

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI DERSİNİN FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ENERJİ OKURYAZARLIK VE YENİLENEBİLİR ENERJİ ALGI DÜZEYLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF THE RENEWABLE ENERGY RESOURCES COURSE ON PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' ENERGY LITERACY AND RENEWABLE ENERGY PERCEPTION LEVELS

Mehmet ŞAHİN

Prof.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca-İzmir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4247-483X>

mehmet.sahin@deu.edu.tr

Sude GÖNCE

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca-İzmir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0533-7488>

goncesude@gmail.com

Received: June 21, 2025

Accepted: October 26, 2025

Published: October 31, 2025

Suggested Citation:

Şahin, M., & Gönçe, S. (2025). Yenilenebilir enerji kaynakları dersinin fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ve yenilenebilir enerji algı düzeylerine etkisi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 14(4), 148-163.



Copyright © 2025 by author(s). This is an open access article under the [CC BY 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Öz

Bu araştırmada, yenilenebilir enerji kaynakları dersinin fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ve yenilenebilir enerji algı düzeylerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Deneysel desen türlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırma, bir devlet üniversitesinde yenilenebilir enerji kaynakları dersini alan ve almayan 68 fen bilimleri öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarına dönem başında ve dönem sonunda Yenilenebilir Enerji Algı Anketi ile Enerji Okuryazarlık Ölçeği uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının ölçeklerden aldıkları puanlar grup, cinsiyet ve not ortalaması değişkenleri açısından incelenmiştir. Araştırma sonucunda yenilenebilir enerji kaynakları dersinin, öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık düzeylerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşırken, yenilenebilir enerji algılarında ise anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Araştırmanın bulguları ışığında fen bilgisi öğretmenliği programının, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algılarını olumlu yönde geliştirecek ders, etkinlik ve uygulamalarla zenginleştirilmesi önerilebilir.

Anahtar Terimler: Yenilenebilir enerji kaynakları, yenilenebilir enerji algısı, enerji okuryazarlığı, fen bilimleri öğretmen adayları.

Abstract

This study aimed to examine the effects of the renewable energy resources course on the energy literacy and renewable energy perception levels of pre-service science teachers. The research, which used a quasi-experimental design with a pre-test-post-test control group, was conducted with the participation of 68 pre-service science teachers at a state university. The Renewable Energy Perception Survey and the Energy Literacy Scale were administered to the pre-service teachers at the beginning and end of the semester. The scores of the pre-service teachers on the scales were examined in terms of group, gender, and GPA variables. The study concluded that the renewable energy resources course positively impacted the pre-service teachers' energy literacy levels, while no significant difference was observed in their perceptions of renewable energy. In light of the study's findings, it is recommended that science teaching programs may be enriched with courses, activities, and practices that will positively enhance pre-service teachers' perceptions of renewable energy.

Keywords: Renewable energy sources, renewable energy perception, energy literacy, pre-service science teacher.

Giriş

Çevre problemlerinin temelinde enerji tüketimi yer almaktadır. Bilinçsiz enerji tüketimi sonucu sera gazı salınımının artması, küresel ısınma ve iklim değişikliği başta olmak üzere birçok çevre sorununa yol açmaktadır (Apergis & Danuletiu, 2014). Bu olumsuz etkilerin azaltılması ve enerji kaynaklarının

bilinçli bir şekilde kullanılması için bireylerin enerji okuryazarı olarak yetiştirilmesi gerekmektedir (Ayhan, 2023; Boz, 2020).

Enerji okuryazarlığı, günlük yaşamda enerjinin nasıl kullanıldığının, enerji üretimi ve tüketiminin çevre üzerindeki etkilerinin benimsenmesi olarak tanımlanabilir. Bu kavram bilgi, tutum ve davranış olmak üzere üç boyutu kapsamaktadır (DeWaters & Powers, 2011; DeWaters, Qaqish, Graham, & Powers, 2013). Enerji okuryazarlığı enerjinin nasıl üretildiği, kullanıldığı ve çevre ve toplum üzerindeki etkisinin anlaşılmasını ifade eder. Bu bağlamda enerji okuryazarlığı oldukça önemli bir yaşam becerisidir (Ayhan, 2023; DeWaters & Powers, 2011). Enerji okuryazarı bir birey, enerjinin günlük yaşamda nasıl kullanıldığı hakkında bilgilidir, enerji üretim ve tüketim konularının çevre başta olmak üzere tüm alanlardaki etkisini kavrar, enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve enerji tasarrufu için çaba gösterir (DeWaters & Powers, 2011). Bireylerin enerji okuryazarı olarak yetişmesinde eğitim önemli bir rol oynamaktadır. Enerji konuları bütüncül bir eğitim yerine farklı derslerin içerisinde, genellikle fen bilimleri dersinde öğretilmektedir. Bu durumda hem öğrenciler hem de eğitimciler enerji konularında yeterli donanıma sahip olamamaktadır. Bu bağlamda enerji okuryazarlığındaki eksiklerin eğitim sistemindeki boşluklardan kaynaklandığı söylenebilir (Newborough & Probert, 1994; Puk & Makin, 2006). Bu sebeple enerji, enerji kaynakları, çevre ve çevre sorunları gibi konulara yer verilen fen bilimleri dersi de oldukça önem taşımaktadır. Öğrencilerin sürdürülebilirlik bilincine sahip, doğal kaynakları verimli kullanan, çevre sorunlarına karşı duyarlı ve çevre etiğine sahip bireyler olarak yetişmesi fen bilimleri dersi öğretim programı amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2024). Öğrencilerin öğrenmesine rehberlik ederek öğrencilere yol gösterecek ve bir rol model olacak fen bilimleri öğretmenlerinin de bu konularda donanımlı ve enerji okuryazarı bireyler olmaları beklenmektedir. Enerji okuryazarlığının kritik rolü göz önüne alındığında, eğitim ortamlarındaki mevcut bilgi düzeylerinin incelenmesi önem taşıyabilir. Alanyazında yer alan çalışmalar, öğrencilerin enerji konusundaki bilgi düzeylerinin yeterli olmadığını, enerji kaynakları ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve enerji kavramlarını anlamada zorlandıklarını göstermektedir (Ayata, Oylumluoğlu, & Alpaslan, 2022; Boz & Görgülü Arı, 2021; Yürümezoğlu, Ayaz, & Çökelez, 2009). Enerji okuryazarlığı hakkında öğretmen görüşlerinin incelendiği bir çalışmada öğretmenlerin çoğunun enerji okuryazarlığı hakkında alanyazın ile paralel yorumlar yapabildiği ve bu konuda bilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Boz & Görgülü Arı, 2021). Lisans öğrencilerinin enerji okuryazarlık düzeyleri incelendiğinde enerji konusunda öğrencilerin kendilerini “biraz-orta bilgili” olarak tanımladıkları görülmektedir. Enerji okuryazarlık seviyeleri ise orta düzeye yakın olmakla birlikte yüksek olarak belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin enerji ve sürdürülebilirlik gibi konularda endişelere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ayhan, 2023; Cotton, Miller, Winter, Bailey, & Sterling, 2015). Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ve enerji tasarrufuna yönelik bir eğitimin gerekliliğine yönelik olumlu tutuma sahip olduğu görülmektedir (Oluk, Kaya Şengören, & Babadağ, 2019). Enerji tasarrufu için bireysel olarak harekete geçme konusunda ise öğretmen adaylarının tutumlarının olumsuz olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Oluk, Kaya Şengören, & Babadağ, 2019). Öğretmen ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çeşitli uygulama çalışmaları sonrasında ise bireylerin enerji okuryazarlıklarında olumlu gelişmeler gözlenmiştir (Bloom ve Quebec Fuentes, 2019; Cruz-Lorite, Cebrián-Robles, Acebal & Blanco López, 2022). Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı fen derslerinin, öğrencilerin enerji konusundaki temel kavramları öğrenmesinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca geleneksel yaklaşım ile yürütülen fen derslerinin de öğrencilerin bilgi düzeylerinde olumlu bir etki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Göçük & Şahin, 2016). Çalışma sonuçları, enerji konusunda verilen eğitimlerin ve derslerin öğrenciyi olumlu etkileyebileceğini göstermektedir. Bu sebeple enerji ve çevre konularını içeren fen bilimleri dersi ve fen bilimleri öğretmenlerinin bu konuda önemli bir role sahip olduğu görülmektedir.

Enerji okuryazarlığının sadece teorik bilgiyle sınırlı olmadığı, enerji kaynaklarına yönelik tutum ve davranışları da kapsadığı kabul edilmektedir. Bu bağlamda, enerji kaynakları içerisinde çevre sorunlarının önlenmesi ya da azaltılmasında önemli bir yere sahip olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dair bilgi, tutum ve davranışları da enerji okuryazarlığı açısından önemli bir yere sahiptir. Güneş, rüzgar, hidroelektrik, biyokütle, dalga ve jeotermal enerji gibi kaynaklar yenilenebilir enerji kaynakları olarak adlandırılır (Apergis & Danuletiu, 2014). Temiz enerji olarak adlandırılan

yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlara kıyasla çevreye verdikleri zarar çok daha düşüktür. Diğer enerji türlerinin sebep olduğu olumsuz etkiler, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak azaltılabilir (Koroneos, Spachos ve Moussiopoulos, 2003; Seydioğulları, 2013). Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji okuryazarlığı üzerindeki rolünün incelenmesi, bireylerin bilgi ve algı düzeylerinde var olan boşlukların anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

Algı, bireylerin duyular aracılığıyla farkına varma süreci veya sonucu olarak tanımlanmaktadır. Gözlem ve ayırt etme gibi faaliyetleri içermektedir. Bu faaliyetler sonucunda, alınan uyaranlar anlamlı bilgiye dönüştürülerek yorumlanır (American Psychological Association, 2015). Bu bağlamda yenilenebilir enerji algısı, bireylerin yenilenebilir enerji kaynaklarına karşı duyduğu tutum, düşünce ve genel yaklaşımını ifade etmektedir. Yenilenebilir enerjinin benimsenmesi ve günlük yaşamdaki tercihleri etkilemesindeki en önemli faktör bireyin bilgi ve algı düzeyidir. Bireylerin yenilenebilir enerjiye yönelik bilgi ve algıları geliştirilebilirse bu gelişimin tutum ve davranışlara da yansıtacağı düşünülmektedir (Arı & Yılmaz, 2021; Higde, 2022; Yakut İpekoğlu, Üçgül & Yakut, 2014). Öğretmen ve öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algılarının incelendiği çalışmalarda, bilgi eksikliği ve kavram yanlışlığına sahip oldukları fakat yine de yeterli algı düzeyinde oldukları görülmektedir (Aksan & Çelikler, 2015; Saraç & Bedir, 2014). Bilgisayar destekli öğretim, robotik destekli uygulamalar ve tasarım temelli STEM etkinlikleri gibi uygulamaların ise öğretmen adaylarının ve ortaokul öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynaklarını öğrenmeleri ve yenilenebilir enerji algıları üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Acisli, 2017; Higde, 2022; Usta, Karşı & Durukan, 2016).

Eğitim alanındaki yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgi ve tutumların araştırıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının tutumlarının genel olarak olumlu olduğu sonucuna ulaşırlarken (Açıslı Çelik, 2021; Balbağ & Balbağ, 2019; Yılmaz & Aydoğdu, 2020), yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki bilgilerinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Ergül ve Çalış, 2022; Guven & Sulun, 2017; Zyadin, Puhakka, Ahponen & Pelkonen, 2014). Ayrıca öğretmenler yenilenebilir enerji hakkında sınırlı bilgiye sahip olduklarından dolayı mesleğe başlamadan önce bu konuda bir eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir (Zyadin, Puhakka, Ahponen & Pelkonen, 2014). Bunun yanında süreç içerisinde eğitici geziler, seminerler ve materyallere ihtiyaç duyan öğretmenler de bulunmaktadır (Saraç & Bedir, 2014). Fen bilgisi öğretmenliği lisans programında seçmeli alan dersi olarak verilecek bir yenilenebilir enerji kaynakları dersi bu ihtiyaçları karşılayabilir.

Alanyazın incelendiğinde yenilenebilir enerji algısı ve enerji okuryazarlığını doğrudan birlikte ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bir çalışmada yenilenebilir enerji algısının yeterli teknik bilgiyle desteklenmediği ve bu durumun ciddi bir eksiklik olduğu bildirilmiştir (Sen, Arslan, Ulusoy & Tomov, 2021). Katılımcılar tarafından yenilenebilir enerji eğitiminin, eğitimin her kademesinde verilmesi istenmiştir. Ayrıca araştırmacılar yenilenebilir enerji eğitiminin ilkökul düzeyinde başlaması, farkındalığı ve algıyı artırmak amacıyla çeşitli uygulamalar yapılması ve üniversite düzeyinde yenilenebilir enerji ile ilgili seçmeli ders sayısının artırılması önerilerinde bulunmuştur (Sen, Arslan, Ulusoy & Tomov, 2021). Enerji okuryazarlığının incelendiği bir çalışmada katılımcıların yüksek düzeyde bilgiye sahip olduğu ama bu bilginin davranışlarına yansımada sonucunda ulaşırlarken (Lee, Lee, Altschuld & Pan, 2015), başka bir çalışmada ise katılımcıların enerji konularında düşük-orta düzeyde bilgili olduğu fakat davranışlarının oldukça olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Stylos, Gavrilakis, Goulgouti & Kotsis, 2023). Bir konudaki algının bireyin davranışlarını etkilediği düşünüldüğünde, bireylerin algı ve okuryazarlıklarının birlikte araştırılması okuryazarlığın davranışsal boyutunun anlamlandırılması açısından önemli olabilir.

Yenilenebilir enerji algısındaki gelişmenin, yenilenebilir enerjiye yönelik tutum ve davranışları geliştireceği düşünüldüğünde; fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının algılarının gelişmiş olması öğrencilerin yenilenebilir enerjiye yönelik algılarına, bilgilerine, davranışlarına ve enerji okuryazarlık düzeylerine katkı sağlaması beklenir. Bu nedenlerle fen bilimleri öğretmen adaylarının

enerji okuryazarlıkları ile yenilenebilir enerji algılarının incelenmesi bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynakları dersinin fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ve yenilenebilir enerji algı düzeylerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın bilimsel sorusu aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

Yenilenebilir enerji kaynakları dersinin fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlıklarına ve yenilenebilir enerji algılarına etkisi nedir?

Dersin etkisinin olup olmadığını anlayabilmek için aşağıdaki alt problemlere detaylı yanıt aranmıştır:

1. Yenilenebilir enerji kaynakları dersini alan ve almayan fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Yenilenebilir enerji kaynakları dersini alan ve almayan fen bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlıkları ile yenilenebilir enerji algı düzeyleri cinsiyet ve not ortalaması değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?
4. Fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ve yenilenebilir enerji algı düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırmanın amacı doğrultusunda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen türünde sadece deney grubuna deneysel işlem uygulanırken her iki gruba da ön test-son test uygulanır (Creswell, 2017).

Grup	Ön test (Dönem başında)	Uygulama süreci	Son test (Dönem sonunda)
Deney grubu	Enerji Okuryazarlık Ölçeği, Yenilenebilir Enerji Algısı Anketi	Yenilenebilir enerji kaynakları dersi	Enerji Okuryazarlık Ölçeği, Yenilenebilir Enerji Algısı Anketi
Kontrol grubu	Enerji Okuryazarlık Ölçeği, Yenilenebilir Enerji Algısı Anketi	Başka bir seçmeli ders	Enerji Okuryazarlık Ölçeği, Yenilenebilir Enerji Algısı Anketi

Çalışma Grubu

Araştırmaya, 2023-2024 akademik yılında bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 68 öğrenci katılmıştır. Katılımcılar, yenilenebilir enerji kaynakları dersini seçmeli olarak almakta olan ve bu dersi henüz almayan öğrenciler arasından gönüllü katılım esasına göre belirlenmiştir. Araştırma katılımcılara anlatıldıktan sonra gönüllü olarak katılmak isteyen öğretmen adayları dönem başında ve dönem sonunda ölçekleri doldurmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı düzeylerini ölçmek amacıyla Yenilenebilir Enerji Algı Anketi (Yakut İpekoğlu, Üçgül ve Yakut, 2014) kullanılmıştır. Toplamda 25 madde olan Yenilenebilir Enerji Algısı Anketi, 3 ölçeğin (yenilenebilir enerji bilgi, yenilenebilir enerji gelecek öngörüler, yenilenebilir enerji gelecek yönelimleri ölçekleri) birlikte kullanılmasıyla oluşturulmuştur. Herhangi bir karışıklık olmaması için bulgular ve tartışma bölümlerinde bu ölçeklerden alt boyut olarak bahsedilmiştir.

- Yenilenebilir Enerji Bilgi ölçeği: Cronbach α güvenirlik katsayısı 0,89 olarak bildirilen ölçek, 16 madde ve 2 alt boyuttan (Teknik Bilgi, Yenilenebilir Enerji-Çevre İlişkisi) oluşmaktadır.

- Yenilenebilir Enerji Gelecek Öngörülleri ölçeği: Cronbach α güvenirlik katsayısı 0,64 olarak bildirilen ölçek 5 maddeden oluşmaktadır.
- Yenilenebilir Enerji Gelecek Yönelimleri ölçeği: Cronbach α güvenirlik katsayısı 0,71 olarak bildirilen ölçek 4 maddeden oluşmaktadır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık düzeylerini ölçmek amacıyla DeWaters vd. (2013) tarafından geliştirilen, Ayhan (2023) ve Oluk, Kaya Şengören ve Babadağ (2019) tarafından Türkçeye çevrilen ve revize edilen Enerji Okuryazarlık Ölçekleri kullanılmıştır. Uygulanan ölçek bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlardan oluşmaktadır. Ölçeğin bilişsel boyutu 20 çoktan seçmeli sorudan, duyuşsal ve davranışsal boyutları ise 5’li Likert yapıdan oluşmaktadır.

Bulgular

Yenilenebilir enerji kaynakları dersinin, fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ve yenilenebilir enerji algı düzeylerine etkisinin incelendiği araştırmanın bu bölümünde ön test ve son test uygulaması sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 1’de öğretmen adaylarının ele alınan demografik değişkenlere göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 1. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Grup, Cinsiyet ve Not Ortalamasına Göre Frekans-Yüzde Dağılımı.

	Kategoriler	f	%
Grup	Deney Grubu	33	48,5
	Kontrol Grubu	35	51,5
	Toplam	68	100,0
Cinsiyet	Kadın	49	72,1
	Erkek	19	27,9
	Toplam	68	100,0
Not Ortalaması	1,99 ve altında	7	10,3
	2,00-2,99 arasında	46	67,6
	3,00 ve üzerinde	14	20,6
	Toplam	67	98,5

(Not: Araştırmaya katılan toplam öğretmen adayı sayısı 68’dir. Ancak not ortalaması değişkeninde örneklem büyüklüğü 67’dir. Bu durum katılımcılardan birinin not ortalamasını belirtmemiş olmasından kaynaklanmaktadır.)

Tablo 1’de belirtildiği üzere çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 33’ü (%48,5) deney grubunda, 35’i (%51,5) ise kontrol grubunda yer almaktadır. Kadın öğretmen adaylarının sayısının daha fazla olduğu (f=49) ve öğretmen adaylarının çoğunluğunun (%67,6) 2,00 ve 2,99 arasında ortalama sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 2’de öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi puanlarına ait normallik analizi verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Algı Anketi Ön Test-Son Test Puanlarına ait Normallik Analizi.

		$\bar{X}$	Ss	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk	
								df	p
Ön Test	Deney	97,67	7,519	79	116	,422	1,233	33	,137
	Kontrol	97,74	10,216	80	125	,579	,134	35	,466
Son Test	Deney	98,36	10,292	56	112	-2,061	8,171	33	,000
	Kontrol	98,63	13,537	35	117	-3,090	14,236	35	,000

Tablo 2’de yenilenebilir enerji algı puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk değerleri incelenmiştir. Normal dağılım için çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olması beklenmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk değerleri incelendiğinde grupların ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p>,05$), son test puanlarının ise normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ($p<,05$).

Tablo 3’te öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeği puanlarına ait normallik analizi verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Enerji Okuryazarlık Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarına ait Normallik Analizi.

			$\bar{X}$	Ss	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk	
									df	p
Bilişsel Boyut	Ön Test	Deney	57,42	10,834	20	85	-,733	4,098	33	,002
		Kontrol	55,74	10,010	30	70	-,527	-,331	34	,046
	Son Test	Deney	65,15	8,243	50	85	,305	-,315	33	,201
		Kontrol	60,43	11,139	45	90	,665	,079	35	,072
Duyuşsal Boyut	Ön Test	Deney	69,30	5,090	61	81	,805	,257	33	,024
		Kontrol	68,38	4,559	57	77	-,317	,133	34	,609
	Son Test	Deney	69,09	8,083	42	85	-1,078	2,789	33	,045
		Kontrol	67,49	9,823	24	78	-2,918	11,351	35	,000
Davranışsal Boyut	Ön Test	Deney	36,88	4,151	27	45	-,154	,051	33	,901
		Kontrol	35,95	4,898	27	44	-,110	-,969	34	,172
	Son Test	Deney	38,91	5,341	19	45	-1,813	4,767	33	,000
		Kontrol	36,20	6,154	13	45	-1,440	4,548	35	,001

Tablo 3'te enerji okuryazarlık ölçeği puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk değerleri incelenmiştir. Bilişsel boyuttan alınan puanlar incelendiğinde grupların son test puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p>,05$), ön test puanlarının ise normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ($p<,05$).

Duyuşsal boyuttan alınan puanlar incelendiğinde, grupların son test puanlarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<,05$). Ön test puanları incelendiğinde ise kontrol grubunun normal dağılım gösterdiği ($p>,05$), deney grubunun ise normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ($p<,05$).

Davranışsal boyuttan alınan puanlar incelendiğinde grupların ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p>,05$), son test puanlarının ise normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ($p<,05$). Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının yenilenebilir algı anketi ve enerji okuryazarlığı ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarında normal dağılım göstermeyen veriler olduğundan dolayı non-parametrik analizler yapılmıştır.

Tablo 4'te deney grubundaki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 4. Deney Grubundaki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları.

Algı Anketi	Ön test-Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Algı Toplam	Negatif Sıra	14	14,93	209,00	-,766	,444
	Pozitif Sıra	17	16,88	287,00		
	Eşit	2				
Bilgi	Negatif Sıra	15	15,07	226,00	-,134	,893
	Pozitif Sıra	15	15,93	239,00		
	Eşit	3				
Öngörü	Negatif Sıra	12	14,96	179,50	-,541	,588
	Pozitif Sıra	16	14,16	226,50		
	Eşit	5				
Yönelim	Negatif Sıra	9	13,61	122,50	-,792	,428
	Pozitif Sıra	15	11,83	177,50		
	Eşit	9				

Not: Bilgi: Yenilenebilir enerji bilgi ölçeği, Öngörü: Yenilenebilir enerji gelecek öngörülerini ölçeği, Yönelim: Yenilenebilir enerji gelecek yönelimleri ölçeği.

Tablo 4'te deney grubundaki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi ön test-son test puanları incelenmiş ve ön test ile son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>,05$).

Tablo 5’te kontrol grubundaki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 5. Kontrol Grubundaki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Algı Anketi Ön test-Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Algı Toplam	Negatif Sıra	12	17,17	206,00	
	Pozitif Sıra	22	17,68	389,00	-1,569 ,117
	Eşit	1			
Bilgi	Negatif Sıra	13	14,88	193,50	
	Pozitif Sıra	18	16,81	302,50	-1,069 ,285
	Eşit	4			
Öngörü	Negatif Sıra	12	17,29	207,50	
	Pozitif Sıra	17	13,38	227,50	-,218 ,828
	Eşit	6			
Yönelim	Negatif Sıra	11	8,82	97,00	
	Pozitif Sıra	12	14,92	179,00	-1,256 ,209
	Eşit	12			

Tablo 5’te kontrol grubundaki öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi ön test-son test puanları incelenmiş ve ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>,05$).

Tablo 6’da deney grubundaki öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 6. Deney Grubundaki öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları.

Okuryazarlık Ölçeği Ön test-Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Bilişsel Boyut	Negatif Sıra	6	15,17	91,00	
	Pozitif Sıra	25	16,20	405,00	-3,104 ,002
	Eşit	2			
Duyuşsal Boyut	Negatif Sıra	11	19,00	209,00	
	Pozitif Sıra	20	14,35	287,00	-,765 ,444
	Eşit	2			
Davranışsal Boyut	Negatif Sıra	9	13,44	121,00	
	Pozitif Sıra	21	16,38	344,00	-2,298 ,022
	Eşit	3			

Tablo 6 incelendiğinde öğretmen adaylarının okuryazarlık ölçeğinin bilişsel ve davranışsal boyutlarından aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p<,05$). Duyuşsal boyuttan alınan puanlar arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>,05$).

Tablo 7’de kontrol grubundaki öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 7. Kontrol Grubundaki öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Okuryazarlık Ölçeği Ön test-Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Bilişsel Boyut	Negatif Sıra	13	10,42	135,50	
	Pozitif Sıra	17	19,38	329,50	-2,010 ,044
	Eşit	5			
Duyuşsal Boyut	Negatif Sıra	16	15,78	252,50	
	Pozitif Sıra	16	17,22	275,50	-,215 ,829
	Eşit	2			
Davranışsal Boyut	Negatif Sıra	14	17,57	246,00	
	Pozitif Sıra	19	16,58	315,00	-,619 ,536
	Eşit	1			

Tablo 7 incelendiğinde kontrol grubundaki öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeğinin bilişsel boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasındaki son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < .05$). Duyuşsal ve davranışsal boyuttan alınan ön test ve son test puanları arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p > .05$).

Tablo 8’de gruba göre yenilenebilir enerji algı anketi ön test puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 8. Gruba göre öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Algı-Toplam	Deney	33	35,15	1160,00	556,000	,792
	Kontrol	35	33,89	1186,00		
Bilgi	Deney	33	33,79	1115,00	554,000	,773
	Kontrol	35	35,17	1231,00		
Öngörü	Deney	33	34,55	1140,00	576,000	,985
	Kontrol	35	34,46	1206,00		
Yönelim	Deney	33	37,08	1223,50	492,500	,289
	Kontrol	35	32,07	1122,50		

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi ön test puanları incelendiğinde tüm anket ve alt boyutlarda anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > .05$).

Tablo 9’da gruba göre yenilenebilir enerji algı anketi son test puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir

Tablo 9. Gruba göre öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketinden aldıkları son test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Algı Anketi	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Algı-Toplam	Deney	33	33,38	1101,50	540,500	,649
	Kontrol	35	35,56	1244,50		
Bilgi	Deney	33	31,80	1049,50	488,500	,274
	Kontrol	35	37,04	1296,50		
Öngörü	Deney	33	36,06	1190,00	526,000	,523
	Kontrol	35	33,03	1156,00		
Yönelim	Deney	33	36,14	1192,50	523,500	,504
	Kontrol	35	32,96	1153,50		

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi son test puanları incelendiğinde tüm anket ve alt boyutlarda anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > .05$).

Tablo 10’da gruba göre enerji okuryazarlığı ön test puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir

Tablo 10. Gruba göre öğretmen adaylarının enerji okuryazarlığı ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Okuryazarlık Ölçeği	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Bilişsel Boyut	Deney	33	36,09	1191,00	525,000	,512
	Kontrol	35	33,00	1155,00		
Duyuşsal Boyut	Deney	33	34,80	1148,50	534,500	,739
	Kontrol	35	33,22	1129,50		
Davranışsal Boyut	Deney	33	36,02	1188,50	494,500	,403
	Kontrol	35	32,04	1089,50		

Tablo 10’da sıra ortalamaları incelendiğinde, deney grubundaki öğretmen adaylarının ortalamalarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > .05$).

Tablo 11’de gruba göre enerji okuryazarlığı son test puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 11. Gruba göre öğretmen adaylarının enerji okuryazarlığı ölçeğinden aldıkları son test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Okuryazarlık Ölçeği	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Bilişsel Boyut	Deney	33	39,74	1311,50	404,500	,032
	Kontrol	35	29,56	1034,50		
Duyuşsal Boyut	Deney	33	35,91	1185,00	531,000	,568
	Kontrol	35	33,17	1161,00		
Davranışsal Boyut	Deney	33	39,97	1319,00	397,000	,026
	Kontrol	35	29,34	1027,00		

Tablo 11 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının enerji okuryazarlıkları arasında bilişsel ve davranışsal boyutlarda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < ,05$).

Duyuşsal boyutta ise deney grubundaki öğretmen adaylarının sıra ortalamalarının, kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ortalamalarından yüksek olduğu görülmektedir. Ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > ,05$).

Tablo 12’de cinsiyete göre yenilenebilir enerji algı anketi ön test puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 12. Cinsiyete göre öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Algı Anketi	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Algı-Toplam	Kadın	49	31,44	1540,50	315,500	,040
	Erkek	19	42,39	805,50		
Bilgi	Kadın	49	32,04	1570,00	345,000	,099
	Erkek	19	40,84	776,00		
Öngörü	Kadın	49	32,15	1575,50	350,500	,110
	Erkek	19	40,55	770,50		
Yönelim	Kadın	49	34,35	1683,00	458,000	,917
	Erkek	19	34,89	663,00		

Tablo 12’de yenilenebilir enerji algısı anketi toplam puanları incelendiğinde öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algıları arasında erkek öğretmen adayları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < ,05$). Anketin alt boyutlarında ise erkek öğretmen adaylarının sıra ortalaması daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p > ,05$).

Tablo 13’te cinsiyete göre yenilenebilir enerji algı anketi son test puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 13. Cinsiyete göre öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketinden aldıkları son test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Algı Anketi	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Algı-Toplam	Kadın	49	33,47	1640,00	415,000	,489
	Erkek	19	37,16	706,00		
Bilgi	Kadın	49	32,95	1614,50	389,500	,298
	Erkek	19	38,50	731,50		
Öngörü	Kadın	49	33,66	1649,50	424,500	,571
	Erkek	19	36,66	696,50		
Yönelim	Kadın	49	36,38	1782,50	373,500	,204
	Erkek	19	29,66	563,50		

Tablo 13’te tüm anket, bilgi ve öngörü boyutlarında erkek öğretmen adaylarının sıra ortalamalarının kadın öğretmen adaylarının ortalamalarından yüksek olduğu görülmektedir. Yönelim boyutunda ise kadın öğretmen adaylarının sıra ortalamaları, erkek öğretmen adaylarının ortalamalarından yüksektir. Ancak tüm anket ve alt boyutlarda kadın ve erkek öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > ,05$).

Tablo 14’te cinsiyete göre enerji okuryazarlık ölçeği ön test puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 14. Cinsiyete göre öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Okuryazarlık Ölçeği	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Bilişsel Boyut	Kadın	49	34,69	1700,00	456,000	,895
	Erkek	19	34,00	646,00		
Duyuşsal Boyut	Kadın	49	34,60	1661,00	427,000	,685
	Erkek	19	32,47	617,00		
Davranışsal Boyut	Kadın	49	33,49	1607,50	431,500	,732
	Erkek	19	35,29	670,50		

Tablo 14 incelendiğinde enerji okuryazarlık ölçeğinin bilişsel ve duyuşsal boyutlarında kadın öğretmen adaylarının sıra ortalamalarının, erkek öğretmen adaylarının sıra ortalamalarından yüksek olduğu görülmektedir. Davranışsal boyutta ise erkek öğretmen adaylarının sıra ortalamaları, kadın öğretmen adaylarının sıra ortalamalarından yüksektir. Ancak tüm boyutlarda kadın ve erkek öğretmen adaylarının enerji okuryazarlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>,05$).

Tablo 15'te cinsiyete göre enerji okuryazarlık ölçeği son test puanlarının karşılaştırılmasına ait Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir.

Tablo 15. Cinsiyete göre öğretmen adaylarının enerji okuryazarlığı ölçeğinden aldıkları son test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Okuryazarlık Ölçeği	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Bilişsel Boyut	Kadın	49	33,61	1647,00	422,000	,548
	Erkek	19	36,79	699,00		
Duyuşsal Boyut	Kadın	49	34,63	1697,00	459,000	,929
	Erkek	19	34,16	649,00		
Davranışsal Boyut	Kadın	49	34,62	1696,50	459,500	,934
	Erkek	19	34,18	649,50		

Tablo 15'te kadın ve erkek öğretmen adaylarının enerji okuryazarlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>,05$).

Tablo 16'da not ortalamasına göre yenilenebilir enerji algı anketi ön test puanlarının karşılaştırılmasına ait Kruskal Wallis H analizi verilmiştir.

Tablo 16. Not ortalamasına göre öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin Kruskal Wallis H Testi sonuçları

Algı Anketi	Not Ortalaması	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p
Algı-Toplam	1,99 ve altında	7	28,93	2	,560	,756
	2,00-2,99 arasında	46	34,83			
	3,00 ve üzerinde	14	33,82			
Bilgi	1,99 ve altında	7	32,00	2	,088	,957
	2,00-2,99 arasında	46	34,13			
	3,00 ve üzerinde	14	34,57			
Öngörü	1,99 ve altında	7	28,64	2	,853	,653
	2,00-2,99 arasında	46	35,29			
	3,00 ve üzerinde	14	32,43			
Yönelim	1,99 ve altında	7	26,71	2	1,355	,508
	2,00-2,99 arasında	46	35,50			
	3,00 ve üzerinde	14	32,71			

Tablo 16'da yenilenebilir enerji algı anketinden alınan puanlar incelendiğinde anketin tümünde, öngörü ve yönelim boyutlarında not ortalaması 2,00-2,99 arasında olan öğretmen adaylarının sıra ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bilgi boyutunda ise not ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adaylarının sıra ortalamasının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algıları, not ortalamasına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>,05$).

Tablo 17'de not ortalamasına göre yenilenebilir enerji algı anketi son test puanlarının karşılaştırılmasına ait Kruskal Wallis H analizi verilmiştir.

Tablo 17. Not ortalamasına göre öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketinden aldıkları son test puanlarına ilişkin Kruskal Wallis H Testi sonuçları

Algı Anketi	Not Ortalaması	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p
Algı-Toplam	1,99 ve altında	7	26,50	2	1,283	,526
	2,00-2,99 arasında	46	34,39			
	3,00 ve üzerinde	14	36,46			
Bilgi	1,99 ve altında	7	29,07	2	,957	,620
	2,00-2,99 arasında	46	33,64			
	3,00 ve üzerinde	14	37,64			
Öngörü	1,99 ve altında	7	23,07	2	2,596	,273
	2,00-2,99 arasında	46	35,66			
	3,00 ve üzerinde	14	34,00			
Yönelim	1,99 ve altında	7	29,29	2	,555	,758
	2,00-2,99 arasında	46	34,14			
	3,00 ve üzerinde	14	35,89			

Tablo 17’de yenilenebilir enerji algı anketinden alınan puanlar incelendiğinde anketin tümünde, bilgi ve yönelim boyutlarında not ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adaylarının sıra ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. Öngörü boyutunda ise not ortalaması 2,00-2,99 arasında olan öğretmen adaylarının sıra ortalaması daha yüksektir. Ancak öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algıları, not ortalamasına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>,05$).

Tablo 18’de not ortalamasına göre enerji okuryazarlık ölçeği ön test puanlarının karşılaştırılmasına ait Kruskal Wallis H analizi verilmiştir.

Tablo 18. Not ortalamasına göre öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin Kruskal Wallis H Testi sonuçları

Okuryazarlık Ölçeği	Not Ortalaması	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p
Bilişsel Boyut	1,99 ve altında	7	41,64	2	1,259	,533
	2,00-2,99 arasında	46	32,95			
	3,00 ve üzerinde	14	33,64			
Duyuşsal Boyut	1,99 ve altında	7	26,57	2	1,170	,557
	2,00-2,99 arasında	46	34,84			
	3,00 ve üzerinde	14	32,64			
Davranışsal Boyut	1,99 ve altında	7	31,79	2	,539	,764
	2,00-2,99 arasında	46	32,74			
	3,00 ve üzerinde	14	36,79			

Tablo 18’de görüldüğü üzere enerji okuryazarlık ölçeğinin bilişsel boyutunda not ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adaylarının, duyuşsal boyutunda 2,00-2,99 arasında olan öğretmen adaylarının, davranışsal boyutunda ise 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adaylarının sıra ortalamaları daha yüksektir. Ancak öğretmen adaylarının enerji okuryazarlıkları, not ortalamasına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>,05$).

Tablo 19’da not ortalamasına göre enerji okuryazarlık ölçeği son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Kruskal Wallis H analizi verilmiştir.

Tablo 19. Not ortalamasına göre öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları son test puanlarına ilişkin Kruskal Wallis H Testi sonuçları

Okuryazarlık Ölçeği	Not Ortalaması	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p
Bilişsel Boyut	1,99 ve altında	7	34,07	2	1,253	,535
	2,00-2,99 arasında	46	32,46			
	3,00 ve üzerinde	14	39,04			
Duyuşsal Boyut	1,99 ve altında	7	27,57	2	4,109	,128
	2,00-2,99 arasında	46	32,25			
	3,00 ve üzerinde	14	42,96			
Davranışsal Boyut	1,99 ve altında	7	26,29	2	4,937	,085
	2,00-2,99 arasında	46	32,24			
	3,00 ve üzerinde	14	43,64			

Tablo 19’da enerji okuryazarlık ölçeğinin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlarından alınan puanlar incelendiğinde, not ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adaylarının sıra ortalamalarının

daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak öğretmen adaylarının enerji okuryazarlıklarının, not ortalamasına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>.05$).

Tablo 20’de öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi ve enerji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki korelasyonlar verilmiştir.

Tablo 20. Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algı anketi ve enerji okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki korelasyonlar

	AlgıTop	AlgıBilgi	AlgıÖngörü	AlgıYönelim	OkyBiliş	OkyDuyuş	OkyDavranış
AlgıTop	1						
AlgıBilgi	,957**	1					
AlgıÖngörü	,749**	,585**	1				
AlgıÖnyönelim	,755**	,606**	,497**	1			
OkyBiliş	,093	,120	-,025	,078	1		
OkyDuyuş	,815**	,760**	,531**	,759*	,071	1	
OkyDavranış	,697**	,647**	,483**	,629**	,277*	,633**	1

Not: AlgıTop: Yenilenebilir Enerji Algı Anketi, AlgıBilgi: Algı anketinin yenilenebilir enerji bilgi boyutu, AlgıÖngörü: Algı anketinin yenilenebilir enerji gelecek öngörülerini boyutu, AlgıYönelim: Algı anketinin yenilenebilir enerji gelecek yönelimleri boyutu, OkyBiliş: Enerji okuryazarlık ölçeği bilişsel boyut, OkyDuyuş: Enerji okuryazarlık ölçeği duyuşsal boyut, OkyDav: Enerji okuryazarlık ölçeği davranışsal boyut.

Algı anketi ile okuryazarlık ölçeğinden alınan puanlar arasındaki ilişki incelendiğinde, algı anketi ile okuryazarlık ölçeğinin bilişsel boyutu arasında çok düşük seviyede ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki olduğu görülmektedir ($p>.05$). Algı anketi ile duyuşsal ve davranışsal boyutlar arasında ise yüksek seviyede ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p<.01$).

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, yenilenebilir enerji kaynakları dersinin fen bilimleri öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık ve yenilenebilir enerji algı düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, yenilenebilir enerji algı anketinden alınan puanlar deney ve kontrol grupları için incelenmiştir. Her iki grup için de anketin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algılarının ders süreci sonunda benzer düzeyde kaldığını göstermektedir.

Anketten alınan son test puanları grup bazında karşılaştırıldığında ise deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algılarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir. Bu bulgular, deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algılarında olumlu bir gelişim olmadığını göstermektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları dersinin içeriğinde ve diğer derslerde yenilenebilir enerji algısına olumlu etki edecek unsurların yetersiz olduğu yorumu yapılabilir. Ayrıca bu durumda yenilenebilir enerji kaynakları dersinin yürütülme biçimi, öğrencinin var olan tutumu gibi çeşitli faktörler etkili olmuş olabilir. Alanyazında araştırmanın sonuçlarıyla çelişen çalışmalar bulunmaktadır (Acisli, 2017; Higde, 2022; Usta, Karlı & Durukan, 2016). Bu çelişkinin, öğretim süresi ya da ders içeriğindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Örneğin Higde (2022) çalışmasında, yenilenebilir enerji konusundaki STEM etkinliklerin fen bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algılarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç, derslerde uygulamalı ve etkileşimli öğretim yaklaşımlarına yer verilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Araştırmada enerji okuryazarlık ölçeğinden alınan puanlar deney ve kontrol grupları için incelenmiştir. Deney grubu için bilişsel ve davranışsal boyutlarda son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçekten alınan son test puanları grup bazında karşılaştırıldığında ise bilişsel ve davranışsal boyutlarda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Alanyazında benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar bulunmaktadır (Bloom & Quebec Fuentes, 2019; Cruz-Lorite vd., 2022). Bu çalışmalarda yapılan çeşitli uygulamalardan sonra öğretmen ve öğretmen adaylarının enerji bilgilerinde ve enerji okuryazarlıklarında olumlu gelişmeler gözlenmiştir. Araştırmanın bulguları bu

açından değerlendirildiğinde, yenilenebilir enerji kaynakları dersinin öğretmen adaylarının enerji okuryazarlıklarını olumlu etkilediği yorumu yapılabilir. Kontrol grubunda ise sınırlı bir gelişim gözlenmiştir. Sonuç olarak, yenilenebilir enerji kaynakları dersinin, sadece bireylerin bilgi düzeyinde değil davranışlarında da olumlu bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Yenilenebilir enerji algı anketi ile enerji okuryazarlık ölçeğinden alınan son test puanları cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde erkek ve kadın öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının üniversite sınavından benzer puanlar alarak bölüme yerleştiği, üniversite eğitimi boyunca çoğunlukla aynı dersleri aldığı düşünüldüğünde enerji konusundaki bilgilerinin ve yenilenebilir enerji algılarının benzer düzeyde olmasının olası bir durum olduğu söylenebilir. Alanyazında enerji okuryazarlığının cinsiyete göre farklılık gösterdiğine yönelik bulgular yer almakla birlikte; hangi cinsiyet lehine anlamlı bir farklılık olduğu ve hangi alt boyutların cinsiyete göre farklılaştığı konusunda farklı sonuçlara ulaşılmıştır (Ayhan, 2023; Stylos vd., 2023; Oluk, Kaya Şengören & Babadağ, 2019). Ayrıca lise ve ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmalarda da enerji okuryazarlığının cinsiyete göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır (Akitsu, Ishihara, Okumura, & Yamasue, 2017; Lee vd., 2015). Öğrencilerin aynı eğitimi aldıkları, benzer ortamlarda yetiştikleri düşünüldüğünde cinsiyet açısından bir farklılık olmaması beklenen bir sonuçtur. Kadın, erkek, çocuk fark etmeksizin toplumun her bir üyesi duyarlı olmalıdır. Çevre ve enerji sorunlarının önüne geçilebilmesi için bilinçli bir nesil yetiştirilmelidir. Bu nedenle çalışmamızda öğretmen adaylarının ölçeklerden aldıkları puanların cinsiyet değişkeni açısından farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır.

Not ortalamasına göre ölçeklerden alınan puanlar incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algıları ve enerji okuryazarlık düzeyleri not ortalamasına göre değişmemektedir. Çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik gösteren bir çalışmaya (Ali, 2019) ulaşmakla birlikte, yenilenebilir enerji algısı ve enerji okuryazarlığını not ortalaması açısından inceleyen sınırlı sayıda çalışma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gerçekleştirilen çalışmaların çoğunluğunda cinsiyet, anne-baba eğitim seviyesi, yaşanan yer gibi değişkenler veya bir öğretim yönteminin etkisi incelenmiştir. Alanyazında yenilenebilir enerji algısı ve enerji okuryazarlığı konularında öğrencinin akademik başarısına yeterince değinilmediği için bu çalışmada öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algılarının ve enerji okuryazarlıklarının not ortalamasına göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları dersi 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. 2. sınıf öğrencilerinin not ortalamasının henüz belirgin bir biçimde oluşmamış olması, bu ders kapsamında elde edilen not ortalaması verilerinin sınıf seviyesine bağlı olarak farklılık göstermesine yol açabilir. Dolayısıyla öğrencilerin farklı sınıf düzeylerinde bulunması, değerlendirilen not ortalaması sonuçlarını etkileyebilir.

Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, yenilenebilir enerji kaynakları dersinin öğretmen adaylarının enerji okuryazarlık düzeylerini olumlu etkilediği görülmüştür. Kontrol grubundan farklı olarak, deney grubunda yalnızca bilişsel değil, davranışsal boyutta da bir gelişim gözlenmesi bu dersin önemini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algılarında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bu durumda, alanyazında çeşitli etkinliklerin yenilenebilir enerji algısını olumlu etkilediği belirtildiğinden dolayı dersin içeriği zenginleştirilebilir. Ayrıca cinsiyet ve not ortalaması değişkenlerinin yenilenebilir enerji algısı ve enerji okuryazarlık düzeylerinde anlamlı bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Cinsiyet ve akademik başarı fark etmeksizin her bireyin çevre ve enerji konularında bilgili ve bilinçli olması hedeflenmektedir. Bu nedenle bu sonuç olumlu bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda,

- Fen bilgisi öğretmenliği programının, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji algılarını olumlu yönde geliştirecek ders, etkinlik ve uygulamalarla zenginleştirilmesi,
- Çevre bilincini artırmak ve enerji okuryazarlığı ile algılarını güçlendirmek amacıyla öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresince çeşitli projelere katılımlarının teşvik edilmesi,

- Not ortalaması değişkeninin etkisini daha güvenilir bir şekilde incelemek amacıyla çalışmanın tek bir sınıf düzeyi ile sınırlandırılması,
- Gelecek çalışmalarda farklı öğretim yöntemlerinin, yenilenebilir enerji algısı ve enerji okuryazarlığı üzerindeki etkileri incelenmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Acisli, S. (2017). The investigation of the effects of robotic-assisted practices in the teaching of renewable energy sources to science teachers candidates. M. Pehlivan ve W. Wu (Ed.), *Research Highlights in Education and Science 2017* içinde (s. 68-74). ISRES Publishing.
- Açıslı Çelik, S. (2021). Pre-Service Teachers' Attitudes and Metaphoric Perceptions towards Renewable Energy Resources. *International Online Journal of Education and Teaching*, 8(4), 2334-2352.
- Akitsu, Y., Ishihara, K. N., Okumura, H., & Yamasue, E. (2017). Investigating energy literacy and its structural model for lower secondary students in Japan. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5), 1067-1095.
- Aksan, Z., & Çelikler, D. (2015). Küresel ısınma ile mücadele hakkında ilköğretim öğretmen adaylarının algı ve görüşleri. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (48), 207-222.
- American Psychological Association. (2015). Perception. *İçinde APA dictionary of psychology* (2.baskı, s. 775).
- Apergis, N., & Danuletiu, D. C. (2014). Renewable energy and economic growth: evidence from the sign of panel long-run causality. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(4), 578-587.
- Arı, E., & Yılmaz, V. (2021). Üniversite Öğrencilerinin Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Tutumların Araştırılması: Bir Yapısal Model Önerisi. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 271-288.
- Ayata, S., Oylumluoğlu, G., & Alpaslan, M. M. (2022). Ortaokul Öğrencilerinin Enerji Okuryazarlığının Demografik Değişkenler ile İlişkinin İncelenmesi. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 6(2), 115-129.
- Ayhan, F. (2023). Coğrafya lisans öğrencilerinin enerji tasarrufu ve enerji okuryazarlık düzeylerine dair bir araştırma. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 6(3), 784-793.
- Balbağ, N. L., & Balbağ, M. Z. (2019). Sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1209-1222.
- Bloom, M., & Quebec Fuentes, S. (2019). Experiential learning for enhancing environmental literacy regarding energy: A professional development program for inservice science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(6), em1699.
- Boz, V. (2020). *Enerji Kaynaklarına İlişkin Öğrenci Görüşleri ve Enerji Okuryazarlığı: Durum Çalışması* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Boz, V., & Görgülü Arı, A. (2021). Teachers views about energy education and energy literacy. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (11), 93-110.
- Cotton, D. R., Miller, W., Winter, J., Bailey, I., & Sterling, S. (2015). Developing students' energy literacy in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(4), 456-473.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (S. B. Demir, Çev. Ed.; 3. baskı). Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Cruz-Lorite, I. M., Cebrián-Robles, D., Acebal, M. D. C., & Blanco López, Á. (2022). Pre-service teachers' ideas about obtaining electricity in nuclear power stations in a role play context. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(11), 1-15.
- DeWaters, J. E., & Powers, S. E. (2011). Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior. *Energy Policy*, 39(3), 1699-1710.
- DeWaters, J., Qaish, B., Graham, M., & Powers, S. (2013). Designing an energy literacy questionnaire for middle and high school youth. *Journal of Environment Education*, 44(1), 56-78.
- Ergül, N. R., & Çalış, S. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji ve kaynakları hakkındaki bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 107-125.
- Göçük, A., & Şahin, F. (2016). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 5. Sınıf öğrencilerinin enerji okuryazarlıkları üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3446-3468.
- Güven, G., & Sulun, Y. (2017). Pre-service teachers' knowledge and awareness about renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 663-668.

- Higde, E. (2022). An Interdisciplinary Renewable Energy Education: Investigating the Influence of STEM Activities on Perception, Attitude, and Behavior. *Journal of Science Learning*, 5(2), 373-385.
- Koroneos, C., Spachos, T., & Moussiopoulos, N. (2003). Energy analysis of renewable energy sources. *Renewable energy*, 28(2), 295-310.
- Lee, L. S., Lee, Y. F., Altschuld, J. W., & Pan, Y. J. (2015). Energy literacy: Evaluating knowledge, affect, and behavior of students in Taiwan. *Energy Policy*, 76, 98-106.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2024). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı* (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).
- Newborough, M., & Probert, D. (1994). Purposeful energy education in the UK. *Applied Energy*, 48(3), 243-259.
- Oluk, S., Şengören, S. K., & Babadağ, G. (2019). Öğretmen adaylarının enerji tasarrufuna yönelik tutum ve davranışlarının bazı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (47), 1-13.
- Puk, T., & Makin, D. (2006). Ecological consciousness in Ontario elementary schools: The truant curriculum and the consequences. *Applied Environmental Education and Communication*, 5(4), 269-276.
- Saraç, E., & Bedir, H. (2014). Sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili algıları üzerine nitel bir çalışma. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 24(1), 19- 45.
- Sen, M., Arslan, R., Ulusoy, Y., & Tomov, P. (2021). Public awareness and perception of renewable energy and systems and related educational needs in Turkey and Bulgaria. *Recent*, 22(2), 86-92.
- Seydioğulları, H. S. (2013). Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji. *Planlama Dergisi*, 23(1), 19-25.
- Stylos, G. Gavrilakis, C., Goulgouti, A., & Kotsis, K. T. (2023). Investigating energy literacy of pre-service primary school teachers in Greece. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 19(4), e2318.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
- Usta, N. D., Karşlı, F., & Durukan, Ü. G. (2016). Bilgisayar destekli öğretim materyalinin öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji ve kaynaklarını öğrenmelerine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 196-210.
- Yakut İpekoğlu, H., Üçgül, İ., & Yakut, G. (2014). Yenilenebilir enerji algısı anketi: Güvenirlilik ve geçerliği. *Yekarum*, 2(3), 20-26.
- Yılmaz, S., & Aydoğdu, B. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *International Journal of Active Learning*, 5(2), 127-141.
- Yürümezoğlu, K., Ayaz, S., & Çökelez, A. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 52-73.
- Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P., & Pelkonen, P. (2014). Secondary school teachers' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable Energy*, 62, 341-348.

EXTENDED ABSTRACT

This study aimed to examine the effects of the renewable energy resources course on the energy literacy and renewable energy perception levels of pre-service science teachers. Education plays a crucial role in developing energy literacy in individuals. Energy topics are often taught within separate subjects, typically science classes, rather than as part of a holistic curriculum. Therefore, science classes that address topics such as energy, energy sources, the environment, and environmental problems are of considerable importance. Science teachers, who guide students and serve as role models, are also expected to be well-equipped and energy literate individuals. Studies in the literature indicate that students' knowledge of energy is insufficient and that they hold misconceptions. It is accepted that energy literacy is not limited to theoretical knowledge but also encompasses attitudes and behaviors towards energy resources. In this context, knowledge, attitudes, and behaviors regarding renewable energy sources, which play a significant role in preventing or reducing environmental problems, are also important in terms of energy literacy. Studies examining the perceptions of teachers and pre-service teachers regarding renewable energy show that they have a lack of knowledge and misconceptions, but still have a sufficient level of understanding (Aksan and Çelikler, 2015; Saraç and Bedir, 2014). Furthermore, a review of the literature did not reveal any study that directly addresses renewable energy perception and energy literacy together. Considering that improvements in the perception of renewable energy are thought to improve attitudes and behaviors towards it, it is expected that improved perceptions among science teachers and pre-service teachers will contribute to students' perceptions, knowledge, behaviors, and energy literacy levels.

regarding renewable energy. For these reasons, examining the energy literacy and renewable energy perceptions of science per-service teachers highlights the importance of this study. In line with the research objective, a quasi-experimental design with a pre-test-post-test control group was used. The study included 68 students studying in the Science Education department of a state university during the 2023-2024 academic year. Participants were selected on a voluntary basis from among students who were taking the Renewable Energy Sources course as an elective or who were not yet taking it. To measure the perception levels of pre-service science teachers regarding renewable energy, the Renewable Energy Perception Questionnaire (Yakut İpekoğlu, Üçgül and Yakut, 2014) was used. To measure their energy literacy levels, the Energy Literacy Scales developed by DeWaters et al. (2013), translated into Turkish and revised by Ayhan (2023) and Oluk, Kaya Şengören and Babadağ (2019) were used. Based on the findings, scores from the renewable energy perception questionnaire and the energy literacy scale were examined for both the experimental and control groups. The results showed no significant difference between the pre-test and post-test scores on the renewable energy perception questionnaire for either group. These results indicate that pre-service teachers' perceptions of renewable energy remained at a similar level at the end of the course. When comparing the scores from the energy literacy scale, a significant difference was found in the cognitive and behavioral dimensions in favor of the post-test for the experimental group. In the control group, a significant difference was found only in the cognitive dimension. Therefore, it can be concluded that the renewable energy sources course positively influenced the energy literacy of pre-service teachers. When the scores from the scales were examined in terms of gender and grade point average variables, no significant difference was found. Overall, the results of the study show that the renewable energy sources course positively affected the energy literacy levels of pre-service teachers. Based on the findings and results of this study, the science teacher training program might be enriched with courses, activities, and applications that will positively develop pre-service teachers' perceptions of renewable energy. To increase environmental awareness and strengthen energy literacy and perceptions, it is suggested that pre-service teachers be encouraged to participate in various projects during their undergraduate education.