

## Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi

Sümevra Yılmaz<sup>1</sup>

Bülent Aydoğdu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Afyonkarahisar, ORCID NO: 0000-0003-1613-2537

<sup>2</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Afyonkarahisar, ORCID NO: 0000-0003-1989-6081

Geliş: 20 Ekim 2020

Kabul: 29 Aralık 2020

### ÖZ

Küreselleşen, değişen ve büyüyen dünya ile birlikte enerji tüketimi de hızla artmıştır. Enerji tüketiminde kullanılan fosil yakıtların bir gün tükenecek olması ve çevreye verdikleri zarardan dolayı yenilenebilir enerji kaynakları ön plana çıkmaktadır. Sürdürülebilir bir yaşam için yenilenebilir enerji kaynaklarının farkına varmak ve bilinçli toplumlar yetiştirmek için eğitim kaçınılmazdır. Bu görev de başta öğretmenler olmak üzere, bütün eğitimciler büyük sorumluluklar vermektedir. Bu araştırmanın amacı, Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının, akademik ortalama, cinsiyet, sınıf düzeyi, çevre dersi alma değişkenlerine göre incelemektir. 139 Fen Bilimleri öğretmen adayına dört alt boyut ve toplam 26 maddeden oluşan “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmış, veriler ise istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre ayrıca, çevre dersi alan öğretmen adaylarının almayan öğretmen adaylarına göre yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları anlamlı olarak yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre anlamlı farklılaşma tespit edilmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** yenilenebilir enerji kaynakları, fen bilimleri öğretmen adayları, çevre eğitimi, tutum

## Analysis of Pre-Service Science Teachers' Attitudes towards Renewable Energy Resources According to Some Variables

### ABSTRACT

With the globalizing, changing and growing world, energy consumption has increased rapidly. Renewable energy sources come to the fore because fossil fuels will run out one day and the damage they cause to the environment. Education is indispensable for the realization of renewable energy sources for a sustainable life and raising conscious societies. This task gives great responsibility to all educators, especially teachers. The aim of this study is to examine the attitudes of pre-service science teachers towards renewable energy sources according to the variables of academic average, gender, grade level, taking environmental lessons. "Attitude Scale towards Renewable Energy Resources" consisting of four sub-dimensions and a total of 26 items was applied to 139 pre-service science teachers and the data were analyzed using a statistical package program. As a result of the study, it was found that female pre-service teachers' attitudes towards renewable energy sources were significantly higher than male pre-service teachers compared to those who did not take environmental lessons. However, no significant differentiation was found according to the grade level of the pre-service teachers.

**Key Words:** renewable energy resources, pre-service science teachers, environmental education, attitude

<sup>1</sup> Corresponding Authors Address: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü  
e-mail: sumeyrayilmaz@aku.edu.tr

## 1. Giriş

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sanayi alanındaki yenilikler, teknolojinin gelişimi, nüfusun artması gibi sebepler enerji tüketiminde büyük yükselişlere neden olmaktadır. Doğalgaz, kömür petrol gibi yenilenemez enerji kaynaklarının tüketiminin artması, CO<sub>2</sub> gazının havaya fazla salınımı, küresel ısınma ve iklim değışiklikleri gibi çevre sorunlarına neden olmaktadır (Apergis ve Danuletiu, 2014). Ayrıca fosil yakıtların havayı kirletmesiyle insan vücudunda solunum, kardiyovasküler ve nörolojik rahatsızlıklara yol açtığı ile ilgili araştırmalar var (Kotcher, Maibach ve Choi, 2019; Payne-Sturges ve diğerleri, 2019). Fosil yakıtların tüketilmesi ozon tabakasının incelmeye, küresel ısınmaya ve sera etkisine neden olarak tüm doğa ve canlıları tehdit etmektedir (Majhi ve Banerjee, 2019). Dünyanın 2050 yılına kadar toplam enerji tüketim miktarının iki katına çıkacağı tahmin ediliyor bu enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için tükenmesi olası fosil yakıtların yerine alternatif enerji kaynaklarının kullanılmasıyla mümkündür (Majhi ve Banerjee, 2019). Fosil yakıtların çevreye ve insan sağlığına büyük oranda kalıcı hasar vermesi ve tükenecek olmaları sebebiyle yenilenebilir enerji kavramı önem kazanmış, yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılmaya başlanmıştır (Çelikler, 2013; Seydioğulları, 2013; Yılmaz, 2012).

En büyük enerji kaynağı olan Güneş'in yanı sıra, su, jeotermal, biyokütle, rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynakları güvenli, uygun fiyatlı ve doğa dostu olmasıyla birlikte enerji tasarrufunun artmasında olumlu yönde etki edebilir (Amegah ve Jaakkola, 2016; Gray ve Bean, 2015). Gelişmekte olan ülkeler arasında olan Türkiye'de, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımını %1'den %9.5'e çıkmasına rağmen hala olması gerekenden düşüktür (Gençoğlu, 2002; Koç ve Kaya 2015). Lucas, Pinnington ve Cabeza (2018) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'de bu kaynaklara ulaşımın daha kolay olmasına rağmen gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında kullanımı konusunda yetersiz olduğuna dikkat çekilmiştir. Alanda yetkin kişi ve kurumların azlığı, yenilenebilir enerjinin ilerlemesi ve kullanımının teşviki konusunda önemli engellerden biridir (Batel ve Devine-Wright, 2015; Kandpal ve Broman, 2014). Yenilenebilir enerji alanında yetkin kişilerin ayrıca çevresel farkındalıklara ve sürdürülebilir çevreye hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmaları, diğer bireylere yol göstermeleri açısından oldukça önemlidir (Lucas, 2012; Malamatenios, 2016). Ayrıca çevreyi ilgilendiren durum, her ferdi ve canlıyı da yakından ilgilendirdiğinden herkesin bu kaynakları kullanma ve bilinçlenme

konusunda üzerine düşen görevleri yerine getirmesi gerekmektedir (DeWaters ve Powers, 2011).

Enerji kaynaklarına duyarlılık ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması çevre bilincinin oluşması ile yakından ilişkilidir (Aksan ve Çelikler, 2018). Yapılan çalışmalarda yenilenebilir enerji kaynaklarına ve çevreye sorunlarına yönelik yeterli bilincin uyanmaması eğitim eksikliğinden kaynaklandığı vurgulanmıştır (Newborough ve Probert, 1994). Yapılan çalışmalarda öğretmenlerin çevre sorunları ile ilgili konuları derslere yeterince dahil etmedikleri anlaşılmıştır (Puk ve Makin, 2006). Bu eğitimin en doğru ve verimli şekilde verilmesi öğretmen, akademisyen ve ailelere düşerken, en büyük payı da Fen Bilimleri öğretmenleri üstlenmektedir. Yenice ve Alpak Tunç, (2018) tarafından yürütülen çalışmada, öğretmen adaylarının çevre sorunlarına farkındalıkları ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca çevre sorunlarının insan sağlığına zararlarına odaklanmanın, bireylerde duygusal olarak tutumu ve duyarlılığı arttırdığına yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Kotcher, Maibach, Montoro ve Hassol, 2018; Myers, Nisbet, Maibach ve Leiserowitz, 2012). Öğretim programları sağlık bilgisi ve çevre eğitimi arasındaki ilişkiyi kuvvetlendirmesi, yenilenebilir enerjiye yönelik duyarlılığı olumlu yönden etkileyebilir. Bundan dolayı Fen Bilimleri öğretmen adaylarının göreve başlamadan önce çevre ve sağlık bilgisi eğitimi almaları, yenilenebilir enerji kaynaklarına tutumlarının gelişmesi konusunda oldukça önemlidir. Okullarda verilen eğitimin uzun vadede öğrencilerde tutum ve farkındalık geliştirmeye katkı sağladığı düşünülürse öğretmenlerin konuyla ilgili hizmet öncesi, hizmet içi kurslara katılımı ve olumlu davranışların oluşumu desteklenmelidir (Dias, Mattos ve Balestieri, 2004). Kaliteli çevre eğitiminin verilmesi; bilinçlenen öğrenciler, duyarlı ve çevreye saygılı bireylerin yetişmesi anlamına gelmektedir.

Literatür incelendiğinde çevre farkındalıkları ve çevreye karşı tutum ile ilgili çalışmaların olduğu ((Büyükkaynak ve Aslan, 2019; Çetin, Yıldırım ve Aydoğdu, 2018; Edsand ve Broich, 2020; Öztürk ve Erten, 2020), yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum ile ilgili çalışmaların eksikliği dikkat çekmektedir. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bu kaynaklarla ilgili tutumlarının bilinçli, çevreye duyarlı bireylerin yetişmesi için önemli olmasına rağmen, Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına tutumları ile ilgili literatür oldukça azdır.

Bu araştırmanın amacı Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının sınıf düzeyi, cinsiyet, çevre dersi alma ve akademik ortalama değişkenlerine göre incelenmesidir. Çalışmada řu problemlere cevap aranmaktadır;

1. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
2. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları çevre dersi alma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
4. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları ile akademik ortalamaları arasındaki ilişki nedir?

## 2. Yöntem

### Araştırmanın Amacı

Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelendiği bu araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi, çalışma grubuna ilişkin özellikleri ya da bilgileri toplamak ve incelemek için kullanılan nicel araştırma desenidir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2015).

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 yılı bahar döneminde Türkiye'nin Ege bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 139 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan Fen Bilimleri öğretmen adaylarının demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1  
*Çalışmaya Katılan Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri*

Katılımcılar		N	%
Cinsiyet	Kadın	110	79.10
	Erkek	29	20.90
Sınıf	1	27	19.40
	2	5	3.60
	3	53	38.20
	4	54	38.80
Çevre dersi aldınız mı?	Evet	106	76.30
	Hayır	33	23.70

Araştırmaya 110 kadın (%79.10), 29 erkek (%20.90) olmak üzere toplam 139 Fen Bilimleri öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcılardan 106 kişi (%76.30) çevre dersi alırken, 33 kişi (%23.70) çevre dersi almamıştır. Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarından 27 kişi 1. (%19.40), 5 kişi 2. (%3.60), 53 kişi 3. (%38.20) ve 54 kişi 4. sınıfta (%38.80) öğrenim görmektedir. 2. sınıftaki öğretmen adayı katılımının diğer sınıf düzeylerine göre düşük olmasının nedeni 2018-2019 döneminde Fen Eğitimi Anabilim Dalına yerleşen öğrencinin az olmasıdır. Bu yüzden istatistiksel işlemlerde 1. ve 2. Sınıflarda birleştirme işlemi yapılmıştır.

### Veri Toplama Aracı

Araştırmada Güneş, Alat ve Gözüm (2013) tarafından Fen Bilimleri öğretmen adayları için geliştirilen “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” olarak beşli likert tipidir. “Uygulama İsteği”, “Eğitimin Önemi”, “Ülke Çıkarları”, “Çevre Bilinci ve Yatırımlar” olmak üzere toplam dört alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte 10 olumlu, 16 olumsuz olmak üzere toplam 26 madde vardır. Ölçekten alınacak en düşük toplam puan 26, en yüksek toplam puan 130’dur. Ölçeğin geliştirildiği sırada Cronbach alfa olan güvenilirlik katsayısı değeri 0.87’dir. Bu araştırma için yapılan güvenilirlik analizi sonucunda Cronbach alfa değeri 0.89 bulunmuştur. Katılımcıların cinsiyet, çevre dersi alma durumu, akademik ortalaması ve sınıf düzeyi bilgileri toplanmıştır. Akademik ortalamaları üniversitedeki genel akademik not ortalamasına (GANO), göre belirlenmiştir.

## Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin normalliği kontrol edilmiş ve parametrik analizler kullanılmıştır. Ölçekten toplanan puanlar ‘‘Uygulama Bilinci’’, ‘‘Eğitimin Önemi’’, ‘‘Ülke Çıkarları’’, ‘‘Çevre Bilinci ve Yatırımlar’’ ve toplam olmak üzere beş farklı tutum puanı elde edilmiştir. Verilerin analiz edilmesinde istatistik paket programı kullanılmıştır. Alt boyutların ve toplam tutumun cinsiyet ve çevre dersi alma durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığını analiz etmek için, bağımsız gruplar t-testi; sınıf düzeyine göre incelenmesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Ayrıca tutum ile akademik ortalama arasındaki ilişki için pearson korelasyon analizi kullanılmıştır.

## 3. Bulgular

Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının incelendiği bu çalışmada, toplanan veriler analiz edilmiş ve bu bölümde sunulmuştur.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum ölçeğinin ve ölçeğin ‘‘Uygulama İsteği’’, ‘‘Eğitimin Önemi’’, ‘‘Ülke Çıkarları’’, ‘‘Çevre Bilinci ve Yatırımlar’’ boyutlarının ortalamaları, minimum, maksimum ve standart sapmaları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

*Ölçeğin Tümü ve Alt Boyutlarının Betimsel İstatistik Sonuçları*

Alt Boyutlar	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$	ss
Uygulama İsteği	139	2.43	5.00	3.89	0.60
Eğitimin Önemi	139	2.00	5.00	3.97	0.61
Ülke Çıkarları	139	1.33	5.00	3.79	0.77
Çevre Bilinci ve Yatırımlar	139	1.83	5.00	3.92	0.62
Toplam	139	2.81	5.00	3.90	0.53

Tablo 2 incelendiğinde alt boyutlar ve ölçeğin tamamında madde ortalaması 3,50 üzeridir. 3.79 ile en düşük ortalama ‘‘Ülke Çıkarları’’ iken 3.97 ile en yüksek ortalama ‘‘Eğitimin Önemi’’ alt boyutudur. Tabloya bakıldığında araştırmaya katılan Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının olumlu ve yüksek olduğu söylenebilir.

Araştırmanın alt problemlerinden biri “Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” olarak belirtilmiştir. Bu problemi cevaplandırmak için cinsiyet değişkenine göre yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının analizi Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3

*Fen Bilimleri öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarına ilişkin t-testi sonuçları*

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	t	df	p
Faktör 1 Uygulama İsteği	Kadın	110	27.95	4.05	137	<b>0.00*</b>
	Erkek	29	24.59			
Faktör 2 Eğitimin Önemi	Kadın	110	28.56	4.22	137	<b>0.00*</b>
	Erkek	29	25.00			
Faktör 3 Ülke Çıkarları	Kadın	110	23.11	1.88	137	0.64
	Erkek	29	21.31			
Faktör 4 Çevre Bilinci ve Yatırımlar	Kadın	110	23.79	1.25	137	0.22
	Erkek	29	22.62			
Toplam	Kadın	110	103.42	3.58	137	<b>0.00*</b>
	Erkek	29	93.52			

Tablo 3’te araştırmaya katılan Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının cinsiyete göre bağımsız gruplar t-testi analizi görülmektedir. Kadın ve erkeklerde en yüksek ortalama “Eğitimin Önemi”, en düşük ortalama ise “Ülke Çıkarları” alt boyuttur. Tablo 3 incelendiğinde bütün alt boyutlar da dahil olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarına tutumun kadın katılımcıların ortalamalarının erkeklerin ortalamalarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. “Uygulama İsteği” ( $t_{(137)}=4.05$ ;  $p<0.05$ ), “Eğitimin Önemi” ( $t_{(137)}=4.22$ ;  $p<0.05$ ) alt boyutlarında ve toplam tutumda ( $t_{(137)}=3.58$ ;  $p<0.05$ ) kadınların erkeklere göre ortalamalarının anlamlı olarak yüksek olduğu söylenebilir. “Ülke Çıkarları” ve “Çevre Bilinci ve Yatırımlar” alt boyutlarında kadınların erkeklere göre tutum ortalamaları yüksek olmasına rağmen cinsiyete göre anlamlı farklılaşma bulunmamıştır.

Araştırmaya katılan Fen Bilimleri öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

*Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine Göre Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Tutumlarının Betimsel İstatistikleri*

	Sınıf	N	$\bar{X}$	ss
Faktör 1 Uygulama İsteği	1 ve 2	32	26.88	4.35
	3	53	27.11	4.04
	4	54	27.61	4.32
Faktör 2 Eğitimin Önemi	1 ve 2	32	26.78	4.33
	3	53	28.00	4.50
	4	54	28.25	4.02
Faktör 3 Ülke Çıkarları	1 ve 2	32	21.66	4.81
	3	53	23.87	3.89
	4	54	22.26	5.10
Faktör 4 Çevre Bilinci ve Yatırımlar	1 ve 2	32	23.53	2.70
	3	53	23.68	3.89
	4	54	23.43	4.18
Toplam	1 ve 2	32	98.84	12.58
	3	53	102.66	13.17
	4	54	101.56	15.09

İstatistiksel işlem yapılırken çalışmaya katılan 1. (27) ve 2. sınıftaki (5) öğretmen adaylarında birleşme yapılmıştır. Analizde “1 ve 2”, “2”, “3” olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Tablo 4 incelendiğinde “Uygulama İsteği” ve “Eğitimin Önemi” boyutlarında en yüksek tutum ortalaması 4., en düşük ortalama ise 1 ve 2. sınıflara aittir. “Ülke Çıkarları”, “Çevre Bilinci ve Yatırımlar” ve toplam tutum ortalamalarında en yüksek ortalama 3. Sınıfa aittir. Araştırmaya katılan Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarına ilişkin sınıf düzeyine göre analizi Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5

*Fen Bilimleri öğretmen adaylarının sınıf düzeyi göre yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumuna ilişkin ANOVA analizinin sonuçları*

		Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Faktör 1 Uygulama İsteği	Gruplar Arası	12.53	2	6.27	0.35	0.70	-
	Gruplar İçi	2425.65	136	17.836			
Faktör 2 Eğitimin Önemi	Gruplar Arası	46.66	2	23.33	1.27	0.28	-
	Gruplar İçi	2489.84	136	18.31			
Faktör 3 Ülke Çıkarları	Gruplar Arası	117.49	2	58.74	2.79	0.07	-
	Gruplar İçi	2863.67	136	21.06			
Faktör 4 Çevre Bilinci ve Yatırımlar	Gruplar Arası	1.73	2	0.86	0.06	0.94	-
	Gruplar İçi	1936.72	136	14.24			
Toplam	Gruplar Arası	294.29	2	147.14	0.77	0.47	-
	Gruplar İçi	25997.44	136	191.16			



Tablo 4' e bakıldığında “Ülke Çıkarları”, “Çevre Bilinci ve Yatırımlar” ve toplam tutumda 3. sınıfın tutum ortalamaları diğer sınıf düzeylerine göre yüksek olmasına rağmen, sonuç anlamlı değildir (Tablo 5). Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının, sınıf düzeyine göre anlamlı farklılaşmadığı görülmektedir.

Araştırmaya katılan Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum puanları ile akademik ortalamaları arasındaki ilişki Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

*Katılımcıların Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Tutumları ile Akademik Ortalamaları Arasındaki İlişkisi*

		Faktör 1 Uygulama İsteği	Faktör 2 Eğitimin Önemi	Faktör 3 Ülke Çıkarları	Faktör 4 Çevre Bilinci ve Yatırımlar	YEK Tutum
Akademik Ortalama	r	0.15	0.08	0.11	0.04	0.11
	p	0.08	0.34	0.20	0.64	0.20
	N	139	139	139	139	139

Tablo 6 incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum ile akademik ortalama arasında pozitif zayıf yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. En yüksek ilişki Akademik ortalama ile “Uygulama İsteği” boyutu arasında olmasına rağmen sonuç anlamlı değildir. Katılımcıların tutum puanı ile akademik ortalamaları arasındaki bu ilişki anlamlı değildir ( $p>0.05$ ).

Katılımcıların yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının çevre dersi alıp almama durumuna göre incelenmiş, elde edilen veriler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

*Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Çevre Dersi Alıp Almama Durumuna İlişkin T-Testi Sonuçları*

	Çevre dersi alma durumu	N	$\bar{X}$	t	df	p
Faktör 1 Uygulama İsteği	Evet	106	27.58	1.64	137	0.10
	Hayır	33	26.21			
Faktör 2 Eğitimin Önemi	Evet	106	28.25	2.17	137	<b>0.03*</b>
	Hayır	33	26.42			
Faktör 3 Ülke Çıkarları	Evet	106	23.14	1.87	137	0.06
	Hayır	33	21.42			
Faktör 4 Çevre Bilinci ve Yatırımlar	Evet	106	23.70	0.85	137	0.40
	Hayır	33	23.06			
Toplam	Evet	106	102.67	2.04	137	<b>0.04*</b>
	Hayır	33	97.12			

Tablo 7 incelendiğinde evre dersi alan Fen Bilimleri retmen adaylarının, almayanlara göre tutumlarının yüksek olduğu, fakat sadece “Eğitimin nemi” alt boyutunda ( $t_{(137)}=2.17$ ;  $p<0.05$ ) ve toplam tutumda ( $t_{(137)}=2.04$ ;  $p<0.05$ ) anlamlı olarak yüksek çıkmıştır. “Eğitimin nemi” alt boyutu ve toplam tutum evre dersini alan rencilerin lehine anlamlı olarak yüksek iken, “Uygulama İsteği”, “lke çıkarları” ve “evre Bilinci ve Yatırımlar” alt boyutlarında evre dersi alma durumuna göre farklılaşma bulunmamaktadır. Ayrıca Tablo 7’de alt boyutlar incelendiğinde evre dersi alanlar arasında 28.25 ile en yüksek ortalama “Eğitimin nemi”, 21.42 ile en düşük ortalama “lke çıkarları” boyutuna aittir.

#### 4. Sonuç, Tartışma ve neriler

Araştırma Fen Bilimleri retmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarını bazı değişkenlere göre incelemektir. 139 Fen Bilimleri retmen adayına 26 maddelik ölçek uygulanmıştır. Katılımcıların alt boyutlara göre analiz edilen madde ortalamaları 3,50 üzerinde çıkmıştır. Bu sonuca göre Fen Bilimleri retmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumları olumlu ve yüksek olduğu söylenebilir. “Eğitimin nemi” madde ortalaması en yüksek olan boyuttur. Öğretmen adayları yenilenebilir enerji ile ilgili olumlu tutum geliştirmek için eğitimin önemli bir faktör olduğunun bilincindedirler.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumun cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaştığı ve bu farklılaşmanın kadın Fen Bilimleri retmen adaylarının lehine olduğu sonucu tespit edilmiştir. Kadın Fen Bilimleri retmen adaylarının yenilebilir enerji kaynaklarına tutumları ve “Uygulama İsteği”, “Eğitimin nemi” alt boyutlarında erkeklere göre anlamlı olarak fazla olduğu bulunmuştur. Bilen, zel ve Sürücü (2013) alışmalarında yenilenebilir enerji kaynaklarına tutumun cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Oysa kadın rencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik farkındalıklarını erkek rencilere göre anlamlı olarak daha yüksek bulan alışma (Karatepe, Neşe, Keçebaş, ve Yumurtacı, 2012), bu araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bu sonuç kadın Fen Bilimleri retmen adaylarının derslerde yenilenebilir enerji ile ilgili etkinlik ve uygulamalarda erkeklere göre daha istekli olacağını açıkça göstermektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumun sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediğine ulaşılmıştır. “Eğitimin Önemi” ve “Uygulama İsteği” boyutlarında en yüksek tutum puanı ortalaması 4. sınıfta, “Ülke Çıkarları” ve “Çevre Bilinci ve Yatırımlar” boyutlarında ise en yüksek ortalama 3. sınıftadır. Çelikler (2013) tarafından yapılan çalışmada, yenilenebilir enerji kaynaklarına farkındalığın 3. sınıf öğretmen adaylarında daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmış, bu sonucun da 3. sınıfta alınan çevre eğitimi dersleriyle ilişkili olabileceği savunulmuştur. Tutumun sınıf düzeyinde anlamlı farklılık sonucuna varılmamasına rağmen 1 ve 2. sınıfta tutum puanı ortalaması diğer sınıflarına göre düşüktür. Bu sonuç üniversite öğrenimi döneminde çevre dersi henüz almamış olmalarıyla açıklanabilir. Bu sonucun nedenlerini araştırmak için lise ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin yenilenebilir enerjiye tutumları incelenebilir. İlk ve ortaöğretim düzeyindeki öğretim programlarında bu konuyla ilgili kazanımlar zenginleştirilebilir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum, çevre dersi alıp almama durumuna göre incelendiğinde “Eğitimin Önemi” alt boyutunda çevre dersi alanların almayanlara göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu ve bu farklılaşmanın anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca çevre dersi alan Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına tutumlarının, almayanlara göre anlamlı olarak yüksek çıkmıştır. Balbağ ve Balbağ’ın (2019) yaptığı çalışmada tutumun yenilenebilir enerji kaynakları dersi alıp almama durumuna göre anlamlı değişmediği sonucuna varılmıştır. Üniversite öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik görüşlerinin alındığı çalışmada (Jamaludin, vd., 2020), öğrenciler öğrenim gördükleri bölüm fark etmeksizin yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı ve tutumunda verilen eğitimin çok etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Çevre ile ilgili verilen eğitimlerin yenilenebilir enerji kaynaklarına tutumda etkili olduğu ve bu etkinin artırılması için de lisans programlarında çevre eğitimi derslerinin içeriklerinin zenginleştirilmesi gereklidir. Bunun yanı sıra çalışmanın sonuçları incelendiğinde, çevre dersi alan öğretmen adayları arasında en yüksek ortalama “Eğitimin Önemi” en düşük ortalama “Ülke Çıkarları” boyutudur. Ülke çıkarları boyutunun diğer boyutlara göre daha düşük çıkması düşündürücüdür. Üniversitede çevre ile ilgili verilen dersin içeriği incelenebilir. Bu dersin içeriğinde düzenlemeler yapılarak, yenilenebilir enerjiye farkındalığın oluşmasına yardımcı olan etkinlik ve uygulamalara yer verilebilir.

Akademik ortalama ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum incelendiğinde aralarında pozitif yönlü zayıf bir ilişki bulunmuştur fakat sonuç manidar değildir. Araştırmada

alt boyutların ve toplam tutumun sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermediğine ulaşılmıştır. Sınıf ve Fen Bilimleri öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada (Balbağ ve Balbağ, 2019) akademik ortalama ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmanın daha kapsamlı ve doğru sonuçlar vermesi için nitel veri toplama araçlarından yararlanılabilir. Katılımcılarla görüşmeler yapılarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum ve farkındalıkları incelenebilir. Lisans eğitiminde çevre eğitiminin nasıl verilmenin daha etkili olabileceği hakkında deneysel çalışmalar yapılabilir. Öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevre ve bilinçlenmenin artması için çevre eğitimi derslerinin içerikleri düzenlenebilir. Ancak çevre eğitimi sürdürülebilirlik bilincini güçlendirirken, yenilenebilir enerji teknolojisi için farkındalık oluşturmaz (Edsand ve Broich, 2020). Bu durumda çevre eğitimi derslerinin yanında yenilenebilir enerjiyle ilgili ders içerikleri zenginleştirilebilir. Lisans öğrencilerine yapılan bu çalışma lise, ortaokul ve ilkokul öğrencilerine yapılabilir. Sonuçlar incelenerek öğretim programındaki çevre eğitimi dersinde yenilenebilir enerji kaynaklarının yeri incelenebilir. Fen Bilimleri öğretmenlerine yenilenebilir enerji kaynakları ve çevre konulu hizmet içi seminerler verilebilir.

Yenilenebilir enerji kaynakları doğa dostu olması sebebiyle büyük öneme sahiptir fakat kullanımı hala az seviyelerdedir. Enerji bilincinin uyandırılması için öğretmenlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bilinçlendirilmesi, çevreye yönelik derslerin daha verimli olmasının önemli olduğu bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Sadece bilgiye yönelik dersler değil, çevreye yönelik uygulamaların artırılması fayda sağlayabilir. Toplum ileriye gitmesi iyi bir eğitimden, iyi bir eğitim için de nitelikli öğretmenlerin yetişmesi oldukça önemlidir. Nitelikli bireyler yetiştirmek için nitelikli öğretmenlere ihtiyaç vardır (Seferoğlu, 2004). Çevre eğitiminin okullarda daha etkin bir şekilde verilmesi öğrencilerin çevre ve yenilenebilir enerji kaynaklarına tutumlarına katkı sağlayabilir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik derste özel farkındalıkların geliştirilmesi, fosil yakıt kullanımının azalmasını, temiz enerjinin kullanılmasını ve sürdürülebilir çevre anlayışının gelişmesini sağlayacaktır (Edsand ve Broich, 2020).

## Kaynakça

- Aksan, Z. ve Çelikler, D. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer ve termik santraller ile ilgili görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 363-372. doi:10.30794/pausbed.424359
- Amegah, A. K. ve Jaakkola, J. J. (2016). Household air pollution and the sustainable development goals. *Bulletin of the World Health Organization*, 94(3), 215.
- Apergis, N. ve 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.
- Balbağ, N. L. ve Balbağ, M. Z. (2019). Sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi [Özel sayı]. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1209-1222. doi:10.17494/ogusbd.555443
- Batel, S. ve Devine-Wright, P. (2015). A critical and empirical analysis of the national-local 'gap' in public responses to large-scale energy infrastructures. *Journal of Environmental Planning and Management*, 58(6), 1076-1095.
- Bilen, K., Özel, M. ve Sürücü, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik tutumları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 36, 101-112.
- Büyükkaynak, E., ve ASLAN, O. (2019). Matematik ve fen bilimleri eğitimi öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları. *Journal of International Social Research*, 12(63).
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2015). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çelikler, D. (2013). Awareness about renewable energy of pre-service science teachers in Turkey. *Renewable Energy*, 60, 343-348.
- Çetin, F. A., Yıldırım, E. G. ve Aydoğdu, M. (2018). Sürdürülebilir yaşama yönelik ekolojik ayak izi eğitiminin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranış düzeyine etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 10(1), 31-48.
- 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.
- Dias, R. A., Mattos, C. R. Ve Balestieri, J. A. (2004). Energy education: breaking up the rational energy use barriers. *Energy policy*, 32(11), 1339-1347.

- Edsand, H. E. ve Broich, T. (2020). The impact of environmental education on environmental and renewable energy technology awareness: empirical evidence from colombia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(4), 611-634.
- Gençoğlu, M. T. (2002). Yenilenebilir enerji kaynaklarının türkiye açısından önemi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(2), 57-64.
- Gray, D.M. ve Bean, B. (2015). Can social marketing initiatives increase household electricity conservation? In: Campbell, C.L. (Ed.), *Marketing in transition: Scarcity globalism & sustainability Springer International Publishing*, 263-267.
- Güneş, T., Alat, K. ve Gözüm, A. İ. C. (2013). Fen öğretmeni adaylarına yönelik yenilenebilir enerji kaynakları tutum ölçeği: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 269-289.
- Jamaludin, A. A., Ilham, Z., Zulkifli, N. E. I., Abd Al Qadr, W., Wan-Mohtar, I., Halim-Lim, S. A., ... ve Akitsu, Y. (2020). Understanding perception and interpretation of malaysian university students on renewable energy. *AIMS Energy*, 8(6): 1029–1044.
- Kandpal, T. C. ve Broman, L. (2014). Renewable energy education: a global status review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 34, 300-324.
- 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.
- Koç, E. ve Kaya, K. (2015). Enerji kaynakları–yenilenebilir enerji durumu. *Mühendis ve Makina*, 56(668), 36-47.
- Kotcher, J., Maibach, E. ve Choi, W. T. (2019). Fossil fuels are harming our brains: identifying key messages about the health effects of air pollution from fossil fuels. *BMC Public Health*, 19(1), 1079.
- Kotcher, J., Maibach, E., Montoro, M. ve Hassol, S. J. (2018). How americans respond to information about global warming's health impacts: evidence from a national survey experiment. *GeoHealth*, 2(9), 262-275.
- Lucas, H., Pinnington, S. ve Cabeza, L. F. (2018). Education and training gaps in the renewable energy sector. *Solar Energy*, 173, 449-455.
- Majhi, R. ve Banerjee, A. (2019). Journal of Environmental Accounting and Management. *Journal of Environmental Accounting and Management*, 7(3), 279-290.
- Malamatenios, C. (2016). Renewable energy sources: jobs created, skills required (and identified gaps), education and training. *Renew. Energy Environ. Sustain.* 1- 23.

- Myers, T. A., Nisbet, M. C., Maibach, E. W. ve Leiserowitz, A. A. (2012). A public health frame arouses hopeful emotions about climate change. *Climatic change*, 113(3-4), 1105-1112.
- Newborough, M. ve Probert, D. (1994). Purposeful energy education in the UK. *Applied Energy*, 48(3), 243-259.
- Öztürk, E. ve Erten, S. (2020). Uluslararası bir çevre eğitimi projesinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumu, bilgi düzeyi ve davranışlarına etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(2), 145-166.
- Payne-Sturges, D. C., Marty, M. A., Perera, F., Miller, M. D., Swanson, M., Ellickson, K., ... ve Talbott, E. O. (2019). Healthy air, healthy brains: advancing air pollution policy to protect children's health. *American Journal of Public Health*, 109(4), 550-554.
- Puk, T., ve Makin, D. (2006). Ecological consciousness in Ontario elementary schools: The truant curriculum and the consequences. *Applied Environmental Education and Communication*, 5(4), 269-276.
- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlilikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 58, 40-45.
- Seydioğulları, H. S. (2013). Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji. *Planlama Dergisi*, 23(1), 19-25. doi:10.5505/planlama.2013.14633
- Yenice, N. ve Alpak Tunç, G. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıkları ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 207-222.
- Yılmaz, M. (2012). Türkiye'nin enerji potansiyeli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 33-54.
- Yucel, A. S. (2007). Factors affecting teaching the concept of renewable energy in technology assisted environments and designing processes in the distance education model. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 8(1), 114-124.