

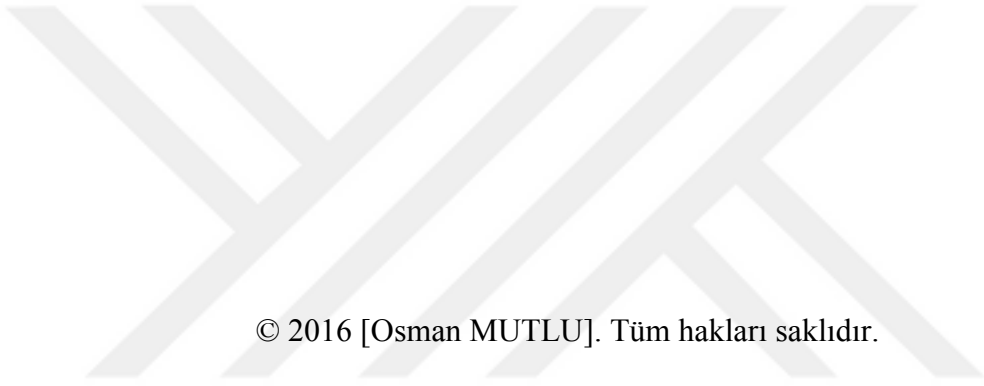
**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**FEN DERSLERİ (FİZİK, KİMYA VE BİYOLOJİ) ÖĞRETMEN**  
**ADAYLARININ YENİLENEBİLİR ENERJİ FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN**  
**İNCELENMESİ**

**Osman MUTLU**

**Danışman: Prof. Dr. Yüksel KÖSEOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**ISPARTA 2016**



© 2016 [Osman MUTLU]. Tüm hakları saklıdır.

## TEZ ONAYI

Osman MUTLU tarafından hazırlanan “Fen Dersleri (Fizik, Kimya ve Biyoloji) Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

**Danışman**

**Prof. Dr. Yüksel KÖSEOĞLU**  
Süleyman Demirel Üniversitesi

**Jüri Üyesi**

**Prof. Dr. Sacit KÖSE**  
Pamukkale Üniversitesi

**Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. Ömer ŞİŞE**  
Süleyman Demirel Üniversitesi

**Enstitü Müdürü**

**Prof. Dr. Seyfettin ÇAKMAK**

## TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve alan yazından yapılan tüm alıntıların atıf yapılarak ve kaynakça bilgileri gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

**Osman Mutlu**



## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	viii
TABLolar DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	6
1.2. Araştırmanın Amacı .....	7
1.3. Araştırmanın Önemi .....	8
1.4. Varsayımlar .....	9
1.5. Sınırlılıklar .....	10
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR .....	11
2.1. Yenilenebilir Enerji Nedir? .....	11
2.1.1. Güneş enerjisi .....	11
2.1.2. Rüzgar enerjisi .....	12
2.1.3. Jeotermal enerji .....	12
2.1.4. Biyokütle enerjisi .....	13
2.1.5. Hidroelektrik enerjisi .....	13
2.2. İlgili Çalışmalar .....	14
2.2.1. Türkiye’de Yenilenebilir enerji eğitimi çalışmaları .....	14
2.2.2. Dünyada yenilenebilir enerji eğitimi çalışmaları .....	18
2.2.3. Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplumsal etkileri üzerine yapılan çalışmalar .....	23
3. YÖNTEM .....	25
3.1. Araştırmanın Modeli .....	25
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi .....	25
3.3. Veri Toplama Süreci .....	26
3.4. Veri Toplama Aracı .....	27
3.5. Kapsam ve Yapı Geçerliliği .....	30
3.6. Faktör Analizi .....	31
3.8. Güvenirlik .....	37
3.8. Verilerin Analizi .....	38

4. BULGULAR.....	40
4.1. Anket Sonuçlarına Yönelik Bazı Betimsel İstatistikler .....	40
4.2. Araştırmanın Alt Problemlerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar .....	45
4.2.1. Genel Farkındalık Düzeyi, Cinsiyete Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	45
4.2.2. Genel Farkındalık Düzeyi, Mezun Olunan Bölüme Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir? .....	46
4.2.3. Genel Farkındalık Düzeyi, Aile Gelir Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir? .....	47
4.2.4. Genel Farkındalık Düzeyi, Lisans Öğrenimi Süresince Yenilenebilir Enerji Dersi Alma Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir? .....	49
4.2.5. Genel Farkındalık Düzeyi, Yenilenebilir Enerji Etkinliğine Katılma Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir? .....	49
4.2.6. Genel Farkındalık Düzeyi, Yenilenebilir Enerji ile İlgili Hizmet İçi Eğitime Katılma İsteğine Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	50
4.2.7. Genel Farkındalık Düzeyi, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Yazabilme Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir? .....	51
4.2.8. Genel Farkındalık Düzeyi, Yenilenebilir Enerji Kaynakları ile İlgili Bilgi ve İlgi Durumunu Belirtme Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir? .....	52
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	55
KAYNAKÇA.....	60
EKLER.....	64
EK A. Alt - Üst Grupların Madde Ortalamaları için t-testi Korelasyon Değerleri.....	65
EK B. Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği Taslağı.....	69
EK C. Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği.....	75
ÖZGEÇMİŞ .....	79

## ÖZET

### FEN DERSLERİ (FİZİK, KİMYA VE BİYOLOJİ) ÖĞRETMEN ADAYLARININ YENİLENEBİLİR ENERJİ FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Osman MUTLU

Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,  
İlköğretim A.B.D Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yüksel KÖSEOĞLU

2016, 79 sayfa

Günümüzde, artan enerji talebi ve fosil yakıtların (kömür, petrol ve gaz) sebep olduğu artan çevre sorunları sebebiyle yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgi artmıştır. Bilim insanları fosil yakıtların yerini alabilecek, yeni ve daha etkili yollar bulmaya çalışmaktadırlar. Gelecek nesilleri geleceğe hazırlayacak olan fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık seviyelerinin belirlenmesi oldukça önemlidir.

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'deki farklı üniversitelerde (Süleyman Demirel Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ve Pamukkale Üniversitesi) pedagojik formasyon dersleri alan fen dersleri (Fizik, Kimya ve Biyoloji) öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji hakkındaki farkındalık durumlarını ve demografik değişkenler ile yenilenebilir enerji farkındalığı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışmanın örneklemini, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında pedagojik eğitim programlarına katılan 161 kişiden oluşan (99 kadın ve 62 erkek) fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaydır.

Literatür araştırmasından sonra, farklı bölümlerden mezun olmuş (fizik, kimya ve biyoloji) 30 öğretmen adayından, yenilenebilir enerji hakkındaki duygularını, görüşlerini ve düşüncelerini içeren bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Literatürden ve yazılan kompozisyonlardan oluşturulan madde havuzundan nitel ve nicel yöntemler kullanılarak madde seçimi yapılmıştır. Yapısal uygunluk için uzman görüşüne başvurulduktan sonra, taslak olarak 63 madde seçilmiştir. Ölçeğin deneme uygulaması

30 kişiden oluşan fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmış ve ölçek için gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği (YEFÖ), gerekli analizlerin yapılması sonucunda 32 maddelik son halini almıştır. Ölçek 161 fen dersleri öğretmen adayına uygulanmıştır. Farkındalığın alt faktörlerini ortaya çıkarmak için açımlayıcı faktör analizi (exploratory factor analysis) uygulanmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda, yenilenebilir enerji farkındalığı için beş alt faktör elde edilmiştir. Promax döndürme işlemi sonucunda 5 faktörlü yapı altında tutulan maddelerin oluşturduğu gruplar isimlendirilmiştir. Faktör 1: Geleceğe yönelik politik destek beklentisi, Faktör 2: Ülke ve çevresel katkı, Faktör 3: Diğer enerji kaynaklarıyla karşılaştırma, Faktör 4: Çevre koruma, Faktör 5: Yenilenebilir enerji çeşitleri ülke uygunluğu olarak belirlenmiştir. Beş faktörün toplam açıkladığı varyans miktarı %50,2 olarak bulunmuştur. Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,90 olarak ölçülmüştür.

Elde edilen veriler SPSS 21 istatistik programı ile analiz edilmiştir. İki farklı grup ya da koşulun ortalama puanlarını karşılaştırmak için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Erkek ve kadınların farkındalık seviyeleri arasındaki farkı karşılaştırmak için t-testi uygulanmış ve erkekler ile kadınların farkındalık seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Lisans eğitimi boyunca yenilenebilir enerji ile ilgili ders almanın ya da almamanın farkındalık üzerindeki etkisi yine t-testi ile analiz edilmiş ve lisans döneminde yenilenebilir enerji ile ilgili ders ya da kurs alan öğretmen adaylarının daha yüksek farkındalık seviyesine sahip oldukları bulunmuştur.

İkiden fazla grubun ortalama farkındalık değerlerinin analizi için ANOVA kullanılmıştır. “Genel farkındalık düzeyi, mezun olunan bölüme göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” sorusu ANOVA ile analiz edilmiş ve genel farkındalık düzeyinin, mezun olunan bölümlere (fizik, kimya ve biyoloji) göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur.

Bu çalışma, yenilenebilir enerji konusunda çalışan uzmanlara bu konularla ilgili müfredat hazırlanmasında ve güncellenmesinde fikir vermesinin yanında, gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalara da yol gösterici olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenebilir enerji, yenilenebilir enerji farkındalığı, fen dersleri, öğretmen adayları.



## **ABSTRACT**

### **INVESTIGATION OF LEVELS OF RENEWABLE ENERGY AWARENESS OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS (PHYSICS, CHEMISTRY AND BIOLOGY)**

**Osman MUTLU**

**Master's Thesis, Süleyman Demirel University, Graduate School of Educational  
Sciences, Department of Science Education**

**Advisor: Prof. Dr. Yüksel KÖSEOĞLU**

**2016, 79 pages**

Nowadays, due to increasing energy demands and environmental problems in burning fossil fuels (coal, oil, and gas), interest on renewable energy sources has been increased. Scientists try to find new and more effective ways to replace fossil fuels with renewable energy resources. It is really important to determine levels of awareness of pre-service science teacher's awareness, who will be bringing up future generations of school children.

The purpose of this study was to investigate levels of renewable energy awareness of pre-service science teachers (Physics, Chemistry and Biology) taking pedagogical courses at three different universities (Süleyman Demirel University, Mehmet Akif Ersoy University and Pamukkale University) in Turkey and relationship among demographic variables and renewable energy awareness.

The sample of this study consists of 161 preservice physics, chemistry and biology teachers (99 women, 62 men) who attending pedagogical training courses in the 2014-2015 academic year.

After the literature review, 30 pre-service science teachers from different areas (physics, chemistry and biology) were asked to write a composition about their feelings, opinions, and attitudes towards renewable energy. An item pool was constructed from literature and compositions written by participants. Then, item selection took place using

qualitative and quantitative methods: Expert-analysis was used for screening the relevance. 63 items were extracted from the item pool. Initial draft was applied to 30 pre-service science teachers to determine the instrument's quality and provide information about the reliability of the scale and/or individual items. Required revisions to the scale were done. Final instrument, Renewable Energy Awareness Scale (REAS) consisting of 32 items was applied to 161 preservice science teachers.

Explorative factor analysis (principal component analysis) with Promax rotation was employed to reveal underlying structure of renewable energy awareness. Five factors were found in teachers' renewable energy scale (1- Political support expectations for the future, 2- Contribution for environment and country, 3- Comparison with Other Energy Sources, 4- Environmental protection and knowledge, 5- Suitability of country for renewable energy). The total variance obtained by five factors was %50,2. The Cronbach alpha coefficient of the scale was 0.90.

The data obtained from study were analyzed with SPSS 21 statistical software package. Independent-samples t-test is used to compare the mean scores of two different groups or conditions. An independent-samples t-test was conducted to compare the renewable energy awareness for males and females. There was no significant difference in scores for males and females. An independent-samples t-test was conducted to compare the renewable energy awareness for participants who have taken a course about renewable energy during undergraduate education with participants who did not take. There was a statistically significant difference between the two groups. Participants who attended a course during undergraduate educate has a higher awareness level.

To compare the mean scores of more than two groups analysis of variance (ANOVA) was used. One-way between-groups ANOVA is used for one independent variable (awareness) with three or more. A one-way between-groups analysis of variance was conducted to explore the impact of the type of faculty and department they graduated from. There was no statistically significant difference between the three groups (physics, chemistry and biology).

This study will give new ideas for preparation and updating curricula for the experts working on renewable energy education and guide for new studies for the future.

**Keywords:** Renewable energy, renewable energy awareness, science lessons, preservice teachers.



## TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasındaki her türlü destek ve katkılarından dolayı değerli tez hocam Prof. Dr. Yüksel KÖSEOĞLU'na, yüksek lisans eğitimim boyunca faydalandığım saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Mustafa KOÇ, Yrd. Doç. Dr. Süleyman AKÇAY, Yrd. Doç. Dr. Osman F. PEKEL, Doç. Dr. Ömer ŞİŞE ve anket uygulamada yardımcı olan yüksek lisans öğrencisi Gizem ENİL'e teşekkürü bir borç bilirim.

Beni akademik hayata teşvik eden ve her türlü desteğini esirgemeyen değerli aileme ve sevgili eşime de katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.



## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi ve Payları.....	4
Tablo 2: Örneklemenin Anabilim Dallarına Göre Dağılımı.....	26
Tablo 3: Likert Tipi Ölçek İçin Madde Puanlama Anahtarı.....	28
Tablo 4: Ölçek Ortalama Puanlarının Normallik Testi Değerleri.....	29
Tablo 5: Toplam Varyans Değerleri.....	33
Tablo 6: Ölçekteki Maddelerin Döndürme Sonrası Yük Değerleri.....	35
Tablo 7: Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği Faktör İsimleri.....	36
Tablo 8: Faktörlerin İç Tutarlık Katsayıları.....	37
Tablo 9: Cinsiyet Değişkeni İçin Frekans ve Yüzde Değerleri.....	40
Tablo 10: Mezun Olunan Bölüm İçin Frekans ve Yüzde Değerleri.....	41
Tablo 11: Aile Gelir Durumu Frekans ve Yüzde Değerleri.....	41
Tablo 12: Lisans Döneminde Yenilenebilir Enerji ile İlgili Ders Alma Durumları.....	42
Tablo 13: Yenilenebilir Enerji ile İlgili Ders Alma Durumunun Sınıflara Göre Dağılımı.....	42
Tablo 14: Yenilenebilir Enerji Etkinliğine Katılma Frekans ve Yüzde Değerleri.....	43
Tablo 15: Yenilenebilir Enerji Çeşitlerini Yazabilme Durumu.....	43
Tablo 16: Yenilenebilir Enerji İçin Kullanılan Kaynakların Dağılımları.....	44
Tablo 17: Yenilenebilir Enerji Konularında Kişisel Bilgi Değerlendirme Durumları ...	44
Tablo 18: Yenilenebilir Enerji Konusunda Eğitim Alma İstek Durumları.....	45
Tablo 19: Cinsiyete Göre Genel Yenilenebilir Enerji Farkındalık Düzeyleri.....	46
Tablo 20: Genel Farkındalık Seviyelerinin Mezun Olunan Bölüme Göre Betimsel ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	46
Tablo 21: Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Farkındalıkları ile Adaylarının Aile Gelir Durumunun Betimsel ve ANOVA Sonuçları.....	48
Tablo 22: Yenilenebilir Enerji ile İlgili Ders Alma Durumuna Göre Yenilenebilir Enerji Farkındalık Düzeyleri.....	49
Tablo 23: Yenilenebilir Enerji ile İlgili Etkinliğe Katılma Durumuna Göre Yenilenebilir Enerji Farkındalık Düzeyleri.....	50
Tablo 24: Yenilenebilir Enerji ile İlgili Hizmet İçi Eğitime Katılma İstek Durumuna Göre Yenilenebilir Enerji Farkındalık Düzeyleri.....	50

Tablo 25: Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Farkındalıkları ile Adaylarının Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının İsimlerini Yazabilme Durumunun Betimsel ve ANOVA Sonuçları .....	51
Tablo 26: Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Farkındalıkları ile Kendilerini Değerlendirme Durumunun Betimsel ve ANOVA Sonuçları .....	53



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Türkiye'deki Yenilenebilir Enerji Üretiminin Genel Enerji Üretimine Oranı.....	4
Şekil 2: Dünya Kurulu Fotovoltaik Panel Durumu.....	5
Şekil 3: Verilerin Normal Dağılıma Sahip Olduğunu Gösteren Histogram .....	29
Şekil 4: Farkındalık Ölçeği Scree Plot Grafiği .....	34



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ALBİYOBİR	Türkiye Jeotermal Derneği ve Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği
ALTEK	Alternatif Enerji Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
f	Frekans
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
JENARUM	Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
$\bar{\chi}$	Aritmetik ortalama
p	Anlamlılık değeri
TÇV	Türkiye Çevre Vakfı
TEMEV	Temiz Enerji Vakfı
TUIK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
TÜREB	Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği
Ss	Standart sapma
sd	Serbestlik derecesi
YEKARUM	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi
YEFÖ	Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği
%	Yüzde
$\eta^2$	Etki değeri



## 1. GİRİŞ

Ekonomik büyüme açısından önemli bir unsur olan enerji, insanoğlunun yaşam kalitesinin artırılması adına da stratejik bir öneme sahiptir. Geçmişte, sadece temel ihtiyaçları karşılamak için kullanılan zengin fosil yakıtları, zamanla insanoğlu için kitlesel bir tüketim unsuru haline gelmiştir (Kandpal ve Garg, 1999). Bu nedenle artan enerji tüketimi, insanoğlunun başta ekonomik ve çevresel olmak üzere çeşitli problemlerle yüz yüze gelmesine sebep olmuştur.

Gelecek nesiller açısından sınırlı miktarda bulunan fosil yakıtların azalması ve çevrede oluşturdukları problemler sebebiyle, en başta da gelişmiş ülkelerde olmak üzere, dünyada enerji tüketimi, enerji kaynakları ve enerji bağımsızlığı üzerine yeni yönelimler oluşmaya başlamıştır. Bu nedenle, enerji konusu sadece politikacıların ve uzmanların söz sahibi olması gereken bir konu olmaktan çıkmış, toplumdaki her bir ferdin bu konuda üzerine düşen vazifeleri yerine getirmesi zorunlu olmuştur (DeWaters ve Powers, 2011).

Küresel enerji tüketimi son yüzyılın yarısında artış göstermiş ve önümüzdeki süreçte de artışın ilerlemesi beklenmektedir. Geçmişteki bu artış göreceli olarak ucuz bir kaynak olan fosil yakıtların, Kuzey Amerika, Avrupa ve Japonya gibi artan endüstrileşme oranına sahip olan ülkelerin tüketimlerinin de artmasını tetiklemiştir. Çin ve Hindistan'ın artan enerji kullanımı önümüzdeki yıllarda enerji tüketimini ve fosil yakıtlara bağlı çevresel problemleri daha da karmaşık bir problem haline getirecektir (Yuksel ve Kaygusuz, 2011).

Son yıllarda fosil yakıtların kullanılmasının sebep olduğu problemlerden bir tanesi de, çevre tahribatıdır. Hidrokarbon içeren yakıtların oksijenle tepkimeye girmesi sonucu, canlılar için zararlı gazlar atmosfere verilmektedir. Sera etkisine sebep olan bu gazların atmosferi kaplaması sonucu, dünyaya ulaşan güneş ışınlarının yansınması ve tekrar uzaya dönmesine engel olması, küresel ısınma adını verdiğimiz küresel felaketi meydana getirmektedir. Küresel ısınma ile dünyanın ortalama sıcaklığı normalin üzerinde seyretmekte ve bozulan denge sebebiyle aşırı yağışlar, sel felaketleri ve bölgesel kuraklıklar oluşmaktadır (Ağaçbiçer, 2010).

Fosil yakıtların sebep olduğu bu tür sorunları çözebilmek için bilim insanları her geçen gün yeni çözüm yolları aramaktadırlar. Bunun için sürdürülebilir ve çevreci yakıtlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları insanoğlunun bu problemlerini çözmede geleceğe yönelik umut verici bir çözüm yolu olarak görülmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları, yeryüzünde ve doğada genellikle herhangi bir üretim sürecine ihtiyaç duyulmadan temin edilebilen, fosil yakıtlar (kömür, petrol ve karbon türevi) gibi elektrik üretiminde CO<sub>2</sub> emisyonuna, hemen hemen hiç sebep olmayan, çevreye zararı fosil yakıtlara göre daha az olan hidroelektrik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyogaz, dalga, akıntı enerjisi, gel-git ve hidrojen gibi enerji kaynakları olarak ifade edilmektedir (Ataman, 2007).

Geleceğimiz için son derece önemli olan yenilenebilir enerji kaynakları konusunda toplumsal bir duyarlılığa sahip olmak oldukça önemlidir. Bunu sağlamak da, en başta gelecek nesilleri eğitime vazifesine sahip eğitimcilerin sorumluluğunda olmalıdır.

Yenilenebilir enerji kaynakları her geçen gün gelişen yenilenen ve oldukça ilgi çeken bir alandır. Dolayısıyla öğretmenlerin yenilenebilir enerji konusunda farkındalık seviyelerinin artması ve bilgi düzeylerinin yeterli olması da çok önemlidir. Öğretmenlerin yenilenebilir enerji konularındaki bilgi eksikleri ya da var olan yanlış bilgileri öğrencilerde kavram yanılgılarına ya da yanlış kavramların yerleşmesine sebep olabilmektedir.

Ülkemiz teknolojik gelişmelere uygun olarak, ilköğretimde yenilenebilir enerji konularına müfredatta yer vermiştir. Program uygulayıcılarının, yani öncelikle yenilenebilir enerji eğitimini verecek öğretmenlerin enerji konularındaki farkındalığının ve bilgi seviyelerinin artırılması da önem taşımaktadır.

Enerji ya da yenilenebilir enerji eğitiminin nasıl olması gerektiğine yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Amerika'daki ERIC veri tabanında 1981 yılında bulunan bu konudaki bilimsel çalışma sayısı 11 adetle sınırlıyken, 1982 yılında bu sayı 19'a çıkmıştır. 1990 yılından sonra teknolojiye de yardımıyla bu konudaki çalışmaların sayısı artmıştır. ERIC veri tabanında 1990-1999 yılları arasında 40, 2000-2008 yılları arasında

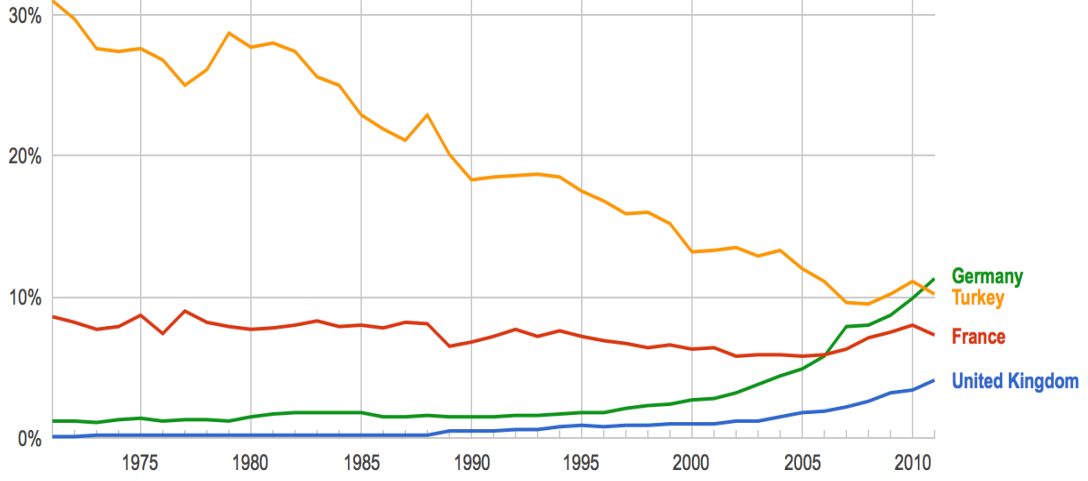
ise 35 yeni makale bulunmaktadır (Acikgoz, 2011). Son verilere göre, 2008-2015 yılları arasındaki makale sayısı 42 adettir.

Gelişmekte olan ülkelerin eğitim sistemlerinde yenilenebilir enerji üzerine eğitim genellikle meslek liselerinde, gerekli olan teknik personel ihtiyacını karşılamak ve üniversiteye hazırlamak amacıyla verilmektedir. Bu sayede yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanabilen teknik personele sahip olunmasının yanında toplumda yenilenebilir enerji sektöründe geçimini sağlayan bir iş alanı da oluşturulması sağlanmaktadır.

Türkiye enerji ithal eden bir ülke olduğu için, neredeyse enerji ihtiyacının yarısını ithal etmektedir. Kendine ait linyit ve petrol kaynakları sınırlı olan ülkemizde artan enerji ihtiyacı problemine ek olarak, hava kirliliği de gelecek adına önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji kaynakları, ülkenin enerji problemlerini sürdürülebilir bir şekilde çözüme açısından, etkili bir çözüm yolu olarak görülmektedir. Türkiye için en önemli yenilenebilir enerji kaynakları hidroelektrik, rüzgâr, güneş, jeotermal ve biyokütledir (Acikgoz, 2011).

Türkiye'deki ve dünyadaki yenilenebilir enerji kaynakları konusunda elde edilen bilginin ve bilinçlenmenin artması için çalışan vakıf ve dernekler bulunmaktadır. Bu dernekler tarafından çeşitli konferans, sergi, sempozyum vb. etkinlikler düzenlenmektedir. Toplumda bu konuda bilinçlenmeye yardımcı olan ve çalışmalar düzenleyen başlıca kuruluşlar; Türkiye Çevre Vakfı (TÇV), Temiz Enerji Vakfı (TEMEV), Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (TÜREB), Türkiye Jeotermal Derneği ve Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği (ALBIYOBİR)'dir (Alkan, 2009).

OECD Factbook 2013 verilerine göre enerji üretiminde yenilenebilir enerji kaynakları kullanım oranı, Avrupa ülkelerinde 1970'li yıllardan günümüze doğru artmasına rağmen, Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji üretimindeki oranının Şekil 1'de görüldüğü gibi azaldığı görülmektedir (Economic, 2013).



Şekil 1: Türkiye'deki Yenilenebilir Enerji Üretimine Genel Enerji Üretimine Oranı (OECD Factbook 2013)

Tablo 1'deki TÜİK verilerinde görüldüğü üzere 70'li yıllardan günümüze kadar ülkemizin enerji üretimi kömür ve hidrolik santrallerinden, doğalgaz ile enerji üretimine doğru bir değişim göstermiştir.

Tablo 1: Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi ve Payları

Yıl	Toplam	Kömür	Sıvı yakıtlar	Doğal gaz	Hidroelektrik	Yenilenebilir Enerji ve Atıklar <sup>(1)</sup>
	(GWh)			(%)		
1970	8.623	32,7	30,2	-	35,2	1,9
1980	23.275	25,6	25,0	-	48,8	0,6
1990	57.543	35,1	6,8	17,7	40,2	0,2
2000	124.922	30,6	7,5	37,0	24,7	0,3
2010	211.208	26,1	1,0	46,5	24,5	1,9
2011	229.395	28,8	0,4	45,4	22,8	2,6
2012	239.497	28,4	0,7	43,6	24,2	3,1
2013	240.154	26,6	0,7	43,8	24,7	4,2
2014	251.963	30,2	0,9	47,9	16,1	4,9

Kaynak: TÜİK, Enerji İstatistikleri (www.tuik.gov.tr)

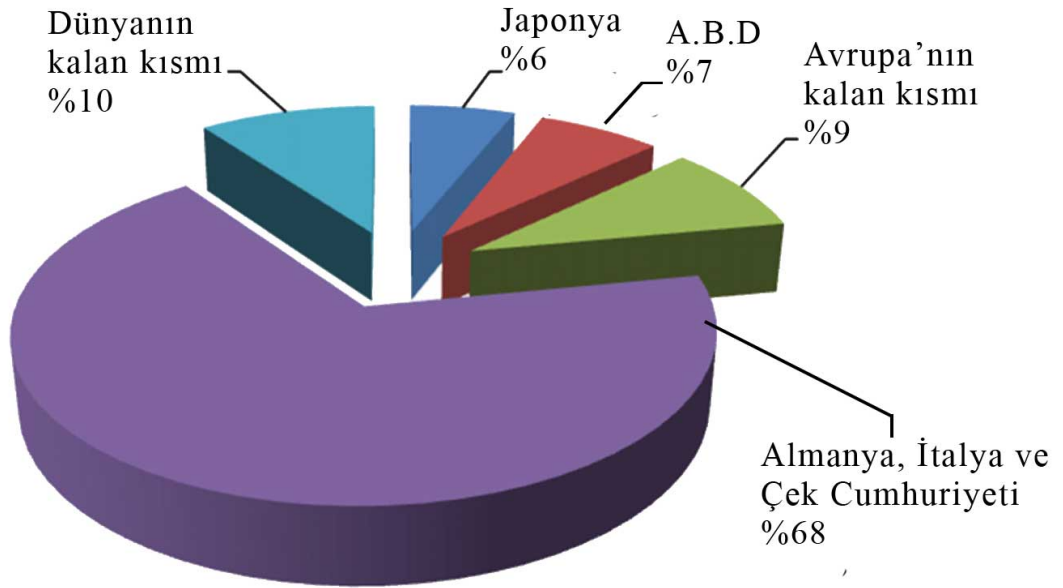
2014 yılındaki verilere göre yaklaşık enerji üretiminin yarısı doğal gaz ile sağlanmaktadır. Hidroelektrik santraller yenilenebilir enerji kaynakları olarak kabul edilmelerine rağmen, genel enerji üretiminde bu kaynakların da oranının düştüğü görülmektedir. Hidroelektrik santraller dışındaki diğer yenilenebilir enerji kaynakları ve

atıklardan üretilen enerji miktarında artış %5'ler seviyesinde olmasına rağmen bu oranın temiz ve sürdürülebilir enerji kaynakları açısından düşük bir değer olduğu söylenebilir.

(Sopian, Ali, ve Asim, 2011) tarafından yapılan çalışmada 2009 verilerine göre dünyada rüzgâr enerjisinden enerji üretme oranları karşılaştırıldığında, Amerika, Çin ve Almanya ilk üçteki ülkeler olmasına rağmen Türkiye 19. sıradadır.

2009 yılındaki verilere göre, rüzgâr enerjisi ile elektrik üretiminde bir önceki yıla göre artma oranı %132 kurulu kapasite oranıyla Meksika'dan sonra dünyada ikinci olmamıza rağmen, rüzgâr dâhil tüm yenilenebilir enerjisi kaynaklarının toplam üretimdeki oranı 2009 verilerine göre yaklaşık %2'dir (Sopian vd., 2011).

Dünyadaki kurulu fotovoltaik panel oranı, 2009 yılı verilerine göre bir önceki yıla göre %20 artmıştır. Şekil 2'de görüldüğü gibi Avrupa ülkeleri özellikle Almanya, İtalya ve Çek Cumhuriyeti kurulu panel oranıyla en yüksek değere sahip ülkelerdir.



Şekil 2: Dünyadaki Kurulu Fotovoltaik Panel Durumu 2009 yılına ait veriler (Sopian vd., 2011)

## 1.1. Problem Durumu

Yenilenebilir enerji eğitimi veya genel olarak enerji eğitimi ve tasarrufu ile ilgili alan yazınında yurt içinde ve yurt dışında yapılmış çalışmalara ulaşmak mümkündür.

Özyar ve Seferoğlu'na göre, toplum olarak ilerlemek ve gelişmiş ülkelerdeki refah düzeyine erişebilmek için, okullarda iyi bir eğitimin veriliyor olması gereklidir. Ancak okullarda iyi bir eğitimin verilebilmesi, yani öğrencilerin başarılı olabilmeleri için okuldaki öğretimin niteliğinin de yükseltilmesi gereklidir. Okullardaki başarı grafiği de nitelikli öğretmenler olmadan önemli düzeyde yükseltilemez. Başka bir ifadeyle, iyi öğrencilere sahip olunabilmesi için iyi öğretmenlere ihtiyaç vardır (Akt. Seferoğlu, 2004).

Ülkemizde eğitimin temel amacı, yaratıcı, sorgulayan, eleştirel düşünen, araştıran, öğrenmeyi öğrenen, iletişim kurabilen, teknolojiye hakim, bilgiyle dost, topluma ve çevresine duyarlı, yaşam boyu öğrenme becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesini sağlayacak modeller ve eğitim ortamları geliştirmek olmalıdır (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2005).

Öğrencilerin, yenilenebilir enerji kaynaklarının sosyal, ekonomik ve çevresel etkileri ile ilgili daha fazla bilgi sahibi olabilmeleri için öncelikle öğrencileri yetiştiren, geleceğe hazırlayan öğretmenlerin hazır olmaları ve bu konular hakkında gerekli ve yeterli bilgiye sahip olmaları gerekir. Yenilenebilir enerji kaynakları günümüzde ve gelecekte farklı alanlarda önemli etkiler oluşturabilecek bir konu olduğu için, ilköğretimden hatta okul öncesinden itibaren bireylerin bu konularda farkındalık durumlarının artırılması ve gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması konusunda kendi kararlarını doğru bir şekilde verebilen bireylerin toplumda teşekkülü, kuşkusuz en başta fen dersleri (fizik, kimya ve biyoloji) öğretmenlerinin çabasıyla oldukça ilişkilidir.

Yenilenebilir enerji kaynakları ve bunların kullanılması ile ilgili öğretmen adayları ve öğrencilerle yürütülen çalışmalar son yıllarda artış göstermektedir. Bununla birlikte, ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde bu konularda yeterince geniş çaplı, bütün fen dersleri öğretmenlerini kapsayan çalışmaların olmadığı tespit edilmiştir. Bu çerçevede, liselerde görev yapacak farklı bölümlerden mezun (fizik, kimya ve biyoloji)

öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik farkındalık düzeylerinin belirlenmesi son derece anlamlı olacaktır.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmada, fen dersleri (Fizik, Kimya ve Biyoloji) öğretmen adaylarının, yeni ve teknolojik anlamda sürekli bir gelişme içerisinde bulunan bir konu olan yenilenebilir enerji kaynakları hakkında yeterli düzeyde farkındalık düzeyine sahip olup olmadıklarının belirlenmesi ve bu düzeyin cinsiyete, mezun oldukları bölüme, ailelerin gelir durumuna, lisans öğrenimleri boyunca yenilenebilir enerji hakkında ders ya da kurs alıp almamalarına, yenilenebilir enerji ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılıp katılmama durumlarına, hizmet içi eğitime katılma isteği durumuna, yenilenebilir enerji kaynaklarını doğru bir şekilde yazabilme durumuna ve yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili bilgi ve ilgi durumlarını kendilerinin belirtmesi durumuna göre karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının yetiştirilmesine yeni katkılar sağlanması amaçlanmıştır.

## **Alt problemler**

Çalışmanın genel amacı çerçevesinde aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaktadır:

- a. Fen dersleri (fizik, kimya ve biyoloji) öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- b. Fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri, öğretmen adaylarının mezun oldukları bölüm farklılığı açısından anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- c. Fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri, öğretmen adaylarının ailelerinin gelir durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- d. Fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri, öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca yenilenebilir enerji hakkında ders ya da kurs almaları durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

e. Fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri, yenilenebilir enerji ile ilgili bir etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

f. Fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri, hizmet içi eğitime katılma isteği durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

g. Fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri, yenilenebilir enerji kaynaklarını doğru bir şekilde yazabilme durumuna göre, anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

h. Fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri, yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili bilgi ve ilgi durumlarını kendilerinin değerlendirmeleri durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

21. yüzyılda, enerji insanoğlu için en temel ihtiyaçlardan biri haline gelmiştir. Modern toplum için ekonomik refah, konfor ve endüstriyel büyüme konuları enerji ile beraber değerlendirilebilir. İnsanoğlunun enerjiye olan bağımlılığı ve ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Hızla tükenen fosil yakıtların oluşturduğu çevresel sorunlara ilave olarak artan enerji talebinin karşılanması da her toplum için gelecek adına önemli bir gündem maddesi haline gelmiştir. Bu sebeple fosil yakıtlar yerine, çevreye fosil yakıtlar gibi zarar vermeyen ve kullanılması ile tükenmeyen enerji kaynaklarına ihtiyaç vardır. Yenilenebilir enerji kaynakları, insanoğlunun bütün bu problemlerine karşı en uygun alternatif bir çıkış yolu olarak gözükmektedir. Geçmişe yönelik değerlendirme yapıldığında, eğitim sistemlerinin enerji kaynakları seçeneklerini ve enerjinin çevre ve toplum üzerindeki etkilerini anlamamızda bize pek yardımcı olduğu söylenemez. Sosyal değişimlerde etkili olan eğitim, sürdürülebilir toplum için hayati bir rol oynamaktadır. Eğitim sayesinde yeni gelişmeler hakkında farkındalığın artırılması sağlanabilir. Eğitim ile gelecekte kullanılacak sistemleri ve araçları geliştirecek profesyoneller yetiştirilir.(Jennings, 2009). Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltıp, yenilenebilir enerji kaynaklarının maliyetini düşürecektir. Bu nedenle toplumda oluşacak yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki farkındalık, gelecekte temiz, sürdürülebilir ve çevreci enerji kaynaklarına sahip olabilme adına çok önemlidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarını en temel seviyeden en ileri seviyeye kadar öğretme konumunda bulunan eğitimcilerin yenilenebilir enerji



kaynakları hakkında bilgi sahibi olup yüksek düzeyde farkındalığa sahip olmaları oldukça önemlidir.

Araştırmayla ilgili alan yazını incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarının eğitimine yönelik yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu ve yapılan çalışmaların sadece belirli bir gruba yönelik yapıldığı (örneğin sadece kimya öğretmen adaylarına ya da fen bilgisi öğretmen adaylarına) görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki bilgi, tutum ve davranış eksikliklerinin belirlenmesi ve giderilmesi adına, bu konuda hazırlanacak programların gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi, hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin daha nitelikli bir bilgi seviyesine ulaşmalarını sağlayacaktır. Bu amaçla yenilenebilir enerji kaynaklarını öğretecek olan öğretmenlerin bu konudaki farkındalıkları ve bilgi düzeylerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu araştırma; yeni ve gelişmekte olan yenilenebilir enerji kaynakları konularındaki farkındalık düzeylerinin belirlenmesini hedeflemektedir. Farkındalık düzeylerinin belirlenmesi sonucunda elde edilecek veriler ışığında farkındalık düzeyindeki yetersizliklerin nedenlerinin belirlenip buna yönelik çözümler üretilebilir. Bu çalışmada elde edilen verilerin kullanılması ile lisans eğitimindeki yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili derslerin niteliği artırılabilir ya da öğretmenlere yönelik gerçekleştirilecek yenilenebilir enerji konusundaki çalışma ve etkinliklere yeni yaklaşımlar eklenebilir.

#### **1.4. Varsayımlar**

1. Araştırmada veri toplama aracına cevap veren öğretmen adaylarının, ölçme aracına samimi ve ciddi olarak cevap verdikleri,
2. Uygulama yapılan öğretmen adaylarının, geliştirilecek olan ölçek sorularını cevaplayabilecek düzeyde yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgiye sahip oldukları,
3. Araştırmada örneklem olarak seçilen fen dersleri öğretmen adayları evreni temsil edebilecek nitelikte oldukları varsayılmıştır.

## 1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma;

1. 2014-2015 eğitim öğretim yılında Isparta, Burdur ve Denizli illerindeki üniversitelerde pedagojik formasyon dersleri alan fen dersleri (fizik, kimya ve biyoloji) öğretmen adayları ile,
2. Sadece 161 öğretmen adayından elde edilen veriler ile,
3. Madde havuzunda oluşturulan 63 soru ile sınırlıdır.



## **2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR**

Araştırmanın bu bölümünde, yenilenebilir enerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi ve hidroelektrik enerjisi başlıkları hakkında kısa bilgiler verildikten sonra ilgili çalışmalar yenilenebilir enerji eğitimi ve dünyada ve Türkiye’de yenilenebilir enerji eğitimi üzerine yapılan çalışmalarla ilgili genel bilgiler verilmiştir.

### **2.1. Yenilenebilir Enerji Nedir?**

Yenilenebilir enerji, kısa bir zaman aralığında doğal olarak oluşabilen enerji olarak tanımlanmaktadır. Yenilenebilir enerji, güneş enerjisinden doğrudan ısı enerjisine farklı şekillerde, güneş pilleriyle elektrik enerjisine dönüşüm tarzında üretilmesinin yanında, güneşin dolaylı olarak sebep olması sonucu rüzgâr, hidroelektrik veya biyokütle enerjisi şeklinde çeşitli formlarda da bulunabilmektedir. Bunlara ilaveten gelgit, dalga ya da jeotermal enerji de yenilenebilir enerji olarak kabul edilmektedir (Verbruggen vd., 2010).

#### **2.1.1 Güneş enerjisi**

Dünyanın temel enerji kaynağını oluşturan ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşmasında da oldukça etkili olan Güneş, farklı kullanım alanlarıyla en yaygın kullanılan enerji kaynağıdır (Güneş, Alat, İbrahim, ve Gözüm, 2013). Güneş enerjisi, dünyamız açısından sonsuz kabul edilebilecek bir enerji kaynağıdır. Dünyamız güneşin toplam sağladığı enerjinin 10 milyarda birini almasına rağmen bu enerji diğer fosil yakıtlarla karşılaştırıldığında dünyadaki bütün fosil yakıt rezervlerinin tamamından elde edilecek enerjinin yaklaşık olarak 15-20 katına karşılık gelmektedir. Güneş enerjisinin, aktif bir şekilde kullanılabilmesi için ya ısı enerjisine ya da elektrik enerjisine dönüşüm yapılması gerekir. Elektrik enerjisine dönüşümde, doğrudan ve dolaylı dönüşüm olarak iki farklı yol kullanılmaktadır. Fotovoltaik hücreler, (PV hücreler-güneş hücreleri) gürültüsüz, çevre kirliliğine sebep olmayan doğrudan elektrik enerjisine çevirim sağlamaktadırlar. Bunun yanında ısıtmadan soğutmaya kadar farklı uygulamalarda da kullanımı mevcuttur (Alkan, 2009).

### **2.1.2. Rüzgar enerjisi**

Rüzgâr enerjisi, güneş enerjisinin dünya atmosferinde oluşturduğu ısı değişiklikleri sebebiyle yeryüzünde oluşan büyük bir hava akımıdır. Güneş tarafından ısınan hava yoğunluk değişimi sebebiyle yükselmekte ve soğuk hava sıcak havanın yerini doldurması yoluyla bir hava akımı oluşmaktadır.

Rüzgârdan enerji üretilmesi çok uzun yıllar boyunca insanoğlu tarafından üzerinde çalışılan bir alandır. Genel olarak tarımsal ürünlerin öğütülmesinden, suyun pompalanmasına kadar farklı uygulama alanlarıyla rüzgâr enerjisi kullanılmıştır. Günümüzde ise rüzgâr enerjisi toplumun ihtiyacı olan elektrik enerjisini sağlamada büyük bir öneme sahip olmuştur. 1930'lu yıllarda üretimine başlanan rüzgâr tribünleri, zamanla gelişerek fosil yakıtlar sebebiyle enerji darboğazı çeken toplumlar için alternatif bir yol olarak görülmektedir (Ağaçbiçer, 2010).

Rüzgârdan elektrik enerjisi üretilmesi için dev kanatlara sahip kuleler inşa edilmekte, hava hareketi sayesinde dönen kanatların bağlı olduğu mil yardımıyla bir jeneratör çalıştırılmaktadır. Dünyada temiz ve yenilenebilir bir kaynak olarak kabul edilen rüzgâr enerjisi kullanımı pratik, dönüşümü kolay olan bir enerji çeşididir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından yayınlanan bir çalışmaya göre, rüzgâr enerjisinin potansiyelinin yılda 53 000 TWh olduğu belirtilmiş ve bu enerjinin 2020 yılında dünyanın tahmini ihtiyaç duyacağı enerjinin iki katından daha fazla olduğu belirtilmiştir (Ataman, 2007).

### **2.1.3. Jeotermal enerji**

Jeotermal enerji diğer adıyla yer iç ısı, yer kabuğunun derinliklerinden sızarak magma tabakasından aldığı enerjinin yüzeye buhar veya sıvı olarak çıkmasıdır. Jeotermal enerji kaynakları normal sulardan farklı olarak içlerinden çeşitli mineraller, tuz ve gazlar içermekte genellikle 20 °C'nin üzerinde ortaya çıkmaktadırlar. Jeotermal enerji sıcaklık değerlerine göre üç gruba ayrılmaktadır. Düşük sıcaklıklı sahalar (20-70 °C), orta sıcaklıklı sahalar (70-150 °C) ve yüksek sıcaklıklı sahalar (150 °C'den yüksek). Türkiye'nin sıcaklığı en yüksek ısı değerine sahip sahaları Denizli-Kızıldere jeotermal sahası (242 °C) ve onu takiben Aydın Germencik jeotermal sahasıdır (232 °C) (Tarcan, Gemici, ve Aksoy, 2005). Dünyanın merkezine doğru inildikçe sıcaklığın arttığı

bilinmektedir. Jeotermal sular, derin bölgelerde ısıdıktan sonra sondajla ya da kendi buldukları boşluklar yardımıyla yüzeye çıkmaktadırlar.

Jeotermal enerji ilk kez 1930'larda İzlanda'da ısıtma amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Sıcaklığın uygun olması durumundan jeotermal kaynaklardan elektrik elde edilmesi de mümkün olmaktadır. Daha sonraki yıllarda jeotermal enerji, elektrik üretme amacıyla da kullanılmış, farklı kapasitelerde elektrik santralleri kurulmuştur. Dünyada jeotermal enerji ve kaplıca uygulamalarında ilk 5 ülke, Çin, Japonya, ABD, İzlanda ve Türkiye'dir (Ataman, 2007).

#### **2.1.4. Biyokütle enerjisi**

Odun odun kömürüne, canlıların atıklarından tarım ürünleri ve organik atıklara kadar, farklı atıkların alkol ve metan mayalanması ve farklı biyolojik kaynaklar vasıtasıyla elde edilen enerji çeşidine biyokütle (biomass) enerjisi denir. Biyokütle enerjisinin ana dayanağı organik canlılardır. Biyokütle enerjisinin, klasik ve modern olarak iki gruba ayrıldığı belirtilmektedir. Geleneksel biyokütle enerjisi, ormanlardan elde edilen odunun yakacak olarak kullanılması ve hayvan atıklarının tezek gibi yakıt olarak kullanılmasıdır. Modern biyokütle enerjisi ise tarım kesimindeki bitkisel atıklardan, enerji ormancılığı, kentsel atıklar ve tarıma dayalı endüstri atıklarının kullanılması ile elde edilmektedir.

Elde edilen atıklardan, mevcut yakıtlara alternatif çeşitli yakıtlara dönüşüm yapılabilmektedir. Biyokütle enerjisi denilince ilk akla gelen biyogaz, bakteriler tarafından parçalanma sonucu ortaya çıkan ısı değeri yüksek yanıcı bir gazdır. Diğer bir biyokütle kaynaklı yakıt alternatifi ise biyodizel ya da biyomotorin adı verilen yakıtlardır (Ataman, 2007).

#### **2.1.5. Hidroelektrik enerjisi**

Hidroelektrik enerjisi, akan suda depolanan enerjinin elektrik enerjisine dönüşümünü sağlayan ve ülkemizde oldukça yaygın olarak kullanılan bir yenilenebilir enerji türüdür. Su, yüksek bir noktadan düşmesi sağlanarak ya da suyun akış hızı kullanılarak döndürülen tribünlerin yardımıyla elektrik üretilmesini sağlamaktadır. Dünyadaki su

döngüsü sayesinde yağmur ve kar ile yukarılara taşınan suyun sahip olduğu potansiyel enerji, hidroelektrik santraller yardımıyla elektrik enerjisine dönüştürülmektedir (Güneş vd., 2013).

## **2.2. İlgili Çalışmalar**

Bu bölümde Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları hakkında genel istatistikler verildikten sonra Türkiye'de ve dünyada yenilenebilir enerji eğitime yönelik ilgili çalışmalar ve yenilenebilir enerji kaynaklarının toplumsal etkileri üzerine yapılan çalışmalar verilmiştir.

### **2.2.1. Türkiye'de Yenilenebilir enerji eğitimi çalışmaları**

Türkiye, sınırlı miktarda petrol ve doğal gaz kaynaklarına sahip olduğu için, enerji ithal eden bir ülke konumundadır. Bütün bu şartlara rağmen kullanıldıkça tükenmeyen yenilenebilir enerji kaynakları (güneş, hidroelektrik, biyokütle, rüzgâr ve jeotermal) yönünden ülkemiz, 125000 GWh/yıl (34729 MW) hidroelektrik, 28800GWh/yıl (8000 MW) rüzgâr enerjisi, 35 MToe/yıl güneş enerjisi, 126000 GWh/yıl (35000 MW) jeotermal enerji ve 16,92 Mtoe/yıl biyoenerji potansiyeline sahiptir. Buna rağmen 2001 yılı verilerine göre 24010 GWh hidroelektrik, 152 GWh rüzgâr enerjisi, 287000 toe güneş enerjisi, 1,759 Mtoe jeotermal enerji ve 6,98 Mtoe biyoenerji üretimi sağlanmıştır (Kaya, 2006). (1 toe=11 630 000 Wh, 1GWh=10<sup>9</sup> Wh, 1MW=10<sup>6</sup> W)

(Alkan, 2009) tarafından ulusal düzeyde yenilenebilir enerji kaynaklarının eğitim kurumlarında daha iyi öğretilmesi için gerekenlerin yapılmasının açıklandığı çalışmada yenilenebilir enerji eğitimi, ilköğretimden üniversite eğitimine kadar farklı eğitim düzeylerinde nasıl uygulandığı belirtilmiştir. İlköğretimde fen ve teknoloji dersinin başladığı sınıflarda yenilenebilir enerji konusunda kısa bilgiler verildiği, ortaokul ve lise derslerinde ise verilen yenilenebilir enerji eğitiminin uygulamadan daha çok genel bilgi verici özellikte olduğu belirtilmiştir. Yenilenebilir enerji ile ilgili üniversitelerde dersler verilmediği, fakat yenilenebilir enerji kaynakları ve teknolojisi konusunda herhangi bir diploma veya sertifika programı bulunmadığı ifade edilmiştir.

Yenilenebilir enerji araştırma ve geliştirme konularında ülkemizde Ege Üniversitesi-Güneş Enerjisi Araştırma Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi (JENARUM), Dumlupınar Üniversitesi Alternatif Enerji Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi (ALTEK), Muğla Üniversitesi, ODTÜ, İTÜ, Yıldız Teknik Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Fırat Üniversitesi, Mersin Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Yenilenebilir Enerji Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi (YEKARUM) gibi değişik üniversitelerde önemli çalışmalar yapılmaktadır (Alkan, 2009).

Kaya (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, Türkiye'deki enerji politikaları irdelenmiştir. Türkiye'nin enerji kaynaklarının açıklandığı çalışmada, fosil yakıtlar ile yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgiler verildikten sonra Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları üzerine politik durumu incelenmiştir. Devletin yenilenebilir enerji konusu üzerinde yapması gereken politik değişimlere yer verilen çalışmada, özel sektörün yenilenebilir enerji sektörüne dâhil olması gerektiği tavsiye edilmiştir.

Türkiye'de yenilenebilir enerji farkındalığı üzerine Morgil vd., (2006) tarafından yapılan araştırmada, kimya öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalığını ölçmek amacıyla bir ölçek geliştirilmiştir. 158 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin yenilenebilir enerji konusundaki bilgileri ve tutumlarını ölçmek bir ölçek geliştirildiği ifade edilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi uygulanarak 39 soruluk son hali oluşturulan ölçeğin 0.944 güvenirlik katsayısına sahip olduğu belirtilmiştir. Bu hazırlanan ölçek yardımıyla eğitimcilerin yenilenebilir enerji konusundaki farkındalık seviyelerinin başarılı bir şekilde ölçülebileceği belirtilmiştir.

(Yucel, 2007) tarafından yapılan bir araştırmada, 47 öğretmen adayı ile uzaktan eğitim ile teknoloji destekli ortamlarda yenilenebilir enerji kavramlarının öğretilmesini etkileyen faktörler incelenmiş, öğrencilerin kendi kendine öğrenme yetenekleri internet ortamındaki durumu, yenilenebilir enerji konuları üzerinden araştırılmıştır. Morgil (2006) tarafından geliştirilen ölçeğin kullanıldığı çalışma sonucunda öğrencilerin teknoloji destekli ortamda yenilenebilir enerji farkındalıklarının arttığı belirtilmiştir.

Türkiye'de yenilenebilir enerji potansiyeli ve kullanımı üzerine yapılan çalışmada, küresel enerji tüketimi verildikten sonra Türkiye için enerji kaynaklarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Türkiye'deki politikaların irdelendiği çalışmada, iklim değişikliği ve hava kirliliği ve hava kalitesi hakkında bilgiler verilmiştir. Türkiye enerji ithal eden bir ülke olmasının yanında, fosil yakıtların neden olduğu hava kirliliği yüzünden ciddi çevre problemlerine maruz kalan ülkeler grubunda bulunmaktadır. Ülkedeki yenilenebilir enerjiye verilen destekler hakkında bilgiler verilmiş, yenilenebilir enerji kaynaklarının, oluşan çevre problemlerini çözmeye etkili olabileceği ifade edilmiştir (Yuksel ve Kaygusuz, 2011).

Türkiye'deki yenilenebilir enerji kaynaklarının sınıflandırılıp analiz edildiği çalışmada öğrencilerin enerji ve yenilenebilir enerji konularına karşı nasıl motive edilmesi gerektiğinin açıklandığı çalışmada, pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin, yeni, temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları bulabilmek için politikalarını değiştirdikleri, çevre ve enerji eğitimi üzerine vatandaşlarının eğitimine ve farkındalıklarının artırılmasına önem verdikleri belirtilmektedir. Bu ülkelerin eğitim müfredatlarında gerekli değişiklikleri yaparak enerji ve çevre konularında entegrasyonu sağladıklarından bahsedilen çalışmada, gençlerin yenilenebilir enerji farkındalığının artırılmasının önemi vurgulanmıştır (Acikgoz, 2011).

Türkiye'deki yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve durumunun değerlendirildiği çalışmada, Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretim durumu 1998 yılı verilerine göre belirtilmiş ve Türkiye'nin toplam elektrik enerjisinin %38'inin hidroelektrik santralleri ile üretildiği belirtilmiştir ( Hepbasli, Ozdamar ve Özalp, 2001). Bu çalışmada sonuç olarak güneş enerji sistemlerinin hızlı bir şekilde Türkiye'de kurulması tavsiye edilmiş, aynı zamanda rüzgâr enerjisinin, yüksek rüzgâr hızlarına sahip belirli bölgelerde kurulması gerektiği ifade edilmiştir. Hidroelektrik, jeotermal ve biyokütle enerjilerinin kullanımının artırılması gerektiği vurgulanmıştır.

(Açıkgöz, 2011) tarafından Türkiye'deki ve dünyadaki yenilenebilir enerji kaynaklarının karşılaştırıldığı makalede, dünyadaki yenilenebilir enerji eğitimi ile Türkiye'deki yenilenebilir enerji eğitimi hakkında karşılaştırmalı bilgiler verilmiştir. Amerika'da 1970'li yıllarda başlayan enerji eğitiminin asıl ivmelenmesinin teknolojinin artmasıyla 1990'lı yıllardan sonra başladığı 1990-1999 ve 2000-2008 yılları arası



makale sayıları ile verilmiştir. Türkiye ise zengin linyit kaynakları sebebiyle fosil yakıtlar kullanan ve bu nedenle hava kirliliği ile mücadele etmek zorunda olan bir ülke durumunda kaldığından bahsedilmiştir. Gençler için enerji farkındalığının artırılmasının öneminden bahsedilen çalışmada iyi tasarlanmış enerji eğitim programlarının gerekliliği vurgulanmıştır. Teorik ve uygulamayı dengeleyen yenilenebilir enerji eğitim programlarının acil bir şekilde uygulanmasının gerekliliği belirtilmiştir.

(Karatepe, Neşe, Keçebaş, ve Yumurtacı, 2012) tarafından yapılan çalışmada ise Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin yenilenebilir enerji konusundaki farkındalıkları incelenmiştir. Marmara, Afyon Kocatepe ve Düzce üniversitelerinde elektrik bölümlerinde öğrenim gören 102 üniversite öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışmada, sonuçlar 14 soruya verilen cevaplar ile irdelenmiştir. Öğrencilerin farkındalık durumları ölçülerek, sonuçlar ve ilişkiler, t-test ve ANOVA kullanılarak yorumlanmıştır. Cinsiyete bağlı farkındalık t-test ile ailenin eğitim durumuyla alakalı farklılık ise ANOVA ile ölçülmüştür. Enerji konusunda kariyer yapmayı düşünen öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları hakkında yüksek farkındalık düzeyine sahip oldukları belirtilmiştir. Güneş enerjisi farkındalığının en yüksek, jeotermal enerji farkındalığının ise en düşük olduğunun ifade edildiği çalışmada, kadınların erkeklere göre daha yüksek düzeyde yenilenebilir enerji kaynakları farkındalığına sahip oldukları belirtilmiştir.

(Tortop, 2012) tarafından yapılan bir çalışmada ise lise öğrencilerinin yenilenebilir enerji hakkındaki farkındalıkları ve kavram yanılgıları üzerine bir çalışma yapılmış ve bu çalışmada Isparta ilindeki 127 öğrencinin kavram yanılgıları ve farkındalıkları araştırılmıştır. Araştırma Durum çalışması (case study) deseni kullanılarak uygulanmıştır. Açık uçlu sorular ile öğrencilerin algıları ve kavram yanılgıları ve bilgileri belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları üzerine kariyer yapmayı düşünen öğrencilerin oranının çok düşük olduğunun belirtildiği çalışmada öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları hakkında kavram yanılgılarına sahip oldukları ve farkındalık düzeylerinin oldukça düşük olduğu belirtilmiştir.

(Çelikler, 2013) tarafından hazırlanan 240 fen bilgisi öğretmen adayı üzerinde yapılan çalışmada, Morgil tarafından geliştirilen 39 soruluk ölçek kullanılarak fen bilgisi öğretmen adaylarının 1. 2. 3. ve 4. sınıftaki yenilenebilir enerji farkındalık durumları karşılaştırılmıştır. Cinsiyete bağlı anlamlı bir farklılık bulunamadığının ifade edildiği

çalışmada, öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıfa göre anlamlı bir fark bulunmuştur. 3. sınıfta okuyan öğrencilerin farkındalık düzeylerinin farklı olduğu belirtilmiştir. Bu öğrencilerin farkındalıklarının farklı çıkmasının sebebinin, kimya dersinde aldıkları Environmental Sciences dersinden kaynaklandığı belirtilmiştir.

(Güneş, Alat ve Gözüm, 2013) tarafından yapılan çalışmada 2013 yılında fen bilgisi öğretmenliği bölümünde farklı sınıflarda okuyan öğrencilerin farkındalıkları üzerine bir ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır. Geliştirilen maddelere madde analizine dayalı ön değerlendirme yapıldıktan sonra açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır. 4 alt faktörün bulunduğu bu çalışmada 425 üniversite öğrencisinin farkındalık seviyeleri değerlendirilmiştir. Alt faktörler tespit edilip adlandırma işlemi yapılmıştır. Uygulama İsteği (F1), Eğitimin Önemi (F2), Ülke Çıkarları (F3), Çevre Bilinci ve Yatırımlar (F4) şeklinde isimlendirme yapıldığı belirtilmiştir.

Lise öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına karşı olan tutumlarını ölçmek için yapılan çalışmada 9, 10, 11 ve 12. sınıfta eğitim gören 433 lise öğrencisinin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları, çalışmada geliştirilmiş 7 adet alt faktöre sahip 37 maddelik bir ölçek ile ölçülmüştür. Alt boyutların “Çevresel etkiler, Canlılara olan etkiler, Enerji kaynakları ve kullanım alanları, Eğitim, Ekonomi, Güvenlik ve Medya” olarak belirtildiği çalışmanın güvenilirlik katsayısı 0,913 olarak bulunmuştur. Lise öğrencileri için geliştirilen bu çalışmanın lise öğrencileri üzerine bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılar için faydalı olabileceği ve benzer çalışmalar için bir referans olabileceği belirtilmiştir (Çelikler ve Aksan, 2016).

### **2.2.2. Dünyada yenilenebilir enerji eğitimi çalışmaları**

Enerjinin günümüz dünyasında oynadığı rol tartışılmazdır. Sınırlı miktardaki fosil yakıtlarla geleceğe doğru ilerlerken, çevresel şartların da her geçen gün kötüleştiğinin aşikar olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle, enerji tüketiminde ve enerji kaynaklarında farklı yolların aranması ve enerjide bağımsızlığın oldukça önemli bir mesele olduğunda bahsedilen çalışmada enerji eğitimi üzerine yapılması gerekenler açıklanmıştır (DeWaters ve Powers, 2011).

Enerji eğitimi üzerine yapılması gerekenlerin vurgulandığı diğer bir çalışmada enerji eğitiminin önemi vurgulandıktan sonra enerji eğitim programları sınıflandırılmış ve gelişmekte olan ülkelerdeki enerji eğitimindeki durum değerlendirilmiştir. 1992-1994 yılları arasında lisansüstü öğrencileri için çalışmalar yapıldığı, fakat okul müfredatlarının yeterince göz önünde bulundurulmadığı belirtilmiştir. Anaokulu seviyesinden, farklı yaş gruplarına yönelik yenilenebilir enerji eğitimi üzerine verilen kurslar analiz edilmiştir. Aynı yazarın daha sonraki yıllarda enerji eğitimi üzerine çalışmalarına devam ettiği görülmektedir. 1999 yılında yayınlanan makalesinde gelişmekte olan ülkelerdeki enerji eğitimi üzerine gelişmelere ve tavsiyelere yer verilmiştir ( Kandpal ve Garg, 1999).

Yenilenebilir enerji eğitimi konusunda küresel durum değerlendirmesinin yapıldığı çalışmada, yenilenebilir enerji eğitiminin amaçları belirtildikten sonra yenilenebilir enerji eğitiminin ilköğretimden üniversiteye kadar nasıl olması gerektiği açıklanmıştır. Şu andaki eğitim sisteminde yenilenebilir enerji eğitiminin yeterli seviyede olmamasının sebeplerinin sıralandığı çalışmada, yenilenebilir enerji kaynakları için kalıcı bir sevgi ya da tercihin oluşturulmasının, okul seviyesinde olduğu bu yönde yapılan çalışmalarla literatürde belirtilmiştir. Temel seviyede enerji dönüşümü ve kullanımının anlatımının, ilkokul müfredatında verilebileceği, ortaokul seviyesinde ise basit enerji aletlerinin çalışma prensiplerinin verilebileceği ifade edilmiştir ( Kandpal ve Broman, 2014).

Uluslararası ilginin küresel ısınmaya karşı her geçen gün arttığı ve enerji çalışmalarının artık çoklu disiplinli bir program olduğunun belirtildiği çalışmada, eğitim programları dizaynı üzerine üniversitelerde yapılan çalışmaların farklı şekillerde ve çoklu disiplinlerde nasıl uygulanabileceği üzerine tavsiyelerde bulunulmuştur. 1992 yılından beri Avustralya'da Murdoch üniversitesinde yüksek lisans seviyesinde yenilenebilir enerji üzerine eğitim verilmekte olduğu belirtilmiş, öğrencilerin yenilenebilir enerji alanına ilgilerinin oldukça fazla olduğu belirtilmiştir. Enerji sistemleri ve enerji politikaları üzerine internet üzerinden verilen kursların yeni fırsatlar oluşturduğu ifade edilmiştir (Jennings ve Lund, 2001).

Yenilenebilir enerji eğitiminin üniversite seviyesinde verilmesinin ve üniversitelerin bu konudaki rollerinin öneminin gelişen teknoloji vasıtası ile artırılabilceği, internet

üzerinden verilecek online dersler için bir standart getirilmesinin ve uluslararası akreditasyon sistemi getirilmesi için yapılması gerekenlerin belirtildiği çalışmada, yenilenebilir enerji ve yenilenebilir enerji eğitiminin Amerikan eğitim sistemindeki seviyesi, önemi ve aciliyeti belirtilmiştir. Üniversitelerin farklı bölümlerindeki (kimya, inşaat, elektrik ve çevre mühendisliği) yenilenebilir enerji üzerine verilen kurs yüzdeleri verilerek genel bir standart belirtilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır (Bhattacharya, 2001).

Kanada, Romanya ve Türkiye'deki üniversitelerde yenilenebilir enerji ve çevre farkındalığı üzerine yapılan anket çalışmasında mühendislik ve iş ekonomisi bölümlerindeki 1219 öğrencinin farkındalık seviyeleri incelenmiştir. Uygulanan çalışmada toplam 15 soru sorularak, Romen, Kanadalı ve Türk öğrencilerin yenilenebilir enerji konusundaki farkındalıkları karşılaştırılmış ve gruplar arasında küçük farklılıkların mevcut olduğu belirtilmiştir (Ozil, Ugursal, Akbulut, ve Ozpinar, 2008).

(Jennings, 2009) tarafından yazılan makalede yenilenebilir enerji eğitimi için acil olarak farklı alanlarda yeni kursların açılması ve bu kurslar ile yenilenebilir enerji konusunda bilgili mühendisler, bilim insanları ve enerjiyi planlayacak bireylere ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Yeni bir alan olan yenilenebilir enerji eğitimi için klasik mühendislik eğitimlerinin yetersiz olduğunun ifade edildiği çalışmada, entegre paket tarzında, içerisinde teknoloji, sistem dizaynı, ekonomi, endüstri yapısı ve politikaların belirlenmesini içeren bir eğitim sisteminin gerekliliğinden bahsedilmiştir. Eğitimin yenilenebilir enerjideki rolünün vurgulandığı çalışmada, profesyonellerin ve araştırmacıların bu konudaki eğitimlerinin gelecek nesillerin bu konularda hazır hale gelmesini sağlayacağı belirtilmiştir.

(Kilinç, Stanisstreet, ve Boyes, 2009) tarafından yapılan çalışmada 7. ve 8. sınıfa giden 13-14 yaşındaki öğrencilerin yenilenebilir enerji üretimi konusundaki bilgi durumları araştırılmıştır. Öğrencilerin yenilenebilir enerji üretimi konusunda sahip oldukları önyargıların, gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarının kabulünde etkili olabileceği belirtilmiştir. Öğrencilerin yarısının yenilenebilir enerji üretiminin çevreye zarar verdiğini düşündükleri belirtilmiştir.

(Liarakou, Gavrilakis, ve Flouri, 2009) tarafından, 2006 yılında Yunanistan'ın Rodos adasındaki ortaokul öğretmenlerinin yenilenebilir enerji konusundaki bilgi ve tutumlarının araştırıldığı çalışmada, açık ve kapalı uçlu sorular içeren bir araç kullanılmıştır. Çalışmada 176 öğretmene anket sorularının gönderildiği, bu öğretmenlerden %69'unun anket sorularını doldurup geri teslim ettiği belirtilmiştir. Öğretmenlerin güneş tarlalarına, rüzgâr tribünlerine vb. kaynaklara karşı tutumlarının değerlendirilmesi sonucunda, öğretmenlerin yenilenebilir enerji konusunda yeterli bilgiye sahip oldukları belirtilmiştir. Öğretmenlerin öğrencileri yenilenebilir enerji kaynakları konusunda etkileyebilecek seviyede olup olmamalarının belirsiz olması nedeniyle, yetkililerin çevre eğitimi ve öğretmen eğitimi üzerine yatırım yapmalarının gerekliliği vurgulanmıştır.

(Taleghani, Ansari, ve Jennings, 2010) tarafından, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde mimarlar için yenilenebilir enerji eğitiminin değerlendirildiği çalışmada, dünyadaki enerji tüketiminin %40'ının binalarda harcandığı bu yüzden mimarların yenilenebilir enerji konusunda eğitilmesinin öneminden bahsedilmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin yenilenebilir enerji konusunda verdikleri kurslar karşılaştırılmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde teoriye ağırlık verilirken gelişmiş ülkelerde uygulamaya yönelik eğitim verildiği belirtilmiştir. Artan nüfus artışı göz önünde bulundurulduğunda, mimarlara yönelik uygulamalı, kısa süreli ve esnek kursların verilmesinin, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği konusunda faydalı olacağı belirtilmiştir.

New York Amerika'da ortaokul öğrencilerinin enerji okuryazarlığı üzerine yapılan bir çalışmada, enerji hakkında öğrencilerin sahip oldukları bilgi durumu ve bu bilginin davranışa dönüşümü incelenmiştir. Lise öğrencilerinin enerji konusundaki bilişsel seviyelerinin ortaokul öğrencilerin seviyelerine göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Fakat öğrencilerin yaşları ve sınıfları arttıkça enerji konusundaki bilgilerinin artmasına rağmen bilginin davranışa dönüşümünde azalma olduğu belirtilmiştir. Araştırmanın sonuç kısmında, Amerikalıların enerji problemleri konusunda farkındalığa sahip olduğu fakat bu problemlerle mücadele için gerekli bireysel çözüm yolları konusunda yetersiz oldukları belirtilmiştir (DeWaters ve Powers, 2011; DeWaters, Qaqish, Graham, ve Powers, 2013).

Benzer bir çalışma da ortaokul öğrencilerinin enerji tasarrufu konusundaki davranış ve farkındalıkları üzerine yapılmış, Morgil, (2006)'in kimya öğretmen adayları için hazırladığı ölçek, 400 kişiden oluşan 6, 7. ve 8. sınıfa giden ortaokul öğrencilerinde kullanılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin yüksek seviyede farkındalığa sahip olduklarını ama enerji konularına olan ilgilerinin vasat seviyede olduğu ifade edilmiştir. Enerji tasarrufu konusunda 6. sınıf öğrencilerinin daha duyarlı olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda bu çalışmada, kız öğrencilerin enerji tasarrufu konusundaki farkındalık düzeylerinin erkek öğrencilerden daha fazla olduğu belirtilmiştir (Aktamis, 2011).

Corkish vd. (2006), tarafından yapılan çalışmada, fotovoltaik ve yenilenebilir enerji mühendisliği bölümü hakkında bilgi verilmekte, 4 yıllık bir programa sahip olan bölümün farklı alanları (üretim, uygulama, sistem tasarımı, politika, analiz ve modelleme) kapsadığı belirtilmektedir. Yenilenebilir enerji mühendisliği eğitimi ve aktiviteleri hakkında bilgi verilen çalışmada, yüksek lisans ve doktora seviyesinde programların bulunduğu, öğretmenler ve öğrenciler içinde modüller geliştirildiği ifade edilmiştir. Çin üniversiteleriyle yenilenebilir enerji kaynakları konularında yakın temasta bulunan bölüm, eğitim için bu üniversitelerle anlaşmalar yapmıştır.

İlkokul öğrencilerine yönelik, yenilenebilir enerji eğitiminde kullanılan yardımcı araçların, enerji tutumu üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, 4. sınıf öğrencilerine yenilenebilir enerji ve elektrik konularında verilen kurslarda kullanılan yardımcı aletlerin, kontrol (35 öğrenci) ve deney (55 öğrenci) grubundaki etkileri incelenmiştir. Öğrencilerin yardımcı aletler kullanıldığında tutum değerlerinin diğer gruba göre daha yüksek çıktığı belirtilmiştir. Eğitime yardımcı araçların kullanılmasıyla verilen eğitim sonucunda, yenilenebilir enerjiye karşı pozitif bir tutum oluştuğu ve bilgi seviyesinde artış gözlemlendiği ifade edilmiştir. Enerji tasarrufu konusunda ise davranışa yönelik bir etkinin oluşmadığı belirtilmiştir (Chou, Yen, ve Yen, 2015).

Gençlerin, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgi tutum ve algılarını keşfetmek için Yunanistan'da yapılan çalışmada ise, 234 lise öğrencisinin, bilgi, tutum ve algıları renklerle kullanılarak analiz edilmiştir. Gençlerin enerji kaynaklarına karşı olan bilgi, ilgi ve tutumları uzmanların verdikleri cevaplarla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, gençlerin yenilenebilir enerji kaynakları konusunda temel seviyede bilgi eksiklerine sahip oldukları belirtilmiştir (Keramitsoglou, 2016).

### **2.2.3. Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplumsal etkileri üzerine yapılan çalışmalar**

(Wei, Patadia, ve Kammen, 2010) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji verimliliğini artırma adına Amerika’da temiz enerji endüstrisinin 2009 yılından 2030 yılına kadar ne kadar iş gücü üretebileceği üzerine bir çalışma hazırlanmıştır. Fosil yakıtlara dayanmayan enerji kaynaklarının (yenilenebilir enerji kaynakları, enerji verimliliğine sahip enerji kaynakları ve düşük karbon salınımına sahip enerji kaynakları) fosil yakıtlara göre daha fazla iş gücü üreteceğinin belirtildiği çalışmada, 2030 yılında tam zamanlı 4 milyon kişiye iş imkanı sağlanacağı belirtilmiştir.

Yeni Zelanda da Christchurch şehrinde yapılan bir çalışmada ise insanların enerji verimliliği ve çevreci evler satın alma konusundaki tutum ve davranışları incelenmiştir. İnsanların öncelikle evlerin konumuna ve fiyatlarına göre karar verdiklerinin belirtildiği çalışmada, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği konusundaki farkındalığın artış eğiliminde olmasına rağmen, özellikle alt ve orta gelir seviyesine sahip gruplarda, enerji verimliliğinin ve çevreci özelliklere sahip olma özelliklerinin, ev satın almada temel belirleyici faktör olmadığı ifade edilmiştir. Bu çalışma yenilenebilir enerji farkındalığı ve çevreci evler konusunda toplumun sahip olduğu tutumu ve farkındalığı farklı bir açıdan göstermektedir (Eves ve Kippes, 2010).

Almanya’daki ev sahiplerinin fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına dayanan ısıtma sistemlerine geçişlerinde karar vermelerini etkileyen faktörlerin incelendiği deneysel bir çalışma yapılmıştır. Almanya’nın karbon salınımını azaltma hedeflerine göre, şu andaki durumunun değerlendirmesinin yapıldığı çalışmada, Almanya’da yeni inşa edilen evlerde hala büyük bir oranda (%80’den fazla) fosil yakıtlara dayalı ısıtma sistemlerinin tercih edildiği belirtilmiştir. 2985 ev sahibinden alınan verilere göre yenilenebilir enerji kaynaklarını tercih eden kişilerin, çevre koruma bilinçleri ve fosil yakıtlardan kurtulma isteklerinin baskın olması sebebiyle yenilenebilir enerji kaynaklarını tercih ettikleri belirlenmiştir. Bu sonuca göre ev sahipleri küresel veya bireysel seviyede negatif sonuçlar hakkında farkındalık sahibi olduklarından dolayı, fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneldikleri ifade edilmiştir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgi sahibi olmanın

yenilenebilir enerjiye dayanan ısıtma sistemlerinin seçiminde de etkili olduğu belirtilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklı ısıtma sistemlerine geçilememesinin temel sebebinin psikolojik olduğu belirtilmiştir. Bu sistemlere alışmanın zor olacağı algısının mevcudiyetinden bahsedilmektedir (Michelsen ve Madlener, 2016).

Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde, öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin yenilenebilir enerji farkındalıklarının araştırıldığı görülmektedir. Fakat fen derslerini öğreten fizik, kimya ve biyoloji öğretmen ya da öğretmen adaylarına yönelik çalışmaların eksik olduğu görülmektedir. Fen derslerini öğreten öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunda sahip oldukları farkındalık seviyesi, geleceğin toplumunu oluşturacak bugünün bireylerini etkileyeceği için oldukça önemlidir. Bu yüzden fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları farkındalıkları belirlenmeli, elde edilen veriler doğrultusunda öğrenim programlarına (müfredat) gerekli eklemeler ve düzenlemelerin yapılması, öğretmenler için yenilenebilir enerji kaynakları konusunda hizmet içi eğitimlerin planlanması ve düzenlenmesi, gelecekte gelişmiş milletler içinde olmak isteyen her toplum için gereklidir.

Bu amaçla, bir sonraki yöntem bölümünde açıklandığı şekilde fen dersleri öğreten öğretmen adaylarına yönelik bir farkındalık ölçeği geliştirilmiş ve bu ölçek ile farkındalığı etkileyen ya da etkileme ihtimali olan değişkenler ile öğretmen adaylarının farkındalık düzeyleri incelenmiştir.



### **3. YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın yöntemi ele alınmıştır. Araştırmada kullanılan model, evren ve örneklem, verilerin toplanması, işlenmesi ve kullanılan istatistiksel teknikler açıklanmıştır.

#### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Bu araştırma, fen dersleri (fizik, kimya ve biyoloji) öğretmen adaylarının var olan süreçteki yenilenebilir enerji kaynakları farkındalıklarının belirlenmesine yönelik bir çalışma olduğu için, mevcut olan durumu tanımlama ve açıklamaya hedeflenmiştir. Bu amaçla tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, şu andaki ya da geçmişteki bir durumu, olduğu şekilde betimlenmesini sağlayan bir yaklaşımdır. Bu modelde, incelenen olay, birey ya da nesne koşullar değiştirilmeden ya da hiçbir dış etkiye maruz bırakılmadan olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2009).

#### **3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi**

Bu araştırmanın genel evreni, Türkiye'nin değişik üniversitelerindeki eğitim fakültelerinde pedagojik formasyon alan Fen Edebiyat Fakültesi mezunu fizik, kimya ve biyoloji bölümleri mezunu olan öğretmen adaylarıdır.

Bu araştırmanın çalışma evreni, 2014-2015 eğitim öğretim yılında Süleyman Demirel Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ve Pamukkale Üniversitesi eğitim fakültelerinde pedagojik formasyon eğitimi alan öğretmen adaylarından sadece fizik, kimya ve biyoloji mezunu olan öğretmen adaylarından oluşmaktadır.

Bu araştırmada örneklem seçiminde kolay ulaşılabilir durum örnekleme (convenience sampling method) kullanılmıştır. Bu örneklem yönteminde, araştırmacı yakın olan kolay ulaşılabilir bir araştırma alanı seçtiği için bu araştırmaya sürat ve pratiklik kazandırdığından yaygın olarak kullanılan bir örneklem yöntemidir.

Çalışma evreninden örneklem, Isparta ve çevre illerinde yer alan Fen Edebiyat Fakültesi mezunu, fakat pedagojik formasyonu olmayıp, pedagojik formasyon dersleri alan Fizik,

Kimya ve Biyoloji bölümü mezunu 161 öğretmen adayı olarak seçilmiştir. Üniversitelerin Eğitim Fakültelerinde yapılan uygulamalar, Isparta ilinde, araştırmacı tarafından, Burdur ve Denizli’de ise üniversitedeki öğretim elamanlarından yardım alınmak suretiyle yapılmıştır. Bu örneklemin bölümlere göre dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Örneklemin Anabilim Dallarına Göre Dağılımı

Anabilim Dalı	N (öğrenci sayısı)	Yüzde oranı
Fizik	29	18
Kimya	56	34,8
Biyoloji	76	47,2
Toplam	161	100

### 3.3. Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, demografik bilgilerini elde etmek için, katılımcıların cinsiyetleri, yaşları, aile gelir durumları, mezun oldukları üniversite, mezun oldukları bölüm, üniversite eğitimleri boyunca yenilenebilir enerji hakkında ders ya da kurs alıp almama durumları, yenilenebilir enerji ile ilgili bir hizmet içi eğitime katılım istekleri ve yenilenebilir enerji ile ilgili yararlandıkları kaynaklar sorulmuştur. Aynı zamanda öğretmen adaylarından bildikleri yenilenebilir enerji çeşitlerinden dört tanesini yazmaları sağlanmıştır. Bütün bunlara ilaveten, öğretmen adaylarından yenilenebilir enerji ile ilgili bilgi durumlarını, kendilerinin değerlendirmeleri istenmiştir.

Daha sonraki aşamada, yenilenebilir enerji konusundaki farkındalık seviyelerini belirleyebilmek ve veri toplama amacıyla “Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği” geliştirilmiş ve bu geliştirilen ölçek kullanılarak analizler yapılmıştır.

### 3.4. Veri Toplama Aracı

Çalışmanın amacına uygun şekilde kullanılabilen bir farkındalık ölçeği literatür (alan yazını) taraması ile araştırılmış, ancak tarama sonucunda daha kapsayıcı, güncel ve amaca uygun bir ölçeğin geliştirilmesine karar verilmiştir.

Genel olarak bilişsel ya da psikolojik bir kavramı ölçmek için hazırlanmış maddelerin, ölçülmek istenilen kavramı ölçüp ölçmediği veya bu kavramın altında bulunan alt kavramları (faktörleri) ortaya çıkarmak amacıyla açımlayıcı faktör analizi kullanılır. Veri toplamada kullanılan aracın yapı geçerliliğinin incelenmesi için gerekli bu süreç içinde de faktör analizi kullanılmaktadır. Faktör analizi yapmadan önce öncelikle çok sayıda madde oluşturulur, daha sonra bu maddelerin birleştirilmesiyle oluşturulan ölçme aracı, örnekleme verilerek, verilen cevapların değerlendirilmesiyle faktör analizi uygulanır (Büyüköztürk, 2002). Likert tipi olarak hazırlanan bir ölçekte, belirli temel sayıtların karşılanması durumunda ölçek geçerli olabilecektir. Bu sayıtlar, süreklilik, tek boyutluluk ve doğrusallıktır.

Süreklilik, ölçülen özelliğin sürekli bir değişken olmasıdır. Tek boyutluluk, ölçülen bir özelliğin diğer özelliklerden bağımsız olarak tek başına tanımlanabilmesi ya da ölçülebilmesi anlamına gelmektedir. Doğrusallık ise, ölçekle ölçülen psikolojik özelliğin tek bir boyutuyla ilgili ölçümlerin, öz kütle, kütle gibi fiziksel bir özelliğin ölçüleri şeklinde bir doğru üzerinde gösterilebileceğini kabul eder (Tezbasaran, 1997).

Ön deneme aşamasında elde edilen sonuçlara göre ölçeğin son düzenlemelerinin yapılip son halinin hazırlanarak, örnekleme bulunan öğretmen adaylarına uygulanması gerekir. Çalışmanın ilk aşamasında yenilenebilir enerji yanında enerji eğitimi hakkında geniş bir literatür taraması yapıldıktan sonra toplanan veriler incelenmiştir. İncelenen veriler değerlendirildikten sonra Süleyman Demirel Üniversitesi'nde bulunan öğretmen adaylarından 30 tanesine yenilenebilir enerji hakkında duygu ve düşüncelerini içeren kompozisyon yazmaları sağlanmıştır. Yazılan bu kompozisyonlardan en çok tekrar eden ifadelerin belirlenmesi ve benzer soruların elimine edilmesi sonunda, kompozisyonlardaki ifadelerden ölçek için gerekli maddelerin oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Literatürde benzer çalışmalarda bulunan maddeler ile oluşturulan maddeler

karşılaştırılıp uygun şekilde düzenleme ve analiz yapıldıktan sonra geniş kapsamlı güncel 63 maddeden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur.

Hazırlanan madde havuzundaki sorular için Likert tipi ölçek kullanılmasına karar verilmiştir. İlk olarak 1932 yılında Likert tarafından geliştirilen sınıflandırmada elde edilen toplamların ölçeklenerek, ölçülmek istenilen tutumla alakalı olumlu ve olumsuz ifadeler ölçek uygulanan kişilere uygulanır (Tezbaşaran, 1997). Bu çalışmada 5’li Likert formatı tercih edilmiştir. “Tamamen katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle katılmıyorum” biçiminde hazırlanan cevaplar ile katılımcıların farkındalık dereceleri sınıflandırılmıştır.

Likert tipi ölçek hazırlanması aşamasında farkındalık özelliğinin tanımlanması ve kapsamı belirlendikten sonra, olumlu ve olumsuz anlam yüküne sahip iki küme grubu şeklinde hazırlanan maddeler ön incelemeden geçtikten sonra deneme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ölçekteki ifadelerin anlam yükünün cevaplayan kişiye yönlendirici bir etki yapmaması için olumlu ve olumsuz ifade sayısı denk tutulmuştur (Tezbaşaran, 1997). Deneme uygulamasında elde edilen sonuçlara göre gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra oluşturulan maddelerin puanlama değerleri ve cevapları hazırlanmıştır. Buna göre olumlu ve olumsuz ifadelerin puanlaması Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3: Likert Tipi Ölçek İçin Madde Puanlama Anahtarı

Seçenek	Olumlu ifade	Olumsuz ifade
Tamamen katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Kesinlikle katılmıyorum	1	5

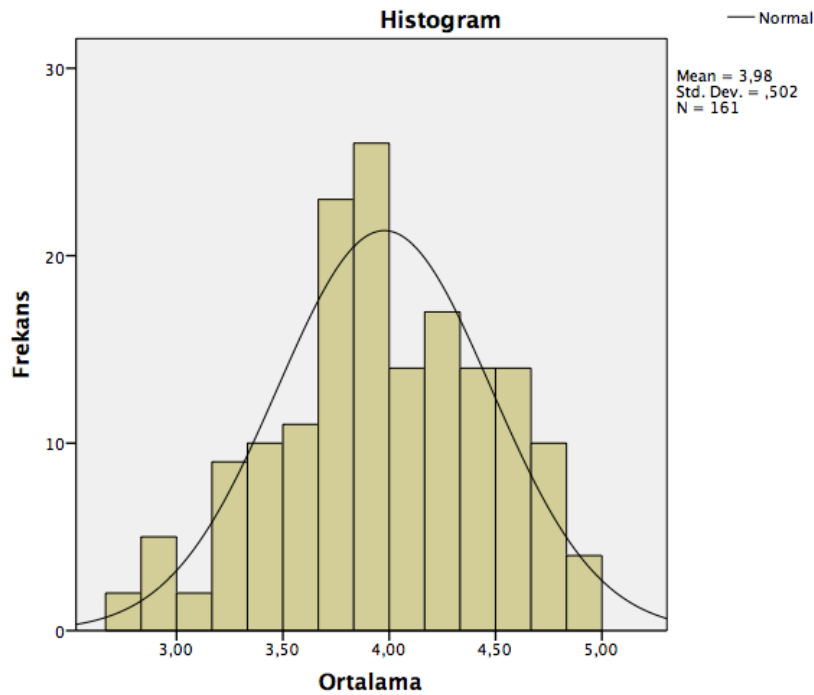
Elde edilen puanların normal dağılıma sahip olup olmadıklarının tespit edilmesi ileri aşamadaki analizler açısından önemlidir. Normalliğin olup olmadığına karar verilebilmesi için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile Kolmogorov-Smirnov değerleri ile histogram grafiği verileri yardımıyla bir değişkenin normal

dağılım gösterip gösterilmediği test edilir. Bu testlerden elde edilen verilerin normal dağılım göstermesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında olması ve Kolmogorov-Smirnov değerlerinin anlamlı olmaması (p değerinin 0,05 değerinden büyük olması) ve histogram grafiğinin normal dağılım göstermesi gerektiği belirtilmektedir.

Yenilenebilir enerji farkındalık ölçeğine ait ortalama madde puanına yönelik elde edilen Skewness ve Kurtosis değerleri ile Kolmogorov-Smirnov değerleri Tablo 4'te histogram grafiği ise Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 4: Ölçek Ortalama Puanlarının Normallik Testi Değerleri

Dağılım	Kişi Sayısı	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklığın Standart Hatası	Basıklık katsayısı	Basıklığın Standart Hatası	Kolmogorov Smirnov Z	p
Normal	161	-0,20	0,19	-0,40	0,38	0,05	0,20



Şekil 3: Verilerin Normal Dağılıma Sahip Olduğunu Gösteren Histogram.

Sonuç olarak öğretmen adaylarının verdikleri cevaplara göre hesaplanan ortalama değerin Şekil 3 ve Tablo 4'e göre normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

### **3.5. Kapsam ve Yapı Geçerliliği**

Hazırlanan bir ölçeğin kapsayıcılığının sınanması için genellikle uzman görüŐlerine ve çalışma yapılan konuda daha önceden yapılmış kuramsal ve görgül çalışmalara baŐvurulur. Bu sayede ölçülmek istenilen tutumun gözlenebilir bütün iŐaretlerinin kapsamındaki maddelerde temsil edilmesi hedeflenmektedir (Tezbaşaran, 1997).

Yapı geçerliliği psikolojik ölçeklerde oldukça önemlidir. Bunun sağlanabilmesi için madde analizi yapılır.

Likert tipi ölçeklerle yapılan ölçmelerde, ölçülecek tutumun istenilen derecede ölçülebilmesi için farklı madde analizi yöntemleri önerilmektedir. Bunlar, korelasyonlara dayalı madde analizi, alt-üst grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi ve basit doğrusal regresyon tekniğiyle madde analizidir. Korelasyonlara dayalı madde analizi tekniği ile alt-üst grup ortalamaları farkına dayalı madde analizinin birlikte uygulanabileceği ve sonuçların birbirine yakın çıkacağı belirtilmiştir (Tezbaşaran, 1997).

Ek A'da ölçeğin alt %27 ve üst %27'lik grupların madde ortalamaları ve madde toplam korelasyonları verilmiştir. Bağımsız gruplar için iki yönlü test kullanıldığında da t-testi istatistiği eksi iŐaretili olanlar ile anlamlı olmayanlar, seilmeyecek maddeler grubunda yer almalıdır (Tezbaşaran, 1997).

Yapılan analizde madde ortalamaları için t-testi sonuçları  $p > 0,05$  olan ve t değeri negatif olan 10, 16, 19, 20, 21, 25, 34, 39, 40, 42, 57, 60, 62 numaralı maddeler bu kapsamda çıkarılmıŐtır.

Madde toplam korelasyonunda, ölçekte bulunan 63 maddeden hangilerinin çalıŐtıęını belirleyebilmek için toplam korelasyona bakılarak, maddelerin alınan puanları ile toplam puan arasındaki iliŐkiyi açıklayacak Şekilde inceleme yapılmıştır. Madde toplam

test korelasyonunun pozitif ve yüksek olması, ölçme aracının güvenilirliğinin yüksek olduğunu belirtmektedir. Toplam madde korelasyonlarında ise 0.30 dan daha küçük maddeler çıkarıldığında kalan 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 63 numaralı maddelerin sayısı 43 adettir. Bütün maddelerin aldıkları ortalama değerler ve t-testi korelasyon değerleri Ek A'da verilmiştir.

### **3.6. Faktör Analizi**

Faktör analizi, birbiri ile arasında korelasyon ilişkisi bulunan çok sayıda değişkenden, daha az sayıda anlamlı yeni değişkenler (faktörler, boyutlar) bulmayı, keşfetmeyi hedefleyen çok değişkenli bir istatistiksel yöntem olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2002). Faktör analizi, açımlayıcı (keşfedici, exploratory) ve doğrulayıcı (confirmatory) olmak üzere iki farklı yöntemle uygulanmaktadır. Açımlayıcı faktör analizinde, değişkenler arasındaki ilişkilere göre madde azaltarak faktör bulmaya ve teori üretmeye yönelik bir işlemdir. Bununla beraber doğrulayıcı faktör analizi ise daha önce tespit edilmiş bir hipotezin test edilmesi tekniğidir.

Madde analizi yapıldıktan sonra elde edilen 43 adet madde ile veri toplama aracı olarak kullanılacak ölçeğin alt gizli değişkenlerini bulabilmek amacıyla açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

Faktör analizi işlemlerine geçmeden önce eldeki verilerin faktör analizi için uygunluğu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi ile test edilmiştir. KMO değerinin 0,50 değerinin üzerinde olması gerekmektedir. Bu araştırmada 43 madde için Kaiser-Mayer- Olkin (KMO) değeri 0.83, Barlett testi değeri 2842,94;  $p=0.000$  olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda verilerin faktör analizi için uygun olduğu belirlenmiştir.

Faktör analizinde, faktör yük değeri (Factor Loading) maddelerin faktörlerle olan ilişkisini açıklayan bir katsayıdır. Faktör yük değerlerinin  $\geq 0.40$  olması gerektiği belirtilmesine rağmen, literatürde bu konuda bir fikir birliği yoktur. Bu değer, genellikle 0.30 olarak kabul edilmekte olup bazı araştırmacılar ise bu değeri 0.40 olarak kabul

etmektedirler (Şencan, 2005). Tabachnick ve Fidell (2001)'e göre ise bu değer 0.32 ve üzeri olmalıdır.

Araştırmada, yorumlamada açıklık ve anlamlılık sağlaması açısından bir eksen etrafında döndürme işlemi yapılabilir. Bu döndürme işlemi toplam açıklanan oranı değiştirmemesine karşın, maddelerin bir faktördeki yük değeri artarken diğer faktördeki yük değeri azalmaktadır. Bu sayede maddeler kendileri arasında yüksek ilişkiye sahip maddeler şeklinde gruplandırılmış olur. Bu ise faktörlerin daha kolay yorumlanabilmesini sağlar. Faktörler arasında ilişki (korelasyon) olduğu varsayılıyor ise döndürme metodu olarak Direct Oblimin ya da Promax seçilmelidir (Field, 2005). Bu çalışmada bütün döndürme teknikleri kullanılmış ve kuramsal olarak anlamlılığı sağlayan Promax döndürme tekniğinde karar kılınmıştır.

Birinci faktör analizi sonucunda (KMO) değeri 0.84, Barlett testi değeri 2842,94;  $p=0.000$  olduğu görülmüştür. Maddeler özdeğer değeri 1'den büyük olan 12 faktörde toplanmış ve açıklanan toplam varyans değeri yaklaşık olarak %65 olarak belirlenmiştir.

Faktör sayısının azaltılması ve belirlenmesinde Scree test, Kayser'in oranı ve paralel analiz gibi farklı teknikler kullanılmaktadır.

Sosyal bilimlerde popülerlik kazanan paralel analiz tekniği ile aynı boyutta rastgele oluşturulmuş bir veri seti kullanılarak elde edilen özdeğer sonuçlarının gerçek özdeğer sonuçları ile karşılaştırılması sonucu faktör sayısı belirlenmektedir.

Faktör analizinde faktör sayısını belirleyebilmek amacıyla paralel analiz uygulanmış ve paralel analize göre faktör sayısı 5 olarak belirlenmiştir.

İkinci faktör analizinde faktör sayısı 5'e sabitlenerek işlem tekrar edildiğinde (KMO) değeri 0.83, Barlett testi değeri 2842,94;  $p=0.000$  olduğu ama bu durumda açıklanan toplam varyans değerinin yaklaşık olarak %44 olduğu görülmüştür.

Belirlenen faktör sayısına göre yük değeri 0.30'dan düşük olan maddelerin çıkarılması sonucu toplam madde sayısı 5 madde daha azalarak, son madde sayısı 37'ye düşmüştür.



Yapılan faktör analizi sonucu bazı maddelerin binişik olduğu tespit edilmiştir. Bir maddenin sadece bir faktör üzerinde yük değeri alması yorumlamayı kolaylaştırır, fakat bir maddenin birden fazla faktör üzerinde yük değeri alması durumunda ise genellikle bu maddeler istenmeyen maddeler kabul edilip ölçekten çıkarılır (Stevens, 2012). Yük değerleri 0,10'dan düşük olan 5 madde daha çıkarıldığında toplam madde sayısı 32 olmuştur.

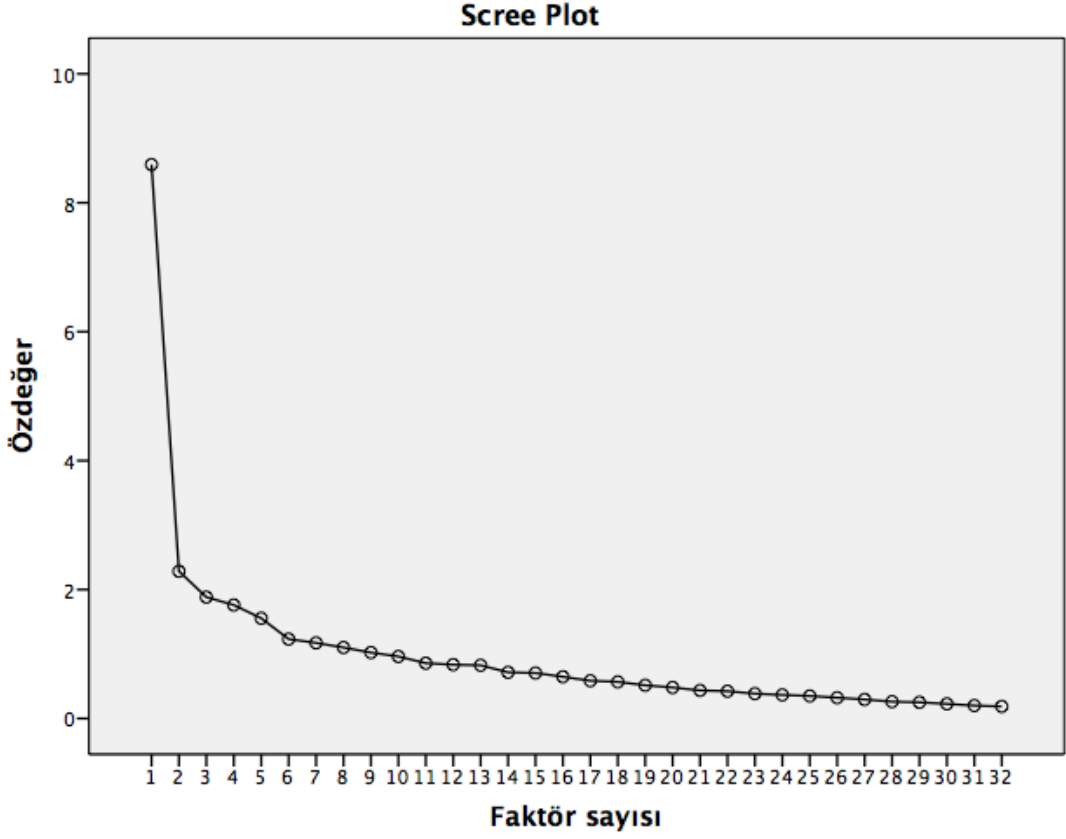
Üçüncü yapılan faktör analizinde, işlemler 32 madde için tekrar edildiğinde “KMO” değeri 0.85, Barlett testi değeri 2024,61;  $p=0.000$  olduğu, bu durumda açıklanan toplam varyans değerinin %50,2 olduğu görülmüştür. Tüm bu değerler için toplam varyans değerleri Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: Toplam Varyans Değerleri

Faktör No	Özdeğerler	Varyans yüzdeleri	Birikimli Varyans Yüzdeleri
1	8,59	26,9	26,85
2	2,28	7,14	33,99
3	1,88	5,88	39,87
4	1,76	5,50	45,37
5	1,56	4,86	50,23

Belirleme Metodu: Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis)

Ölçeğin faktör sayısını görebilmek için kullanılan “Scree Plot” grafiği Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4: Farkındalık Ölçeği Scree Plot Grafiği

Faktör yük değeri, maddelerin faktörlerle olan ilişkisini açıklayan bir katsayıdır. Bu nedenle yük faktörlerinin yüksek olması beklenmelidir. Bir değişkene ait 0,3'lük faktör yükü faktör tarafından açıklanan varyansın %9 olduğunu göstermektedir. 0,30-0,59 arası yük değeri orta düzeyde; 0,60 ve üzeri yük değeri ise yüksek düzey olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2002). Tablo 6'da Promax döndürme tekniğine göre döndürülmüş maddelerin faktör yük değerleri verilmiştir. Bu tabloya göre hangi maddelerin hangi faktör altında toplandığı görülebilmektedir.

Tablo 6: Ölçekteki Maddelerin Döndürme Sonrası Yük Değerleri

Madde No	Faktörler				
	1	2	3	4	5
47	,762				
50	,745				
45	,675				
44	,644				
46	,632				
53	,597				
59	,551				
4		,676			
12		,666			
31		,655			
30		,648			
11		,628			
3		,593			
54		,539			
7		,501			
43		,453			
36			,855		
51			,566		
35			,533		
56			,532		
55			,503		
37			,450		
41			,447		
2				,678	
8				,669	
1				,634	
9				,509	
17				,496	
13				,482	
24					,815
23					,806
22					,777

Elde edilen 5 faktör, oluşturulacak ölçeğinin problem cümlesine çözüm bulabilecek şekilde anlamlı, anlaşılır ve kolay çözümlenebilir olması amacıyla bütün döndürme yöntemleri teker teker denenmiş ve elde edilen faktörler kendilerini oluşturan

maddelerin yorumlanması sonucu uygun şekilde yapılan faktör isimlendirmeleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği Faktör İsimleri

Faktör No	Faktör ismi	Madde sayısı
1	Geleceğe Yönelik Politik Destek Beklentisi Boyutu	7
2	Ülke ve Çevresel Katkı Boyutu	9
3	Diğer Enerji Kaynaklarıyla Karşılaştırma Boyutu	7
4	Çevre Koruma Boyutu	6
5	Yenilenebilir Enerji Çeşitleri Bilgi Boyutu	3
	Toplam	32

Faktör analizinde faktörlerin yorumlanması ve isimlendirilmesinde çeşitli problemlerle karşı karşıya kalılabilmektedir. Teknik olarak, faktör analizinin doğru bir şekilde uygulanmasına rağmen, faktörlerin yorumlanmasında başarısız kalınması söz konusu olabilmektedir. Bu yüzden, bir faktör daha önceden yapılmış çalışmalarda isimlendirilmiş faktörlere bakılmaksızın isimlendirilmemelidir. Bununla birlikte bir faktör isimlendirilirken, çalışmada elde edilen diğer faktörler ile gösterdiği korelasyon da ihmal edilmemelidir. Bütün bunlardan daha da önemlisi ise, bir faktörün yorumlanması ve adlandırılmasında kavramsal olarak nedenlerin incelenmesi de atlanmamalıdır (Kline, 1994). Yukarıda belirtilen hatalara düşmemek için literatürde yapılan benzer çalışmalarda kullanılan isimlendirmeler incelenmiştir. 2013 yılında Güneş vd. (2013) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarına yapılan çalışmada 4 adet faktör elde edildiği ve bu faktörlere “uygulama isteği, eğitimin önemi, ülke çıkarları, çevre bilinci ve yatırımlar” şeklinde isimlendirme yapıldığı incelenmiştir. Aynı şekilde 2006 yılında Morgil vd. (2006) tarafından kimya öğretmen adaylarına yapılan çalışmada ise elde edilen faktörlere isim verilmediği görülmektedir. 2016 yılında, lise öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarını ölçmek için yapılan çalışmada ise “Çevresel etkiler, Canlılara olan etkiler, Enerji kaynakları ve kullanım alanları, Eğitim, Ekonomi, Güvenlik ve Medya” şeklinde faktör isimlendirilmesi yapılmıştır (Çelikler ve Aksan, 2016).

### 3.8. Güvenirlilik

Güvenirlilik bir ölçme aracının ölçme işleminin tekrar edilmesi durumunda, her defasında kararlı, duyarlı ve tutarlı sonuçların elde edilmesi olarak tanımlanmıştır (Tezbaşaran, 1997). Güvenirlilik ile bir ölçekte ya da ankette yer alan soruların birbirleri ile olan tutarlılıkları ve bu sayede ölçeğin sorunu ne ölçüde yansıttığı belirlenmiş olur. Bu amaçla ölçeğimizin güvenirliliği için Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısına bakılmıştır. 161 öğretmen adayına uygulanması sonucu Cronbach Alpha iç tutarlık katsayıları her bir faktör için Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Faktörlerin İç Tutarlık Katsayıları

Faktör No	Madde sayısı	İç tutarlık katsayısı $\alpha$
Faktör 1	7	0,85
Faktör 2	9	0,82
Faktör 3	7	0,71
Faktör 4	6	0,76
Faktör 5	3	0,82
Toplam	32	0.90

Alfa katsayısına göre ölçeğin güvenirliliğinin belirlenmesi için Likert tipi bir ölçekte yeterli sayılabilecek güvenirlilik katsayısı olabildiğince 1’e yakın olmalıdır. Alfa katsayısının 0,7 den yüksek olması gerektiği, iyi bir ölçek için ise 0,80’den büyük bir değer alması gerektiği belirtilmiştir (Pallant, 2013).

Elde ettiğimiz ölçeğin genel Alfa katsayısının 0,90 olduğu, faktörlere ait katsayı değerlerinin ise 0,71 ile 0,85 değerleri arasında olduğu bulunmuştur. Cronbach katsayısı ölçekte bulunan maddelerin homojenliğinin (iç tutarlılığının) bir ölçüsü olarak belirtilmiştir. Bu değerlerin yüksek olması ölçekte bulunan maddelerin birbirleri ile o kadar tutarlı oldukları ve aynı özelliklere sahip maddelerden oluştukları şeklinde yorumlanmaktadır (Tezbaşaran, 1997).

### 3.8. Verilerin Analizi

Yapılan araştırmada, hazırlanan ölçek iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci bölümde demografik bilgileri içeren 13 madde bulunmaktadır. İkinci bölümde ise katılımcıların farkındalık düzeylerini ölçmek için 5 alt boyutta hazırlanmış 32 maddeden oluşan farkındalık ölçeği bulunmaktadır.

Araştırma için geliştirilen ölçek formu, araştırma grubunda bulunan fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarına dağıtılmış ve dikkat edilmesi gerekli kurallar açıklanarak elden teslim edilmiştir. Bu doğrultuda Isparta, Burdur ve Denizli şehirlerinde bulunan Eğitim Fakültelerinde pedagojik formasyon eğitimi alan 189 öğretmen adayına uygulanmış, bunlardan yanlış ve eksik doldurulan anketler çıkarıldıktan sonra geçerli sayılan 161 adet anket değerlendirmeye alınmıştır.

Toplam 32 maddeden oluşan 5’li Likert olarak hazırlanan ölçme aracı ile elde edilmiş veriler bilgisayar ortamında SPSS 21 (Statistical Package For The Social Science For Mac) paket programı ile analiz edilmiştir. Analizlerde problem cümlelerine cevap bulabilecek şekilde çeşitli analiz teknikleri kullanılmıştır.

Veriler değerlendirilirken normal dağılım gösteren “bir” bağımlı değişken ile “iki” bağımsız değişken arasında yapılan karşılaştırmalarda (cinsiyet değişkeni gibi) t-testi, karşılaştırılacak grup sayısı eğer ikiden fazla ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi uygulanmıştır. Bağımsız değişkenler için frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır. Bu araştırmada anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak alınmıştır.

Yenilenebilir enerji farkındalık seviyelerinin alt boyutları ile genel farkındalık seviyeleri arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için “Pearson Korelasyon Katsayı” değerleri hesaplanarak yorumlanmıştır. Pearson korelasyon katsayı değerleri (r), -1 ile +1 arasında olabilir. Burada işaretin pozitif olması pozitif yönde bir korelasyon olduğunu gösterir (bir değişken arttıka, diğer de artmaktadır), işaretin negatif olması ise negatif yönde bir korelasyon olduğunu (bir değişken arttıka, diğer ise azalmaktadır) gösterir. Bu değerin 0,70 – 1.00 arasında olması korelasyonun yüksek; 0,30 – 0,70 arasında olması orta; 0,00 – 0,30 arasında olması durumunda ise düşük düzeyde bir ilişkinin var olduğu kabul edilmiştir (Köklü ve Büyüköztürk, 2000).

Bu testler sonucunda elde edilen bulgular ve alt problemlere ait bulguların değerleri bulgular bölümünde tablolar halinde verilmiştir.



## 4. BULGULAR

Bu bölümde, fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik farkındalık seviyelerinin değerlendirilme amaçlı betimsel istatistikler ile bulgular ve yorumlar yer almaktadır. Birinci bölümde alt problemlerin daha anlaşılır olabilmesi adına araştırma grubu ve geliştirilen ölçek ile ilgili betimsel istatistikler verilmiş, ikinci bölümde ise “Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği” (YEFÖ)’nin uygulanması sonucu elde edilen bulgular ve yorumlar verilmiştir.

### 4.1. Anket Sonuçlarına Yönelik Bazı Betimsel İstatistikler

Fen dersleri (Fizik, Kimya ve Biyoloji) öğretmen adaylarının cinsiyet, yaş, aile gelir durumu, mezun oldukları üniversite, mezun oldukları bölüm, üniversite eğitimleri boyunca yenilenebilir enerji hakkında ders ya da kurs alıp almama durumları, yenilenebilir enerji ile ilgili bir hizmet içi eğitime katılım istekleri ve yenilenebilir enerji ile ilgili yararlandıkları kaynaklar ile ilgili frekans ve yüzde dağılımları tablolarda verilmiştir.

Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre dağılımı Tablo 9’da görülmektedir.

Tablo 9: Cinsiyet Değişkeni İçin Frekans ve Yüzde Değerleri

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Kadın	99	61,5
Erkek	62	38,5
Toplam	161	100

Tablo 9’den görüldüğü gibi araştırmaya katılan örneklem grubunun %61,5’i (99 kişi) kadın ve %38,5’i (62 kişi) erkeklerden oluşmaktadır.

Öğretmen adaylarının mezun oldukları bölüme göre dağılımı Tablo 10’da verilmiştir.



Tablo 10: Mezun Olunan Bölüm İçin Frekans ve Yüzde Değerleri

Bölüm	Frekans	Yüzde
Fizik	29	18
Kimya	56	34,8
Biyoloji	76	47,2
Toplam	161	100

Tablo 10’da görüldüğü gibi araştırmaya katılan örneklem grubunun %18’i (29 kişi) Fizik, %34,8’i (56 kişi) Kimya ve %47,2’si (76 kişi) Biyoloji bölümünden mezun olmuştur.

Öğretmen adaylarının aile gelir durumlarına yönelik frekans ve yüzde dağılımı Tablo11’de verilmiştir.

Tablo 11: Aile Gelir Durumu Frekans ve Yüzde Değerleri

Aile Gelir Durumu	Frekans	Yüzde
1000 TL'den az	26	16,3
1000-2000 arası	56	35
2000-3000 arası	44	27,5
3000-4000 arası	17	10,6
4000 TL'den fazla	17	10,6
Toplam	160	100

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 11’e göre araştırmaya katılan örneklem grubunun %16,3’ü (26 kişi) 1000 TL’den az, %35’i (56 kişi) 1000-2000 TL arası, %27,5’i (44 kişi) 2000-3000 TL arası, %10,6’sı (17 kişi) 3000-4000 TL arası ve %10,6’sı (17 kişi) da 4000 TL den fazla gelire sahip ailelerde bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre örneklemin yarısından fazlası yani, %51,6’sı düşük düzeyde gelire sahip ailelerden gelmektedir.

“Lisans öğreniminiz süresince yenilenebilir enerji ile ilgili bir dersi aldınız mı?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans ve yüzde dağılımı Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12: Lisans Döneminde Yenilenebilir Enerji ile İlgili Ders Alma Durumları

Evet/Hayır	Frekans	Yüzde
Evet	57	36,1
Hayır	101	63,9
Total	158	100

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 12’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan örneklem grubunun %36,1’i (57 kişi) yenilenebilir enerji ile ilgili ders aldıklarını, %63,9 ise (101 kişi) yenilenebilir enerji ile ilgili ders almadıklarını belirtmiştir. Buna göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarının çoğunluğunun lisans eğitimleri boyunca ders almadıkları görülmektedir. Üç öğretmen adayı bu konudaki soruya cevap vermemiştir.

“Lisans öğreniminizde yenilenebilir enerji ile ilgili dersi kaçınıcı sınıfta aldınız?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans ve yüzde dağılımı Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13: Yenilenebilir Enerji ile İlgili Ders Alma Durumunun Sınıflara Göre Dağılımı

Sınıf	Frekans	Yüzde
1. sınıf	1	1,8
2. sınıf	7	12,5
3. sınıf	25	44,6
4. sınıf	23	41,1
Toplam	56	100

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 13’e göre yenilenebilir enerji ile ilgili lisans dönemlerinde ders alan öğretmen adaylarının toplam dağılımdaki oranı sınıflara göre %1,8’i 1. sınıf %12,5’i 2. sınıf, %44,6’sı 3. sınıf ve %41,1’i 4. sınıfa giderken bu eğitimi aldıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre genellikle yenilenebilir enerji ile ilgili derslerin son sınıflarda verildiği görülmektedir.

Yenilenebilir enerji ile ilgili olarak yapılan herhangi bir etkinliğe katıldınız mı? sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans ve yüzde dağılımı Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14: Yenilenebilir Enerji Etkinliğine Katılma Frekans ve Yüzde Değerleri

Evet/Hayır	Frekans	Yüzde
Evet	13	8,4
Hayır	141	91,6
Total	154	100

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 14'e göre araştırmaya katılan örneklem grubunun %8,4'ü (13 kişi) yenilenebilir enerji ile ilgili bir etkinliğe katılırken, %91,6'sı (141 kişi) yenilenebilir enerji etkinliğine katılmamıştır. Öğretmen adaylarının etkinliğe katılma oranlarının oldukça düşük olduğu görülmektedir.

“Bildiğiniz yenilenebilir enerji türlerinden dört tanesini yazınız?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans ve yüzde dağılımı Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15: Yenilenebilir Enerji Çeşitlerini Yazabilme Durumu

Durum	Frekans	Yüzde
Dört tane doğru yazabilmiş	49	31,4
Dört tane doğru yazamamış	49	31,4
Hiç yazamamış	19	12,2
Yanlış ve doğruları var	39	25
Toplam	156	100

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 15'e göre araştırmaya katılan ve işaretleme yapanların %31,4'ü (49 kişi) yenilenebilir enerji kaynaklarından dört tanesini yazabilirken, %31,4'ü (49 kişi) dörtten az ama doğru bir şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarını yazabilmiştir. Katılımcıların %12,2'si (19 kişi) bir tane bile doğru yazamamış, %25'i (39 kişi) içinde yanlış ve doğruların bulunduğu şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarını ifade edebilmiştir. 5 katılımcı ise bu soruyu cevapsız bırakmıştır.

“Yenilenebilir enerji konuları ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak nedir?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevapların dağılımları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16: Yenilenebilir Enerji İçin Kullanılan Kaynakların Dağılımları

Kaynak	Frekans	Yüzde
İnternet	80	85,1
Dergi-gazete	3	3,2
Kitap	7	7,4
TV - Radyo	1	1,1
Diğer	3	3,2
Toplam	94	100

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 16'ya göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarından yenilenebilir enerji için kaynak kullandığını belirten 94 öğretmen adayından %85,1'i (80 kişi) kaynak olarak interneti kullandığını, %3,2'si (3 kişi) kaynak olarak dergi ve gazeteleri kullandığını, %7,4'ü (7 kişi) kaynak olarak kitapları kullandığını, %1,1'i (1 kişi) kaynak olarak TV-Radyo'yu kullandığını ve %3,2'si (3 kişi) kaynak olarak diğer kaynakları kullandığını belirtmiştir. 67 katılımcı ise bu soruyu boş bırakmıştır.

“Yenilenebilir enerji ile alakalı ilgi ve bilgi durumunuzu aşağıdaki cümlelerden hangisi karşılamaktadır.” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevapların dağılımları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17: Yenilenebilir Enerji Konularında Kişisel Bilgi Değerlendirme Durumları

Bilgi Durumu	Frekans	Yüzde
Bilgim var.	63	41,2
İstekliyim ve yeterli bilgim var	34	22,2
Yeterince bilgim yok	49	32
Bilgi sahibi olmak istemiyorum	3	2
Fikrim yok	4	2,6
Toplam	153	100

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 17'ye göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarından %41,2'si (63 kişi) yenilenebilir enerji kaynakları konularında bilgi sahibi olduğunu, %22,2'si (34 kişi) yeterli bilgi ile beraber bu konuda istekli olduklarını, %32'si (49 kişi) yenilenebilir enerji kaynakları konularında yeterli bilgisinin olmadığını, %2'si (3 kişi) bu konuda

bilgi sahibi olmak istemediğini, %2,6'sı (4 kişi) ise bu konuda fikrinin olmadığını belirtmiştir. Bu sonuçlara göre katılımcıların %63,4'ü yenilenebilir enerji konusunda bilgi sahibi olduğunu düşünmektedir. Katılımcılardan 8 tanesi bu soruyu boş bırakmıştır.

“Yenilenebilir enerji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak ister misiniz?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevapların dağılımları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: Yenilenebilir Enerji Konusunda Eğitim Alma İstek Durumları

Evet/ Hayır	Frekans	Yüzde
Evet	120	78,4
Hayır	33	21,6
Toplam	153	100

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 18’e göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarından %78,4’ü (120 kişi) verilecek olan yenilenebilir enerji eğitim programına katılmaya istekli olduklarını, %21,6’sı (33 kişi) ise katılmak istemediklerini belirtmişlerdir. Buna göre öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konularındaki eğitim alma isteklerinin yüksek olduğu söylenebilir.

#### **4.2. Araştırmanın Alt Problemlerine Yönelik Bulgular ve Yorumlar**

Bu bölümde fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji hakkındaki farkındalık düzeylerine ait alt bulgular, çeşitli istatistiksel işlemler yapıldıktan sonra tablolarla yorumlanarak verilmiştir.

##### **4.2.1. Genel Farkındalık Düzeyi, Cinsiyete Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?**

Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri cinsiyete göre incelendiğinde erkekler ile kadınlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımsız örneklem t testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19: Cinsiyete Göre Genel Yenilenebilir Enerji Farkındalık Düzeyleri

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{\chi}$	Ss	t	p
Farkındalık	Kadın	99	3,95	0,51	-0,82	0,41
	Erkek	62	4,02	0,49		

Fizik, Kimya ve Biyoloji mezunu öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik genel farkındalık düzeyleri, cinsiyete göre kıyaslandığında erkekler ile kadınların farkındalık düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır [ $t_{(159)}=-0,82$ ,  $p=0,41>0,05$ ]. Yani, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalıkları, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

#### 4.2.2. Genel Farkındalık Düzeyi, Mezun Olunan Bölüme Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?

Öğretmen adaylarının bölüm türü değişkenine göre genel yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenebilmesi için “Tek Yönlü Varyans Analizi” (ANOVA) uygulanmıştır. Analize geçmeden önce sürekli değişkenlerin gruplarda normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Grupların varyansının homojen olması ve grupların birbirinden bağımsız olması gerekliliği sağlanmıştır. Sonuçlar Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20: Genel Farkındalık Seviyelerinin Mezun Olunan Bölüme Göre Betimsel ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Bölüm	N	$\bar{\chi}$	Ss
Fizik	29	3,92	0,58
Kimya	56	3,95	0,52
Biyoloji	76	4,02	0,46
Toplam	161	3,98	0,50

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	0,26	2	0,13	0,51	0,60
Gruplar içi	40,00	158	0,25		
Toplam	40,26	160			

Tablo 20’de öğretmen adaylarının bölümlerine göre yenilenebilir enerji farkındalık düzeylerine göre betimsel değerlendirme yapıldığında, biyoloji öğretmen adaylarının farkındalık ortalama değerleri, kimya ve fizik öğretmen adaylarının değerlerinden yüksektir. Fizik öğretmen adaylarının ise yenilenebilir enerji farkındalık ortalama puan değerleri, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının ortalama puan değerlerinden daha düşüktür.

Fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik farkındalıklarında yapılan tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunamamıştır [ $F(2, 158)=0,514, p=0,60>0,05$ ]. Yani, fizik, kimya ve biyoloji mezunu öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalıkları, mezun olunan bölüm türüne göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

#### **4.2.3. Genel Farkındalık Düzeyi, Aile Gelir Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?**

Öğretmen adaylarının farkındalık ölçeğinden elde edilen, aile gelir durumunun farkındalık seviyesine etkilerini gösteren betimsel veriler ve öğretmen adaylarının aile gelir düzeyi değişkenine göre genel yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenebilmesi için “Tek Yönlü Varyans Analizi” (ANOVA) uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21: Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Farkındalıkları ile Adaylarının Aile Gelir Durumunun Betimsel ve ANOVA Sonuçları

Gelir Düzeyi	N	$\bar{X}$	SS
1000 TL'den az	26	3,81	0,47
1000-2000 TL arası	56	3,96	0,47
2000-3000 TL arası	44	3,99	0,53
3000-4000 TL arası	17	4,17	0,47
4000 TL'den fazla	17	4,07	0,58
Toplam	160	3,98	0,50

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	1,514	4	0,38	1,51	0,20
Gruplar içi	38,743	155	0,25		
Toplam	40,257	159			

Tablo 21'e göre ailesinin gelir seviyesi 1000 TL'den az olan adayların farkındalık puan ortalamaları, diğer gelir seviyesine sahip adayların farkındalık puanlarından daha düşüktür ( $X=3,81$ ,  $Ss=0,47$ ). Gelir durumu 1000-2000 TL arası olan adayların farkındalık puan ortalamaları, aylık gelir durumu 2000-3000 TL, 3000-4000 TL ve 4000'den fazla olan adayların farkındalık puan ortalamalarından düşüktür ( $X=3,96$ ,  $Ss=0,47$ ). Gelir durumu 2000-3000 TL arası olan adayların farkındalık puan ortalamaları, 3000-4000 TL ve 4000 TL'den yüksek gelire sahip olanlardan düşük, 1000-2000 TL arası ve daha az gelire sahip olan adayların puan ortalamalarından yüksektir ( $X=3,99$ ,  $Ss=0,53$ ). Ailesinin aylık gelir durumu 4000TL'den fazla olan öğrencilerin farkındalık puan ortalamaları, aylık gelir durumu 1000 TL'den az, 1000-2000 TL ve 2000-3000 TL olan adayların farkındalık puan ortalamalarından yüksektir, fakat 3000-4000 TL olan adaylardan daha düşüktür ( $X=4,07$ ,  $Ss=0,58$ ). Tablo 21'den de görüldüğü üzere farkındalık ortalaması en yüksek olan grup gelir durumu 3000-4000 TL arası olan gruptur ( $X=4,17$ ,  $Ss=0,47$ ).

Fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik farkındalıkları ile adayların aile gelir durumu arasında yapılan tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunamamıştır [ $F(4, 155)=1,51$   $\eta^2=0,04$ ,  $p>0,05$ ]. Yani, aile gelir durumu öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji



farkındalık düzeyleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır.

#### 4.2.4. Genel Farkındalık Düzeyi, Lisans Öğrenimi Süresince Yenilenebilir Enerji Dersi Alma Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?

Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeylerinde lisans öğrenimi süresince yenilenebilir enerji dersi alma durumuna göre anlamlı bir farkın olup olmadığı t testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22: Yenilenebilir Enerji ile İlgili Ders Alma Durumuna Göre Yenilenebilir Enerji Farkındalık Düzeyleri

Değişken	Evet/Hayır	N	$\bar{x}$	Ss	t	p
Ders alma durumu	Evet	57	4,10	0,49	2,23	0,03
	Hayır	101	3,92	0,50		

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Fizik, Kimya ve Biyoloji mezunu öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik farkındalık düzeylerini lisans öğretimi boyunca ders alma durumuna göre kıyaslamak için bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır (Tablo 22). Buna göre, ders alanlar ( $X=4,10$ ,  $Ss=0,49$ ) ile ders almayanların ( $X=3,92$ ,  $Ss=0,50$ ) farkındalık düzeylerinde anlamlı farklılık bulunmuştur [ $t_{(156)}=2,23$ ,  $p=0,03<0,05$ ]. Lisans döneminde ders almanın öğretmen adaylarının farkındalıkları üzerinde düşük düzeyde bir etkisi olup varyansın %3’ünü açıklamaktadır.

#### 4.2.5. Genel Farkındalık Düzeyi, Yenilenebilir Enerji Etkinliğine Katılma Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?

Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri ile lisans öğretimi süresince yenilenebilir enerji ile ilgili bir etkinliğe katılma durumuna göre anlamlı bir farkın olup olmadığı t-testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23: Yenilenebilir Enerji ile İlgili Etkinliğe Katılma Durumuna Göre Yenilenebilir Enerji Farkındalık Düzeyleri

Değişken	Evet/Hayır	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Etkinliğe katılma	Evet	13	3,95	0,58	-0,29	0,77
	Hayır	141	3,99	0,49		

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Fizik, Kimya ve Biyoloji mezunu öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik farkındalık düzeylerini lisans öğretimi boyunca yenilenebilir enerji ile ilgili bir etkinliğe katılıp katılmama durumuna göre kıyaslamak için bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır (Tablo 23). Buna göre etkinliğe katılanlar ( $X=3,95$ ,  $Ss=0,58$ ) ile katılmayanların ( $X=3,99$ ,  $Ss=0,49$ ) farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır [ $t_{(152)}=-0,29$ ,  $p=0,77>0,05$ ]

#### 4.2.6. Genel Farkındalık Düzeyi, Yenilenebilir Enerji ile İlgili Hizmet İçi Eğitime Katılma İsteğine Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?

Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeylerinde hizmet içi eğitim alma isteklerine göre anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24: Yenilenebilir Enerji ile İlgili Hizmet İçi Eğitime Katılma İstek Durumuna Göre Yenilenebilir Enerji Farkındalık Düzeyleri

Değişken	Evet/Hayır	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Katılma isteği	Evet	120	3,98	0,49	-0,29	0,78
	Hayır	33	4,01	0,57		

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 24'e göre hizmet içi eğitim almak isteyenler ( $X=3,98$ ,  $Ss=0,49$ ) ile istemeyenlerin ( $X=4,01$ ,  $Ss=0,57$ ) farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır [ $t_{(151)}=-0,287$ ,  $p=0,78>0,05$ ].

#### 4.2.7. Genel Farkındalık Düzeyi, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Yazabilme Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?

Öğretmen adaylarının farkındalık ölçeğinde “Bildiğiniz yenilenebilir enerji kaynaklarından dört tanesini yazabilir misiniz?” sorusuna verdikleri cevapların sınıflandırılması sonucu, verdikleri cevapların farkındalık seviyesine etkilerini gösteren betimsel veriler ve öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarının isimlerini yazabilme durumuna göre genel yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenebilmesi için “Tek Yönlü Varyans Analizi” (ANOVA) uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25: Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Farkındalıkları ile Adaylarının Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının İsimlerini Yazabilme Durumunun Betimsel ve ANOVA Sonuçları

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Bilgisi	N	$\bar{X}$	SS
Dört tane doğru yazabilmiş	49	4,18	0,55
Dört tane doğru yazamamış	49	3,99	0,44
Hiç yazamamış	19	3,55	0,48
Yanlış ve doğruları var	39	3,93	0,40
Toplam	156	3,98	0,51

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	5,476	3	1,82	8,12	0,00
Gruplar içi	34,162	152	0,22		
Toplam	39,638	155			

Tablo 25’e göre, dört adet yenilenebilir enerji kaynağı ismini doğru bir şekilde yazabilmiş adayların farkındalık puan ortalamaları, dört tane yazamayan, hiç yazamayan veya yanlış ve doğrular içeren cevaplar veren adayların farkındalık puanlarından daha yüksektir ( $X=4,18$ ,  $Ss=0,55$ ). Dört adet yenilenebilir enerji kaynağı ismini yazamasa bile yazdıkları doğru olan adayların farkındalık puan ortalamaları, dört tane yazanlardan düşük ama hiç yazamayan ve yanlış ve doğrular içeren cevaplar veren adayların farkındalık puanlarından daha yüksektir ( $X=3,99$ ,  $Ss=0,44$ ). Bir tane bile doğru yazamayan öğretmen adaylarının farkındalık puan ortalamaları, diğer gruplarda

bulunan bütün adayların ortalama puanlarından daha düşüktür ( $X=3,55$ ,  $Ss=0,48$ ). Yanlış ve doğru cevapları bulunan adayların farkındalık puan ortalamaları ise sadece hiç doğru yazamayan adayların puanlarından yüksek diğerlerinin puanlarından ise düşüktür ( $X=3,93$ ,  $Ss=0,40$ ).

Fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik farkındalıkları ile adayların yenilenebilir enerji kaynaklarının isimlerini yazabilme durumu arasında yapılan tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmuştur [ $F(3, 152)=8,12$ ,  $p<0,01$ ].

Farkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Tukey HSD post hoc testi uygulanmış ve yenilenebilir enerji kaynağı isimlerini hiç yazamayanlar grubunda olan öğretmen adaylarının ( $X=3,55$ ,  $Ss=0,48$ ) diğerlerine göre daha düşük seviyede farkındalığa sahip oldukları görülmüştür. Yenilenebilir enerji kaynaklarını yazamamanın farkındalık düzeyine orta düzeyde bir etkisi olup varyansın %14'ünü açıklamaktadır.

#### **4.2.8. Genel Farkındalık Düzeyi, Yenilenebilir Enerji Kaynakları ile İlgili Bilgi ve İlgili Durumunu Belirtme Durumuna Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?**

Öğretmen adaylarının farkındalık ölçeğinde “Yenilenebilir enerji ile alakalı ilgi ve bilgi durumunuzu aşağıdaki cümlelerden hangisi karşılamaktadır?” sorusuna verdikleri cevapların sınıflandırılması sonucu, verdikleri cevapların farkındalık seviyesine etkilerini gösteren betimsel veriler ve öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunda kendi ilgi ve bilgi durumlarını değerlendirmeleri durumuna göre genel yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenebilmesi için “Tek Yönlü Varyans Analizi” (ANOVA) uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26: Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Farkındalıkları ile Kendilerini Değerlendirme Durumunun Betimsel ve ANOVA Sonuçları

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kendini Değerlendirme	N	X	Ss
Bilgim var	63	4,00	0,49
İstekliyim ve yeterli bilgim var	34	4,14	0,54
Yeterince bilgim yok	49	3,98	0,43
Bilgi sahibi olmak istemiyorum	3	3,31	0,43
Fikrim yok	4	3,41	0,29
Total	153	4,00	0,50

\*İşaretleme yapmayanlar dikkate alınmamıştır.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	3,55	4	0,89	3,82	0,01
Gruplar içi	34,33	148	0,23		
Toplam	37,88	152			

Tablo 26'daki sonuçlara göre, bilgi sahibi olmak istemiyorum cevabını veren öğretmen adaylarının en düşük farkındalık ortalama puanına sahip oldukları görülmüştür ( $X=3,31$ ,  $Ss=0,43$ ). İstekli ve yeterli bilgisi olduğunu belirten öğretmen adayları ise en yüksek farkındalık puanına sahip gruba oluşturmaktadır ( $X=4,14$ ,  $Ss=0,54$ ). Bilgim var seçeneğini seçen adayların ortalama farkındalık puanları ise sadece istekliyim ve bilgim var şeklinde işaretleyen adaylardan düşük diğerlerinden ise yüksektir ( $X=4,00$ ,  $Ss=0,49$ ).

Fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik farkındalıkları ile adayların yenilenebilir enerji kaynakları hakkında kendi ilgi ve bilgi durumlarını değerlendiren bu soruda verilen cevapların durumuna göre farkındalık seviyeleri arasında yapılan tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmuştur [ $F(4, 148)=3,82$ ,  $p=0,01<0,05$ ].

Farkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Tukey HSD post hoc testi uygulanmış ve ilgiliyim ve bilgim var şeklinde cevap veren öğretmen adaylarının ortalama farkındalık değerlerinin ( $X=4,14$ ,  $Ss=0,54$ ) diğerlerine göre daha yüksek seviyede farkındalığa sahip oldukları görülmüştür. Yenilenebilir enerji kaynakları hakkında ilgili olduğunu belirten ve bilgili olduğunu ifade eden öğretmen adayların

durumunun farkındalık düzeyine orta düzeyde bir etkisi olup varyansın %9'unu açıklamaktadır.



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Fen dersleri (fizik, kimya ve biyoloji) öğretmen adaylarının; cinsiyet, mezun olunan bölüm, aile gelir durumu, üniversite eğitimleri boyunca yenilenebilir enerji hakkında ders ya da kurs alıp almama durumu, yenilenebilir enerji ile ilgili bir hizmet içi eğitime katılım istekleri ve yenilenebilir enerji ile ilgili yararlandıkları kaynaklar değişkenlerinin yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmanın bulguları, aşağıda belirtilen literatür kapsamında tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Araştırmada hazırlanan ve kullanılan Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği ile (Morgil, 2006) tarafından oluşturulmuş ölçek kullanılarak yapılan çalışmaların cinsiyete yönelik bulguları birbiriyle tutarlılık göstermektedir. Araştırmanın sonucunda fen dersleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalık düzeylerinin öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. (Morgil, 2006)'in ölçeğini kullanan (Aktamis, 2011; Bilen, Özel ve Sürücü, 2015; Çelikler, 2013; Kacan, 2015) tarafından yenilenebilir enerji farkındalığı üzerine yapılan çalışmalarda da cinsiyetin yenilenebilir enerji farkındalığı üzerinde bir farklılık oluşturmadığı sonucu bulunmuştur. (Karatepe, Neşe, Keçebaş, ve Yumurttacı, 2012) tarafından elektrik bölümünde okuyan üniversite öğrencilerinin yenilenebilir enerji farkındalığı üzerine yapılan çalışmada ise kadınların erkeklere göre daha yüksek farkındalık düzeyine sahip olduğu sonucu bulunmuştur. Bu bulgu (Morgil, 2006)'in ölçeğini kullanan sonuçlarla ve bu çalışmada elde edilen sonuçlarla çelişmektedir.

Bu çalışmada mezun olunan bölüm türünün yenilenebilir enerji farkındalık düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın başlangıcında mezun olunan bölüm türlerinin (fizik, kimya ve biyoloji) farkındalığı etkileyebileceği düşünülmekteydi. Enerji konusuna akademik olarak daha fazla yer veren fizik ve kimya öğretmen adaylarının, yenilenebilir enerji farkındalık düzeylerinin daha yüksek çıkması beklenmesine rağmen, yapılan araştırmanın sonucunda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da en yüksek farkındalık düzeyine biyoloji bölümü mezunu öğretmen adaylarının sahip olduğu görülmüştür. Matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji farkındalıklarının araştırıldığı çalışmada sosyal bilgiler dersi öğretmen adaylarının matematik öğretmenlerine göre daha yüksek farkındalık düzeyine sahip

oldukları belirtilmiştir. Sosyal bilgiler dersi öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerinin matematik öğretmen adaylarının farklılık düzeylerinden yüksek çıkmasının sebebinin sosyal bilgiler dersi öğretmen adaylarının lisans döneminde bu konuda aldıkları ders sebebiyle olduğu belirtilmiştir (Çelikler ve Kara, 2011). Literatürde fen bilgisi öğretmen adaylarının buldukları sınıflara göre farkındalık durumları incelenmiş ve farkındalık seviyesindeki farklılığın yenilenebilir enerji ile ilgili ders almalarından kaynaklandığı belirtilmiştir (Güneş vd., 2013). Öğretmen adaylarının farkındalık seviyeleri, mezun oldukları bölümden ziyade yenilenebilir enerji ile ilgili lisans döneminde aldıkları kurs ve derslerden kaynaklandığı söylenebilir.

Lisans eğitimi boyunca yenilenebilir enerji ile ilgili kursa katılma ya da ders alma durumuna göre öğretmen adaylarının farkındalık düzeyleri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Benzer çalışmalarda (Çelikler ve Kara, 2011; Güneş vd., 2013) yenilenebilir enerji ile ilgili üniversitelerde verilen kurs ve derslerin farkındalık üzerinde etkisinin olduğundan bahsedilmektedir. Buna göre yenilenebilir enerji ile ilgili ders ve kursların içeriklerinin zenginleştirilmesi faydalı olacağı düşünülmektedir.

Aile gelir durumu ile farkındalık düzeyleri arasında ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamasına rağmen gelir durumundaki artışın yenilenebilir enerji farkındalığı ortalama değerleri üzerinde bir farklılık oluşturduğu gözlenmektedir. Ekonomik etkenlerin farkındalığa etkileri üzerine ileriye yönelik farklı çalışmaların yapılması uygun olabilir.

Yenilenebilir enerji ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılma durumunun yenilenebilir enerji farkındalığı üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı bulunmuştur. Betimsel istatistiklere bakıldığında yenilenebilir enerji ile ilgili etkinliklere katılımın çok düşük olduğu görülmektedir. Buna rağmen, öğretmen adaylarına yenilenebilir enerji ile ilgili bir etkinliğe katılmak isteyip istemedikleri sorulduğunda ise çoğunluğun katılmak istediğini görülmektedir. Buna göre, üniversitelerde yenilenebilir enerji ile ilgili etkinlik çeşitliliğinin ve etkinlik sayısının artırılması, yenilenebilir enerji konusundaki farkındalığın artırılmasına ciddi katkı sağlayacaktır. (Alkan, 2009) tarafından Türkiye’de ve dünyada yenilenebilir enerji kaynakları ve teknolojileri konusunda toplumun bilgilendirilmesini hedefleyen kuruluşların, çeşitli etkinlikler ve çalışmalar düzenledikleri belirtilmiştir.



Liselerde görev yapacak olan fen dersleri (fizik, kimya ve biyoloji) öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları farkındalıklarının belirlendiği bu çalışmanın sonuçları ışığında; Yenilenebilir enerji ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak(lar) hangisidir?” sorusuna fen dersleri öğretmen adaylarının verdiği cevaplara göre internet en fazla başvurulan kaynak olarak öne çıkmaktadır. Lise öğrencilerinin yenilenebilir enerji farkındalıklarının araştırıldığı çalışmada ise öğrencilere yenilenebilir enerji ile ilgili bilgiye nereden ulaştıkları sorulduğunda, öğrenciler yenilenebilir enerji ile ilgili bilgiye okuldan sonra en fazla internetten ulaştıklarını belirtmişlerdir (Tortop, 2012). Kırsal bölgelerde yaşayan öğrencilerin doğada daha fazla zaman geçirdikleri için yenilenebilir enerji konusunda interneti şehirde bulunan öğrencilere göre daha az kullandıkları belirtilmiştir. Bunun kırsal bölgede yetişen öğrenciler ile şehir ortamında yetişen öğrencilerin farkındalıklarını etkileyebileceği belirtilmiştir (Aktamis, 2011). Bu elde edilen bulgular ışığında, internet ortamında öğretmen adaylarının ya da öğretmenlerin bu konularda aradıkları bilgilere doğru ve kolay ulaşabilecekleri kaynakların oluşturulmasının önemi görülmektedir.

Bunlara ilaveten, öğretmen adaylarının bildikleri dört adet yenilenebilir enerji kaynağı ismi yazmaları istendiğinde, dört adet yenilenebilir enerji kaynağını doğru bir şekilde yazabilen adayların en yüksek farkındalık seviyesine sahip olduğu, yenilenebilir enerji kaynakları isimlerini hiç yazamayan öğretmen adaylarının ise en düşük farkındalık seviyesine sahip oldukları bulunmuştur. Buna göre öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarının isimlerini bilmemeleri ya da yazamamaları farkındalık seviyelerinin en düşük düzeyde olmasına sebep olmaktadır. Bunun için öğretmen adaylarının temel seviyede yenilenebilir enerji kaynaklarını bilmemeleri şeklinde yorumlanacak bu durumun telafisi için hizmet içi eğitim ile bu eksikliklerin giderilmesi mümkün olabilir.

“Lisans eğitimi boyunca yenilenebilir enerji ile ilgili ders aldınız mı?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevaplara göre öğretmen adaylarının ders alan grubun genellikle son sınıflarda bu ders ya da dersleri almış oldukları ama genel olarak çoğunluğun bu konuda herhangi bir ders almadıkları görülmektedir. (Çelikler, 2013) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarına yapılan çalışmada yenilenebilir enerji ile

ilgili derslerin 3. sınıfta verildiği belirtilmiştir. Bu nedenle ülkemizdeki fen dersleri (fizik, kimya ve biyoloji) öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konularında daha bilinçli olmalarını sağlamak amacıyla gerekli düzenlemelerin yapılması, farkındalıklarının artması ve bilginin davranışa dönüşmesi için mümkün olduğu kadar erken verilmesi gerektiği farklı çalışmalarda belirtilmiştir (DeWaters ve Powers, 2011). Bu nedenle, yenilenebilir enerji eğitiminin üniversite eğitiminin son yılları yerine ilk yıllarda verilmesi farkındalık üzerine pozitif yönde etki sağlayabilir.

Yaptığımız araştırmaya göre fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının bilgi seviyelerinin artırılması ve nitelikli bir yenilenebilir enerji eğitime sahip olmaları için aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

1. Fen dersleri öğretmenlerine verilen lisans dönemindeki aldıkları ders ve kursların, farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna göre, üniversitelerde verilen derslerin içeriğinin artırılması, iyileştirilmesi ya da uygulamaya yönelik eğitime ağırlık verilmesi farkındalık seviyesine pozitif katkı sağlayabilir.
2. Öğretmen adaylarına yönelik, yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki ilgilerini artıracak etkinliklere katılan öğretmen aday sayısının oldukça az olduğu görülmekte, katılma isteğinin ise oldukça yüksek olduğu sonucuna göre üniversitelerde yenilenebilir enerji konusunda etkili etkinliklerin düzenlenmesi ve bu etkinliklere katılan adayların tutum, bilgi ve farkındalıklarının artmasını sağlayacak kaliteli etkinlikler planlanması farkındalık seviyelerini artıracaktır.
3. Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilgi edinmeleri için sadece internet değil farklı güncel ve bilimsel gelişmeleri takip edebilecekleri bilimsel yayınları takip etmeleri faydalı olacaktır.
4. Gelir seviyesinin istatistiksel olarak anlamlı bir farkı olmamasına rağmen gelir durumu iyi olan adayların ortalama farkındalık puanlarının yüksek olması ileride yapılacak çalışmalarda bu konunun farklı açılardan incelenmesi gerektiğini göstermektedir.
5. Öğretmen adaylarının kendi farkındalık durumlarını değerlendirmeleri istenildiği soruya verilen cevaplara göre, yenilenebilir enerji konusunda bilgisi olmadığını belirten adayların en düşük seviyede farkındalık puanına sahip

olması bu adayların kendi bilgi seviyelerinin yetersizliğinin farkında olduklarını göstermektedir. Fakat genel farkındalık düzeyinin ortalamanın üzerinde bir değere sahip olduğu görülmektedir.

6. Yapılan çalışmada alt faktörler tespit edilmiştir bu faktörlerin etkilerinin araştırılacağı ileri araştırmalara ilaveten doğrulayıcı çalışmalar yapılarak bu çalışma sonucunda elde edilecek sonuçlar ışığında hizmet içi eğitimlerin içeriği düzenlenebilir.
7. Yenilenebilir enerji konularının ortaokul ve liselerde ne seviyede verimli öğretildiğinin araştırılması adına müfredatta bu konuların verildiği sınıflar ve üniteler belirlendikten sonra öğrencilere ve öğretmenlere yönelik anket çalışmaları yapılabilir. Elde edilen anketler fen bilgisi öğretmenlerine, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerine ayrı ayrı ya da birlikte uygulanabilir.

## KAYNAKÇA

- Acikgoz, C. (2011). Renewable energy education in Turkey. *Renewable Energy*, 36(2), 608–611.
- Ağaçbiçer, G. (2010). *Yenilenebilir enerji kaynaklarının Türkiye ekonomisine katkısı ve yapılan SWOT analizler*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye.
- Aktamis, 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.
- Alkan, M. A. (2009). *Türkiyedeki yenilenebilir enerji kaynaklarının eğitimi ve öğretimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kocatepe Üniversitesi, Afyon, Türkiye.
- Ataman, A. R. (2007). *Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Bhattacharya, S. (2001). Renewable energy education at the university level. *Renewable Energy*, 22(1), 91–97.
- Bilen, K., Özel, M., ve Sürücü, A. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik tutumları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 36(36), 101-111.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, 32(32), 470-483.
- Chou, Y. C., Yen, H. Y., Yen, H. W., Chao, Y. L., & Huang, Y. H. (2015). The Effectiveness of Teaching Aids for Elementary Students' Renewable Energy Learning and an Analysis of Their Energy Attitude Formation. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(1), 39-49.
- Corkish, R., Barnett, A., Bremner, S., Bruce, A., Kay, M., Lennon, A., vd. (2012). Renewable Energy Education at UNSW. *Journal of Materials Education*, 34(3), 117.
- Çelikler, D., ve Kara, F. (2011, April). İlköğretim matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki farkındalıkları. In 2nd International Conference on New Trends In Education and Their Implications (ICONTE) kongresinde sunulan bildiri, Antalya, Turkey (pp. 27-29).
- Çelikler, D. (2013). Awareness about renewable energy of pre-service science teachers in Turkey. *Renewable Energy*, 60, 343–348.

- Çelikler, D., ve Aksan, Z. (2016). The development of an attitude scale to assess the attitudes of high school students towards renewable energy sources. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 1092–1098.
- DeWaters, J. E., ve 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.
- DeWaters, J., Qaqish, B., Graham, M., ve Powers, S. (2013). Designing an energy literacy questionnaire for middle and high school youth. *The Journal of Environmental Education*, 44(1), 56–78.
- Economic, O. (2013). Environmental and Social Statistics. *France: OECD Publication Service*.
- Eves, C., ve Kippes, S. (2010). Public awareness of “green” and “energy efficient” residential property: An empirical survey based on data from New Zealand. *Property Management*, 28(3), 193–208.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Sage publications.
- Garg, H. P., ve Kandpal, T. C. (1996). Renewable energy education: Challenges and problems in developing countries. *Renewable Energy*, 9(1), 1188–1193.
- Güneş, T., Alat, K., İbrahim, A., ve Gözüm, C. (2013). Fen öğretmeni adaylarına yönelik yenilenebilir enerji kaynakları tutum ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 269-289.
- Hepbasli, A., Ozdamar, A., & Ozalp, N. (2001). Present status and potential of renewable energy sources in Turkey. *Energy Sources*, 23(7), 631-648.
- Jennings, P. (2009). New directions in renewable energy education. *Renewable Energy*, 34(2), 435–439.
- Jennings, P., ve Lund, C. (2001). Renewable energy education for sustainable development. *Renewable Energy*, 22(1), 113–118.
- Kacan, E. (2015). Renewable energy awareness in vocational and technical education. *Renewable Energy*, 76, 126–134.
- Kandpal, T. C., ve Broman, L. (2014). Renewable energy education: A global status review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 34, 300–324.
- Kandpal, T. C., ve Garg, H. P. (1999). Energy education. *Applied Energy*, 64(1), 71–78.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karatepe, Y., Neşe, S. V., Keçebaş, A., ve Yumurtacı, M. (2012). The levels of awareness about the renewable energy sources of university students in Turkey.

- Renewable Energy*, 44, 174–179.
- Kaya, D. (2006). Renewable energy policies in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 10(2), 152–163.
- Keramitsoglou, K. M. (2016). Exploring adolescents' knowledge, perceptions and attitudes towards Renewable Energy Sources: A colour choice approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1159–1169.
- Kiliç, A., Stanisstreet, M., ve Boyes, E. (2009). Incentives and disincentives for using renewable energy: Turkish students' ideas. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(5), 1089–1095.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. Routledge.
- Köklü, N., ve Büyüköztürk, Ş. (2000). *Sosyal bilimler için istatistiğe giriş*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Liarakou, G., Gavrilakis, C., ve Flouri, E. (2009). Secondary school teachers' knowledge and attitudes towards renewable energy sources. *Journal of Science Education and Technology*, 18(2), 120–129.
- Michelsen, C. C., ve Madlener, R. (2016). Switching from fossil fuel to renewables in residential heating systems: An empirical study of homeowners' decisions in Germany. *Energy Policy*, 89, 95–105.
- Morgil, I., Secken, N., Yucel, a. S., Oskay, O. O., Yavuz, S., ve Ural, E. (2006). Developing a renewable energy awareness scale for pre-service chemistry teachers. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7(1), 57–67.
- Ozil, E., Ugursal, V. I., Akbulut, U., ve Ozpinar, A. (2008). Renewable energy and environmental awareness and opinions: A survey of university students in Canada, Romania, and Turkey. *International Journal of Green Energy*, 5(3), 174–188.
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual*. McGraw-Hill Education (UK).
- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlilikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 58, 40–45.
- Sopian, K., Ali, B., ve Asim, N. (2011). Strategies for renewable energy applications in the organization of Islamic conference (OIC) countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(9), 4706–4725.
- Stevens, J. P. (2012). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Routledge.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Seçkin Yayıncılık.

- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., ve Osterlind, S. J. (2001). *Using multivariate statistics*. (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Taleghani, M., Ansari, H. R., ve Jennings, P. (2010). Renewable energy education for architects: lessons from developed and developing countries. *International Journal of Sustainable Energy*, 29 (2), 105–115.
- Tezbaşaran, A. A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Turk Psikologlar Dernegi Yayinlari.
- Tortop, H. S. (2012). Awareness and misconceptions of high school students about renewable energy resources and applications: Turkey case. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4 (3), 1829–1840.
- TÜBİTAK (2005). (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu) *Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi*. Eğitim ve İnsan Kaynakları Sonuç Raporu ve Strateji Belgesi. Ankara.
- Verbruggen, A., Fishedick, M., Moomaw, W., Weir, T., Nadaï, A., Nilsson, L. J., vd. (2010). Renewable energy costs, potentials, barriers: Conceptual issues. *Energy Policy*, 38(2), 850–861.
- Wei, M., Patadia, S., ve Kammen, D. M. (2010). Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US? *Energy Policy*, 38(2), 919–931.
- Yucel, A. S. (2007). Factors affecting teaching the concept of renewable energy in technology assisted environments and designing process in the distance education model, *Turkish Online Journal of Distance Education*, 8(1), 114–124.
- Yuksel, I., ve Kaygusuz, K. (2011). Renewable energy sources for clean and sustainable energy policies in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(8), 4132–4144.



**EKLER**



**EK A. Alt - Üst Grupların Madde Ortalamaları için t-testi Korelasyon Değerleri**

Madde No		N	$\bar{x}$	S	Sd	t	p	Madde Toplam Korelasyonları
1	Üst Grup	43	4,778	0,4136	0,0631	4,621	0,000	0,457
	Alt Grup	43	4,023	0,9877	0,1506			
2	Üst Grup	43	4,851	0,3525	0,0538	4,511	0,000	0,452
	Alt Grup	43	4,256	0,7896	0,1204			
3	Üst Grup	43	4,186	1,0967	0,1672	5,741	0,000	0,437
	Alt Grup	43	2,884	1,005	0,1533			
4	Üst Grup	43	4,279	0,8186	0,1248	7,724	0,000	0,523
	Alt Grup	43	2,849	0,8968	0,1368			
5	Üst Grup	43	4,225	0,9751	0,1487	3,143	0,002	0,26
	Alt Grup	43	3,597	0,8746	0,1334			
6	Üst Grup	43	3,944	0,7874	0,1201	3,451	0,001	0,294
	Alt Grup	43	3,339	0,8365	0,1276			
7	Üst Grup	43	4,535	0,9599	0,1464	7,568	0,000	0,483
	Alt Grup	43	2,878	1,0679	0,1629			
8	Üst Grup	43	4,491	1,0764	0,1641	3,98	0,000	0,420
	Alt Grup	43	3,607	0,9803	0,1495			
9	Üst Grup	43	4,349	0,8419	0,1284	4,202	0,000	0,343
	Alt Grup	43	3,581	0,8517	0,1299			
10	Üst Grup	43	2,953	1,3265	0,2023	-0,279	0,781	-0,089
	Alt Grup	43	3,023	0,9633	0,1469			
11	Üst Grup	43	4,93	0,2578	0,0393	12,271	0,000	0,653
	Alt Grup	43	2,977	1,0116	0,1543			
12	Üst Grup	43	4,744	0,7589	0,1157	10,058	0,000	0,619
	Alt Grup	43	2,86	0,9656	0,1473			
13	Üst Grup	43	4,721	0,4539	0,0692	6,36	0,000	0,488
	Alt Grup	43	3,61	1,0521	0,1604			
14	Üst Grup	43	4,047	1,1537	0,1759	4,997	0,000	0,467
	Alt Grup	43	2,837	1,0896	0,1662			
15	Üst Grup	43	4,186	1,3319	0,2031	4,558	0,000	0,347

	Alt Grup	43	3,058	0,9271	0,1414			
16	Üst Grup	43	3,535	1,3156	0,2006			
	Alt Grup	43	3,116	1,005	0,1533	1,658	0,101	0,092
17	Üst Grup	43	4,419	0,7632	0,1164			
	Alt Grup	43	3,419	0,957	0,1459	5,357	0,000	0,467
18	Üst Grup	43	4,674	0,8373	0,1277			
	Alt Grup	43	3,047	1,0225	0,1559	8,078	0,000	0,573
19	Üst Grup	43	3,721	1,2017	0,1833			
	Alt Grup	43	3,465	0,9089	0,1386	1,113	0,269	0,148
20	Üst Grup	43	2,814	1,3672	0,2085			
	Alt Grup	43	2,698	0,9645	0,1471	0,456	0,650	0,068
21	Üst Grup	43	2,581	0,9318	0,1421			
	Alt Grup	43	2,535	0,7668	0,1169	0,253	0,801	0,029
22	Üst Grup	43	4,535	0,6305	0,0962			
	Alt Grup	43	3,654	0,6875	0,1048	6,195	0,000	0,429
23	Üst Grup	43	4,442	0,7959	0,1214			
	Alt Grup	43	3,442	0,9336	0,1424	5,345	0,000	0,418
24	Üst Grup	43	4,628	0,8458	0,129			
	Alt Grup	43	3,512	0,883	0,1347	5,987	0,000	0,504
25	Üst Grup	43	1,678	0,8104	0,1236			
	Alt Grup	43	2,539	0,6276	0,0957	-5,505	0,000	-0,408
26	Üst Grup	43	4,163	1,0219	0,1558			
	Alt Grup	43	3,047	0,9989	0,1523	5,122	0,000	0,366
27	Üst Grup	43	4,233	1,1512	0,1756			
	Alt Grup	43	3,581	0,9816	0,1497	2,826	0,006	0,278
28	Üst Grup	43	4,209	1,2641	0,1928			
	Alt Grup	43	3,581	0,957	0,1459	2,597	0,011	0,287
29	Üst Grup	43	3,777	1,2462	0,19			
	Alt Grup	43	2,837	1,0449	0,1594	3,788	0,000	0,330
30	Üst Grup	43	4,372	1,0696	0,1631			
	Alt Grup	43	3,093	1,1087	0,1691	5,445	0,000	0,446
31	Üst Grup	43	4,512	0,9095	0,1387			
	Alt Grup	43	2,93	1,0094	0,1539	7,632	0,000	0,590

32	Üst Grup	43	4,674	0,6804	0,1038	7,566	0,000	0,514
	Alt Grup	43	3,465	0,7973	0,1216			
33	Üst Grup	43	3,651	1,5869	0,242	3,518	0,001	0,320
	Alt Grup	43	2,674	0,8923	0,1361			
34	Üst Grup	43	2,209	1,4068	0,2145	-4,011	0,000	-0,341
	Alt Grup	43	3,209	0,8326	0,127			
35	Üst Grup	43	4,465	0,9599	0,1464	5,737	0,000	0,399
	Alt Grup	43	3,294	0,9336	0,1424			
36	Üst Grup	43	4,279	1,1614	0,1771	4,253	0,000	0,328
	Alt Grup	43	3,349	0,8419	0,1284			
37	Üst Grup	43	4,628	0,8172	0,1246	6,816	0,000	0,504
	Alt Grup	43	3,279	1,0078	0,1537			
38	Üst Grup	43	4,233	0,9719	0,1482	4,852	0,000	0,348
	Alt Grup	43	3,326	0,7471	0,1139			
39	Üst Grup	43	2,837	1,3616	0,2076	1,679	0,098	0,131
	Alt Grup	43	2,419	0,9059	0,1381			
40	Üst Grup	43	2,093	1,1915	0,1817	-2,263	0,027	-0,195
	Alt Grup	43	2,581	0,7632	0,1164			
41	Üst Grup	43	4,698	0,5134	0,0783	6,238	0,000	0,425
	Alt Grup	43	3,628	1,0006	0,1526			
42	Üst Grup	43	1,953	1,1329	0,1728	-2,231	0,028	-0,182
	Alt Grup	43	2,442	0,8811	0,1344			
43	Üst Grup	43	4,465	0,7668	0,1169	8,366	0,000	0,542
	Alt Grup	43	2,767	1,0875	0,1658			
44	Üst Grup	43	4,628	0,7875	0,1201	6,302	0,000	0,426
	Alt Grup	43	3,419	0,9816	0,1497			
45	Üst Grup	43	4,605	0,5407	0,0825	4,922	0,000	0,412
	Alt Grup	43	3,791	0,9401	0,1434			
46	Üst Grup	43	4,814	0,3937	0,06	7,477	0,000	0,599
	Alt Grup	43	3,674	0,9186	0,1401			
47	Üst Grup	43	4,837	0,3735	0,057	8,347	0,000	0,586
	Alt Grup	43	3,628	0,8735	0,1332			
48	Üst Grup	43	4,372	1,0006	0,1526	7,199	0,000	0,405

	Alt Grup	43	2,767	1,0654	0,1625			
49	Üst Grup	43	3,395	1,198	0,1827			
	Alt Grup	43	2,605	0,8491	0,1295	3,531	0,001	0,271
50	Üst Grup	43	4,791	0,4659	0,071			
	Alt Grup	43	3,628	0,8172	0,1246	8,106	0,000	0,584
51	Üst Grup	43	4,419	0,9059	0,1381			
	Alt Grup	43	3,209	0,9651	0,1472	5,991	0,000	0,512
52	Üst Grup	43	4,488	1,1623	0,1773			
	Alt Grup	43	2,953	1,1329	0,1728	6,201	0,000	0,424
53	Üst Grup	43	4,674	0,6064	0,0925			
	Alt Grup	43	3,488	1,055	0,1609	6,392	0,000	0,499
54	Üst Grup	43	4,103	1,0786	0,1645			
	Alt Grup	43	2,721	0,9593	0,1463	6,28	0,000	0,429
55	Üst Grup	43	4,372	0,7567	0,1154			
	Alt Grup	43	3,512	1,0088	0,1538	4,474	0,000	0,365
56	Üst Grup	43	4,558	0,7004	0,1068			
	Alt Grup	43	3,465	0,9347	0,1425	6,136	0,000	0,447
57	Üst Grup	43	1,953	1,3793	0,2103			
	Alt Grup	43	2,605	0,9294	0,1417	-2,567	0,012	-0,237
58	Üst Grup	43	3,907	1,2113	0,1847			
	Alt Grup	43	3,372	0,9518	0,1451	2,277	0,025	0,233
59	Üst Grup	43	4,791	0,6746	0,1029			
	Alt Grup	43	3,512	1,0773	0,1643	6,598	0,000	0,568
60	Üst Grup	43	2,233	1,3599	0,2074			
	Alt Grup	43	2,558	0,7654	0,1167	-1,368	0,176	-0,084
61	Üst Grup	43	3,372	1,2914	0,1969			
	Alt Grup	43	2,814	1,0967	0,1672	2,16	0,034	0,207
62	Üst Grup	43	3,628	1,589	0,2423			
	Alt Grup	43	2,977	1,2628	0,1926	2,104	0,039	0,154
63	Üst Grup	43	4,535	0,6672	0,1018			
	Alt Grup	43	3,535	1,1412	0,174	4,96	0,000	0,428

p<005 için anlamlı değerler

## EK B. Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği Taslağı

Bu ölçek, yenilenebilir enerji ile ilgili farkındalığı ölçmek amacı ile hazırlanmıştır.

Ölçek sonuçları, bu konudaki tutumları belirlemek için kullanılacaktır.

Bu ölçekte 63 adet madde bulunmaktadır.

Cevaplama süresi yaklaşık 20 dakikadır.

<b>Tablo 1: KİŞİSEL BİLGİ FORMU</b>	
<b>Tanımlayıcı Bilgiler</b>	<b>Açıklamalar ve seçenekler</b>
1. Cinsiyetiniz	<input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek
2. Yaşınız:	
3. Mezun olduğunuz / olacağınız Üniversite:	
4- Ailenizin Gelir durumu:	<input type="checkbox"/> 1000 TL'den az <input type="checkbox"/> 1000-2000 TL arası <input type="checkbox"/> 2000-3000 TL arası <input type="checkbox"/> 3000-4000 TL arası <input type="checkbox"/> 4000 TL'den fazla
5-Mezun olduğunuz / olacağınız bölüm:	<input type="checkbox"/> Fen bilgisi <input type="checkbox"/> Fizik <input type="checkbox"/> Kimya <input type="checkbox"/> Biyoloji <input type="checkbox"/> Diğer
6. Lisans öğreniminiz süresince Yenilenebilir Enerji ile ilgili bir ders aldınız mı? (Cevabınız hayır ise 8. 9. ve 10. soruyu geçiniz).	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
7. Lisans öğreniminizde Yenilenebilir enerji ile ilgili dersi kaçınıcı sınıfta aldınız?	<input type="checkbox"/> 1. sınıf <input type="checkbox"/> 2. Sınıf <input type="checkbox"/> 3. sınıf <input type="checkbox"/> 4. sınıf
8. Lisans öğreniminizde gördüğünüz yenilenebilir enerji ile ilgili dersin niteliğinden ve neler öğrendiğinizden kısaca bahsediniz.	
9. Yenilenebilir enerji konuları ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak	<input type="checkbox"/> İnternet <input type="checkbox"/> Dergi-Gazete <input type="checkbox"/> Kitap <input type="checkbox"/> TV- Radyo <input type="checkbox"/> Diğerleri .....
10. Yenilenebilir enerji ile ilgili olarak yapılan herhangi bir etkinliğe katıldınız mı? Yanıtınız evet ise kısaca bilgi veriniz (Etkinliğin adı, yeri, tarih, düzenleyen kurum vb.)	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
11. Yenilenebilir enerji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak ister misiniz?	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
12-Bildiğiniz yenilenebilir enerji türlerinden dört tanesini yazınız.	a)..... b)..... c)..... d).....
13-Yenilenebilir enerji ile alakalı ilgi ve bilgi durumunuzu aşağıdaki cümlelerden hangisi karşılamaktadır.	a- Yenilenebilir enerji ve faydaları hakkında az da olsa bilgim var. b- Yenilenebilir enerji hakkında bilgi edinmeye istekliyim ve yenilenebilir enerjinin faydaları hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum. c- Yenilenebilir enerji ve faydaları hakkında yeterince bilgim yok. d- Yenilenebilir enerji ile bilgi sahibi olmak istemiyorum e- Fikrim yok

Her bir ifadeyi okuduktan sonra, buna ne derecede katıldığınızı ya da katılmadığınızı liste üzerinde ayrılan yere aşağıdaki örneğe uygun olarak işaretleyiniz.



Bir ifadeyi okuduktan sonra aklınıza ilk geleni işaretleyiniz. İşaretsiz ifade bırakmayınız. Size verilen liste üzerine adınızı yazmayınız, kimliğinizi belirtecek herhangi bir işaret koymayınız.

Madde No		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Güneş ışığı elektrik enerjisi üretmekte kullanılabilir.	TK	KT	?	KM	KK
2	Rüzgar tribünleri elektrik üretmek için kullanılabilir.	TK	KT	?	KM	KK
3	Jeotermal enerji dünyanın iç ısısından kaynaklanmaz.	TK	KT	?	KM	KK
4	Biyoenerji biyolojik kaynaklar kullanılarak elde edilen bir enerji değildir.	TK	KT	?	KM	KK
5***	Biyodizel, bitkilerin yağından elde edilen bir yakıttır	TK	KT	?	KM	KK
6***	Biye etanol, bitkilerin fermantasyonuyla elde edilen bir yakıttır	TK	KT	?	KM	KK
7	Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılması doğayı korumak anlamına gelmez.	TK	KT	?	KM	KK
8	Yenilenebilir enerji kaynakları fosil yakıtlara göre daha çevrecidir.	TK	KT	?	KM	KK
9	Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik ve ısı üretilmesi, çevreye herhangi bir zarar vermez	TK	KT	?	KM	KK
10***	Çevre için gerekli olmasına rağmen, yenilenebilir enerji kullanımının zor olması sebebiyle tercih edilmeyeceğini düşünüyorum.	TK	KT	?	KM	KK
11	Dünyamızın bozulan dengesini sağlamak için fosil yakıtlar yerine çevreci yenilenebilir enerji kaynakları kullanmamıza gerek yoktur.	TK	KT	?	KM	KK
12	Küresel ısınmanın önlenmesi adına, fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması önemli bir fark oluşturmaz.	TK	KT	?	KM	KK
13	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının çevre koruma faaliyetleri	TK	KT	?	KM	KK

	arasında yer alması gerekir.								
14	Yenilenebilir enerji kaynakları da çevreyi kirletmektedir.	TK	KT	?	KM	KK			
15	Yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerji santralleri gibi çevreye tehlike oluşturabilecek riskler barındırmamaktadır.	TK	KT	?	KM	KK			
16***	Hidroelektrik santraller bulunduğu bölgeye zarar vermemektedir.	TK	KT	?	KM	KK			
17	Yenilenebilir enerji kaynakları, diğer kaynaklara göre doğanın dengesini bozmayan çevreci kaynaklardır	TK	KT	?	KM	KK			
18	Nükleer enerji yerine, daha temiz ve çevreci olan yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmasına gerek yoktur.	TK	KT	?	KM	KK			
19***	Türkiye için en kullanışlı yenilenebilir enerji kaynaklarından biri hidroelektrik santralleridir.	TK	KT	?	KM	KK			
20***	Türkiye için en kullanışlı yenilenebilir enerji kaynaklarından biri gelgit ile elektrik üretilmesidir.	TK	KT	?	KM	KK			
Madde No		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum			
21***	Türkiye için en kullanışlı yenilenebilir enerji kaynaklarından biri biyokütle ile enerji üretimidir	TK	KT	?	KM	KK			
22	Türkiye için en kullanışlı yenilenebilir enerji kaynaklarından biri güneş panelleriyle doğrudan elektrik üretilmesidir	TK	KT	?	KM	KK			
23	Türkiye için en kullanışlı yenilenebilir enerji kaynaklarından biri rüzgâr enerjisidir	TK	KT	?	KM	KK			
24	Türkiye için en kullanışlı enerji kaynaklarından biri güneş enerjisi ile su ısıtma sistemleridir	TK	KT	?	KM	KK			
25***	Türkiye için en kullanışlı enerji kaynaklarından biri jeotermal enerji kaynaklarıdır	TK	KT	?	KM	KK			
26	Ülkemiz rüzgâr potansiyeli açısından rüzgârdan elektrik enerjisi üretmek için uygun değildir.	TK	KT	?	KM	KK			
27***	Güneş enerjisinden elektrik üreterek elektrikten tasarruf sağlamış oluruz.	TK	KT	?	KM	KK			
28***	Yenilenebilir enerjilerin kullanılmasının yaygınlaşmasındaki en büyük engel en baştaki maliyetin fazlalığıdır.	TK	KT	?	KM	KK			
29	Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik ve ısı üretilmesi elektrik faturalarının	TK	KT	?	KM	KK			

	azalmasını sağlamaz.					
30	Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik ve ısı üretilmesi ülke ekonomisine katkı sağlayacağını düşünmüyorum.	TK	KT	?	KM	KK
31	Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik ve ısı üretilmesi ülkenin enerjide dışa bağımlılığını azaltmada bir etkisi yoktur.	TK	KT	?	KM	KK
32	Yenilenebilir enerji kaynakları uzun vadede fosil yakıtlara göre daha ekonomiktir.	TK	KT	?	KM	KK
33	Rüzgar ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir kaynakların fosil yakıtlara göre avantajlarının dezavantajlarından fazla olduğunu düşünmüyorum.	TK	KT	?	KM	KK
34***	Nükleer enerji santralleri, yenilenebilir enerji santrallerine göre daha verimli olduğundan tercih edilmelidir	TK	KT	?	KM	KK
35	Nükleer enerji santralleri tehlikeli olduğu için yenilenebilir enerji kaynaklarına göre toplum tarafından kabul görmemektedir.	TK	KT	?	KM	KK
36	Nükleer enerjinin, yenilenebilir enerji kaynakları varken yasaklanması gereken bir enerji çeşidi olduğunu düşünüyorum.	TK	KT	?	KM	KK
37	Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik ve ısı üretilmesi nükleer enerjiye olan ihtiyacı azaltır.	TK	KT	?	KM	KK
38	Yenilenebilir enerji kaynaklarının, nükleer enerjiye göre uygulaması daha kolaydır	TK	KT	?	KM	KK
39***	Rüzgar enerjisinden elektrik elde edilmesinin yaygın olmamasının nedeni, teknolojisinin yeterince gelişmemiş olmasıdır.	TK	KT	?	KM	KK
40***	Rüzgar tribünlerinin maliyetleri fazla olduğu için, yaygınlaşmamaktadır.	TK	KT	?	KM	KK
41	Ülkemizde gelişmiş ülkelere göre yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı daha azdır.	TK	KT	?	KM	KK
42***	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına en büyük engel bu sektörde kullanılan teknolojinin yeterince gelişmemiş olmasıdır.	TK	KT	?	KM	KK
43	Türkiye konumu ve iklim özellikleri sebebiyle, yenilenebilir enerji kaynakları için oldukça uygun koşullara sahip değildir.	TK	KT	?	KM	KK
44	Bölgede gerçekleştirilecek yenilenebilir enerji projeleri, yenilenebilir enerji farkındalığına katkı sağlayacaktır.	TK	KT	?	KM	KK
45	Yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilinçlenmek için en etkili yollardan birinin reklamlar olduğunu düşünüyorum.	TK	KT	?	KM	KK



46	Artan enerji talebini karşılayabilmek amacıyla yenilenebilir enerji kaynakları için gerekli kolaylıklar ve düzenlemeler yapılmalıdır.	TK	KT	?	KM	KK
47	Yenilenebilir enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin ve akılcı kullanımını sağlamak amacıyla kamu yatırımları artırılmalıdır.	TK	KT	?	KM	KK
48	Toplum olarak yenilenebilir enerji kaynakları hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumuzu düşünüyorum.	TK	KT	?	KM	KK
49***	Yenilenebilir enerji kaynakları daha gelişmiş teknoloji gerektirdiği için toplum tarafından kabul görmesi ve kullanılması zordur.	TK	KT	?	KM	KK
50	Her geçen gün azalan fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı önümüzdeki yıllarda artmalıdır	TK	KT	?	KM	KK
51	Çağımızın en önemli tehdidi olan küresel ısınmadan kurtulmamız için fosil yakıtları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmemiz tek çaredir.	TK	KT	?	KM	KK
52	Enerji kaynaklarının bilinçsizce kullanılmasının ve israf edilmesinin ileride çevresel, ekonomik ve siyasal problemlere sebep olacağını düşünmüyorum.	TK	KT	?	KM	KK
53	Yenilenebilir enerji kaynaklarının, tükenen fosil yakıtlarla değiştirilmesi gelecek açısından mantıklıdır.	TK	KT	?	KM	KK
54	Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjinin kullanılması sonucu tükenip yerine yenisi gelmesi gibi bir durumun mümkün olduğuna inanmıyorum.	TK	KT	?	KM	KK
55	Eğer yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik enerjisi diğerlerine göre biraz pahalı olsa bile tercih edebilirim.	TK	KT	?	KM	KK
56	Güneş enerjisinin verimli kullanılması konusunda toplum olarak yeterli olmadığımızı düşünüyorum.	TK	KT	?	KM	KK
57***	Yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilginin artmasının sebebi fosil yakıtların çevreye verdiği zararların ve risklerin fazla olmasıdır.	TK	KT	?	KM	KK
58***	Ülkemizde en yaygın olarak kullanılan yenilenebilir enerji kaynağı hidroelektrik santralleridir.	TK	KT	?	KM	KK
59	Tüm ülkelerin doğa dostu yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanması gerektiğine inanıyorum	TK	KT	?	KM	KK

60***	Sınırlı ömrü kalmış fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji çeşitlerine geçilmesi için geç kalınmıştır	TK	KT	?	KM	KK
61*	Yenilenebilir enerjinin uygulanmasındaki çeşitli zorluklardan dolayı toplumda tercih edilmeyecektir.	TK	KT	?	KM	KK
62***	Yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları hakkında okullarda yeterli eğitim verilmektedir.	TK	KT	?	KM	KK
63	Öğretmenler için verilen hizmet içi eğitim programları, enerji kaynakları ve tasarrufunun önemi konusunda bir farkındalık yaratacaktır.	TK	KT	?	KM	KK

\* Madde Analizi sonucunda anket formundan çıkartılan sorular.

\*\*\* Madde Analizi ve t-testi sonucunda ortak bir şekilde anket formundan çıkartılan sorular.

## EK C. Yenilenebilir Enerji Farkındalık Ölçeği

Bu ölçek, yenilenebilir enerji ile ilgili farkındalığı ölçmek amacı ile hazırlanmıştır. Ölçek sonuçları, bu konudaki tutumları belirlemek için kullanılacaktır.

Bu ölçekte 63 adet madde bulunmaktadır.

Cevaplama süresi yaklaşık 20 dakikadır.

<b>Tablo 1: KİŞİSEL BİLGİ FORMU</b>	
<b>Tanımlayıcı Bilgiler</b>	<b>Açıklamalar ve seçenekler</b>
1. Cinsiyetiniz	<input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek
2. Yaşınız:	
3. Mezun olduğunuz / olacağınız Üniversite:	
4- Ailenizin Gelir durumu:	<input type="checkbox"/> 1000 TL'den az <input type="checkbox"/> 1000-2000 TL arası <input type="checkbox"/> 2000-3000 TL arası <input type="checkbox"/> 3000-4000 TL arası <input type="checkbox"/> 4000 TL'den fazla
5-Mezun olduğunuz / olacağınız bölüm:	<input type="checkbox"/> Fen bilgisi <input type="checkbox"/> Fizik <input type="checkbox"/> Kimya <input type="checkbox"/> Biyoloji <input type="checkbox"/> Diğer
6. Lisans öğreniminiz süresince Yenilenebilir Enerji ile ilgili bir ders aldınız mı? (Cevabınız hayır ise 8. 9. ve 10. soruyu geçiniz).	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
7. Lisans öğreniminizde Yenilenebilir enerji ile ilgili dersi kaçınıcı sınıfta aldınız?	<input type="checkbox"/> 1. sınıf <input type="checkbox"/> 2. Sınıf <input type="checkbox"/> 3. sınıf <input type="checkbox"/> 4. sınıf
8. Lisans öğreniminizde gördüğünüz yenilenebilir enerji ile ilgili dersin niteliğinden ve neler öğrendiğinizden kısaca bahsediniz.	
9. Yenilenebilir enerji konuları ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak	<input type="checkbox"/> İnternet <input type="checkbox"/> Dergi-Gazete <input type="checkbox"/> Kitap <input type="checkbox"/> TV- Radyo <input type="checkbox"/> Diğerleri .....
10. Yenilenebilir enerji ile ilgili olarak yapılan herhangi bir etkinliğe katıldınız mı? Yanıtınız evet ise kısaca bilgi veriniz (Etkinliğin adı, yeri, tarih, düzenleyen kurum vb.)	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
11. Yenilenebilir enerji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak ister misiniz?	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
12-Bildiğiniz yenilenebilir enerji türlerinden dört tanesini yazınız.	a)..... b)..... c)..... d).....
13-Yenilenebilir enerji ile alakalı ilgi ve bilgi durumunuzu aşağıdaki cümlelerden hangisi karşılamaktadır.	a- Yenilenebilir enerji ve faydaları hakkında az da olsa bilgim var. b- Yenilenebilir enerji hakkında bilgi edinmeye istekliyim ve yenilenebilir enerjinin faydaları hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum. c- Yenilenebilir enerji ve faydaları hakkında yeterince bilgim yok. d- Yenilenebilir enerji ile bilgi sahibi olmak istemiyorum e- Fikrim yok

Her bir ifadeyi okuduktan sonra, buna ne derecede katıldığınızı ya da katılmadığınızı liste üzerinde ayrılan yere uygun şekilde işaretleyiniz.

Bir ifadeyi okuduktan sonra aklınıza ilk geleni işaretleyiniz. İşaretsiz ifade bırakmayınız. Size verilen liste üzerine adınızı yazmayınız, kimliğinizi belirtecek herhangi bir işaret koymayınız.

No		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Güneş ışığı elektrik enerjisi üretmekte kullanılabilir.					
2	Rüzgar tribünleri elektrik üretmek için kullanılabilir.					
3	Jeotermal enerji dünyanın iç ısısından kaynaklanmaz.					
4	Biyoenjerji biyolojik kaynaklar kullanılarak elde edilen bir enerji değildir.					
5	Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılması doğayı korumak anlamına gelmez.					
6	Yenilenebilir enerji kaynakları fosil yakıtlara göre daha çevrecidir.					
7	Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik ve ısı üretilmesi, çevreye herhangi bir zarar vermez.					
8	Dünyamızın bozulan dengesini sağlamak için fosil yakıtlar yerine çevreci yenilenebilir enerji kaynakları kullanmamıza gerek yoktur.					
9	Küresel ısınmanın önlenmesi adına, fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması önemli bir fark oluşturmaz.					
10	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının çevre koruma faaliyetleri arasında yer alması gerekir.					
11	Yenilenebilir enerji kaynakları, diğer kaynaklara göre doğanın dengesini bozmayan çevreci kaynaklardır.					
12	Türkiye için en kullanışlı yenilenebilir enerji kaynaklarından biri güneş panelleriyle doğrudan elektrik üretilmesidir.					

No		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
13	Türkiye için en kullanışlı yenilenebilir enerji kaynaklarından biri rüzgar enerjisidir.					
14	Türkiye için en kullanışlı enerji kaynaklarından biri güneş enerjisi ile su ısıtma sistemleridir.					
15	Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik ve ısı üretilmesi ülke ekonomisine katkı sağlayacağını düşünmüyorum.					
16	Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik ve ısı üretilmesi ülkenin enerjide dışa bağımlılığı azaltmada bir etkisi yoktur.					
17	Nükleer enerji santralleri tehlikeli olduğu için yenilenebilir enerji kaynaklarına göre toplum tarafından kabul görmemektedir.					
18	Nükleer enerjinin yenilenebilir enerji kaynakları varken yasaklanması gereken bir enerji çeşidi olduğunu düşünüyorum.					
19	Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik ve ısı üretilmesi nükleer enerjiye olan ihtiyacı azaltır.					
20	Ülkemizde gelişmiş ülkelere göre yenilenebilir enerji kaynakları kullanımını daha azdır.					
21	Türkiye konumu ve iklim özellikleri sebebiyle, yenilenebilir enerji kaynakları için oldukça uygun koşullara sahip değildir.					
22	Bölgede gerçekleştirilecek yenilenebilir enerji projeleri, yenilenebilir enerji farkındalığına katkı sağlayacaktır.					
23	Yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilinçlenmek için en etkili yollardan birinin reklamlar olduğunu düşünüyorum.					
24	Artan enerji talebini karşılayabilmek amacıyla yenilenebilir enerji kaynakları için gerekli kolaylıklar ve düzenlemeler yapılmalıdır.					
25	Yenilenebilir enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin ve akılcı kullanımını sağlamak amacıyla kamu yatırımları artırılmalıdır.					

No		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
26	Her geçen gün azalan fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı önümüzdeki yıllarda artmalıdır.					
27	Cağımızın en önemli tehdidi olan küresel ısınmadan kurtulmamız için fosil yakıtları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmemiz tek çaredir.					
28	Yenilenebilir enerji kaynaklarının, tükenen fosil yakıtlarla değiştirilmesi gelecek açısından mantıklıdır.					
29	Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjinin kullanılması sonucu tükenip yerine yenisi gelmesi gibi bir durumun mümkün olduğuna inanmıyorum.					
30	Eğer yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik enerjisi, diğerlerine göre biraz pahalı olsa bile tercih edebilirim.					
31	Güneş enerjisinin verimli kullanılması konusunda toplum olarak yeterli olmadığımızı düşünüyorum					
32	Tüm ülkelerin doğa dostu yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanması gerektiğine inanıyorum.					

## **ÖZGEÇMİŞ**

**Adı Soyadı:** Osman Mutlu

**Doğum Yeri ve Yılı:** Tavşanlı, 1974

**Medeni Hali:** Evli

**Yabancı Dili:** İngilizce

### **Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)**

**Lise:** Tavşanlı Atatürk Lisesi, 1988-1991

**Lisans:** Gazi Üniversitesi, Fizik Öğretmenliği, 1992-1996

### **Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl**

### **Yayımları (Kitap, Makale ve Bildiriler)**

Aki, A., Mutlu, O., Seyhan, B. & Yagci, H (2005) Light And Geometric Optics. Zambak Publishing.

Mutlu, O. ve Köseoğlu, Y. (2015) Development of Renewable Energy Scale for Pre-service Science Teachers. Poster presented at The International Congress on Education for the Future: Issues and Challenges-ICEFIC 2015, Ankara-Turkey

Mutlu, O. ve Köseoğlu, Y. (2016) An investigation of factors affecting preservice science teachers awareness in renewable energy sources. [Abstract] Paper presented at The International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology ICEMST 2016 Bodrum, Turkey

### **İletişim Bilgileri:**

E-mail: mutluosman@gmail.com