından verilmesi mantıklı bir

ders olduğu için okul müfredatında bulunmasının yararlı olabileceğini düşünüyorum” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Bulunmamalı diyen öğrenciler ise sebebini, konu hakkında birçok kaynaktan bilgi edinilebileceği (%2,08) ve konu kapsamı dar olduğu için bulunmamalı (%2,08) olarak açıklamışlardır. Ö50, “Bulunmamalı, çünkü kimya ve biyoloji dersinde yeteri kadar var ve konular sınırlı” cümlesiyle konu kapsamının dar olmasına ilişkin görüşünü ifade etmiştir. Ö75 “Hayır bulunmamalı konu kapsamı dar” ifadesiyle ve Ö76, “Bulunmamalı merak edenler başka yerden öğrenebilir, herkesin öğrenmek istemeyeceği bir konu olabilir” ifadesiyle enerji kaynakları ile ilgili dersin bulunmamasına ilişkin görüşünü dile getirmiştir.

12.sınıf öğrencilerinin ise dersin bulunmasına öğrencilerin bu konuda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesini (%42,42) neden olarak göstermişlerdir. Enerji kaynakları ile ilgili dersin bulunmasına yönelik Ö91, “Bulunmalıdır, çünkü günümüz enerji kaynaklarının ne için ve nerede kullanıldıkların insanlara bir temel niteliğinde anlatılması gerekir ve insanlar daha bilinçli bir yorum yapabilir” ifadesiyle insanların bilinçlenmesi açısından bulunması gerektiğini belirtmiştir. Ö93, “Bulunmalı, insanların temiz enerji kaynakları kullanımı konusunda bilgilendirilmesi için” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Ö100 ise soruya ilişkin “Evet, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması ve yaygınlaşması için öğrenciler bilgi sahibi edinilmelidir” cevabını vermiştir.

Öğrenciler ayrıca, geleceği/yaşamı güvence altına almak (%9,09), bireylerin bu konuda meslek edinmesi (%6,06), kaynakların doğru kullanılabilmesi (%6,06), ülkenin gelişmesi için gerekli/ekonomiyi korumak için (%6,06), çevreyi daha iyi korumak (%6,06), çevreye karşı daha duyarlı olmak (%6,06) için bulunmalı olarak cevaplamışlardır. Ö81, “Bulunmalı, bilinçlenme için, bilinçli kullanım ile hem ekonomi hem çevre korunabilir” cevabını vermiştir. Ö88 ise “Evet bulunmalı. Birçok insan çevreye zararlı enerji kaynağı kullanıyor. Sonumuzun gelmemesi ya da daha geç gelmesi adına zararlı kaynakları bilip çevreye daha duyarlı bireyler olmak için” cevabını vermiştir. Ö106 soruya yönelik görüşünü “Evet, çünkü ileriye yönelik bireylerin meslek edinmesi için bir iş kaynağıdır” şeklinde ifade etmiştir.

12.sınıf öğrencileri en az oranda ise genel kültürün artması (%3,03), enerji tasarrufu bilincini artırmak (%3,03), kaynakların kullanım alanının öğrenilmesi

(%3,03) ve çözüm üretebilecek insanlar yetiştirilmesi için (%3,03) bulunmalı cevaplarını vermişlerdir. Ö97 dersin bulunmasına ilişkin görüşünü “Evet bulunmalıdır. İnsanların doğal kaynakları bilmesi ve bunları doğru kullanmayı öğrenmesi gerekiyor. Çevreye faydalı olmak için bunlar bilinmelidir” cevabı ile kaynakların kullanım alanlarının öğrenilmesine değinmiştir. Ö95 soruya yönelik, “Bulunmalıdır, çünkü gençlerin bu konuyla ilgili bilgilendirilmesi dünyamızın yenilenemez enerji kaynaklarının daha fazla kullanılmasını engelleyerek yeni projeler düşünmelerini sağlayabilir” cevabını verirken Ö105 ise, “Evet bulunmalıdır. Çünkü bu dersler ülke durumu ve kaynakları hakkında bilgi edinmemizi sağlar aynı zamanda da genel kültürümüzü olumlu etkiler” cevabını vermiştir.

Bulunmamalı diyen öğrenciler ise birçok kaynaktan konu hakkında bilgiye ulaşılabileceğini (%6,06) neden olarak göstermişlerdir. Ö87, “Hayır, ne gerek var bu bilgilere başka şekilde ulaşabiliriz” cevabını vermiştir. Ö98, “Bence ayrı bir derse gerek yok. Diğer derslerin içerisinde değiniliyor zaten ve isteyen başka yerlerden bilgi edinebilir” cümlesiyle konu ile ilgili bilgilere diğer dersler ve farklı kaynaklardan ulaşılabileceğine değinerek dersin bulunmamasına yönelik görüşünü belirtmiştir.

5.1.9 Enerji Kaynakları ile ilgili Eğitimler Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tablo 5.9’da öğrencilerin “Sizce enerji kaynakları konusundaki eğitimler toplumu nasıl etkiler?” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 17 Enerji kaynakları ile ilgili eğitimler hakkında öğrenci görüşleri

Sınıflar	Kod	Frekans	Yüzde (%)
10.Sınıf	Enerji kaynakları hakkında bilgi sahibi olmayı sağlar	16	25,00
	Enerji kaynakları hakkında bilinci artırır	8	12,50
	Genel kültür bilgisini artırır	8	12,50
	Verimli kaynak kullanabilme bilincini artırır	8	12,50
	Enerji kaynaklarının hayata etkilerini öğretir	5	7,81
	Yeni fikirler, çözüm üretmeyi sağlar	4	6,25

Tablo 5. 18 Enerji kaynakları ile ilgili eğitimler hakkında öğrenci görüşleri (devamı)

10.Sınıf	Meslek seçimini etkiler	4	6,25
	Gelecekteki enerji kullanımını şekillendirir	4	6,25
	Ülkeye katkı sağlar	2	3,13
	Akılda kalıcılık sağlar	1	1,56
	Doğaya karşı farklı bakış açısı kazandırır	1	1,56
	Zararlı kaynakların kullanımına karşı çıkma bilinci oluşturur	1	1,56
	Çevreye yönelik bilinç artmasını sağlar	1	1,56
	Tasarruflu olmayı sağlar	1	1,56
11.Sınıf	Enerji kaynakları hakkında bilgi sahibi olmayı sağlar	12	21,05
	Enerji kaynakları hakkında bilinci artırır	11	19,30
	Çevreye yönelik bilincin artmasını sağlar	7	12,28
	Yeni fikirler, çözüm üretmeyi sağlar	5	8,77
	Genel kültür bilgisini artırır	4	7,02
	Gelecekteki enerji kullanımını şekillendirir	4	7,02
	Ülkeye katkı sağlar	4	7,02
	Enerji kaynaklarının hayata etkilerini öğretir	3	5,26
	Verimli kaynak kullanabilmeyi sağlar	2	3,51
	Tasarruflu olmayı sağlar	2	3,51
12.Sınıf	Enerji kaynakları hakkında bilgi sahibi olmayı sağlar	11	23,91
	Enerji kaynakları hakkında bilinci artırır	9	19,57
	Geleceğe yönelik bilincin artmasını sağlar	5	10,87
	Yeni fikirler, projeler, çözüm üretmeyi sağlar	4	8,70
	Doğayı korumayı sağlar	3	6,52
	Enerji kaynaklarının hayata etkilerini öğrenmeyi sağlar	2	4,35
	Verimli kaynak kullanabilmeyi öğretir	2	4,35
	Gelecekteki enerji kullanımını şekillendirir	2	4,35

Tablo 5. 19 Enerji kaynakları ile ilgili eğitimler hakkında öğrenci görüşleri (devamı)

	Tasarruflu olmayı öğretir	2	4,35
	Ülkeye katkı sağlar	2	4,35
12.Sınıf	Çevreye en az zararı olan kaynakları tercih etmeyi sağlar	2	4,35
	Genel kültür bilgisi artar	1	2,17
	Çevreye yönelik bilinç artar	1	2,17

Tablo 5.9’da yer alan “Sizce enerji kaynakları konusundaki eğitimler toplumu nasıl etkiler?” sorusuna 10.sınıf öğrencilerinin çoğunlukla verdikleri cevapların enerji kaynakları hakkında bilgi sahibi olmayı sağlar (%25), enerji kaynakları hakkında bilinci artırır (%12,50), genel kültür bilgisini artırır (%12,50), verimli kaynak kullanabilme bilincini artırır (%12,50) olduğu görülmektedir. Ö11, “Ülkede hangi enerji kaynaklarının kullanıldığını öğrenir, hangi kaynağın yararlı hangisinin zararlı olduğu konusunda bilgi sahibi olurlar” şeklinde görüşünü belirterek enerji kaynaklarıyla ilgili eğitimlerin toplumun bu konuda bilgi sahibi olmasını sağlayacağını ifade etmiştir. Ö22, “Enerji kaynakları hakkında bilinçli olmayı sağlar” cevabını verirken Ö24 ise, “Kaynaklardan nasıl verim alınacağını ve bize ne gibi yararlar sunulacağını öğreniriz” cevabını vermiştir.

10.sınıf öğrencileri bu cevapların yanı sıra enerji kaynaklarının hayata etkilerini öğretir (%7,81), yeni fikirler, çözüm üretmeyi sağlar (%6,25), meslek seçimini etkiler (%6,25), gelecekteki enerji kullanımını şekillendirir (%6,25) ve ülkeye katkı sağlar (%3,13) gibi cevapları da vermişlerdir. Enerji kaynakları konusundaki eğitimlerin toplumu nasıl etkileyeceğine yönelik Ö29, “Ülkemizdeki, dünyadaki enerji kaynaklarını tanırlar. Belki gelecekte bununla ilgili meslek seçip başarılı olabilirler” ifadesi ile bireylerin kaynakları tanımalarına ve meslek seçimine etkisi olabileceğini belirtmiştir. Ö35, “Ülkeyi geliştirmek, üretim yapmak gibi yarar sağlar” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir. Ö40, “Ülkemizde bu kaynaklarla ilgili bilgi sahibi olmalarını, enerji kaynaklarını etkin kullanmak için çeşitli aletler tasarlanmasını ve daha bilinçli insanların yetişerek ileride bu eğitimi almış bireylerin bu konu hakkında yatırım yapması sağlanır” cevabı ile enerji kaynakları ile ilgili eğitimlerle ülkenin gelişimine katkı sağlanacağını ve bilinçli insanların yetişeceğini ifade etmişlerdir.

10.sınıf öğrencileri az oranda ise enerji kaynakları ile ilgili eğitimlerin; doğaya karşı farklı bakış açısı kazandıracığı (%1,56), akılda kalıcılık (%1,56), zararlı kaynakların kullanımına karşı çıkma bilinci (%1,56), çevreye yönelik bilincin artmasını (%1,56) ve tasarruflu olmayı sağlayacağını (%1,56) belirtmişlerdir. Ö22, “Kültürlenirler ve zararlı enerji kaynaklarına karşı durabilirler, bu konuda bilinçlenirler” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Ö25, “Çevreye yönelik bilinçleri artar cevabını verirken Ö28 ise, “Enerjiyi tasarruflu kullanırlar” cevabı ile tasarruflu olmanın sağlanacağını ifade etmiştir.

11.sınıf öğrencileri ise çoğunlukla enerji kaynakları hakkında bilgi sahibi olmayı sağlar (%21,05), enerji kaynakları hakkında bilinci artırır (%19,30) ve çevreye yönelik bilincin artmasını sağlar (%12,28) cevabını vermişlerdir. Ö43, “Bilinçlenmelerini sağlar, çevreyi nasıl korumalarını ve enerji kaynaklarını nasıl kullanacaklarını öğrenirler. Bunun sonucunda gelecekte temiz bir çevre sağlanabilir” ifadesiyle enerji kaynakları konusundaki eğitimlerin toplumun bilinçlenmesine ve gelecekte temiz bir çevrenin sağlanmasına sebep olacağını belirtmiştir. Ö74, “Dünyada kullanılan enerji kaynaklarını, hangilerinin yararlı hangilerinin zararlı olduklarını bilirler ve ona göre kullanırlar” cevabını verirken Ö78 ise, “Bu konu hakkında bilgi edinmelerini ve ileride o alan hakkında bilinçli olunmasını sağlar” cevabını vermiştir.

11.sınıf öğrencileri ayrıca, yeni fikirler, çözüm üretmeyi sağlar (%8,77), genel kültür bilgisini artırır (%7,02), ülkeye katkı sağlar (%7,02), gelecekteki enerji kullanımını şekillendirir (%7,02) ve enerji kaynaklarının hayata etkilerini öğretir (%5,26) cevaplarını vermişlerdir. Ö66, “Gelecekte enerji kaynağı sıkıntısını engeller, enerji kaynakları hakkında fikir sahibi olunur” cümlesiyle enerji kaynakları hakkında eğitimlerin toplumun geleceğe yönelik kaynak kullanımını değiştirebileceğine dikkat çekmiştir. Ö72, “Eğitim seviyelerini yükselterek ileride ülke ekonomisine katkı sağlamalarına öncülük eder” ifadesiyle enerji kaynakları ile ilgili eğitimlerin ülkeye sağlayacağı katkıya değinmiştir. Ö77 ise, “Bir yandan genel kültürün gelişmesini sağlar” cevabını vermiştir.

Öğrenciler en az oranda ise verimli kaynak kullanabilmeyi sağlar (%3,51), tasarruflu olmayı sağlar (%3,51), doğayı korumayı sağlar (%3,51) ve akılda kalıcılık sağlar (%1,75) cevaplarını vermişlerdir. Ö46, soruya yönelik görüşünü

“Çevreyi temiz tutmayı ve doğayı korumayı sağlar” cümlesiyle ifade etmiştir. Ö55 ise, “Enerji kullanırken daha tutumlu olmalarını sağlar” cevabı ile görüşünü belirtmiştir. Ö59, “Enerji kaynaklarına karşı akılda kalıcılık sağlar” cevabını vermiştir.

Tablo 5.9’a göre 12.sınıf öğrencilerinin çoğunlukla verdikleri cevabın enerji kaynakları hakkında bilgi sahibi olmayı sağlar (%23,91), enerji kaynakları hakkında bilinci artırır (%19,57) ve geleceğe yönelik bilincin artmasını sağlar (%10,87) olduğu görülmektedir. Ö86, “Hangi kaynakları nerede kullanabileceğimiz, nasıl kullanacağımız, yararları ve zararları konusunda fikir sahibi olunmasında fayda sağlar” görüşü ile enerji kaynakları hakkındaki eğitimlerin toplumun bu konuda bilgi sahibi olmasını sağlayacağını belirtirken Ö97, “Öncelikle insanın bilgilenmesini sağlar. Sonrasında ise tasarruflu ve doğru kullanılan enerji kaynakları ile ekonomik ve teknolojik alanda ilerlemiş oluruz” ifadesiyle toplumun eğitimler ile bilgi sahibi olmanın ve tasarruflu kullanımın sağlanabileceğinden bahsetmiştir. Ö108, “Bu konuda bilinçli bireylerin oluşmasını sağlar” cevabını vermiştir.

Öğrenciler; yeni fikirler, projeler, çözüm üretmeyi (%8,70), doğayı korumayı (%6,52), enerji kaynaklarının hayata etkilerini öğrenmeyi (%4,35), ülkeye katkı (%4,35), çevreye en az zararı olan kaynakları tercih etmeyi sağlar (%4,35), verimli kaynak kullanabilmeyi öğretir (%4,35), gelecekteki enerji kullanımını şekillendirir (%4,35), tasarruflu olmayı öğretir (%4,35) cevaplarını vermişlerdir. Ö95, “Doğayı kirletme oranlarını öğrenecekleri için ileride yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak yeni projeler üretebilirler” cevabını verirken Ö98 ise “Enerji tasarrufunu kolaylaştırır. Gelecek için yararlı olabilir” cevabını vermiştir. Ö105 ise, “Birçok kişide duyar oluşturur. Bu durumda kaynakları daha bilinçli kullanmamızı sağlar. Böylece ekonomiye de katkıda bulunmuş oluruz” ifadesiyle enerji kaynakları hakkında eğitimler sonucunda ülke ekonomisine katkı sağlanacağına değinmiştir.

Öğrenciler en az oranda ise genel kültür bilgisi artar (%2,17) ve çevreye yönelik bilinç artar (%2,17) cevaplarını da vermişlerdir. Ö99, “Genel kültür artar ve geleceğe yön vermenin, geleceğin korunması sağlanır” ifadesiyle enerji kaynaklarına yönelik eğitimler sonucunda genel kültürün artacağına ve geleceğe

yön verilebileceğine değinmiştir. Ö101 ise “Fosil yakıt kullanılmasının yanlış olduğunu ve bunun çevreye zarar verdiğini öğrenirler bu konuda bilinçlenirler, yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini anlarlar” cevabı ile çevreye yönelik bilincin artacağından bahsetmiştir.

5.2 Öğretmen Görüşleri

5.2.1 Enerji Okuryazarlığı Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tablo 5.10’da öğretmenlerin “Enerji okuryazarlığı sizce nedir? Nasıl tanımlarsınız?” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 20 Enerji okuryazarlığı hakkında öğretmen görüşleri

Kod	Frekans	Öğretmen Kodu
Enerji ile ilgili bilgi sahibi olmak	5	ÖF1, ÖB1, ÖB2, ÖB3, ÖK1
Enerjinin fayda ve zararlarını bilmek	3	ÖB2, ÖK1, ÖK2
Enerji çeşitlerini bilmek	3	ÖB2, ÖB3, ÖK1
Enerjiyi tasarruflu/verimli kullanmak	2	ÖF1, ÖB2
Enerji üretim yöntemleri vb. konularda bilgi sahibi olmak	2	ÖF1, ÖB2
Enerji konusunun anlaşılabilir hale gelmesi	1	ÖF2
Enerji konusunu günlük hayatla bağdaştırabilmek	1	ÖF2
Enerji ile ilgili farkındalık sahibi olmak	1	ÖK2

Tablo 5.10 incelendiğinde; 5 öğretmenin enerji okuryazarlığını, enerji ile ilgili bilgi sahibi olmak olarak tanımladığı görülmektedir. ÖB1, enerji okuryazarlığını “Enerji okuryazarlığı demek enerji hakkında bilgi sahibi olmaktır” ifadesiyle tanımlarken ÖB2 ise enerji okuryazarlığına ilişkin görüşünü, “Enerji okuryazarlığı enerji konusunda bilgi sahibi olmak, enerji çeşitlerini bilmek, enerjinin bize sağladığı avantajları/faydaları bilmek, üretilirken hangi yollardan geçiyor bunu bilmek demektir. Bunları bildiğimiz zaman bilinçli tüketici oluyoruz bu nedenle aynı zamanda bilinçli tüketici olmaktır enerji okuryazarlığı” ifadesiyle dile getirmiştir.

Üç öğretmen enerji okuryazarlığını, enerjinin fayda ve zararlarını bilmek olarak tanımlarken, üç öğretmen ise enerji çeşitlerini bilmek olarak yorumlamıştır. Enerji okuryazarlığını ÖK1, “Enerji okuryazarlığı dediğimizde; enerji nedir, nerede kullanılır, hangi enerji türleri vardır, bu enerji türlerinin çevreye zararları ya da insan hayatına katkıları nelerdir, bunun olumlu ve olumsuz yanlarını bilmek” olarak tanımlarken ÖB2 de, “...enerji çeşitlerini bilmek, enerjinin bize sağladığı avantajları/faydaları bilmek...” olarak tanımlamıştır. ÖB3 ise enerji okuryazarlığını; “Enerjiyi bir bütün olarak ele alabilmek güneş enerjisini de düşünmek, geri

dönüşümden kazanılabilecek enerjiyi de düşünmek hatta vücutta üretilen enerjiyi de düşünmek lazım; sadece petrol, elektrik olarak değil de bir bütün olarak enerjiyi bilmektir” ifadesiyle enerjiyle ilgili bilgi sahibi olmak ve enerjinin çeşitlerini bilmek olarak tanımlamıştır. ÖK2 ise “...enerjinin günümüzde nasıl bir sorun ya da nasıl bir fayda yaratabileceğini bilmek” şeklinde enerji okuryazarlığını enerjinin fayda ve zararlarını bilmek olarak ifade etmiştir.

İki öğretmen enerji okuryazarlığını enerjiyi tasarruflu kullanmak olarak tanımlarken, iki öğretmen ise enerji üretim yöntemleri gibi konularda bilgi sahibi olmak olarak tanımlamışlardır. ÖF1, “Enerji okuryazarlığı enerjinin tasarruflu kullanımı, enerji üretim yöntemleri gibi enerji ile ilgili bilgi sahibi olmaktır” ve ÖB2, “...enerji üretilirken hangi yollardan geçiyor bunu bilmek demektir. Bunları bildiğimiz zaman bilinçli tüketici oluyoruz bu nedenle aynı zamanda bilinçli tüketici olmaktır enerji okuryazarlığı” şeklinde düşüncelerini dile getirerek enerji okuryazarlığının enerjinin doğru kullanımı ve elde edilmesiyle ilgili bilgi sahibi olmak ve enerjiyi tasarruflu kullanmak olduğunu belirtmişlerdir.

Bir öğretmen enerji okuryazarlığını, enerji konusunun anlaşılabilir hale gelmesi olarak tanımlarken, bir öğretmen ise enerji konusunu günlük hayatla bağdaştırabilmek ve diğer bir öğretmen ise enerji ile farkındalık sahibi olmak olarak tanımlamıştır. ÖF2, enerji okuryazarlığına ilişkin görüşünü “Günlük hayattan örnekler vererek enerji konusunun anlaşılabilir hale gelmesi” şeklinde dile getirerek tanımlamıştır. ÖK2 ise enerji okuryazarlığını “Enerjiyle alakalı farkındalık sahibi olmak ve enerjinin günümüzde nasıl bir sorun ya da nasıl bir fayda yaratabileceğini bilmek, ...” şeklinde ifade ederek enerjiyle alakalı farkındalık sahibi olmak olarak tanımlamıştır.

5.2.2 Enerji Okuryazarı Bireylerin Özellikleri Konusunda Öğretmen Görüşleri

Tablo 5.11’de “Sizce enerji okuryazarı bir bireyde bulunması gereken özellikler nelerdir?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 21 Enerji okuryazarı bireylerin özellikleri

Kod	Frekans	Öğretmen Kodu
Enerji kullanımı hakkında bilgi sahibi olması	3	ÖB1, ÖB2, ÖK1
Enerji konusunda bilinçli olmalı	3	ÖB2, ÖB3, ÖK1

Tablo 5. 22 Enerji okuryazarı bireylerin özellikleri (devamı)

Ülkesine önem vermesi	2	ÖB1, ÖK2
Enerjinin üretim safhaları hakkında bilgi sahibi olmalı	2	ÖB2, ÖK1
İsraftan kaçınan/ enerji israfı konusunda bilgili olmalı	2	ÖB2, ÖK2
Kaynakların korunması ile ilgili çalışma yapabilen/ çalışmalara katılan	2	ÖK1, ÖK2
Enerji tüketimi konusunda bilinçli olmalı	2	ÖB3, ÖK1
Bencil olmaması	1	ÖF1
Enerji konusuna ilişkin ilgisinin olması	1	ÖF2
Çevreye önem vermesi	1	ÖB1
Konu ile ilgili eğitimi olması	1	ÖB1
Ekosisteme önem vermesi	1	ÖB1
Enerji kaynaklarının yarar ve zararlarının farkında olması	1	ÖB1
Enerjinin önemini farkında olması	1	ÖK2

Tablo 5.11 incelendiğinde; katılımcılardan 3'ü enerji okuryazarı bir bireyin, enerji kullanımı hakkında bilgisi sahibi olması gerektiğini belirtirken, 3'ü ise enerji konusunda bilinçli olması gerektiğini belirtmiştir. ÖB3, "Enerji konusunda bilinçli olmalı ve eğitimi diye ayırmayalım herkes enerji okuryazarı olmalı" ifadesiyle enerji okuryazarı bireylerin enerji konusunda bilinçli olması gerektiğini vurgulamıştır. ÖK1 ise, "Enerji okuryazarı olan bir bireyin, enerjinin nasıl elde edildiğini hangi enerjinin nasıl kullanıldığını iyi bilmesi gerekiyor" diyerek enerji okuryazarı bir bireyin enerji kullanımına ilişkin bilgi sahibi olması ve enerji konusunda bilinçli olmasına değinmiştir.

Katılımcılardan 2'si enerji okuryazarı bireyin ülkesine önem veren biri olması; 2'si israf konusunda bilinçli olması; 2'si kaynakların korunması ile ilgili çalışma yapabilen bir birey olması görüşündedirler. ÖB1, "Eğitimi biri olması, çevreye önem vermesi, ekosistem konusunda bilgi sahibi olması, ülkesine önem vermesi gerekiyor. Enerji konusunda kirleticilerin zararlarını bilmesi gerekir. Zararı en aza indirerek kaynakları nasıl kullanabileceğini bilmesi ve bilinçli olmaları gerekiyor" ifadesiyle görüşünü dile getirmiştir. ÖB2, "Bir kere önce kendisi günlük hayatında enerjiyi dikkatli kullanmalı, artı o enerjinin üretim safhalarını bildiği zaman ona daha hürmet edecektir, daha düzenli kullanacaktır. Ülke gelişiminin önemini düşünerek israf etmeyecektir diye düşünüyorum" ifadesiyle ve ÖK1, "Tüketim anlamında da geri dönüştüm ya da enerji kaynaklarının israfı konusunda görüşü olabilen ve bu konuda çalışma yapan insandır. Bütün kaynaklarımızı istediğimiz

gibi kullanma lüksü hiç kimsenin olamaz dolayısıyla iyi bir enerji okuryazarının da enerjinin hem üretiminde hem de tüketiminde bilinçli olması gerekiyor bence” diyerek enerji okuryazarı bir bireyin enerji kullanımı hakkında bilgili ve israf konusunda bilinçli olmasını ifade etmiştir.

Tablo 5.11'e göre katılımcılardan biri enerji okuryazarı bir bireyin, enerji konusuna ilişkin ilgisinin olması; bir katılımcı çevreye önem vermesi; bir diğer katılımcı ise enerjinin öneminin farkında olması gerektiği görüşündedir. ÖF2, “Öğrencinin konuya ilgisinin olması” diyerek enerji okuryazarı bir bireyin enerji kaynakları gibi enerji ile ilgili konulara karşı ilgili olması gerektiğini belirtmiştir. ÖK2 enerji okuryazarı bireyin özelliklerini, “Enerji okuryazarı bir bireyin bunun büyük bir nimet olduğunu, çok önemli olduğunu bilmesi lazım, ülkesinin bu ne kadar ihtiyacı olduğunu bilmesi ülkesine önem vermesi lazım, en başta kendinden başlayarak enerji israfına gidecek yolları tamamen tıkaması lazım ve çevresine de bu konuda örnek olması lazım. Mesela ben kendi çevreme de bakıyorum hava günlük güneşlik ama sınıflarda ışıklar yanıyor çok acı verici bir şey önce bunun farkında olması lazım, israfın farkına varması lazım. Öğrencinin bununla ilgili çalışmalara daha fazla katılması sağlanmalı, geleceğimiz gençlere emanet o gençlerinde biraz daha ülkesi için bir şeyler yapmayı düşünen araştırmacı insanlar olması gerekiyor” şeklinde ifade ederek enerjinin öneminin farkında olan, israftan kaçınan, kaynakların korunmasına yönelik çalışma yapabilen birey olması gerektiğini vurgulamıştır.

5.2.3 Enerji Okuryazarlığının Ülkemiz Açısından Önemine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tablo 5.12'de öğretmenlere yöneltilen “Enerji okuryazarlığının ülkemiz açısından önemi nedir?” sorusuna verilen cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 23 Enerji okuryazarlığının ülkemiz açısından önemi

Kod	Frekans	Öğretmen Kodu
Halkın bilinçlenmesi	2	ÖF2, ÖK1
Ülke kalkınması açısından önemlidir	2	ÖK1, ÖK2
Enerji kaynakları ile ilgili bilgi düzeyi arttıkça enerji tasarrufu konusunda bilinçlenme artar	1	ÖF1
Bilinç düzeyinin artması	1	ÖF2
Ekonomik açıdan katkı sağlanır	1	ÖB1

Tablo 5. 24 Enerji okuryazarlığının ülkemiz açısından önemi (devamı)

Enerjinin verimli kullanımının artması	1	ÖB3
Sürdürülebilirliğin sağlanması açısından önemli	1	ÖK1
Bu konuda sınıfta kalırız	1	ÖB2

Tablo 5.12'ye göre; katılımcıların 2'si enerji okuryazarlığının halkın bilinçlenmesi açısından, 2'si ise ülke kalkınması açısından önemli olduğu görüşündedir. ÖF2 enerji okuryazarlığının ülkemiz açısından önemine ilişkin olarak "Bilginin halka da inebilmiş olması, bilinç düzeyinin artması açısından önemli" diyerek halkın toplumun bilinçlenmesinin önemini vurgulamıştır. ÖK1, "Ülkemiz gelişmekte olan bir ülke yani sanayisi çok gelişmiş olan bir ülke değil. Enerji gelişebilmek için çok gerekli bir şey çünkü sanayide ve her yerde kullanıyoruz. Gelmek için hangi kaynaklarımızın olduğu, nerede verimli kullanacağımız ve ne kadar kirletiyoruz bunlar önemli bu nedenle halkın bilinçlenmesi açısından önemli enerji okuryazarlığı" diyerek enerji okuryazarlığının ülkemiz açısından önemine ilişkin görüşünü dile getirmiştir. ÖK2, "Aslında her ülke için enerji çok önemli, bizim ülkemiz için çok daha önemli şöyle ki mesela bizim etkin petrol kaynağımız, nükleer enerji santralimiz yok dolayısıyla enerji açısından dışa bağımlıyız biraz ve bu dışa bağımlılık birçok noktada dış siyasette biraz elimizi kolumuzu bağlıyor. Bu anlamda ülke kalkınması açısından enerjinin bizim ülkemiz adına çok daha büyük önemi var" şeklinde enerji okuryazarlığının ülkenin kalkınması açısından önemine ilişkin görüşünü dile getirmiştir.

Katılımcılardan biri enerji tasarrufu konusunda bilinçlenmenin artacağı; biri verimli enerji kullanımı açısından önemli olduğu; biri ise sürdürülebilirliğin sağlanması açısından enerji okuryazarlığının önemli olduğu görüşündedir. ÖF1, "Mesela kaçak elektrik kullanımını sadece kendi kesesinden tasarruf yaptığını düşünen birey oysaki kendi de dâhil herkese zarar verdiğini bilse ve böyle düşünen insanların sayısı artsa enerji tasarrufu konusunda da epey yol alınmış olur aslında" diyerek görüşünü belirtmiş ve bireylerin bilinçlenmesi ile tasarrufun artacağını dile getirmiştir. ÖK1, "...Bir de sürdürülebilirlik çok önemli yani geleceğe de kullanılabilir kaynak bırakmak önemli bu anlamda enerji okuryazarlığı sürdürülebilirliğin sağlanması açısından önemli" diyerek enerji okuryazarlığının sürdürülebilirlik açısından önemini belirtmiştir. ÖB3 ise; "Daha verimli kullanabiliriz kaynaklarımızı. Türkiye konum açısından iyi bir yere sahip aslında

enerji okuryazarlığı daha iyi olsa mesela güneş enerjisinin kullanımı daha iyi olabilir; köylerde yeni yeni başladı güneş panellerinin kullanımı, yaygınlaştırılabilir. Yani bunları bilmek daha verimli kullanmayı sağlayacaktır” ifadesiyle enerji kaynaklarının verimli kullanımı açısından enerji okuryazarlığının önemini vurgulamıştır.

Ayrıca, öğretmenlerden biri enerji okuryazarlığı açısından ülke olarak sınıfta kalacağımız görüşündedir. Bu durumu ÖB2, “Bu konuda herhalde sınıfta kalırız diye düşünüyorum bende dâhil, çünkü yeteri kadar bilinçli değiliz enerji konusunda” ifadesiyle açıklamıştır.

5.2.4 Öğrencilerin Enerji Kaynakları Konusunda Yeterli Bilgi Sahibi Olmamaları Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tablo 5.13’de “Yapılan çalışmalar öğrencilerin enerji kaynakları hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıklarını göstermektedir, bu durumun nedeni sizce neler olabilir?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 25 Enerji kaynaklarına yönelik öğrencilerin bilgi durumları hakkında öğretmen görüşleri

Kod	Frekans	Öğretmen Kodu
Müfredatın yeterli olmaması	4	ÖB1, ÖB2, ÖK1, ÖK2
Konu sadece bilgi düzeyinde kalmakta	3	ÖF1, ÖB2, ÖK2
Enerji kaynaklarının kullanımı ya da işleyişinin karmaşık olması	2	ÖF2, ÖB3
Konu anlatımı ilgi çekici değil	1	ÖF1
Müfredatın yetişme sorunundan dolayı konu anlatımı zenginleştirilemiyor	1	ÖF1
Okulda konu üzerinde yeterince durulmamış olması	1	ÖB1
Üniversite sınav konularına ağırlık verilmesi	1	ÖB1
Yazılı, görsel vb. medyanın konuda yeterli farkındalık yaratmaması	1	ÖK1

Öğrencilerin enerji kaynakları hakkında yeterli bilgi sahibi olmamaları konusunda katılımcılardan 4’ü müfredatın yeterli olmadığı görüşündedir. Öğrencilerin yeterli bilgi sahibi olmaması hakkında ÖB2, “Belki müfredatın yeterli olmaması olabilir. Biz çünkü bunu sadece ekolojinin altına sıkıştırmışız, aslında ilkokuldan başlayarak çocuğun anlamasına yönelik birçok alanda bununla ilgili eğitimi vermek gerekir. Hatta günlük enerji kullanımını evde ve okulda ışıkları ne zaman kapatmamız açmamız lazım bunlarla birlikte vererek çocukta enerji bilinci

oluşturmamız gerekir” diyerek görüşünü ifade etmiştir. ÖK1 ise, “Bunun sebepleri müfredatla ilgili bir sıkıntı olabilir ya da aslında bizim bireyleri yetiştirmemiz için gereken görsel yazılı medya demek ki bu konuda yeterli bir farkındalık yaratmıyor. Yani görsel medyanın özellikle değinmesi gerekli, bu konuda hem enerji kaynaklarının artık tükendiğini hem de fosil yakıtların çevre açısından zararlı olduğunu, sera etkisi yaptığını, asit yağmurlarına neden olduğunu, sonuçta tükenen bir kaynak olduğunu bilmek gerekiyor ve milyonlarca yılda oluşan bir kaynak dolayısıyla tükettiğiniz zaman bunun geri dönüşü yok. Bunun içinde temiz enerji kaynaklarının yenilenebilir kaynakların bilinmesi gerekiyor” diyerek görüşünü dile getirmiştir. ÖK2, “İki şekilde olduğu kanaatindeyim ben bir; Milli Eğitim müfredatında buna yeterince değinilmiyor, mesela kimya öğretmeniyim ben, kimya derslerinde evet konu olarak var ama çok basit geçiliyor, sadece tanımlamalar yapılıyor; yenilenebilir yenilenemez bunlar bunlardır gibi” ifadesiyle öğrencilerin yeterli bilgi sahibi olamamalarına ilişkin görüşünü dile getirmiştir.

Katılımcılardan 3’ü ise enerji kaynakları ile ilgili konunun sadece bilgi düzeyinde kaldığını düşünmektedir. ÖB2, “Konu kısıtlı bir alana sıkıştığı için bilgi düzeyinde kalıyor” şeklinde öğrencilerin yetersiz bilgi sahibi olmalarına yönelik düşüncesinin ifade etmiştir. ÖK2 ise, “...derste sadece çocuk kulak dolgunluğu oluşturuyor bilgi düzeyinde, işin içine tam girmiş gibi değil yani biraz daha detaylandırılabilir belki” diyerek konunun bilgi düzeyinde kaldığına değinmiştir.

Katılımcılardan 2’si öğrencilerin yeterli bilgi sahibi olamamalarının, enerji kaynaklarının kullanımının ya da işleyişinin karmaşık olduğundan kaynaklandığını düşünmektedir. ÖF2, “Enerji kaynaklarının kullanımı ya da işleyişinin karmaşık olması fizik kurallarının devreye girmesinden dolayı öğrenciler konu ile ilgili yeterli bilgi sahibi değillerdir” şeklinde öğrencilerin yeterli bilgi sahibi olamamalarına ilişkin düşüncesini dile getirirken ÖB3 ise; “Enerji kavramlarının ve enerji ile ilgili işleyişlerin karışık olması veya derslerin yeterli olmamasından olabilir. Örneğin; rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir kaynakların, yenilenemeyenlere göre daha az zararlarının olması zarar durumuyla ilgili bilgileri sildiriyor olabilir” cümlesiyle görüşünü belirtmiştir.

Bir katılımcı ise üniversite sınav konularının ağırlıklı olması, okulda konu üzerinde yeterince durulmamış olması, diğer bir katılımcı ise konu anlatımının ilgi çekici

olmaması ve müfredatın yetişmemesi sebebiyle öğrencilerin yeterli bilgi sahibi olmadıkları görüşündedir. ÖF1, “Lise müfredatında bu konu var. Fakat çocuklar için ezber bir konu olmaktan çok da ileriye gidememektedir. Çünkü konu anlatımı ilgi çekici değil, bilgiyi ver geç şeklinde. Öğretmen zenginleştirmeye çalıştığında ise müfredat yetişmeme sorunu olmaktadır” şeklinde görüş bildirerek konunun öğrenciler için ilgi çekici olmadığını ve ilgi çekici hale getirilmeye çalışıldığında müfredatın yetişme sorunu oluştuğunu dile getirmiştir. ÖB1 ise, “Okulda bu konu üzerinde yeterince durulmamış olması” ifadesiyle görüşünü dile getirmiştir.

5.2.5 Öğrencilerin Enerji Kaynakları Konusunda Bilinçlendirilmesinin Toplumda Yansımalarına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tablo 5.14’te öğretmenlerin “Öğrencilerin enerji kaynakları konusunda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi toplumda ne gibi değişikliklere yol açabilir?” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 26 Öğrencilerin enerji kaynakları ile ilgili bilinçlendirilmesinin topluma yansımaları

Kod	Frekans	Öğretmen Kodu
Bilinçlenen her birey bir başkasını bilinçlendirir	3	ÖF1, ÖB2, ÖB3
Toplumun bilinçlendirilmesini sağlar	3	ÖF1, ÖB1, ÖK2
İsraf ve bilinçsiz tüketimin önüne geçilebilir	2	ÖF2, ÖK2
Toplumda temiz enerji kaynaklarına yönelim açısından bilinçlenmenin artmasını sağlar	1	ÖK1
Sürdürülebilirliğe/gelecek nesillere kaynakların ulaşmasına katkı sağlar	1	ÖK1
Enerji kaynaklarının yarar/zarar durumuna ilişkin bilgi sahibi olunmasını sağlar	1	ÖK1
Enerjinin doğru şekilde kullanımı artar	1	ÖK2
Enerjinin geri dönüşüme katılımı artar	1	ÖK2

Tablo 5.14’e göre; öğretmenlerden 3’ü öğrencilerin bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi sonucunda; bilinçlenen bireyin toplumun diğer fertlerini de bilinçlendirecekleri görüşündedir. ÖF1; “Her öğrenci bir eve öğretir. Bilinçli öğrenci ailesini bilgilendirir, ailesi çevresini. Böylece herkese ulaşmak daha kolay olur. Toplumun bilinçlenme süresi kısalmır” diyerek bir öğrencinin bilinçlenmesinin ailesi ve çevresi aracılığıyla toplumun bilinçlenmesinde rol oynayacağını belirtmiştir. ÖB2 ise, “Biraz kelebek etkisiyle kendi bildiğini başkalarına da yayabilir, amacımız zaten bilinçlendirmek veya şöyle de olabilir öğrencileri küçük yaşta hayatın içinde öğrenmeye dâhil edersek o toplanarak büyük bir top

olacaktır ve o gelişmişliğin içinde önemli bir yer bulacaktır” ifadesiyle bilinçlenen bireyin diğer bireyleri de bilinçlendireceğini ve bütün toplumun etkileneceğini belirtmiştir. ÖB3, “Bir kişinin bir şeyi bilmesi çarpın ailesiyle, yani öğrencinin okulda öğrendikleri de evde bir bilinç oluşmasını kesinlikle sağlıyor. Kızlarım okulda öğrendiklerini evde uygulamaları gerektiğinde bizimle paylaşırlar o bile canlılık hareket katıyor; birinin bile bir şeyi bilmesi ailedeki dinamikleri değiştirebilir” şeklinde enerji kaynakları hakkında bilinçlenen bireylerin diğerlerini de bilinçlendireceğini ifade etmiştir.

Öğretmenlerden 3’ü ise öğrencilerin bilinçlenmesi ile bütün toplumun bilinçlenmesinin sağlanacağı görüşündedir. Bununla ilgili olarak ÖB1; “Toplumda daha bilinçli bireylerin olmasını sağlar bu da toplumun yaşam kalitesini artırır. Bir insanın çevreye saygısı varsa insanlara da saygısı olur. Yürürken görüyorum kimse görmüyor diye elinden çöpü atıyor yere, bilinçli olsalar çevrenin düzeni ve temizliği de daha iyi olur” şeklinde görüşünü dile getirmiş ve öğrencilerin enerji ile ilgili bilgi ve bilinçlenmesi sonucunda toplumun da bilinçleneceği ve yaşam kalitesinin artacağını, çevre düzeninin ve temizliğinin daha iyi olacağını ifade etmiştir. ÖK2, “Toplum olarak ilerlemek ve bilinçlenmek, ülke olarak kalkınmak açısından fayda sağlayacaktır. Fabrikaların işlemesi vb. konularda enerji çok önemli. Toplumların yaşamalarının sebebi su ve enerji ikisi de yoksa çok fazla söz sahibi olamıyorsunuz” cümlesiyle öğrencilerin bilinçlenmesi ile toplumsal olarak bilinçlenme ve ilerlemenin sağlanacağı, ülkenin kalkınmasına katkısı olacağını ifade etmiştir.

Öğretmenlerden 2’si ise öğrencilerin bilinçlenmesi ile israf ve bilinçsiz tüketimin önüne geçilebileceği görüşündedir. ÖF2, “Yakın mesafe için araba yerine bisiklet kullanarak yakıt tüketimi ve atık konusunda bireyler katkıda bulunabilir. Evinde ısı yalıtımı sağlayarak tüketimi azaltır. Yani bilinçsizce, cahilce, hunharca tüketimin önüne geçilmiş olur” diyerek öğrencilerin bilinçlenmesi ile toplumsal israf ve bilinçsiz tüketimin önüne geçileceğini belirtmiştir. ÖK2, öğrencilerin bilinçlenmesi sonucunda “...örneğin çöpten elde ettiğim enerjiyi bugün toplu taşımada kullanabiliyorsam geri dönüşümü de yapmış olacağım ve topluma ait bir değeri de topluma katmış olacağım. İstanbul’daki dört beş ilçenin kanalizasyon suyu Florya’daki geri dönüşüm tesisinde biyolojik olarak arıtılırken bu arıtma sırasında

çıkan metan gazı elektriğe dönüştürülerek tesisin enerji ihtiyacını karşılıyordu. Bu şekilde kaynakların doğru kullanımı da artacaktır ve geri dönüşümle israfta azalacaktır” ifadesiyle enerji kaynaklarının doğru şekilde kullanımının artacağını, israfın önüne geçilebileceğini belirtmiştir.

Tablo 5.14’e göre öğrencilerin enerji kaynakları konusunda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi ile bir öğretmen sürdürülebilirliğe katkı sağlanacağı; bir öğretmen ise enerji kaynaklarının doğru şekilde kullanımının artacağı görüşündedirler. ÖK1, “Öğrencilerin bu konuda bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi tabii ki toplumda temiz enerji kaynaklarına yönelme ve bu konuda bilinçlenme açısından katkı sağlar. Özellikle gelecek açısından sürdürülebilirlik açısından gelecek nesillere de enerji kaynaklarının ulaşabilmesine katkı sağlayacaktır” ifadesiyle öğrencilerin bu konuda bilinçlendirilmesiyle sürdürülebilirlik açısından topluma katkı sağlayacağı görüşündedir.

5.2.6 Enerji Kaynakları ile ilgili Ders Konularının Kapsamı Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tablo 5.15’te öğretmenlerin “Enerji kaynakları ile ilgili konuların kapsamı içerisinde sizce neler yer almalıdır?” sorusuna verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 27 Enerji kaynakları ile ilgili ders konularının kapsamı

Kod	Frekans	Öğretmen Kodu
Ülkemizdeki kaynak/santral çeşitleri	4	ÖF1, ÖF2, ÖB1, ÖK2
Enerjiye olan ihtiyacın önemi	3	ÖF1, ÖB3, ÖK2
Santrallerin yarar ve zararları	3	ÖB1, ÖK1, ÖK2
Enerjinin elde edilme yolları	3	ÖF1, ÖF2, ÖB3
Verimli enerji kullanımı	2	ÖF2, ÖB1
Yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklar	1	ÖF1
Enerji kaynaklarını maddi boyutu	1	ÖF1
Tasarruf yöntemleri	1	ÖF1
Yeni yöntem araştırmaları	1	ÖF1
Dünyada enerji kullanımı	1	ÖK2
Çevreye zarar vermeden nasıl tesisler kurulabilir	1	ÖB1
Nükleer enerji özellikle gündeme alınmalı	1	ÖK2

Tablo 5.15 incelendiğinde katılımcılardan 4’ünün konu kapsamı içerisinde ülkemizdeki kaynakların ve santrallerin yer alması görüşünde olduğu görülmektedir. ÖF1; “Enerji ihtiyacı, nasıl elde edildiği, yenilenebilir ve

yenilenemez kaynaklar, ülkemizdeki santraller, maddi boyutu, tasarruf yöntemleri, yeni yöntem araştırmaları konu kapsamı içerisinde yer almalıdır” şeklinde görüşünü belirtirken; ÖB1 ise enerji kaynaklarıyla ilgili konuların kapsamına yönelik, “Enerji kaynaklarının ne olduğu, bu kaynaklardan ülkemizde olup olmadığı, ülkemizde varsa biz bu kaynakların ne kadarını kullanıyoruz ve ne kadarını kullanabiliriz, çevreye zarar vermeden uygun yerlere tesisler nasıl kullanılabilir bunların konu kapsamı içerisinde yer alması gerekir” diyerek enerji kaynak çeşitleri, ülkemizde bulunma durumları, kullanım miktarları gibi konuların kapsam içerisinde yer alması gerektiğini vurgulamıştır.

Katılımcılardan 3’ü konu kapsamı içerisinde enerjiye olan ihtiyacın yer alması gerektiğine değinirken, 3’ü ise santrallerin yarar ve zarar durumlarının yer almasını belirtmişlerdir. ÖK1, “Enerjilerin tanımları, yararları ve zararlarına değinilmesi gerekir” diyerek görüşünü ifade etmiştir. ÖK2, “...Nükleer enerjiyi gündeme almak lazım. Evet, HES’leri konuşabiliriz fakat onlar bile yeterli değil elektriği bile ithal eden bir ülkeyiz ve HES’lere hayır deniyorsa yeşiller kesiliyor deniliyorsa o zaman bu kavganın sebebini anlamak lazım. Öğrencinin buraları da bilmesi lazım; benim ülkem neye ihtiyacı var, ben bu kaynaklardan hangilerine sahibim, artıları eksileri neler bunları öğrenmeleri lazım. Öğretimde bu konu o kadar az ki HES dediğin zaman öğrenci bilmiyor HES nedir. Biraz geç kaldık ama yavaş yavaş girmek lazım gelecek için öğrencinin farkındalığını alması lise hayatında önemli” ifadesiyle konu kapsamı içerisinde enerjiye olan ihtiyacın, kaynakların yarar zarar durumlarının, sahip olunan kaynakların yer alması yönünde görüşünü belirtmiştir.

Katılımcılardan 2’si verimli enerji kullanımının konu kapsamı içerisinde yer alması, 2’si ise enerjinin elde edilme yollarının konu kapsamı içerisinde yer alması görüşündedir. ÖF2, “Konu kapsamı içerisinde; kaynakların ne olduğu nasıl olduğu, kaynaklardan enerji nasıl elde edilir, biz bu enerjiyi nasıl verimli kullanıyoruz daha verimli olması için neler yapılmalı vb.” gibi başlıkların enerji kaynakları ile ilgili konuların kapsamı içerisinde yer alması gerektiğini vurgulamıştır. ÖB1, “Enerjiyi verimli kullanmanın vurgulanması önemli, mesela bir hücreyi işlerken bile mikrobiyal yakıtlardan başlayarak anlatmak, kendimiz o enerjiyi kullanırken bile düzenli kullandığımızda öğrenci görerek de öğrenecektir.

Müfredata yayınca da derslerde de işleyecektir, bu da bir bütünsellik oluşturacaktır” ifadesiyle verimli enerji kullanımının kapsam içerisinde olmasına değinmiştir. ÖB3, “Enerjiye olan ihtiyacın önemi vurgulanmalı; kimi zaman derslerde yoksun bırakma çalışmaları olmalı; enerjinin önemini anlaması için mesela 24 saat boyunca elektriksiz yaşaması öğrenciye ödev olarak verilebilir.” ifadesiyle enerji kaynaklarıyla ilgili konuların kapsamı içerisinde enerjinin öneminin vurgulanmasına değinmiştir.

Katılımcılardan biri enerji kaynakları ile ilgili konuların kapsamı içerisinde tasarruf yöntemlerinin yer almasını vurgularken, biri ise nükleer enerjinin özellikle gündeme alınmasını vurgulamıştır. ÖK2, “Bizim ülkemizde hangi enerji kaynaklarına bağımlıyız, hangileri ne kadar kullanılıyor ilk olarak bu açıdan; ikincisi dünya bu işte nerede bunu bilmek lazım. Eşit imkânlarla sahip olmak diğer ülkelerle söz sahibi olmak açısından önemli bu nedenle benim için şu an olması gereken şeylerden bir tanesi nükleer enerji, o yüzden nükleer enerjiyi gündeme almak lazım ve öğrencinin bunun farkındalığını kazanması ve kazançlarını görmesi lazım” ifadesiyle nükleer enerjinin konu kapsamı içerisinde yer almasına ilişkin görüşünü dile getirmiştir.

5.2.7 Enerji Kaynakları Konusunun Öğretiminde Kullanılabilecek Materyaller Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tablo 5.16’da öğretmenlere yöneltilen “Enerji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde ne tür öğretim materyalleri tercih edilebilir?” sorusuna verilen cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 28 Enerji kaynakları konusunun öğretiminde kullanılabilecek materyaller

Kod	Frekans	Öğretmen Kodu
Videolar, görseller	3	ÖB1, ÖB2, ÖK1
Enerji dönüşüm deney setleri	2	ÖF1, ÖK2
Öğrenciler kendileri materyaller üretebilirler	1	ÖB3
Yenilenebilir enerji üretebilecek küçük setler	1	ÖF1
STEM etkinlikleri kullanılabılır	1	ÖF2
TV Programları	1	ÖB1
İnternet kaynakları	1	ÖB1
Kitap, gazete, dergi vb. kaynaklar	1	ÖB1

Tablo 5.16’ya göre; öğretmenlerin 3’ü video ve görsellerin öğretim materyali olabileceğini belirtmişlerdir. Enerji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde tercih

edilebilecek öğretim materyallerine ilişkin ÖB2, “Görseller, videolar günümüz gençlerinin dikkatlerini çekecek materyaller kullanılabilir” ifadesiyle öğretimde dikkat çekici videolar ve görsellerin kullanılabilceğini vurgulamıştır. ÖK1, “Bu derslerin görsel materyallerle, videolarla desteklenmeleri çok önemli öğrencilerin daha iyi bilincine varmaları ve kalıcılığın daha fazla olması için” ifadesiyle öğretim materyali olarak video ve görsellerin önemini vurgulamıştır.

Öğretmenlerden 2’si enerji dönüşüm deney setlerinin öğretim materyali olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir. ÖF1, “Enerji dönüşüm deney setleri var; yenilenebilir enerji üretebileceğiniz küçük setler. Keşke her okul bunlara ulaşabilse” diyerek sınıf ortamında uygulamalı öğretim yöntemleri önererek görüşünü belirtmiştir. ÖK2, “Enerji dönüşüm deneyleri yapılabilir bunun için hazır olan setler kullanılabilir, okul çapında enerji hakkında bilinçlendirmeye yönelik enerji tasarrufuna dikkat çekecek projeler, etkinlikler yapılabilir” cümlesiyle öğretim materyali olarak deney setleri kullanılabilceğine ilişkin görüşünü ifade etmiştir.

Öğretmenlerden biri öğrencilerin kendi materyallerini üretebileceğine değinirken, bir diğeri ise STEM etkinliklerinin kullanılabilceği görüşündedir. ÖF2, “STEM etkinlikleri adı altında, yer alan atık malzemeleri kullanarak projeler ile olabilir” şeklinde görüşünü dile getirmiştir. ÖB3, “Ben çocukların ellerini kullanmasını tercih ederim doğrusu; özellikle çocukluk döneminden, anasınıfından itibaren kendileri yaparak kendi materyallerini üretmeliler” diyerek öğrencilerin kendi materyallerini üretmelerini ifade etmiştir.

Bir öğretmen ise TV programları ve internet kaynaklarının öğretim materyali olarak kullanılabilceğini belirtmiştir. ÖB1, öğretim materyallerine yönelik “Öğretim materyalleri olarak; kitaplar, internet kaynakları, videolar ve görseller kullanılabilir. En çok da teknolojinin ilerlemesiyle internet çok etkili oluyor; internette konuyla ilgili siteler videolar kullanılabilir” diyerek videolar, görseller, kitaplar ve internet kaynaklarının kullanılabilceğini ifade etmiştir.

5.2.8 Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Enerji Kaynakları ile ilgili Konuların Öğretiminde Kullanılması Hakkında Öğretmen Görüşleri

Tablo 5.17’de “Okul dışı öğrenme ortamları enerji kaynakları ile ilgili konuların öğretiminde etkili bir öğrenme ortamı olarak kullanılabilir mi? Kullanılabilir ise hangi ortamlar örnek olabilir?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 5. 29 Enerji kaynakları ve okul dışı öğrenme ortamları

	Kod	Frekans	Öğretmen Kodu
Kullanılabilir	Santraller (akarsu, rüzgar, dalga vb.)	6	ÖF1, ÖF2, ÖB1, ÖB2, ÖB3, ÖK1
	İnternet ortamları (siteler vb.)	1	ÖB1
	Bilim merkezleri	1	ÖB3
	Ger dönüşüm/atık merkezleri	1	ÖK2

Tablo 5.17’de yer alan veriler incelendiğinde katılımcıların tamamının okul dışı öğrenme ortamlarının enerji kaynakları ile ilgili konuların öğretiminde etkili bir öğrenme ortamı olarak kullanılabilir oldukları görülmektedir.

Öğretmenlerden 6’sı santrallerin okul dışı öğrenme ortamı olarak enerji kaynakları ile ilgili konuların öğretiminde kullanılabilir görüşündedirler. ÖF2; “Enerji kaynakları elde edilen yerleri ziyaret ile olabilir fakat ziyaret sadece gezi amaçlı olmamalı yetkili kişiler seminer vermeli ve bilinçli önceden planlı geziler düzenlenerek kullanılabilir” şeklinde görüşünü belirterek okul dışı öğrenme ortamlarının etkili kullanılabilirliğini dile getirirken; ÖB2 ise, “Okul dışı öğrenme ortamları etkili bir öğrenme ortamı olarak kullanılabilir. Santrallere yapılan geziler, ziyaretler, üretim aşamalarında fikir sahibi olmalarını da sağlar” diyerek okul dışı öğrenme ortamlarının etkili olabileceğini ve santral gezilerinin bu amaçla kullanılabilirliğini belirtmiştir. ÖK1 ise, “Enerji kaynaklarının öğretimiyle ilgili bölgelerle ilgili çalışmalar yapılabilir. Mesela Muğla’da yaşayan bir öğrenci veya Fethiye’deki bir öğrenci Yatağan termik santralının ne kadar kirlilik yarattığını yerinde görebilmeli. Bir şeyi savunurken de örneğin HES basit geliyor ama oradaki doğa katliamı çok büyük, elde ettiğimiz enerjiye kıyasla oradaki zarar çok fazla çünkü akarsuyun kaynağını değiştiriyorsunuz oradaki habitata canlılara zarar veriyorsunuz. Örneğin nükleer santraller ile termik santralleri kıyasladığımızda termik santral atıklarının daha fazla olduğunu veya nükleer santrallere göre daha

fazla alan, tarım arazisi kapladığı görülüyor. Dolayısıyla öğrencinin artı ve eksi yönlerini yerinde görmesi önemli. Belki gelecekte bunu yönlendirecek” ifadesiyle santral gezilerinin okul dışı öğrenme için etkili bir ortam olarak kullanılabilceğini belirtmiştir.

Öğretmenlerin biri internet ortamlarının okul dışı öğrenme amacı ile kullanılabilceğine değinirken, biri bilim merkezlerinin bu amaçla kullanılabilceğini düşünmektedir. ÖB1, “Evet, kullanılabilir. Örneğin internet ortamları, değişik siteler sanal ortamlar bilgisayar laboratuvarları aracılığıyla kullanılabilir. Ayrıca geziler harika olur. Baraj gezileri yapılabilir; rüzgar tribünlerini görsünler, nasıl çalıştığını görebilirler; HES’lerin yapıldığı çevrede zarar gören arazileri, varsa tesislerin atıklarını da görebilirler” ifadesiyle internet ortamlarının ve santrallerin okul dışı öğrenme ortamı olarak ve enerji kaynaklarının öğretiminde kullanılabilceğini dile getirmiştir. ÖB3 ise, “Okul dışı ortam olarak bilim merkezleri açıkçası benim hoşuma gidiyor. Öğrenciler o tarz ortamlarda görebilirler” cevabıyla bilim merkezlerinin bu amaçla kullanılabilceğine değinmiştir.

Bir öğretmen ise geri dönüşüm ve atık merkezlerinin enerji kaynaklarının öğretiminde okul dışı öğrenme ortamı olarak kullanılabilceği görüşündedir. ÖK2, “Enerji için mesela geri dönüşüm ve atık merkezleri olabilir. Aslında mesela Florya’daki atık tesisi çok kötü kokan bir yer ama o koku ile oradaki geri dönüşüm, enerji elde edilmesi gibi konular, oradaki işleyiş kalıcı olur derste anlatmak yerine. Yaşayarak görmek yani her zamana daha akılda kalıcı” cümlesiyle geri dönüşüm ve atık merkezlerinin okul dışı öğrenme ortamı olarak kullanılabilceğine değinmiştir.

Bu araştırmada; ortaöğretim 10., 11. ve 12.sınıf öğrencilerinin enerji kaynakları hakkındaki bilgilerini öğrenmek, düşüncelerini almak ve çıkan sonuçlar doğrultusunda öğrencilerdeki enerji kaynakları konusuna yönelik eksikliklerini görmek amaçlanmıştır. Daha sonra ise elde edilen bulgulardan yola çıkılarak enerji okuryazarlığı ile ilgili lise biyoloji, fizik ve kimya öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara yer verilmiş ve literatürdeki çalışmalarla karşılaştırmalar sunulmuştur. Araştırmanın amacı doğrultusunda ortaöğretim öğrencileri ve lise öğretmenlerinden elde edilen sonuçlara ayrı ayrı yer verilmiştir. Ayrıca, araştırmacılara ileride yapılabilecek olan benzer çalışmalar için fikir sunması açısından önerilere yer verilmiştir.

6.1 Enerji Kaynaklarına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Bu bölümde çalışmanın amacı doğrultusunda ortaöğretim öğrencilerinin enerji kaynakları hakkındaki bilgi ve düşüncelerine ilişkin sonuçlar yer almaktadır. Çalışmada; ortaöğretim öğrencilerinin, Türkiye ve Dünya’da kullanılan enerji kaynakları, hangi enerji kaynaklarının tercih edilmesi gerektiği, enerji kaynaklarına ilişkin bilgi edinme araçları, enerji kaynaklarının zararları, okul müfredatında konuya ilişkin ders bulunup bulunmaması ile ilgili bilgi ve düşüncelerinin incelenmesine odaklanılmıştır. Ortaöğretim öğrencilerinin enerji kaynakları hakkındaki bilgi ve düşüncelerini almak amacıyla uygulanan açık uçlu form yoluyla elde edilen katılımcı ifadeleri üzerinden kodlar oluşturulmuş ve enerji kaynaklarına ilişkin öğrenci görüşleri bu kodlar doğrultusunda yorumlanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu kodlar doğrultusunda ilgili alanyazında var olan çalışmalarda ulaşılan sonuçlar da dikkate alınarak tartışılmıştır.

Öğrencilerin, Dünya’da kullanılan enerji kaynağı olarak en çok güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, fosil yakıtlar ve nükleer enerji kaynakları cevaplarını verdikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrenciler ışık enerjisi, dalga enerjisi, biyoenerji,

bor, termik santral, insan gücü ve jeotermal enerji kaynaklarını da cevap olarak vermişlerdir. Öğrencilerin Tablo 1’de verdikleri cevaplardan yola çıkarak; öğrencilerin Dünya’da yaygın olarak kullanılan enerji kaynaklarını bildiklerini; bor, biyoenerji gibi kullanımı yeni yaygınlaşmaya başlanan kaynaklardan haberdar oldukları görülmektedir. Öğrencilerin enerji kaynakları arasında insan gücünü görmeleri enerji sistemlerinin kurulması ve işletilmesinde insanın temelde görev alması ve geçmişten günümüze insan gücüne olan ihtiyacın azalmamasından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir.

Türkiye’de kullanılan enerji kaynaklarına yönelik öğrencilerin görüşleri incelendiğinde; Türkiye’de güncel olarak kullanılan enerji kaynaklarının büyük bir çoğunluğundan haberdar oldukları görülmektedir. Ancak Türkiye’de yaygın olarak bulunan jeotermal enerji santrallerine rağmen, jeotermal enerjiyi enerji kaynağı olarak belirtmeyen öğrenci sayısının oldukça fazla olduğu (n=95) görülmektedir. Öte yandan 4 öğrencinin gelgit (dalga) enerji santrali ve 10 öğrencinin de nükleer enerji santrali cevabını vermeleri ise henüz ülkemizde bulunmamasına rağmen bu enerji türlerinin ülkemizde kullanıldığına dair yanlış bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Ülkemizde 100’e yakın biyogaz (biyokütle) enerji santrali (Enerji Atlası, t.y.) bulunmasına rağmen bu soruya cevap olarak hiçbir öğrenci bu kaynaktan bahsetmemiştir.

Enerji üretiminde kullanılması gereken kaynaklarla ilgili öğrencilerin çoğunun verdikleri cevapların atmosfere ve çevreye zarar vermeyen, geri dönüştürülebilir gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını ve bu kaynakların özelliklerini tanımlayan cevaplar olduğu görülmüştür. Bir öğrencinin vermiş olduğu çöp enerjisi cevabı, çöplerden elektrik enerjisi elde edildiği hakkında bilgi sahibi olduğu şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin çoğu, günümüzde fosil kaynakların yaygın olarak kullanılmakta olduğu fakat yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesinin daha doğru olduğunu düşünmektedirler.

Enerji kaynaklarından hangilerinin çevreye ve canlılara zararlı olabileceğine ilişkin soruya 10. 11. ve 12.sınıf öğrencileri genel olarak nükleer enerji, fosil yakıtlar ve yenilenemeyen enerji kaynakları cevaplarını vermişlerdir. 10. ve 11.sınıf öğrencilerinin aksine 12.sınıf öğrencileri çoğunlukla fosil yakıtlar cevabını

vermişlerdir. Bu durumun fosil yakıt kaynaklarının ülkemizde ve Dünya’da hala yaygın olarak kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

“Enerji kaynaklarının çevreye ve canlılara, ne gibi zararlı etkileri olabileceğini düşünüyorsunuz?” sorusuna ilişkin öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; canlıların zarar görmesi, çevre kirliliği ve hava kirliliği cevaplarının öğrenciler tarafından çoğunlukla verilen cevaplar olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrenciler fosil yakıtlar gibi kaynakların zararları dışında nükleer santrallerden radyasyon yayılması, canlıların genetik yapısının bozulması, buzulların erimesi gibi zararlı etkileri de cevap olarak vermişlerdir. Verilen cevaplardan öğrencilerin enerji kaynaklarının zararları hakkında bilgi sahibi oldukları fakat ozon tabakasının delinmesi, buzulların erimesi ve asit yağmurlarının güncel çevre sorunları olmalarına rağmen çoğu öğrenci tarafından cevap olarak verilmediği tespit edilmiştir.

Geleceğin enerji kaynağı ya da kaynaklarının neler olabileceği ile ilgili öğrencilerin cevapları incelendiğinde ise güneş enerjisi, nükleer enerji, rüzgar enerjisi gibi günümüzde kullanımı yaygın olan ve artmaya devam eden kaynakların yenilenebilir olmaları sebebi ile geleceğinde enerji kaynakları olacağından, kullanımının devam edeceğinden bahsedilmiştir. Ayrıca az oranda öğrenci dalga enerjisi, bor ve fosil yakıtlarında gelecekte kullanılacağını ifade etmişlerdir. 2 öğrenci insan gücünü, 2 öğrenci de zihin gücünü geleceğin enerji kaynakları olarak göstermişlerdir. Bu durum kaynakları kullanabilmek için insan gücüne ve zihnine her zaman ihtiyaç olması şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin “Enerji kaynakları hakkındaki bilgiyi nereden öğrendiniz?” sorusuna ilişkin verdikleri cevaplar incelendiğinde, tüm sınıf düzeylerinde okul cevabının bilgi edinme yollarına en yüksek oranda cevap olarak verilmesi okuldaki enerji eğitiminin önemini ortaya koymaktadır. Okullarda verilen dersler öğrencilerin enerjiyi kaynakları hakkında bilinçlendirilmesi açısından önemlidir. İkinci olarak yüksek oranda verilen cevap ise internettir. Günümüzde artan teknoloji kullanımı ile yaygınlaşan internet ve kitle iletişim araçları bilgiye ulaşmakta önemli rol oynamaktadır. Öğrencilerin ve toplumun bilinçlendirilmesi için öğretim teknolojileri ve internetin bu alanda doğru şekilde kullanımı çok önemlidir.

Öğrencilerin, okul müfredatında enerji kaynakları ile ilgili dersler bulunmasına yönelik verdiği cevaplardan; öğrencilerin bu konuda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesinin, kaynakların doğru kullanımının öğrenilmesi ve tasarruf bilincinin yaygınlaşması için önemli olduğu ve bu nedenle enerji kaynakları ile ilgili derslerin bulunması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Derslerle ilgili olarak bulunmamalı diyen öğrenciler ise bunun nedenini diğer derslerin içinde konu olarak yer aldığı ve birçok kaynaktan ulaşılabileceği şeklinde açıklamışlardır.

Öğrenciler; enerji kaynakları konusundaki eğitimlerin, toplumun bilinçlenmesi ve bilgilendirilmesi kaynakların verimli kullanımı, tasarruf bilincinin geliştirilmesi, çevrenin korunması açısından olumlu olacağı görüşündedirler.

Çalışmadan elde edilen bulgularda; verilen cevaplar açısından sınıflar arasında anlamlı fark olmadığı; öğrencilerin enerji kaynaklarına yönelik yeterli bilgiye sahip oldukları fakat öğrencilerin bilinen enerji kaynaklarından olan güneş, rüzgar ve jeotermal enerji hakkında biyokütle, dalga enerjisi gibi diğer enerji kaynaklarına göre daha bilgili olduğu ve öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Balbağ ve Balbağ (2019) çalışmalarında öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik olumlu tutum gösterdiklerini belirtirken, Cebesoy ve Karışan (2017) ise Fen Bilgisi öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının temel yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş, rüzgar, jeotermal ve hidroelektrik enerjisi hakkında bilgi sahibi oldukları ancak diğer enerji kaynakları hakkında (dalga enerjisi-hidrojen enerjisi) yeterince bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu durumun öğrencilerin kaynakların tanımını tam olarak bilmediklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin, fosil kaynakların tüketiminin çevreye zararlı etkileri ile ilgili yeterli düzeyde bilgi sahibi iken yenilenebilir enerji kaynaklarının zararlarına ilişkin daha az bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Alanyazında yer alan çalışmalarda lise öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili konularda eksiklikleri olduğu belirtilmiştir (Aktamış, 2011; Çoker, Çatlıoğlu & Birgin, 2010). Yıldız (2011) ise yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin fosil yakıt kullanımının çevreye etkisini tahmin edebildikleri sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde enerji okuryazarlığının ve enerji eğitiminin önemi ortaya çıkmaktadır. Bazı öğrenciler sahip oldukları bilgilerin yeterli olmadığını, toplumun enerji kullanımı ve tüketimi konusunda daha fazla bilinçlendirilmesi gerektiğini ve bu nedenlerden dolayı enerji kaynaklarını kullanımını anlatan ayrı dersler verilmesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

6.2 Öğretmen Görüşleri

Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda lise fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinden elde edilen öğrencilerdeki enerji kaynaklarına ilişkin eksiklikler ve enerji okuryazarlığına ilişkin görüşlerin sonuçları yer almaktadır.

Çalışmada, lise öğretmenlerinin; enerji okuryazarlığı, enerji okuryazarlığının ülkemiz açısından önemi, öğrencilerdeki eksiklikler, öğrencilerin enerji kaynakları hakkında bilgilendirilmesinin topluma yansımaları, enerji kaynakları ile ilgili ders konularının kapsamı, enerji kaynakları ile ilgili eğitimlerde okul dışı öğrenme ortamlarının kullanımı ile ilgili bilgi ve görüşlerinin incelenmesine odaklanılmıştır. Öğretmenlerin görüşlerini almak amacıyla uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla elde edilen katılımcı ifadeleri üzerinden kodlar oluşturulmuş ve enerji okuryazarlığı ile öğrencilerin enerji kaynakları konusundaki eksikliklerine ilişkin öğretmen görüşleri bu kodlar doğrultusunda yorumlanmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar; bu kodlar doğrultusunda ilgili alanyazında var olan çalışmalarda ulaşılan sonuçlar da dikkate alınarak sunulmuştur.

Enerji okuryazarlığının tanımına ilişkin görüşme cevapları incelendiğinde; öğretmenlerin enerji okuryazarlığını enerji ile ilgili bilgi sahibi olmak, enerjinin fayda ve zararlarını bilmek, enerji çeşitlerini bilmek, enerjiyi tasarruflu kullanmak, enerji üretim yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmak, enerji hakkında farkındalık sahibi olmak olarak tanımladıkları görülmektedir. Literatürde ise enerji okuryazarlığı; enerjinin yaşamımızdaki rolünü anlamak, enerjiyle ilgili problemleri çözebilmek, enerji kullanımının çevresel, toplumsal ve küresel etkilerini fark etmek, günlük yaşamlarında enerjiyle ilgili bireylerin bilinçli seçimler yapmaları, enerjinin üretimi ve tüketimi hakkında bilgi sahibi olmak olarak açıklanmaktadır (DeWaters & Powers, 2011; Fah vd., 2012; Öykün & Abbasoğlu, 2017). Öğretmenlerin çoğunluğunun enerji okuryazarlığını farkındalık sahibi olmak veya davranışsal olarak hayata yansıtma yerine enerji ile ilgili bilgi sahibi olarak

tanımlaması ve diğer açıklamaların da daha çok enerji ile ilgili teorik bilgileri bilmekle ilgili olmasının eğitim sistemimizde derslerin uygulamadan çok bilgi vermeye dönük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Aydın vd. (2016) benzer şekilde araştırmalarında, çevreyle ilgili okuryazarlığın oluşması için teorik bilginin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Enerji okuryazarlığı kavramında, bilişsel, duyuşsal ve davranışsal kazanımlar bir arada bulunmaktadır dolayısıyla sadece enerjiye kavramına yönelik salt bilgilerin verilmesi yeterli görülmemekte; bireylerin duyuşsal tepkiler ortaya koydukları ve davranışa dönüştürdükleri bir bağlam içerisinde enerji okuryazarı bireyler yetiştirmeye katkı sağlanmalıdır (Karakaş, 2019). Enerji ile ilgili farkındalık sahibi olmak ve enerji konusunu günlük hayatla bağdaştırabilmek cevaplarını veren öğretmenlerin enerji okuryazarlığının davranışsal boyutuna değinmelerinin ikisinin de özel okulda görev yapmaları sebebiyle ders içi uygulamalara yönelik imkânlarının daha esnek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Enerji okuryazarı bireyin özelliklerine ilişkin öğretmenlerin verdikleri cevaplar; bireyin enerji konusunda bilinçli olması, ülkesine önem vermesi, israftan kaçınması, çevreye önem vermesi, enerji tüketimi konusunda bilinçli olması, enerji kaynaklarıyla ilgili çalışma yapabilmesi, kaynakları bilinçli kullanabilmesi gibi daha çok sahip olması gereken bilinç ve farkındalığa ilişkindir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşleri daha çok enerji okuryazarı bireyin sahip olduğu bilgiyi kullanabilmesine, bunula ilgili bilinç ve farkındalık sahibi olmasına yöneliktir, bu durum çalışmada verilen örnek cümlelerden de anlaşılabilir. Öğretmenlerin enerji okuryazarı bir birey dendiğinde ondan beklenen davranışlara ilişkin görüşlerini ifade ettikleri düşünülmektedir. Özcan ve Kayman (2008) araştırmalarında; tüketilen enerji miktarındaki artış, çevreyi kirleten emisyonların etkinliği sonucu kaynakların planlı olarak kullanılmasının zorunlu hale geldiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerinde değindiği şekilde bu durum enerji okuryazarı bireyin kaynakları bilinçli ve planlı kullanması gerektiğini açıklar niteliktedir.

Öğretmenler enerji okuryazarlığının; halkın bilinçlenmesi, enerji tasarrufu konusunda bilinçlenmenin artması, ülkenin kalkınması, ekonomik katkı, verimli enerji kullanımının artması, sürdürülebilirliğin sağlanması açısından ülkemiz için önemli olduğu görüşündedirler. Öğretmenlerin bu görüşü, enerji okuryazarı bireyi

de tanımladıkları şekilde, enerji konusunda bilgili ve bilinçli bireyin ülkesine ekonomik ve toplumsal olarak sürdürülebilirlik, tasarruf gibi konularda katkı sağlayacağını düşündükleri şekilde yorumlanabilir. Sıklıkla tercih ettiğimiz petrol, doğalgaz, kömür gibi enerji kaynaklarının kısa zamanda tükeneceği tahmin edilmektedir ve bu durumun enerji krizlerinin meydana gelmesine neden olacağı düşünülmektedir. Enerji yoğunluğu açısından bakıldığında, ülkemizin dünya ortalamalarının altında olduğu görülmektedir (Koç ve Şenel, 2013). Bu durum göz önüne alındığında enerji okuryazarlığı hem dünya hem ülkemiz hem de toplum açısından sosyal, ekonomik birçok alanda büyük önem arz etmektedir ve öğretmenlerin görüşünü destekler niteliktedir. Ayrıca, bir öğretmen enerji okuryazarlığının ülkemiz açısından önemine ilişkin olarak bu konuda sınıfta kalacağımız yorumunu yapmıştır. Toplumun yeteri kadar enerji ve çevre ile ilgili konulara önem göstermemesi ve farkındalık sahibi olmamaları, tasarrufla ilgili konulara karşı ilgisiz olması nedeniyle enerji okuryazarlığına da önem gösterilmeyeceğini düşündüğü için öğretmenin bu görüşe sahip olduğu düşünülmektedir. Öğretmenin bu görüşü, toplumsal anlamda tasarruflu enerji kullanımına yönelik davranış değişikliğine gitmemiz gerektiğini gösteren başka bir olgudur (Oluk, Kaya-Şengören & Babadağ, 2019).

Öğretmenler öğrencilerin enerji kaynaklarına yönelik yeterli bilgiye sahip olmamalarının sebebi olarak çoğunlukla müfredatın yeterli olmamasını ve konunun sadece bilgi düzeyinde kalmasını belirtmişlerdir. Töman (2011) araştırmasında, bu duruma ilişkin olarak müfredatta enerji kaynakları ile ilgili konulara yeterince yer verilmemesinin enerji kaynakları ile ilgili eksik öğrenmelere sebep olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, öğretmenler konu anlatımının ilgi çekici olmaması, konu üzerinde yeterince durulamaması, üniversite sınav konularına ağırlık verilmesi, enerji kaynaklarının kullanımı ya da işleyişiyle ilgili konuların karmaşık olması, görsel medyanın bu konuda yeterli farkındalık oluşturmaması gibi sorunlar nedeniyle de öğrencilerin yeterli bilgi sahibi olmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin bu görüşlerinin sebebinin, örnek cümlelerde de dikkat çektiği üzere, müfredatta enerji kaynaklarına verilen yerin az olması, özellikle lise son sınıflar için üniversite konularına ağırlık verilmesiyle konun hızlıca geçilmesi, müfredatın yetiştirilmesi gerektiği için konunun öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde zenginleştirilememesi ve öğrencilerde

farkındalık oluşturacak düzeyde konuya değinilememesi olduğu düşünülmektedir. Literatürde yer alan araştırmalarda, bu durumun oluşmasına enerji konusunun derslerde güncel hayatta yer alan problemleri içermeyen teorik bilgilerle verilmesinin yanında bu konulara ders kitaplarında ve öğretim programlarında yeterince yer verilmemesinin sebep olduğu ifade edilmiştir (Töman, 2011; Chen, Chou, Yen, & Chao, 2015).

Öğrencilerin enerji kaynakları ile ilgili bilinçlendirilmesinin toplumsal açıdan sonuçlarına ilişkin olarak öğretmenler; bilinçlenen öğrencinin bir başkasını ve çevresini de bilinçlendireceği, toplumun bilinçlenmesini sağlayacağı, israfın önüne geçilebileceği, bilinçlenme ile temiz enerji kaynaklarına yönelimin artacağı, sürdürülebilirliğe katkı sağlayarak gelecek nesillere enerji kaynaklarının ulaşmasının sağlanacağı görüşlerinde bulunmuşlardır. Benzer şekilde Chen ve arkadaşları (2015) çalışmalarında enerji eğitiminin amacının enerji okuryazarı toplum yetiştirmek olduğunu vurgulamıştır. Öğretmenlerin bu görüşlerinin sebebinin, bilinçlenen bireyin, öğrencinin sahip olduğu farkındalık neticesinde çevresinden başlayarak toplumu ve geleceği değiştireceğini düşündüğü şeklinde yorumlanabilir. Bu nedenle enerji, enerji kaynakları hakkında bireylerin bilinçlendirilmesi ülkesel kalkınma, gelecek nesiller ve toplum için büyük önem arz etmektedir. Atik ve Doğan (2019) benzer şekilde araştırmalarında, küresel iklim değişikliği gibi çevre sorunlarının çözümünün duyarlı, bilinçli, sorunların çözümünde aktif rol oynayan ve farkındalık sahibi bireylerin yetiştirilmesi ile mümkün olacağına ve bilinçli toplum oluşturulmasının çok önemli olduğuna değinmiştir.

Enerji kaynakları ile ilgili derslerin kapsamına ilişkin öğretmenler, ülkemizdeki enerji kaynakları, santral çeşitleri, dünyada ve ülkemizde enerjiye olan ihtiyacın önemi, enerjinin elde edilme yolları ve verimli tüketimi, kaynakların ekonomik açıdan önemi gibi konuların yer alması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin enerji kaynakları ile ilgili konu kapsamına ilişkin görüşleri; enerji kaynakları ile ilgili bilinçli, enerji okuryazarı bir bireyin yetiştirilmesi için öğrenilmesi gereken bilgileri temsil ettiği yönünde açıklanabilir. Bu bağlamda enerji ile ilgili bilgili, enerji okuryazarı birey yetiştirilmesi için enerji kaynakları ile ilgili konuların ve öğretim programlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Bununla

ilgili olarak Gck (2015), araştırmasında elde ettiği benzer bulgulardan yola çıkararak; Fen bilimleri dersi Fen, Teknoloji, Toplum, evre (FTTÇ) kazanımları içerisinde sürdürülebilir kalkınma alanına giren enerji okuryazarlığı kazanımları, doğrudan ders bilişsel kazanımlarda yer almadığından çoğu zaman enerji verimliliği ve evre konuları göz ardı edildiğine değinmiştir.

Enerji kaynaklarının ğretimi konusunda kullanılabilir materyallere ilişkin olarak öğretmenler öğrencilerde farkındalık yaratabilecek, dikkatlerini çekecek ve onlar için akılda kalıcı olacak videolar, görseller, TV programları gibi materyalleri ve yaparak yaşayarak öğrenmenin daha akılda kalıcı olacağı görüşü ile deney setleri, STEM etkinlikleri ve öğrencilerin kendilerinin materyal üretmelerini önermişlerdir. Buna ilişkin olarak Gck (2015) alışmasında benzer bulguları ulaşmış ve okullarda daha çok geleneksel yöntemde ve sunuş yoluyla ğretim yapılmasının öğrenciyi konudan uzaklaştırmakta ve bilgiyi sadece ezberlenecek bir olgu haline getirmekte olduğuna değinmiştir. Bu durum konunun zenginleştirilememesi sebebiyle kalıcı olmaması ve farkındalık oluşturmamasını açıklamaktadır. Ayrıca ğretmenlerin dikkat çekiciliği ve akılda kalıcılığı yüksek materyallere yönelik görüşleri, öğrencilerin enerji kaynakları hakkında bilgi edinme yollarına televizyonu cevap olarak vermeleriyle ilişkilendirildiğinde; TV programlarının, öğrencinin enerji ile ilgili bilgiye ulaşmasında ve derslerde dikkat çekici materyal olarak kullanılmasında önemli yere sahip olduğu söylenebilir. Bu bağlamda; enerji kaynakları konusunun ğretiminde öğrenciler için enerji ile ilgili farkındalık oluşturmalarına yardımcı olacak, akılda kalıcılığı ve dikkat çekiciliği yüksek materyaller kullanılmalıdır.

Öğretmenlerin tamamı enerji kaynakları ile ilgili konuların ğretimi için okul dışı öğrenme ortamlarının etkili olabileceği görüşündedirler. Bu ğrenme ortamlarına örnek olarak çoğunlukla santralleri örnek olarak vermişlerdir. Bazı ğretmenler ise santrallere ek olarak bilim merkezleri, geri dönüşüm ve atık merkezlerinden bu amaçla faydalanılabileceğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerden yalnızca biri gezi düzenlediğinden bahsederken bir ğretmen ise internet ortamlarının, sanal ortamların bu amaçla kullanılabilirliğine değinmiştir. Bu durumun nedeninin lise fizik, kimya ve biyoloji müfredatlarının yoğunluğu sebebiyle okul dışı ortamların nerilmesine rağmen kullanılmadığı yönünde yorumlanabilir. Aslan (2019),

çalışmasında alan gezilerinin dersin kalıcılığını arttırdığını gösteren sonuçlara ulaşırken; Ertaş, Şen ve Parmaksızoğlu (2011) çalışmalarında okul dışı öğrenme ortamlarının enerji konusunun öğretiminde kullanılabileceğini destekler nitelikte bulgulara ulaşmışlardır ve okul dışı bilimsel etkinliklerin öğrencilerin konuyu günlük hayatla ilişkilendirmelerine büyük katkı sağladığını tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak; öğretmenlerin enerji okuryazarlığı ve enerji kaynaklarına ilişkin öğrencilerin yetersiz bilgi sahibi olmaları ile ilgili branş açısından görüş farklılığına rastlanmamıştır. Ancak genel görüşme bulguları incelendiğinde kimya ve fizik öğretmenlerinin alana daha hâkim oldukları konuya ilişkin yaptıkları yorumlardan görülmektedir. Bu duruma lise kimya ve fizik müfredatında enerji ve enerji kaynakları ile ilgili konuların daha fazla yer almasının neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, bazı öğretmenlerin enerji okuryazarlığına ilişkin tam anlamıyla bilgi sahibi olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun nedeninin ise enerji okuryazarlığının tanımsal ve kazanımsal olarak ülkemiz eğitim sisteminde tam anlamıyla yer almaması olduğu düşünülmektedir. Literatürde de bu durum çeşitli çalışmalarda; enerji konusu ve yenilenebilir enerji kaynaklarına, enerji okuryazarlığı ile ilgili günlük hayatta enerji kullanımı, enerji kullanımının etki ve sonuçları, enerjinin toplumsal açıdan önemine öğretim programlarında ilgili ders içeriklerinde daha fazla yer verilmesi şeklinde açıklanmıştır (Fah vd., 2012; Atik & Doğan, 2019).

Öğretmenlerin, bireylerin enerji okuryazarı olarak yetişmesi ve bunun ülkemiz, yaşadığımız çevre, gelecek ve toplum açısından önemi konusunda hemfikir oldukları görülmektedir. Toth, Little, Read, Fitton ve Horton (2013) araştırmalarında enerji tasarrufunun önündeki engellerden birinin; israfın büyük bir problem olduğunu bilmemekten ileri geldiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Oluk, Kaya-Şengören ve Babadağ (2019) çalışmalarında öğretmen adaylarının enerji tasarrufunun sağlanmasında eğitimi önemli bir değişken olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. Enerjinin üretimi, kullanımı, tüketimi ve tasarrufu bağlamında, çevre ile enerji arasındaki ilişkinin kurulması; enerji okuryazarlığı kazandırılması ile sağlanabilir, bu nedenle enerji okuryazarı bireylerin yetişmesi önemlidir (Karakaş, 2019). Ayrıca, örnek cümlelerde de belirtildiği üzere sadece öğrencilerin değil, ülkedeki her bireyin bu bilgi ve bilince sahip, enerji ile ilgili farkındalık sahibi

ve enerji okuryazarı bireyler olmaları önemlidir. Ancak, yapılan araştırmalar ilköğretimden yükseköğretime kadar çeşitli eğitim kurumlarının öğretim programlarında enerji kaynaklarına yeterince önem verilmediğini göstermiştir (Alkan, 2009; Tanrıverdi, 2009; Aktamış, 2011; akırlar & Turan, 2014; Altuntaş & Turan, 2018).

Gelecekte karar verici olacak gençlerin, enerji kaynakları ile ilgili farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve artırılması, yaşanılabilir bir gelecek için toplumsal ve ekonomik birçok yönden önemlidir. Bu nedenden dolayı gençlerin farkındalık sahibi bireyler olarak yetiştirilmesinde öğretim programlarının bu doğrultuda yenilenmesi büyük önem arz etmektedir. Bütün bunlar enerji okuryazarlığının ve enerji kaynakları ile ilgili eğitimin ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

6.3 Öneriler

Bu bölümde elde edilen bulgulardan yola çıkılarak araştırmanın sonuçları doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

- Öğrencilerin enerji ve enerji kaynaklarına ilişkin konular hakkında bilgi sahibi olmaları, bu konuda farkındalık oluşturmaları için öğretim programları bu alana daha fazla yer verecek şekilde düzenlenmelidir.
- Enerji okuryazarlığı kavramı öğretim programlarında ayrı olarak tanımlanmalı ve ona ait kazanımlar belirlenmelidir.
- Öğretim programlarında konunun öğretime ilişkin daha fazla ders saati verilmeli ve enerji kaynakları konusunun öğretime literatürde de belirtildiği şekilde enerji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi için daha küçük yaş gruplarından başlamalıdır.
- Öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak, ders kitaplarında enerji kaynakları hakkında öğrencilerin dikkatini çekecek, konu karşı ilgilerini geliştirecek uygulama ve içerikler yer almalıdır.
- Öğrencilerin enerji konusunda eksikliklerine yönelik olarak; öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda ve alanyazında da desteklenen şekilde özellikle enerji kaynaklarının elde edilmesi, yenilenebilir ve yenilenmeyen kaynakların artı ve eksileri, enerji kullanımının önemi gibi konulara derslerde daha detaylı değinilmelidir.

- Araştırmada retmenlerinde görüşlerinde belirttiği şekilde santral gezileri gibi okul dışı öğrenme etkinliklerine, enerji ile ilgili konuların ğretiminde etkin şekilde yer verilmelidir.

- Acet, A. (2019). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin canlılar ve enerji ilişkileri ünitesi kavramlarını günlük yaşamlarına aktarma düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Akanlar, E. (2019). Enerji kaynakları ve geri dönüşüm” konusunun drama yöntemiyle öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.
- Akkaya, N. (2019). Rüzgar enerji santralleri için uygun alanların coğrafi bilgi sistemi (CBS) ile belirlenmesi: Tekirdağ ili örneği. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Akpınar, E. (2003). Buluş stratejisiyle enerji ilişkili fen öğretimi: Canlılar için madde ve enerji ünitesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aksan, Z., & Çelikler, D. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer ve termik santraller ile ilgili görüşleri, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 363-372.
- Aksan, Z., & Çelikler, D. (2013). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Konusundaki Görüşleri. *Journal of Social Sciences Eskisehir Osmangazi University/Eskisehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 49-67.
- Aktamış, H. (2011). Determining energy saving behavior and energy awareness of secondary school students according to socio-demographic characteristics. *Educational Research and Reviews*, 6(3), 243-250.
- Alkan, M. A. (2009). Türkiye’deki yenilenebilir enerji kaynaklarının eğitimi ve öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Altun, A. (2015). Medya okuryazarlığı eğitimine yönelik Türkçe yayınlar: Bir bibliyografya denemesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 5-15.
- Altunbay, M., & Bıçak, N. (2018). Türkçe eğitimi derslerinde “z kuşağı” bireylerine uygun teknoloji tabanlı uygulamaların kullanımı. *Zeitschrift für die Welt der Türken/Journal of World of Turks*, 10(1), 127-142.
- Apaydın, Ş., Güngör, A., & Taşdoğan, C. (2019). Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki asimetric etkileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 117-134.
- Aslan, A. (2019). Öğretmen adaylarının bilimsel alan gezilerine yönelik tutumlarının ve hidroelektrik santrallere yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 61-83.
- Aşıcı, M. (2009). Kişisel ve sosyal bir değer olarak okuryazarlık. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 7(17), 9-26.
- Atik, A., & Doğan, Y. (2019). High School Students' Views on Global Climate Change. *Academy Journal of Educational Sciences*, 3 (1), 84-100.

- Aydın, G. Ç., & Başol, O. (2014). X ve Y kuşağı çalışmanın anlamında bir değişme var mı? *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 4(4), 1-15.
- Aydın, M., Dündar, R., & Korkut, Ş. (2016). Teacher views upon ecological literacy Education in Turkey. *Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty of Education*, (16), 1160-1172.
- Aydoğdu, M., & Gezer, K. (2009). *Çevre bilimi* (4. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Balbağ, N. L., & Balbağ, M. Z. (2019). Sınıf ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Eskisehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1209-1222.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Bezen, S., Bayrak, C., & Aykutlu, I. (2016). Physics teachers' views on teaching the concept of energy. *Eurasian Journal of Educational Research*, 64, 109-124.
- Bodzin, A. (2012). *Investigating Urban Eighth-Grade Students' Knowledge of Energy Resources. International Journal of Science Education*, 34(8), 1255-1275.
- Bourdeau, L. (1999). Sustainable development and the future of construction: a comparison of visions from various countries. *Building Research & Information*, 27(6), 354-366.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, Ş. N. (2017). Using a model-evidence link diagram to explore nuclear energy: The effects on seventh graders' risk perception and understanding of the issues. Unpublished Master's Thesis. Boğaziçi University, The Graduate School of Social Sciences, İstanbul.
- Cebesoy, Ü. B., & Karışan, D. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgilerinin, tutumlarının ve bu kaynakların öğretimi konusundaki öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1377-1415.
- Chen, S. J., Chou, Y. C., Yen, H. Y., & Chao, Y. L. (2015). Investigating and structural modeling energy literacy of high school students in Taiwan. *Energy Efficiency*, 8(4), 791-808.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- Çakırlar Altuntaş, E., & Turan, S. L. (2018). Awareness of secondary school students about renewable energy sources. *Renewable Energy*, 116, 741-748.
- Çakırlar, E., & Turan, S. L. (2014). Yenilenebilir enerji kaynaklarının farkındalığında öğretim programlarının rolü. *Öğretmen Yetiştirme Politika ve Sorunları Uluslar Arası Sempozyumu IV, Ankara*, 15-16.
- Çakmak, E. (2013). Kil tabletten tablet bilgisayara okuryazarlık. *Sosyal bilgiler için çoklu okuryazarlıklar* (1-21). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Çoker, B., Çatlıoğlu, H., ve Birgin, O. (2010). Conceptions of students about renewable energy sources: A need to teach based on contextual approaches. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1488-1492.

Demirbağ, G. (2019). Ortaokul öğrencilerinin yenilenebilir enerji kullanımına yönelik niyetlerinin planlı davranış teorisi bağlamında incelenmesi: bir yapısal eşitlik modellemesi araştırması. Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

DeWaters, J. E., & Powers, S. E. (2011). Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior. *Energy Policy*, 39(3), 1699-1710.

Doğru, M., & Çelik, M. (2019). Analysis of Pre-service Science and Classroom Teachers' Attitudes and Opinions Concerning Renewable Energy Sources in Terms of Various Variables. *International Journal of Renewable Energy Research (IJRER)*, 9(4), 1761-1771.

EIA - U.S. Energy Information Administration, (2019). Independent Statistics and Analysis. Erişim Adresi: <https://www.eia.gov/energyexplained/what-is-energy/> Erişim Tarihi: 03.04.2020

Elibüyük, U., Yakut, A., & Üçgül, İ. (2016). Süleyman Demirel Üniversitesi Rüzgâr Enerjisi Santrali Projesi. *SDÜ Yekarum e-Dergi*, 3(2).

Emlik, H. (2017). Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına karşı tutumları ile enerjinin etkin kullanımı ve teknolojik kirlilik farkındalıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Energy.gov. (t.y.). Erişim Adresi: <https://www.energy.gov/> Erişim Tarihi: 16.04.2020

Enerji Atlası - Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Pirolitik Yağ Enerji Santralleri (t.y.). Erişim Adresi: <https://www.enerjiatlası.com/biyogaz/> Erişim Tarihi: 16.04.2020

Erden Ayhün, S. (2013). Kuşaklar arasındaki farklılıklar ve örgütsel yansımaları. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 93-112.

Ertaş, H., Şen, A. İ. & Parmaksızoğlu, A. (2011). Okul dışı bilimsel etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin enerji konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 178-198.

Fah, L. Y., Hoon, C. K., Munting, E. T., & Chong, C. A. (2012). Secondary school students' energy literacy: Effect of gender and school location. *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 3(7), 75-86.

Gelen, İ. (2017). P21- 21st century skill frameworks in curriculum and instruction (USA practices). *Journal of Interdisciplinary Educational Research*, 1(2), 15-29.

Gelen, S. (2019). Fizik eğitiminde çevreci maket ev tasarımı: işbirlikli grup çalışmasında enerji probleminin çözüm sürecinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Genç, M. (2019). Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 811-821.
- Göçük, A. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile beşinci sınıf öğrencilerinde enerji okuryazarlığının geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Göçük, A. & Şahin, F. (2016). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 5. Sınıf öğrencilerinin enerji okuryazarlıkları üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3446-3468.
- Güney, E. (2004). *Türkiye çevre sorunları*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Güven, G. & Sülün, Y. (2018). Investigation of the Effect of the Interdisciplinary Instructional Approach on Pre-service Science Teachers' Cognitive Structure about the Concept of Energy. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 12(1), 249-281.
- İçöz, Ö. F. (2016). Effectiveness of context based instruction on 10th grade students' understanding of fossil fuels and clean energy resources topics and their attitudes toward environment. Doctoral Dissertation. Middle East Technical University, The Graduate School Of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Kalyoncu, C., Değirmenci, A., Tütüncü, A., Çakmak, Y., & Pektaş, E., (2009). Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı, Kelebek Matbaacılık, İstanbul.
- Kanlı, İ. B. & Kaplan, B. (2018). A model suggestion for efficient use of renewable energy sources urban energy cooperatives. *Research Journal of Politics, Economics and Management*, 6(4), 31-42.
- Kaplan, A. (1997). *Küresel çevre sorunları ve politikaları*. Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları, Ankara.
- Kaplan, E. M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin nükleer enerji hakkındaki kavramsal yapıları. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Karabiber, H. L. (2019). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin nükleer enerjinin riskleri ve faydaları hakkındaki düşüncelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Karagöl E. T., & Kavaz İ. (2017). Kaya Gazı Devrimi: Küresel Enerji Piyasalarındaki Yansımaları ve Türkiye'deki Geleceği, *International Congress on Politic, Economic and Social Studies*, Ankara, Türkiye, 9 - 11 Kasım 2017.
- Karagöz, C. (2007). Kimya öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı ilgi ve tutumları. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Karakaş, H. (2019). Sürdürülebilir Kalkınma Temelinde Paris İklim Anlaşmasına Yönelik Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri. *Sempozyum Kitabı*, 32.
- Karakaya Cırt, D. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bilgileri. *Turkish Journal of Educational Studies*, 4(3), 21-43.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Kaya N., Çobanoğlu M., & Artvinli E., (2011). Sürdürülebilir Kalkınma için Türkiye’de ve Dünyada Çevre Eğitimi Çalışmaları. *TÜCAUM. VI. Ulusal Coğrafya Sempozyumu, Ankara, Türkiye.*

Koç, A., Yağlı, H., Koç, Y., & Uğurlu, İ. (2018). Dünyada ve Türkiye’de enerji görünümünün genel değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makina, 59(692)*, 86-114.

Koç, E., & Kaya, K. (2015). “Enerji Kaynakları–Yenilenebilir Enerji Durumu,” *Mühendis ve Makina, 56(668)*, 36-47.

Koç, E., & Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye’de enerji durumu-genel değerlendirme. *Mühendis ve Makina, 54(639)*, 32-44.

Küçükaya, E. (2018). Enerji Nedir? Enerji Kaynakları Nelerdir? Erişim Adresi: <https://www.enerjiportali.com/enerji-nedir-enerji-kaynaklari-nelerdir/> Erişim Tarihi: 31.03.2020

Liarakou, G., Gavrilakis, C., & Flouri, E. (2008). Secondary School Teachers’ Knowledge and Attitudes Towards Renewable Energy Sources. *Journal of Science Education and Technology, 18(2)*, 120–129.

Martins, A., Madaleno, M., & Dias, M. F. (2019, October). Energy Literacy: Does education field matter?. In *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 494-499.

Merritt, E. G., Bowers, N., & Rimm-Kaufman, S. E. (2019). Making connections: Elementary students’ ideas about electricity and energy resources. *Renewable energy, 138*, 1078-1086.

Miles, M. B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*, (2nd Edition), California: Sage Publications.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018a). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018b). Ortaöğretim Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018c). Ortaöğretim Coğrafya Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018d). Ortaöğretim Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018e). Ortaöğretim Kimya Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.

Mutlu, O. (2016). Fen dersleri (fizik, kimya ve biyoloji) öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeylerinin incelenmesi, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Ntona, E., Arabatzis, G., & Kyriakopoulos, G. L. (2015). Energy saving: Views and attitudes of students in secondary education. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 46*, 1-15.

Oğuz Hacat, S., & Demir, F.B. (2019). Eğitim Alanında Okuryazarlık Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin Analizi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi, 3(2)*, 116-145.

- Okuyucu, N. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin enerji ve enerji kaynakları konusundaki bilgi düzeylerinin araştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Oluk S., Kaya Şengören, S., & Babadağ, G. (2019). Öğretmen Adaylarının Enerji Tasarrufuna Yönelik Tutum ve Davranışlarının Bazı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (47), 1-13.
- Opitz, S. T., Neumann, K., Bernholt, S., & Harms, U. (2017). *Students' Energy Understanding Across Biology, Chemistry, and Physics Contexts. Research in Science Education*.
- Oral, M. & Özdemir, Ü. (2017). The Position of Turkey in Global Energy Geopolitics: Opportunities and Risks. *Journal of History Culture and Art Research*, 6(4), 948-959.
- Orhan Göksün, D. & Kurt, A. A. (2017). The Relationship Between Pre-Service Teachers' Use of 21st Century Learner Skills and 21st Century Teacher Skills. *Education and Science*, 42(190), 107-130.
- Öykün, T., & Abbasoğlu, S. (2017). Energy literacy survey at high schools in northern cyprus. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 6(2).
- Özcan, E., & Kayman, S. (2008). Enerji Tüketimindeki Değişimin Küresel Isınmaya Etkisi ve ABD, AB ülkeleri, Japonya, Çin ve Türkiye Karşılaştırması: 1980-2004. *XIII. Uluslararası İktisat Öğrencileri Kongresi*, 8.
- Özdemir, M. (2010). Qualitative data analysis: a study on methodology problem in social sciences. *Eskişehir Osmangazi University Journal of Social Sciences*, 11(1), 323-343.
- Özkaya, S. Y. (2004). Yenilenebilir enerji kaynakları. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, 14. Erişim Adresi: <http://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa> Erişim Tarihi: 03.04.2020
- Özlenen-Kavlak M., Pekkan E., & Çabuk S. N. (2018). Jeotermal Kaynakların ve Tesislerin CBS Yöntemleri Kullanılarak İrdelenmesi: Eskişehir Örneği. VIII. UZAL-CBS Sempozyumu.
- Öztürk, D. (2019). Predictors of middle school students' energy conservation behaviors: Indications from value-belief-norm theory. Master Thesis, Middle East Technical University, The Graduate School of Social Sciences, Ankara, Turkey.
- Öztürk, N. (2011). Investigating pre-service science teachers' informal reasoning, epistemological beliefs and metacognitive awareness regarding socioscientific issues: a case for nuclear power plant construction. Unpublished Master's Thesis. Middle East Technical University, The Graduate School of Social Sciences, Ankara, Turkey.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd Ed.). London: Sage Publications, Inc.
- Sarıkaya, Ö. A. (2019). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki farkındalıkları: Betimsel bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Sauve, L. (1996). Environmental education and sustainable development: A further appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education*, 1, 7-34.

Savin-Baden, M., & Howell Major, C. (2013). *Qualitative research: the essential guide to theory and practice*. London: Routledge.

Saylan, A. (2014). Relationships among pre-service science teachers' epistemological beliefs, knowledge level and trustworthiness on information sources: climate change, nuclear energy, and organ donation and transplantation. Unpublished Master's Thesis. Middle East Technical University, The Graduate School of Social Sciences, Ankara, Turkey.

Sürmeli, H., Duru N., & Duru R. (2017). Nükleer enerji ve nükleer santraller konusuna yönelik öğretmen tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 293-319.

Şahintürk, G. Y. (2014). Sosyo-bilimsel tartışma destekli fen etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili farkındalıkları ve içerik bilgisi gelişimine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tanrıverdi, B. (2009). Analyzing primary school curriculum in terms of sustainable environmental education. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 89.

Taşlıbeyaz, E. (2019). Z kuşağı ile ilgili araştırma eğilimlerinin analizi ve eğitime yönelik katkıları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 715-729.

T.C. Dışişleri Bakanlığı (t.y.). I. Temel Çevre Sorunları. Erişim Adresi: http://www.mfa.gov.tr/i_temel-cevre-sorunlari.tr.mfa Erişim Tarihi: 08.04.2020

Tortop, H. S., & Özek, N. (2013). Proje tabanlı öğrenmede anlamlı alan gezisi; güneş enerjisi ve kullanım alanları konusu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 300-307.

Toruntay, H. (2011). Takım rolleri çalışması: x ve y kuşağı üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Toth, N., Little, L., Read J. C., Fitton D., & Horton M. (2013). Understanding teen attitudes towards energy consumption. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 36-44.

Töman, U. (2011). Enerji ve enerji ile ilgili kavramların farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunun araştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

TÜBA - Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü, (t.y.). Erişim Adresi: <http://www.tubaterim.gov.tr/> Erişim Tarihi: 12.04.2020

United Nations. (1972). UN Stockholm Environment Declaration. Stockholm: UN

Wengraf, T. (2001). *Qualitative research interviewing: Biographic narrative and semi-structured methods*. London: Sage.

Wojuola, R. N., & Alant, B. P. (2019). Sustainable development and energy education in Nigeria. *Renewable energy*, 139, 1366-1374.

Yalçın, S. (2018). 21st century skills and tools and approaches that are used to measure these skills. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 51(1), 183-201.

YEGM – T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (2015). Yenilenebilir Enerji Nedir? Erişim Adresi: http://www.yegm.gov.tr/genc_cocuk/Yenilenebilir_Enerji_Nedir.aspx Erişim Tarihi: 03.04.2020

Yenice, N., & Alpak Tunç, G. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalıkları İle Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 207-222.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yıldırım, B. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitiminde biyomimikri uygulamalarına yönelik görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 63-90.

Yıldırım, T. (2017). An action research into a hands-on solar energy activity, adapted to enhance students' understanding of selected physics concepts and to advance their awareness of renewable energy. Master's Thesis. Bilkent University, The Graduate School of Education, Ankara.

Yıldırım, T. (2016). 8. Sınıf Öğrencilerinin Enerji Sorunları ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına İlişkin Algılarının Bilim Karikatürleri Aracılığıyla İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Yıldırım, T., Tanık-Önal, N., & Büyük, U. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin algılarının bilim karikatürleri aracılığıyla incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 12(1), 342-368.

Yıldız Aydoğdu, S. (2017). The Effect of interactive simulation enriched inquiry learning instruction on ninth grade students' achievement in and attitude towards energy. Doctoral Dissertation. Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

Yıldız, Ş. (2011). Öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin sürdürülebilir çevre ile ilgili kavramsal anlamaları ve tutumları. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yürümezoğlu, K, Ayaz, S. & Çökelez, A., (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 52-73.

EK-1

A. Açık Uçlu Form Soruları

1. Dünya’da kullanılan enerji kaynakları nelerdir?
2. Türkiye’de kullanılan enerji kaynakları nelerdir?
3. Sizce enerji üretiminde hangi kaynak ya da kaynaklar kullanılmalıdır?
4. Hangi tür enerji kaynağının çevreye ve canlılara zararlı etkisi olabileceğini düşünüyorsunuz?
5. Enerji kaynaklarının çevreye ve canlılara, ne gibi zararlı etkileri olabileceğini düşünüyorsunuz?
6. Sizce geleceğin enerji kaynağı ya da kaynakları nelerdir?
7. Enerji kaynakları hakkındaki bilgiyi nereden öğrendiniz?
8. Sizce okul müfredatında enerji kaynakları ile ilgili dersler bulunmalı mıdır? Nedenini açıklayınız.
9. Sizce enerji kaynakları konusundaki eğitimler toplumu nasıl etkiler?

B. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Soruları

1. Enerji okuryazarlığı sizce nedir? Nasıl tanımlarsınız?
2. Sizce enerji okuryazarı bir bireyde bulunması gereken özellikler nelerdir?
3. Enerji okuryazarlığının ülkemiz açısından önemi nedir?
4. Yapılan çalışmalar öğrencilerin enerji kaynakları hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıklarını göstermektedir, bu durumun nedeni sizce neler olabilir?
5. Öğrencilerin enerji kaynakları konusunda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi toplumda ne gibi değişikliklere yol açabilir?
6. Enerji kaynakları ile ilgili konuların kapsamı içerisinde sizce neler yer almalıdır?
7. Enerji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde ne tür öğretim materyalleri tercih edilebilir?
8. Okul dışı öğrenme ortamları enerji kaynakları ile ilgili konuların öğretiminde etkili bir öğrenme ortamı olarak kullanılabilir mi? Kullanılabilir ise hangi ortamlar örnek olabilir?

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

İletişim Bilgisi: boz.villdan@hotmail.com

Makale

1. Boz, V. & Gorgulu-Ari, A. (2020). Student Views About Energy Resources, *International Online Journal of Educational Sciences*, 12 (2), 1-18. Doi Number: <http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2020.02.001>