



Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Yapılan Etkinliklerin Öğrencilerin Enerji Kaynaklarına Yönelik Farkındalıklarına ve Bilgi Düzeylerine Etkisi¹

The Effect of Planned Trips to Outdoor Learning Environments on Students' Awareness and Knowledge of Energy Resources

Abdulkadir BAYGÜL

Doktora Öğrencisi ♦ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD ♦ kadirbygl@gmail.com ♦ ORCID: 0000-0003-3002-4399

Özet

Bu çalışmanın amacı, enerji santrallerine yapılan gezilerle, öğrencilerin enerji kaynaklarının hangi tür enerji kaynağı olduğuna yönelik bilgi düzeylerine ve farkındalıklarına etkisini tespit etmektir. Ayrıca rüzgâr enerji santraline (RES) yapılan gezi ile öğrencilerin rüzgâr enerji santrallerine yönelik bilgi düzeylerini gözden geçirmelerini sağlamak, bu yapılarla ilişkin öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek ve etkinlik sonucunda bilgi düzeylerinin nasıl değiştiğini tespit etmektir. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden temel nitel araştırma yaklaşımlarında durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2022 yılında TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında desteklenen doğa eğitimi projesine katılan 30 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma verileri "Bilgi-İstek-Öğrenme Kartları" ve "Enerji Kaynağı Türü Anketi" ile toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, okul dışı öğrenme ortamlarına yapılan eğitim planlı gezilerin katılımcıların enerji kaynağı türleri konusunda ve rüzgâr enerji santrallerine yönelik bilimsel okuryazarlık ve farkındalık düzeylerine önemli katkısının olduğu söylenebilir. Yapılan birçok çalışmada ve bu çalışmada gözlemlendiği gibi okul dışı öğrenme ortamlarına yapılan planlı geziler sayesinde öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerinde gelişmeler olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple bu tür faaliyetlere eğitim ve öğretim süreçlerinin tüm aşamalarında yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okul Dışı Öğrenme Ortamları, Rüzgâr Enerji Santrali, Yenilenebilir Enerji, Yenilenemez Enerji

Abstract

This qualitative study aims to determine the effect of school trips to power plants on students' knowledge levels and awareness of the types of energy sources. Specifically, in the context of a trip to a wind power plant, the current study aimed to enable students to review their knowledge levels about wind power plants, to determine their learning needs about these structures, and to determine how their knowledge levels changed as a result of the activity. The study group consists of 30 middle school students who participated in the nature education project supported within the scope of TÜBİTAK 4004 Nature Education and Science Schools in 2022. The research data were collected with "What I know; What I want to know; What I have learned", cards and an Energy Source Type questionnaire. Descriptive and content analysis methods were used to analyze the data obtained in the study. Findings of the study show that planned educational trips to out-of-school learning environments have a significant contribution to the scientific literacy and awareness levels of the participants about the types of energy sources and wind power plants. In many studies, and as observed in this study, it has been determined that there were improvements in students' cognitive and affective characteristics as a result of planned trips to out-of-school learning environments. For this reason, it is recommended that such activities should be included in all stages of education.

¹ TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları çağrısı kapsamında, 121B494 nolu "Üçü Bir Yerde: Sağlık, Kültür ve Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi IV" başlıklı projenin ekibine, proje sürecinde toplanılan verilerin akademik çalışmalarda kullanılmasına izin verdiği için teşekkür ederim.

Keywords: Outdoor learning environments, Wind power plant, Renewable energy, Non-renewable energy

1. Giriş

Eğitim ve öğretim alanındaki gelişmeler ile birlikte kullanılan yöntem ve tekniklerde önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Eğitim ve öğretim süreçleri düşünüldüğünde akla ilk gelen kurumların okullar olduğu aşikârdır. Ancak artık tek başına okulların bu özelliğini yitirdiği, farklı okul dışı ortamların da bu süreçte kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (Önder vd., 2009). Okul dışı öğrenme ortamları (ODÖO) okul duvarları dışında olan çeşitli yaşam alanlarını ve sanal alanları kapsayan ortamlardır (Laçın-Şimşek, 2011). Okul dışı öğrenme "sınıf dışı eğitim, okul dışı eğitim, non-formal eğitim, informal eğitim" kavramlarını kapsamaktadır (Eshach, 2007). Okul dışı öğrenme ortamları; arazi çalışmaları, teknik geziler, gezi ve gözlem, bilimsel mekanlara yapılan geziler (doğa tarihi müzeleri, bilim merkezleri, bilim teknoloji müzeleri, planetaryumlar, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, meteoroloji istasyonları, su arıtma tesisleri, rüzgâr enerji santrali (RES), güneş enerji santrali (GES), hidroelektrik santrali (HES)...), sportif etkinlikler, sosyal, kültürel ve bilimsel programlar (sergiler, kongreler, paneller ve sempozyumlar) gibi geniş alanı kapsamaktadır (Fidan, 2012). Okul dışı öğrenme, öğretim programlarında yer alan kazanım ve göstergelere yönelik planlı şekilde önceden hazırlık yapılan eğitimi kapsamaktadır (Hannu, 1993). Okul dışı öğrenme, formal öğrenme ortamlarına göre daha eğlenceli olması, okul sınırları içerisinde yürütülmesi mümkün olmayan etkinlikleri doğrudan yaşantılar yoluyla öğrenme imkânı sunması ve esnek olması yönünden önemli avantajlara sahiptir (Taylor ve Caldarelli, 2004). Okul dışı öğrenme etkinlikleri, belirli amaçlar doğrultusunda önceden planlamaların yapıldığı etkinlikler olarak değerlendirilmektedir (Laçın-Şimşek, 2011). Okul dışında yapılan etkinlikler, öğrenme ve öğretme sürecinin bir parçasını oluşturmaktadır (Ocak ve Korkmaz, 2018). Öğrenciler, bilgileri doğrudan almak yerine çevre ile etkileşime girerek öğrendiklerini aktif olarak yapılandırmaktadır (Tatar ve Bağrıyanık, 2012). Eğitim ve öğretim uygulamalarında okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılmasının temel amacı, öğrencilerde kalıcı ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktır (Ocak ve Korkmaz, 2018). Bu tanımlamalardan hareketle öğrencilerin; süreç içerisinde aktif rol aldığı, yaparak yaşayarak öğrendiği, çevresi ile iletişim içinde araştırmalar yaptığı, kendi öğrenme süreçlerinin farkında olduğu ve bunlara ek olarak eğlenerek öğrenmenin gerçekleştirildiği bu ortamlara alan gezileri düzenlenmeye çalışılmıştır (Metin ve Bozdoğan, 2020).

Okul dışı öğrenme etkinliklerinden birisi de doğa temelli eğitim-öğretim faaliyetleridir (Ballantyne ve Packer, 2002). İlgili literatür incelendiğinde, doğa temelli öğretim faaliyetlerinin bireylerin benlik saygısını, sosyal becerilerini ve topluma uyum sağlama becerilerini artırdığı, bilimsel okuryazarlığın ve geleceğe yönelik kariyer hedeflerinin üzerinde olumlu bir etki bıraktığı tespit edilmiştir (Foster ve Shiel-Role, 2011). Doğa temelli kamplar ayrıca bireylerin doğa ile ilgili kavramları öğrenmelerini, doğaya karşı olumlu tutum sergilemelerini sağlamakta ve çevre sorunlarına yönelik duyarlılıklarını artırmaktadır (Cheeseman ve Wright, 2019).

Buldur vd. (2018) çalışmalarında, etkili bir çevre eğitimi için okul dışı öğrenme ortamlarından faydalanılması gerektiğini belirtmişken, Güler (2009) etkili bir çevre eğitimi için öğrencilerin düzenli olarak okul dışında bulunmaları gerektiğini ifade etmiştir. Çevre eğitiminin okul dışı öğrenme ortamlarında verilmesi ile öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlandığı yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur (Bozdoğan ve Ustaoglu, 2016; Buldur vd., 2018; Güler, 2009). Ayrıca son yıllarda TÜBİTAK tarafından düzenlenen toplum ve bilim destekli projeler sayesinde okul dışı öğrenme ortamlarına uygun zeminler hazırlanmıştır (Öztürk ve Altan, 2019). Öğrencilerin gelişimlerini desteklemek için okul dışı öğrenme ortamları etkinliklerinin ülkemizde yaygınlaştırılmasını sağlamak amacıyla, TÜBİTAK Bilim

ve Toplum Daire Başkanlığı tarafından, TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları programı açılarak doğa eğitimi ve bilim okulları kapsamındaki etkinlikleri her yıl artan bir oranla desteklenmeye devam edilmiştir. Bu projeler geleneksel yöntemler kullanılarak katılımcılara olabildiğince teorik bilgi yüklemek yerine, “bilginin toplum ile buluşturulmasını ve yaygınlaştırılmasını, bilginin mümkün olduğunca görselleştirilerek, etkileşimli uygulamalarla anlaşılır bir biçimde kazandırılmasını amaçlamaktadır. Program kapsamındaki projelerde; katılımcıların bilimsel olguları fark etmeleri sağlanarak, merak duygularının, araştırma, sorgulama ve öğrenme isteklerinin teşvik edilmesi amaçlanmıştır.” (TÜBİTAK, 2021, s. 1).

MEB fen bilimleri dersi öğretim programında; çevre hakkında temel bilgiler kazandırmak, doğanın keşfedilmesi ve insan çevre arasındaki ilişkilerin incelenmesi, çevre-toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilinci geliştirmek, doğada ve çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak gibi amaçların yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018). Bu amaçlara ulaşılabilmesi için en uygun ortamlardan biri de okul dışı öğrenme ortamlarına yapılan gezilerdir. Çevre ile ilgili etkinliklerde okul dışı öğrenme ortamları zengin öğrenme imkânları sunmaktadır (Buldur vd., 2020; Carrier, 2009). Çünkü çevre eğitimi, doğası gereği, sosyal katılım ve dönüşüme yönelik olduğundan disiplinler arası, sistem odaklı düşünmeyi gerektirir (Treagust vd., 2016). Bu bağlamda okul dışı öğrenme ortamları-okul iş birliğinde doğal kaynaklar ve bu kaynakların nasıl kullanıldığı konusunda öğrencilerde farkındalık oluşturmak geleceğe yön verecek olan kaynakların tanıtılmasında ve doğru kullanılmasında bir alt yapı oluşturabilir (Dilli vd., 2018). Çünkü hızla artan nüfus, sanayileşme ve şehirleşmedeki artış nedeniyle enerji talebinin karşılanmasındaki sürdürülebilirlik konusu önemli bir sorun haline gelmiştir.

Temiz bir çevre için yenilenebilir enerji kaynaklarına dikkat çekilmektedir (Toksoz vd., 2012). Aykal vd. (2009) yenilenebilir enerjiyi “doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki kısa süreçte aynen mevcut olabilen enerji kaynağı” olarak tanımlamışlardır. Bunlar rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, hidrolik enerji, jeotermal ve biyokütle enerjisidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin eğitimlerin okul öncesinden üniversite seviyesine kadar olan eğitim kurumlarında verilmesi genel kabul görmüş bir gerekliliktir (Kandpal ve Broman, 2014). Bu enerji kaynaklarının tanıtılması ve eğitim süreçlerine entegre edilmesi farkındalık yaratabilir (Dilli vd., 2018). Yenilenebilir enerji kaynakları hakkında bilinç oluşturmak ve farkındalık yaratmak, rüzgâr enerji santralleri, güneş enerji santralleri, hidroelektrik santralleri ve biyogaz enerji santralleri ile okul arasındaki iş birliği sonucunda geleceğe yön verecek enerji kaynaklarının tanıtılması ve doğru kullanılması adına temel oluşturulabilir. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynaklarının öğretiminde formal eğitim süreçlerinin yanında okul dışı öğrenme etkinliklerinin de kullanılması gereklidir (Buldur vd., 2020).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Öğretim süreci, okul sınırları içerisinde gerçekleştirilmesine odaklanan formal öğrenme ile okulda edinilen bilgilerin desteklenmesi amacıyla okul sınırları dışındaki ortamlarda öğrenme deneyimlerinin üzerine odaklanmaktadır (Tafli ve Atıcı, 2022). Okul dışı öğrenme ortamları; sınıf içerisinde yapılması mümkün olmayan veya zor olan, eğitim programında bulunan kazanımlara ulaşmayı kolaylaştıran ve kişisel deneyimler sonucunda kalıcı öğrenmeyi sağlamayı amaçlayan öğrenme ortamları olarak tanımlanmaktadır (Payne, 1995). Okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen eğitim faaliyetleri ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde; okul dışı öğrenme ortamlarının, akademik başarılarını artırmaya (Ballantyne ve Packer, 2009; Bowker ve Tearle, 2007; Bozdoğan ve Kavcı, 2016; Bozdoğan ve Yalçın, 2006; Clarke-Vivier ve Lee, 2018; Orion ve Hofstein, 1994; Richmond vd., 2018; Türkmen, 2018; Yavuz, 2012), okulda verilen eğitimi desteklemeye (Okur-

Berberoğlu ve Uygun, 2013; Gerber vd., 2001; Hannu, 1993; Randler vd., 2007; Yavuz, 2012; Yıldırım, 2020), kişisel deneyimler yoluyla konuya yönelik kalıcı bilgi edinmeye (Balkan-Kıyıcı ve Atabek-Yiğit, 2010; Okur-Berberoğlu vd., 2013; Tatar ve Bağrıyanık, 2012), eleştirel düşünmeye (Gerber vd., 2001; Kılıç ve Şen, 2014), yeterlilik algısına (Carrier, 2009) ve çevre bilinci oluşturmaya (Buldur vd., 2018; Okur-Berberoğlu vd., 2013; Özdemir, 2010) olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Okul dışı öğrenme ortamları etkinlikleri kapsamında; bilim teknoloji müzelerine gezi (Bozdoğan, 2007; Bamberger ve Tall, 2007; Tekkumru-Kısa, 2008), planetaryum ziyareti (Sontay vd., 2016), eğitim amaçlı müze ziyaretleri (Aktekin, 2008; Baygöl, 2023; Güler, 2011; Topallı, 2001), çevre eğitimi ve enerji kaynakları konulu gezi (Balkan-Kıyıcı ve Atabek-Yiğit, 2010; Buldur vd., 2018; Timur ve Timur, 2013; Topçu ve Atabey, 2016) ve hayvanat bahçelerine gezi (Yavuz, 2012) gibi araştırmaların olduğu görülmektedir. Literatürde çevre eğitimi ve enerji kaynakları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların çalışma grubunu öğretmen adaylarının oluşturduğu (Balkan-Kıyıcı ve Atabek-Yiğit, 2010) çevreye yönelik farkındalık ve tutumun (Buldur vd., 2018; Topçu ve Atabey, 2016; Timur ve Timur, 2013) belirlenmesine ilişkin yapıldığı tespit edilmiştir.

Tüm dünya ülkelerinde öğrencilerin enerji kaynaklarına yönelik farkındalıklarının artırılmasına büyük önem verilmesine rağmen yenilenebilir enerji açısından yapılan çalışmaların yetersiz kaldığı görülmektedir. Alan yazında yapılan sınırlı çalışmada ise genel olarak öğrencilerin yenilenebilir enerji konusundaki seviyelerini belirlemeye yönelik nicel çalışmalarla sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda okul dışı öğrenme ortamlarında öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik farkındalıklarına ve bilgi düzeylerine etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle yapılan çalışmanın alanyazına hem içerik olarak hem de okul dışı öğrenme ortamlarında çevre eğitiminin yapılmasına ilişkin alanyazının olgunlaşmasına katkıda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda; enerji santrallerine yapılan gezilerle, öğrencilerin enerji kaynaklarının hangi tür enerji kaynağı olduğuna yönelik bilgi düzeylerini ve farkındalıklarını artırmak, rüzgâr enerji santraline (RES) yapılan gezi ile öğrencilerin rüzgâr enerji santrallerine yönelik bilgi düzeylerini gözden geçirmelerini sağlamak, bu yapılarla ilişkin öğrenmek istediklerini belirlemek ve etkinlik sonucunda bilgi düzeylerinin nasıl değiştiğini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu açıklamalardan hareketle bu çalışmada ele alınan araştırma problemi;

Disiplinler arası bir doğa eğitimine katılan öğrencilerin;

1. Yenilenebilir enerji kaynağı olarak Rüzgâr Enerji Santrallerine yapılan gezi, öğrencilerin Rüzgâr Enerji Santrallerine yönelik farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini nasıl etkilemiştir?

2. Öğrencilerin enerji kaynaklarının türü hakkında RES (rüzgâr enerji santrali), GES (güneş enerji santrali), HES (hidroelektrik santrali), Termik Santral ve Biyogaz gezileri öncesinde ve sonrasındaki görüşleri nasıldır?

2. Yöntem

Araştırmanın Modeli

Okul dışı öğrenme ortamlarına yapılan planlı gezilerin öğrencilerin rüzgâr enerji santrallerine ve enerji kaynağı türlerine yönelik farkındalık ve bilgi düzeylerinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada temel ve yorumlayıcı nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Merriam ve Grenier (2019) temel ve yorumlayıcı nitel araştırma yöntemini “bireylerin yaşamlarını ve dünyalarını nasıl anlamlandırdıklarını irdeler ve yorumlar” şeklinde tanımlamışlardır. Bu bağlamda yapılacak olan planlı geziler öncesi ve sonrası katılımcıların veri toplama araçlarına verdikleri cevaplar yorumlayıcı bir yaklaşım ile incelenmiştir. Konu ve kapsam dikkate alındığında bu çalışmada nitel araştırma

yöntemlerinden durum çalışması esas alınmıştır. Durum çalışması, bir durumun derinlemesine incelenmesi gerektiğinde kullanılan bir araştırma yöntemidir (Büyüköztürk vd., 2022).

Çalışma Grubu

Bu çalışmada veriler 2022 yılında TÜBİTAK tarafından 4004 kodlu Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında desteklenen 124B494 nolu Üçü bir yerde; Sağlık, Kültür ve Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi projesine katılan 30 öğrenciden toplanmıştır. Proje hedef kitlesi, bir ilde bulunan alt sosyo-ekonomik düzeyde ve akademik başarısı yüksek 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1 Katılımcıların Demografik Özellikleri

		n	f(%)
Cinsiyet	Kız	16	53.3
	Erkek	14	46.7
	Toplam	30	100
Sınıf Düzeyi	6.sınıf	11	36.3
	7.sınıf	11	36.3
	8.sınıf	8	27.4
	Toplam	30	100

Veri Toplama Araçları ve Süreci

Proje başlığı Üçü bir yerde; Sağlık, Kültür ve Ekoloji Temelli Doğa Eğitimidir. Farklı alanlarda çalışmalar yapılmış olup projede toplam 49 etkinlik yapılmıştır. Bu makale kapsamında sadece enerji kaynakları ile ilişkili etkinlikler sunulmuştur. Bu çalışma “Kangal Kömür Sahası İncelemeleri”, “Kangal Termik Santralini Geziyorum”, “Su ve Güneş ile Enerji Üretelim”, “Hidroelektrik Santralini Geziyorum”, “Güneş Tarlasını Keşfediyorum”, “Çöpten de Elektrik Üretilir mi?” ve “Rüzgâr Enerji Santralini Gezelim” gezilerinde elde edilen veriler ışığında yapılmıştır.

Kangal kömür sahasını inceleyelim etkinliği ile kömürlerin oluşumları, üretim ve enerjiye dönüşümleri sırasındaki sürecin gelişimi ve arazi gözlemleri ile öğrencilerin teorik ve pratik becerilerini geliştirilmesi hedeflenmiştir. Kangal kömür sahasını gezelim etkinliği ile öğrencilere fosil yakıtların enerji üretiminde nasıl kullanıldığına ilişkin deneyim kazandırılması amaçlanmıştır. Su ve güneş ile enerji üretelim etkinliği ile öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşumlarını ve enerji kaynağı kullanımlarına dair bilgi vermek, hazırlayacakları basit sistemler ile nasıl enerji üreteceklerinin deneyimlenmesi amaçlanmıştır. Hidroelektrik santralini geziyorum etkinliği ile fosil yakıtların gelecekte tükenbilme ihtimaline karşın yeni ve temiz enerji kaynaklarının tanıtılması hedeflenmiştir. Ayrıca hidroelektrik santrallerden üretilen enerji hakkında teorik ve pratik bilgilerin artırılması hedeflenmiştir. Güneş tarlasını keşfediyorum etkinliğinde güneş enerjisinin elde edilmesinin halihazırda kurulu olan modern sistemler ile izlenmesi amaçlanmıştır. Çöpten elektrik üretilir mi? Gezip görelim etkinliği ile farklı kaynaklardan da doğa dostu enerjiler üretilebileceği bilgisinin somut olarak gösterilebileceği bir tesisin gezi ve gözlem yolu ile incelenmesi amaçlanmıştır. Son olarak rüzgâr enerji santralini gezelim etkinliği ile rüzgâr enerji santrallerinde enerji üretim sürecinin gözlemlenmesi, rüzgâr enerjisinden nasıl elektrik enerjisi üretildiği, rüzgâr enerjisinin avantaj ve dezavantajları ve elektrik enerjisinin bilinçli kullanılmasının önemine ait farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır.

Projede rüzgâr enerji santralleri ile ilgili etkinlikler öncesinde ve sonrasında öğrencilere “Ne Biliyorum?”, “Ne Öğrenmek İstiyorum?” ve “Ne Öğrendim?” başlıklarından oluşan Bilgi-İstek-Öğrenme kartları dağıtılarak, öğrencilerden etkinlik öncesinde rüzgâr enerji santralleri hakkında ne bildikleri, neler öğrenmek istedikleri ve etkinlik sonunda ise neler öğrendiklerini yazmaları istenmiştir. Bu sayede katılımcılardan rüzgâr enerji santrali etkinliği öncesinde ve sonrasında nitel veriler toplanmıştır. Bu doğrultuda katılımcılardan “Rüzgâr Enerji Santralini Geziyorum” etkinliği gerçekleştirilmeden önce Bilgi-İstek-Öğrenme kartının “Ne Biliyorum?” ve “Ne Öğrenmek İstiyorum” bölümlerini doldurmaları istenmiştir. Etkinlik tamamlandıktan sonra ise “Ne Öğrendi?” bölümünün doldurulması istenmiştir. Ayrıca proje ekibi tarafından hazırlanan, dokuz enerji kaynağı türünü içeren Enerji Kaynağı Türü Anketi proje öncesinde uygulanmıştır. Proje sürecinde “Kangal Kömür Sahası İncelemeleri”, “Kangal Termik Santralini Geziyorum”, “Su ve Güneş ile Enerji Üretelim”, “Hidroelektrik Santralini Geziyorum”, “Güneş Tarlasını Keşfediyorum”, “Çöpten de Elektrik Üretilir mi?” ve “Rüzgâr Enerji Santralini Gezelim” etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler sonunda da Enerji Kaynağı Türü anketi uygulanmıştır. Enerji Kaynağı türü anketi “Yenilenebilir Enerji Kaynağı”, “Yenilenemez Enerji Kaynağı”, “Kısmen Bilgim Var” ve “Bilgim Yok” olmak üzere dört kategoriden oluşmaktadır. Katılımcılar her bir enerji kaynağı için bu dört seçenektan yalnızca birini işaretlemişlerdir. Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarının ve proje çalışmalarının etik olarak uygunluğuna ilişkin etik kurul belgesi alınmıştır.

Verilerin Analizi

Rüzgâr enerjisi ile ilgili etkinliklerden sonra toplanan Bilgi-İstek-Öğrenme kartlarının Ne Biliyorum?, Ne öğrenmek istiyorum? ve Ne Öğrendim? kısımları içerecek analizi tekniği doğrultusunda katılımcıların cevaplarındaki ortak temalar kodlanarak analiz edilmiştir. Her bir tema için gözlenen frekanslar rapor edilmiştir. Kodlamalar yapılırken üç farklı araştırmacı birbirlerinden bağımsız olarak kodlamaları gerçekleştirmiş ve üçünde de ortak olan temalar rapor edilmiştir. Araştırmacılar tarafından belirtilen farklı temalar ise ortak bir toplantıda araştırmacıların istişareleri sonrasında değerlendirilmiş ve raporlaştırılmıştır.

Enerji Kaynağı Türü Anketi ise enerji kaynaklarına ilişkin katılımcıların farkındalık seviyelerini belirlemeye yöneliktir ve dört kategoriden oluşmaktadır. Bunlar; “Yenilenebilir Enerji Kaynağı”, “Yenilenemez Enerji Kaynağı”, “Kısmen Bilgim Var” ve “Bilgim Yok” şeklindedir. Katılımcıların proje öncesinde ve proje sonrasında verdiği cevaplar betimsel olarak incelenmiş ve grafiklerle desteklenerek sunulmuştur.

Çalışmada geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması için farklı çalışmalar yapılmıştır. Örneğin doğrudan alıntılar yapılarak inandırıcılığın artırılması sağlanmış, farklı veri toplama araçları kullanılarak veri çeşitlenmesi yapılmış ve araştırma süreci detaylı bir şekilde betimlenerek araştırmanın tekrarlanabilirliğinin artırılması amaçlanmıştır. Araştırma verilerinin teyit edilebilirliğini test etmek için Miles ve Huberman (1994)’ın Güvenirlik= $[(\text{Görüş Birliği}) / (\text{Görüş Birliği}) + (\text{Görüş Ayrılığı}) \times 100]$ formülü kullanılmıştır. Araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi %87 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın Etik İzni

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Sosyal ve Beşerî Bilimler Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 29.04.2022 tarihinde alınan 21 nolu karar

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E-60263016-050.06.04-159603

3. Bulgular**Ne Biliyorum-Ne Öğrenmek İstiyorum ve Ne Öğrendim? Sorularına Verilen Cevaplarına İlişkin Bulgular**

Doğa eğitimi projesi kapsamında Rüzgâr Enerjisi ile ilgili yapılan etkinliklerin öncesi ve sonrasında katılımcılara uygulanan Bilgi-İstek-Öğrenme kartlarından elde edilen verilerin analizi sonucunda “Ne biliyorum?”, “Ne öğrenmek istiyorum?” ve “Ne öğrendim?” basamakları için oluşturulan temalar, bu temalara ait frekans verileri ve tüm katılımcıların (n=30) frekans değerleri için % oranları Tablo 2 de özetlenmiştir.

Tablo 2 Katılımcıların Rüzgâr Enerji Santralleri ile İlgili Bilgi-İstek-Öğrenme Kartlarına İlişkin Verdikleri Cevaplar

		Kategori	f	%
Etkinlik Öncesi	Ne biliyorum?	Yenilenebilir Enerji	17	56.7
		Çalışma Prensibi	13	43.3
		Konumlandırma	7	23.3
		Enerji Dönüşümü	6	20.0
		Çevreye Etki	5	16.7
		Yapısı	4	13.3
		Maliyet	2	6.7
		Dış Görünüş	1	3.3
		Teknik Özellikler	1	3.3
		Ne öğrenmek istiyorum?	Çalışma Prensibi	12
	Teknik Özellik		8	26.7
	Üretim Miktarı		4	13.3
	Dağıtım		4	13.3
	Yapısı		3	10.0
	Farklı Koşullarda Çalışma Durumu		3	10.0
	Kim Buldu?		2	6.7
	Konumlandırma		1	3.3
	Maliyet		1	3.3
	Kurulum Şartları		1	3.3
	Etkinlik Sonrası	Ne Öğrendim?	Teknik Özellikleri	22
Bakımları			8	26.6
Tesisteki Sayısı			8	26.6
Farklı Koşullarda Çalışma Durumu			7	23.3
Çalışma Prensibi			7	23.3
Kontrol Merkezi			7	23.3
Kanat Sayısı			7	23.3
Dış Görünüş			6	20.0
Üretim Miktarı			6	20.0
Çevreye Etkisi			4	13.3
Üretilen Enerjinin Dağıtımı			4	13.3
Enerji Dönüşümü			2	6.7
Maliyet			1	3.3

Ne Biliyorum?

Tablo 2’de katılımcıların doldurdıkları Bilgi-İstek-Öğrenme kartları analiz edildiğinde ‘Ne biliyorum?’ kısmında dokuz ana kategoride cevap verdikleri görülmektedir. Buna göre katılımcıların yarısından fazlası (n=17) rüzgâr enerji santrallerinin yenilenebilir enerji kaynağı olduğu hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar rüzgârgüllerinin dış görünüşü, konumlandırması, teknik özellikleri, yapısı, maliyeti ve çevreye etkisi hakkında yüzeysel bilgilere sahip olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcıların yarısına yakın kısmı (n=13) Rüzgâr Enerji Santrallerin çalışma prensipleri hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Son olarak katılımcılar rüzgârgüllerinden elde edilen enerjinin enerji dönüşümü olduğunu belirtmiştir. Aşağıda katılımcıların görüşlerini yansıtan örnek ifadeler yer verilmiştir.

- “Rüzgâr sayesinde rüzgâr gülleri döner ve bu sayede hareket enerjisi elektrik enerjisine döner.” (Ö₈) [**Çalışma Prensibi**]
- “... kocaman yapılar...” (Ö₂) [**Dış Görünüş**]
- “Kinetik enerjiden elektrik enerjisine döndüğü” (Ö₁₅) [**Enerji Dönüşümü**]
- “Rüzgârın bol estiği yerlere kurulur” (Ö₂₀) [**Konumlandırma**]
- “Arkasında jeneratör vardır, jeneratör hareket enerjisini elektriğe çevirir.” (Ö₂₀) [**Teknik Özellik**]
- “Rüzgâr türbinleri ve panelleri sayesinde...” (Ö₂₄) [**Yapısı**]
- “Rüzgâr enerjisi yenilenebilir enerji kaynağıdır çevreye zarar vermeyen enerji kaynak üreticisidir” (Ö₄) [**Yenilenebilir Enerji**]
- “Rüzgâr türbinlerinin yapımı maliyetli bir iştir.” (Ö₂₁) [**Maliyet**]
- “Rüzgâr enerjisi çevreye zarar vermiyor.” (Ö₃) [**Çevreye Etki**]

Ne Öğrenmek İstiyorum?

Katılımcıların Bilgi-İstek-Öğrenme kartının “Ne Öğrenmek İstiyorum?” bölümüne verdikleri cevaplar analiz edilerek 10 ana kategoride sınıflandırılmıştır (Tablo 2). Buna göre katılımcıların yarısına yakını (n=12) rüzgârgüllerinin çalışma prensibini öğrenmek istediklerini, sekiz katılımcı ise rüzgârgüllerinin teknik özelliklerini öğrenmek istediklerini belirtmiştir. Ayrıca katılımcılar; Rüzgâr Enerji Santrallerini kimin bulduğunu, neye göre konumlandırıldığını, maliyetlerinin ne kadar olduğunu, üretim miktarını, üretilen enerjinin nasıl dağıtıldığını, genel yapısını, farklı koşullarda çalışma durumunu ve kurulum şartlarını öğrenmek istediklerini ifade etmiştir. Aşağıda katılımcıların görüşlerini yansıtan örnek ifadeler yer verilmiştir.

- “Rüzgâr enerji santrallerinin nasıl çalıştığını öğrenmek istiyorum.” (Ö₂) [**Çalışma Prensibi**]
- “Rüzgâr türbinini kim bulmuştur?” (Ö₂₁) [**Kim Buldu?**]
- “Enerji santralleri nereye kurulmalı?” (Ö₂₁) [**Konumlandırma**]
- “Kurulumu tam anlamıyla kaç dolardır.” (Ö₂₀) [**Maliyet**]
- “Bu tribünlerin ne kadar enerji ürettiğini.” (Ö₁₂) [**Üretim Miktarı**]
- “Bir rüzgârgülünün dönmesi için rüzgârın saatte kaç km hız ile esmesi gerektiğini öğrenmek istiyorum.” (Ö₂₇) [**Teknik Özellik**]
- “Oluşan elektriğin evlere nasıl dağıtıldığı hakkında detaylı bilgi öğrenmek istiyorum.” (Ö₂₆) [**Dağıtım**]
- “Rüzgâr türbinlerinin yapısını ... öğrenmek istiyorum.” (Ö₁₆) [**Yapısı**]
- “Rüzgârgülleri her mevsim çalışıyor mu onu öğrenmek istiyorum” (Ö₃) [**Farklı Koşullarda Çalışma Durumu**]
- “Bu türbinlerin kurulması için şartları öğrenmek istiyorum.” (Ö₁₂) [**Kurulum Şartları**]

Ne Öğrendim?

‘Ne öğrendim?’ bölümünde yapılan analizler sonucunda 13 ana kategori oluşturulmuştur. 22 katılımcı uygulanan etkinlik sonucunda rüzgârgüllerinin teknik özellikleri hakkında bilgi sahibi olduklarını ifade etmiştir. Sekizer katılımcı; ziyaret edilen tesisteki rüzgârgülü sayısını ve bakımlarının nasıl yapıldığını, yedişer katılımcı rüzgârgüllerinin çalışma prensibini, farklı koşullarda çalışma durumunu, kontrol merkezinde neler yapıldığını ve kanat sayısını, altışar katılımcı ise rüzgârgüllerinin dış görünüşleri ve üretim miktarı hakkında bilgi sahibi olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca katılımcılar rüzgârgüllerinin; çevreye etkisi, maliyeti, üretilen enerjinin dağıtımı ve enerji dönüşümleri hakkında

bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Aşağıda katılımcıların görüşlerini yansıtan örnek ifadelere yer verilmiştir.

- *“Bozulduğunda nasıl değiştiğini...” (Ö₅) [Bakımları]*
- *“İçindeki mekanizmanın çarklar sayesinde çalıştığını öğrendim.” (Ö₁₄) [Çalışma Prensipleri]*
- *“Tribünler kuş göçü yoluna kurulmuyormuş.” (Ö₁₈) [Çevreye Etkisi]*
- *“Rüzgârların şiddetli olduğu zaman kendini otomatik kapattığını.” (Ö₁₀) [Farklı Koşullarda Çalışma Durumu]*
- *“Kendi maliyetini kaç yılda kâr ettirir bunları öğrendim.” (Ö₂₁) [Maliyet]*
- *“Rüzgârgüllerinin gövdesinin değişiklik göstermekle birlikte ortalama 100 m olduğunu öğrendim. Bu kadar büyük olduklarını bilmiyordum. Rüzgârların gelme yönüne doğru yer değiştirdiklerini öğrendim.” (Ö₈) [Teknik Özellik]*
- *“Rüzgârın ortalama hızına göre tesisin 128 MW enerji ürettiğini öğrendim.” (Ö₄) [Üretim Miktarı]*
- *“Kontrol edildikleri odaya girdim ve burada neler yapıldığını gördüm.” (Ö₁₁) [Kontrol Merkezi]*
- *“Kanatlarının hepsinin denenip en iyi verimin üç kanatlı yapıda alındığını öğrendim.” (Ö₂₈) [Kanat Sayısı]*
- *“Bulduğumuz tesiste 63 tane rüzgârgülü olduğunu öğrendim.” (Ö₇) [Tesisteki Sayısı]*
- *“Rüzgârgülleri tahminimden daha büyük çıktı.” (Ö₅) [Dış Görünüş]*
- *“Üretilen enerjinin sadece Türkiye’de değil bütün dünyayı dağıtıldığını” (Ö₁₆) [Üretilen Enerjinin Dağıtımı]*
- *“Hareket enerjisi mekanik enerjiye, mekanik enerji elektriğe dönüştürülüyor.” (Ö₂₀) [Enerji Dönüşümü]*

Enerji Kaynağı Türü Anketine İlişkin Bulgular

Çalışma grubunu oluşturan katılımcılarla yapılan ön ve son uygulamada, katılımcıların enerji kaynaklarının hangi tür enerji kaynağı olduğuna ilişkin verdikleri cevaplar; “Yenilenebilir Enerji Kaynağı”, “Yenilenemez Enerji Kaynağı”, “Kısmen Bilgim Var” ve “Bilgim Yok” olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Katılımcıların verdikleri cevaplara ilişkin frekans değerleri Tablo 3’te yer almaktadır.

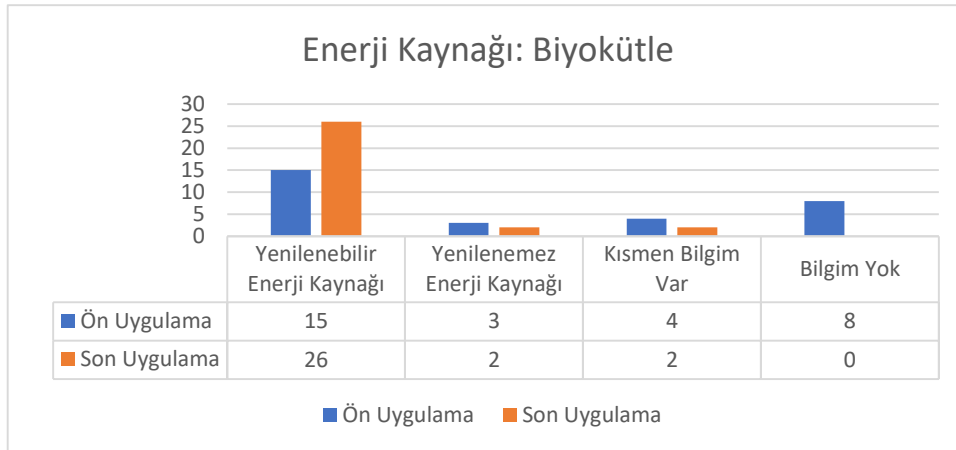
Tablo 3 Ön ve Son Uygulamalarda Katılımcıların Enerji Kaynaklarının Hangi Tür Enerji Kaynağı Olduğuna İlişkin Verdikleri Cevapların Frekans Dağılımları

Enerji Türü	Uygulama	Yenilenebilir Enerji Kaynağı		Yenilenemez Enerji Kaynağı		Kısmen Bilgim Var		Bilgim Yok		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Biyokütle	Ön Uygulama	15	50	3	10	4	13	8	27	30	100
	Son Uygulama	26	86	2	7	2	7	0	0		
Doğalgaz	Ön Uygulama	1	3	22	74	6	20	1	3	30	100
	Son Uygulama	0	0	29	97	1	3	0	0		
Güneş	Ön Uygulama	28	93	0	0	2	7	0	0	30	100
	Son Uygulama	30	100	0	0	0	0	0	0		
Jeotermal	Ön Uygulama	20	67	0	0	2	7	8	26	30	100
	Son Uygulama	27	90	2	7	1	3	0	0		
Kömür	Ön Uygulama	0	0	27	90	3	10	0	0	30	100
	Son Uygulama	0	0	29	97	1	3	0	0		
Nükleer	Ön Uygulama	2	7	22	73	5	17	1	3	30)	100
	Son Uygulama	3	10	22	73	5	17	0	0		
Rüzgâr	Ön Uygulama	28	93	0	0	2	7	0	0	30	100
	Son Uygulama	30	100	0	0	0	0	0	0		
Petrol	Ön Uygulama	0	0	27	90	3	10	0	0	30	100
	Son Uygulama	0	0	30	100	0	0	0	0		
Su	Ön Uygulama	24	80	1	3	5	17	0	0	30	100
	Son Uygulama	28	93	2	7	0	0	0	0		

Tablo 3'te, katılımcıların enerji kaynağı türlerine ilişkin verdikleri cevaplar incelenmiştir. Ayrıca aşağıda her bir enerji kaynağı için verilen bilgilerin daha kolay anlaşılması ve görselleştirilmesi için tablo ve grafikler verilerek ayrıntılı incelemeler yapılmıştır.

Biyokütle

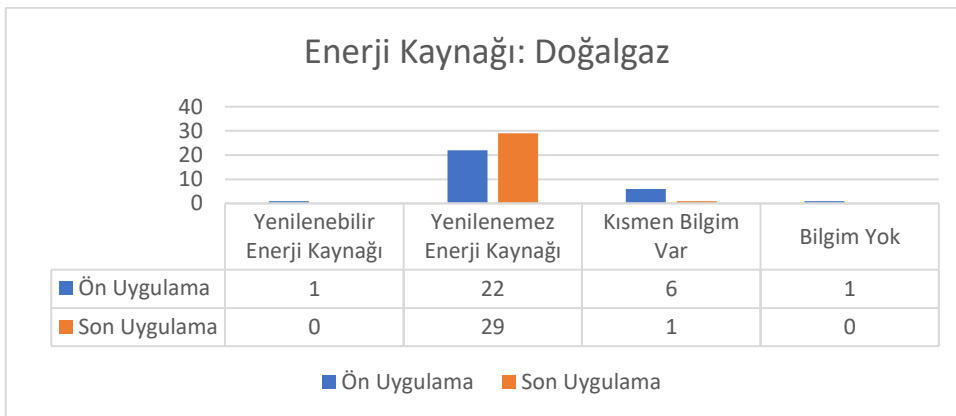
Ön ve son uygulamalar sonucunda katılımcıların Biyokütleyle ilişkin verdikleri cevaplar: “Yenilenebilir Enerji Kaynağı”, “Yenilenemez Enerji Kaynağı”, “Kısmen Bilgim Var” ve “Bilgim Yok” olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Şekil 1’de Enerji kaynağı türü olan Biyokütleyle ilişkin verilen cevaplar grafikte sunulmuştur.

Şekil 1 Ön ve Son Uygulamalarda Enerji Kaynağı Olarak; Biyokütleyle İlişkin Dağılımlar

Şekil 1’de görüldüğü üzere, ön uygulamalarda katılımcıların %50’si Biyokütlenin yenilenebilir enerji olduğunu belirtirken son uygulamada ise katılımcıların yaklaşık %85’i Biyokütlenin yenilenebilir enerji kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Son uygulamada, biyokütlenin yenilenebilir enerji kaynağı olarak belirtilme oranında önemli bir artış olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda ön uygulamada sekiz katılımcı Biyokütle hakkında bir fikrinin olmadığını belirtirken son uygulamada bilgisi olmadığını belirten katılımcı bulunmamaktadır. Proje kapsamında yapılan etkinlikler sonucunda ön ve son uygulamadan elde edilen veriler incelendiğinde, katılımcıların yenilenebilir enerji kaynağı olarak biyokütle hakkındaki farkındalıklarının son uygulamada arttığı tespit edilmiştir.

Doğalgaz

Ön ve son uygulamalar sonucunda katılımcıların Doğalgaz’a ilişkin verdikleri cevaplar; “Yenilenebilir Enerji Kaynağı”, “Yenilenemez Enerji Kaynağı”, “Kısmen Bilgim Var” ve “Bilgim Yok” olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Enerji kaynağı türü olan Doğalgaza ilişkin verilen cevaplar Şekil 2’de sunulmuştur.

Şekil 2 Ön ve Son Uygulamalarda Enerji Kaynağı Olarak; Doğalgaza İlişkin Dağılımlar

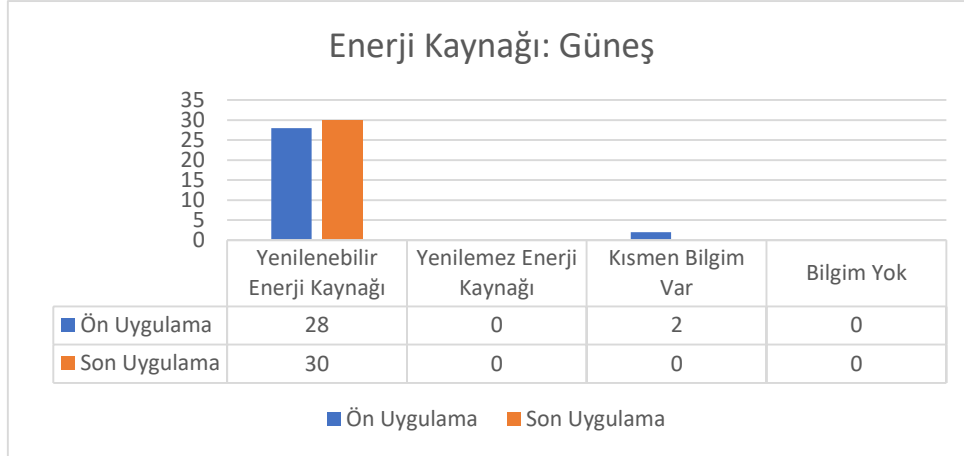
Şekil 2’de görüldüğü üzere, ön uygulamada katılımcıların yaklaşık olarak %73’ü Doğalgazın yenilenemez enerji kaynağı olduğunu belirtirken son uygulamada ise katılımcıların neredeyse tamamı (%97) Doğalgazın yenilenemez enerji kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda ön uygulamada altı katılımcı Doğalgaz hakkında kısmen bilgisi olduğunu belirtirken son uygulamada kısmen bilgisi olduğunu belirten bir katılımcı bulunmaktadır. Bu değerler proje kapsamında yapılan etkinlikler ile

katılımcıların Doğalgazın yenilenebilir enerji kaynağı olduğu hakkındaki farkındalıklarının arttığını göstermektedir.

Güneş

Ön ve son uygulamalar sonucunda katılımcıların Güneş Enerjisine ilişkin verdikleri cevaplar; “Yenilenebilir Enerji Kaynağı”, “Yenilenebilir Enerji Kaynağı”, “Kısmen Bilgim Var” ve “Bilgim Yok” olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Enerji kaynağı türü olan Güneş’e ilişkin verilen cevaplar Şekil 3’te grafiklerle sunulmuştur.

Şekil 3 Ön ve Son Uygulamalarda Enerji Kaynağı Olarak; Güneş’e İlişkin Dağılımlar

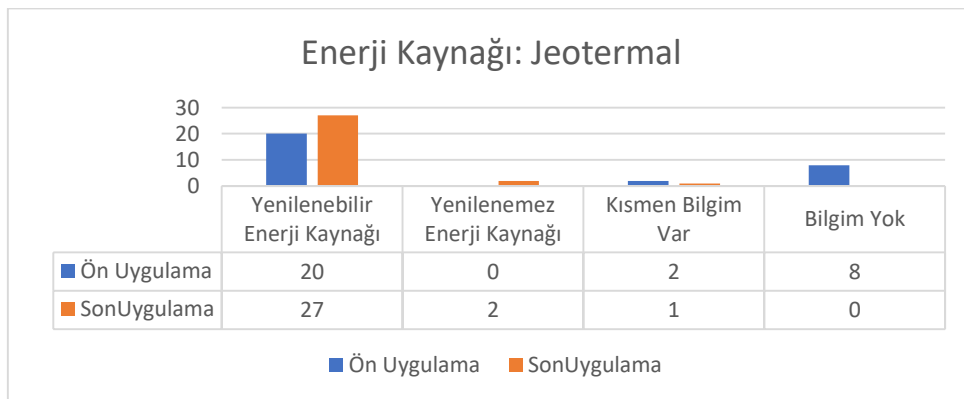


Şekil 3’te görüldüğü üzere, ön uygulamada katılımcıların yaklaşık olarak %93’ü Güneş’in yenilenebilir enerji kaynağı olduğunu belirtirken iki katılımcı ise kısmen bilgisi olduğunu belirtmiştir. Son uygulamada ise katılımcıların tamamı (%100) Güneş’in yenilenebilir enerji kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Bu değerler bize katılımcıların yenilenebilir enerji kaynağı olarak Güneş hakkında ön bilgilerinin olduğunu göstermektedir.

Jeotermal

Ön ve son uygulamalar sonucunda katılımcıların Jeotermal Enerji Kaynağına ilişkin verdikleri cevaplar; “Yenilenebilir Enerji Kaynağı”, “Yenilenebilir Enerji Kaynağı”, “Kısmen Bilgim Var” ve “Bilgim Yok” olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Enerji kaynağı türü olan Jeotermale ilişkin verilen cevaplar Şekil 4’te grafiklerle sunulmuştur.

Şekil 4 Ön ve Son Uygulamalarda Enerji Kaynağı Olarak; Jeotermal’e İlişkin Dağılımlar

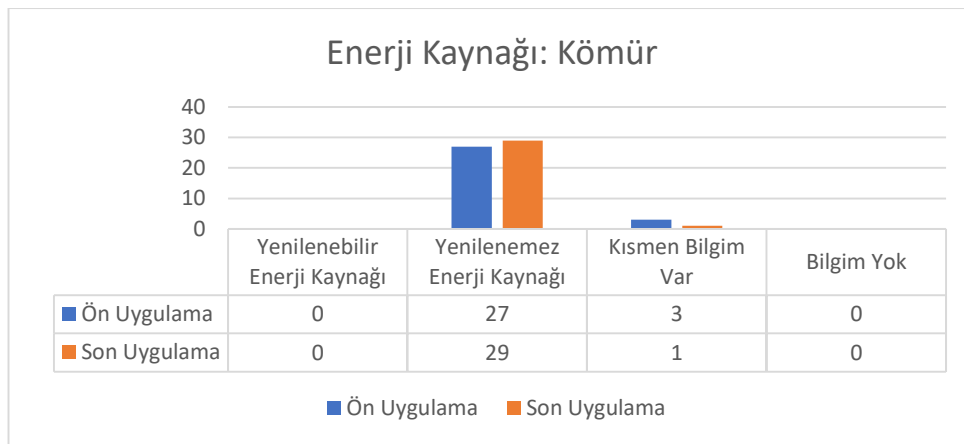


Şekil 4'te görüldüğü üzere, ön uygulamada katılımcıların yaklaşık %66'sı Jeotermal Enerji'nin yenilenebilir enerji olduğunu belirtirken son uygulamada ise katılımcıların yaklaşık %90'ı Jeotermal Enerjinin yenilenebilir enerji kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Son uygulamada Jeotermal Enerji'nin yenilenebilir enerji kaynağı olduğunun belirtilmesinde önemli bir artış söz konusudur. Değerler incelendiğinde, diğer bir dikkat çekici bulgu ise ön uygulamada katılımcıların yaklaşık % 26'sı Jeotermal Enerji hakkında bir bilgiye sahip olmadıklarını belirtirken son uygulamada hiçbir katılımcı bilgisi olmadığını belirtmemiştir. Proje kapsamında yapılan etkinlikler sonucunda ön ve son uygulamadan elde edilen veriler incelendiğinde katılımcıların yenilenebilir enerji kaynağı olarak jeotermal enerji hakkındaki farkındalıklarının son uygulamada arttığı tespit edilmiştir.

Kömür

Ön ve son uygulamalar sonucunda katılımcıların Kömür'e ilişkin verdikleri cevaplar; "Yenilenebilir Enerji Kaynağı", "Yenilenemez Enerji Kaynağı", "Kısmen Bilgim Var" ve "Bilgim Yok" olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Enerji kaynağı türü olan Kömür'e ilişkin verilen cevaplar Şekil 5'teki grafikte sunulmuştur.

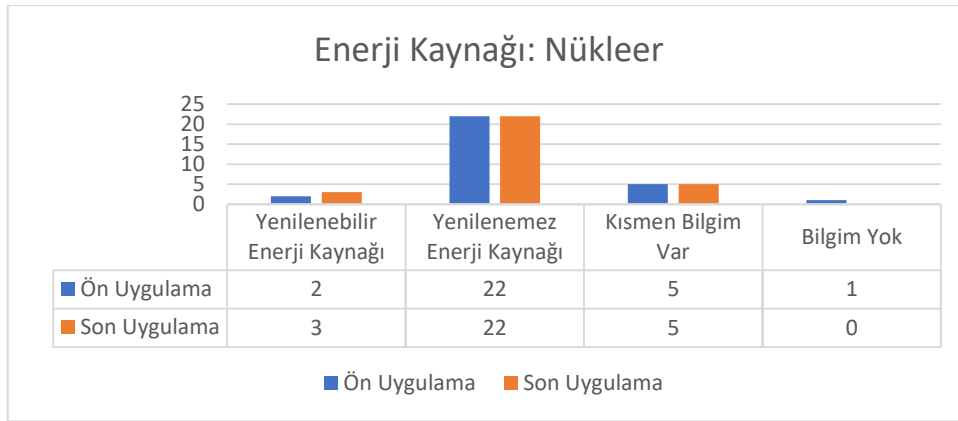
Şekil 5 Ön ve Son Uygulamalarda Enerji Kaynağı Olarak; Kömür'e İlişkin Dağılımlar



Şekil 5'te görüldüğü üzere ön uygulamada katılımcıların yaklaşık olarak %90'ı Kömürün yenilenemez enerji kaynağı olduğunu belirtirken üç katılımcı kısmen bilgisi olduğunu belirtmiştir. Son uygulamada ise katılımcıların % 97'si Kömür'ün yenilenemez enerji kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Bu değerler bize katılımcıların yenilenemez enerji kaynağı olan Kömür hakkında ön bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

Nükleer

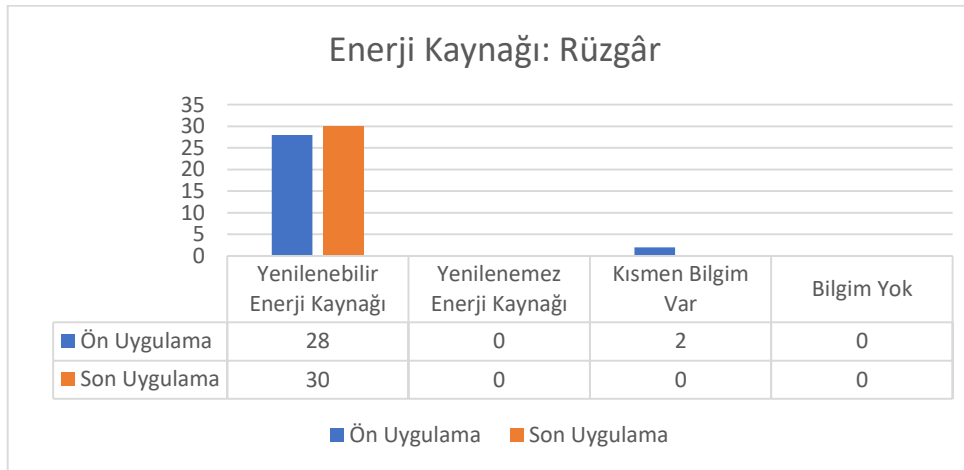
Ön ve son uygulamalar sonucunda katılımcıların Nükleer Enerji Kaynağı'na ilişkin verdikleri cevaplar; "Yenilenebilir Enerji Kaynağı", "Yenilenemez Enerji Kaynağı", "Kısmen Bilgim Var" ve "Bilgim Yok" olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Enerji kaynağı türü olan Nükleer'e ilişkin verilen cevaplar Şekil 6'da grafikte sunulmuştur.

Şekil 6 Ön ve Son Uygulamalarda Enerji Kaynağı Olarak; Nükleer'e ilişkin Dağılımlar

Şekil 6'da görüldüğü üzere, Nükleer Enerji'nin yenilenemez enerji kaynağı olduğu konusunda ön ve son uygulamalardaki frekans değerlerinde bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Katılımcıların % 73'ü ön ve son uygulamalarda Nükleer Enerji'nin yenilenemez enerji kaynağı olduğunu belirtmiştir. Proje kapsamında yapılan etkinlikler katılımcıların Nükleer Enerji Kaynağı'na yönelik görüşlerinde bir değişikliğe sebep olmadığını göstermektedir.

Rüzgâr

Ön ve son uygulamalar sonucunda katılımcıların Rüzgâr Enerjisine Kaynağı'na ilişkin verdikleri cevaplar; "Yenilenebilir Enerji Kaynağı", "Yenilenemez Enerji Kaynağı", "Kısmen Bilgim Var" ve "Bilgim Yok" olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Enerji kaynağı türü olan Rüzgâr'a ilişkin verilen cevaplar Şekil 7'deki grafikte sunulmuştur.

Şekil 7 Ön ve Son Uygulamalarda Enerji Kaynağı Olarak; Rüzgâr'a ilişkin Dağılımlar

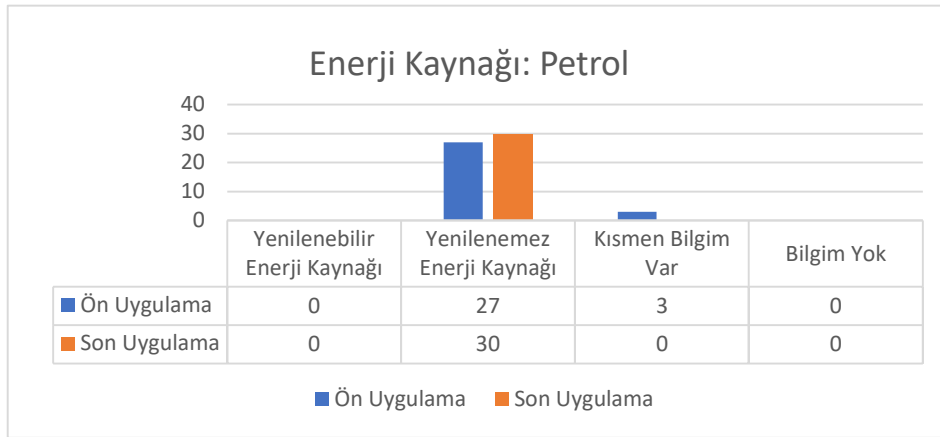
Şekil 7'de görüldüğü üzere ön uygulamada katılımcıların % 93'ü Rüzgâr enerjisinin yenilenebilir enerji olduğunu belirtirken %7'si Rüzgâr enerjisi hakkında bilgi sahibi olduğunu fakat hangi enerji türüne dâhil olduğu konusunda bir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Son uygulamada ise katılımcıların tamamı (%100) rüzgâr enerjisinin yenilenebilir enerji kaynağı olduğunu belirtmiştir. Proje kapsamında yapılan etkinlikler sonucunda kısmen bilgisi olan iki katılımcı da rüzgâr enerjisinin yenilenebilir enerji

kaynağı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca katılımcıların önemli bir kısmının yenilenebilir enerji kaynağı olan Rüzgâr Enerjisi hakkında ön bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Petrol

Ön ve son uygulamalar sonucunda katılımcıların Petrol'e ilişkin verdikleri cevaplar; "Yenilenebilir Enerji Kaynağı", "Yenilenemez Enerji Kaynağı", "Kısmen Bilgim Var" ve "Bilgim Yok" olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Enerji kaynağı türü olan Petrol'e ilişkin verilen cevaplar Şekil 8'de grafikte sunulmuştur.

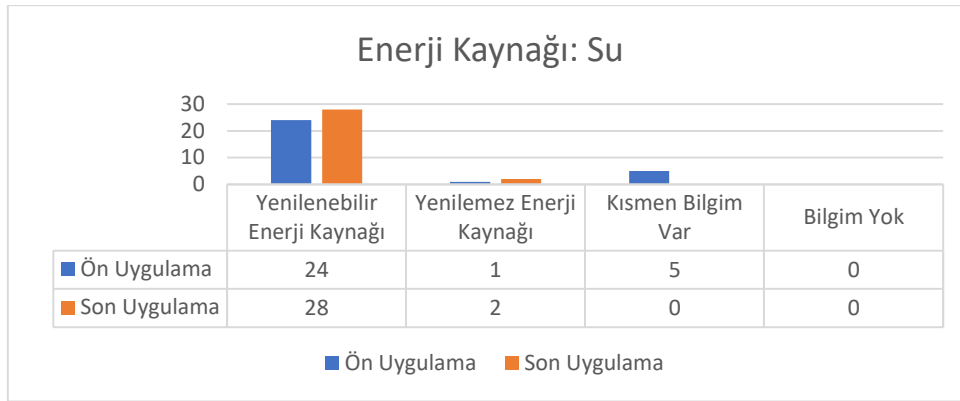
Şekil 8 Ön ve Son Uygulamalarda Enerji Kaynağı Olarak; Petrol'e İlişkin Dağılımlar



Şekil 8'de görüldüğü üzere ön uygulamada katılımcıların % 90'ı Petrol'ün yenilenemez enerji olduğunu, %10'u Petrol hakkında bilgi sahibi olduğunu fakat hangi enerji türüne dâhil olduğu konusunda bir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Son uygulamada ise katılımcıların tamamı (%100) petrolün yenilenemez enerji kaynağı olduğunu ifade ederken, proje kapsamında yapılan etkinlikler sonucunda kısmen bilgisi olan üç katılımcı da Petrol'ün yenilenemez enerji kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcıların önemli bir kısmının yenilenemez enerji kaynağı olan Petrol hakkında ön bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Su

Ön ve son uygulamalar sonucunda katılımcıların Su Kaynağına ilişkin verdikleri cevaplar; "Yenilenebilir Enerji Kaynağı", "Yenilenemez Enerji Kaynağı", "Kısmen Bilgim Var" ve "Bilgim Yok" olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Enerji kaynağı türü olan Su'ya ilişkin verilen cevaplar Şekil 9'daki grafikte sunulmuştur.

Şekil 9 Ön ve Son Uygulamalarda Enerji Kaynağı Olarak; Su'ya İlişkin Dağılımlar

Şekil 9'de görüldüğü üzere ön uygulamada katılımcıların %80'i Su'nun yenilenebilir enerji kaynağı olduğunu belirtirken son uygulamada ise katılımcıların %93'ü Su'nun yenilenebilir enerji kaynağı olduğunu ifade etmiştir. Proje kapsamında enerji kaynaklarına yönelik yapılan etkinlikler sonucunda kısmen bilgisi olan beş katılımcı da Su'nun yenilenebilir enerji kaynağı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca katılımcıların önemli bir kısmının yenilenebilir enerji kaynağı olan Su hakkında ön bilgilerinin olduğu tespit edilmiştir.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Disiplinler arası bir doğa eğitimi projesinde, katılımcıların Rüzgâr Enerji Santralleri hakkında bilişsel ve duyuşsal yönden gelişimlerini sağlamak ve enerji kaynağı türlerine yönelik farkındalık düzeylerini artırmak amacıyla etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda uygulanan Bilgi-İstek-Öğrenme kartlarının analizi sonucunda katılımcıların bu etkinlikler yoluyla; Rüzgâr Enerji Santralleri'nin çalışma prensibi ve teknik özellikleri konusunda bilgi düzeylerini artırdıkları, farklı koşullarda çalışma durumlarını öğrendikleri, Rüzgâr Enerji Santralleri'nin kontrol merkezlerine girerek farklı bir deneyim yaşadıkları, üretim miktarları hakkında bilgi sahibi oldukları ve çevreye etkisi konusunda duyarlılık kazandıkları görülmüştür.

Rüzgâr enerji santrallerine teknik gezi düzenleyen farklı bir çalışmada Balkan-Kıyıcı ve Atabek-Yiğit (2010) yapılan teknik gezi ile üniversite öğrencilerinin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmanın araştırma grubunu 4. Sınıfta öğrenim gören 34 Fen Bilimleri öğretmen adayı oluşturmaktadır. Verileri 11 açık uçlu sorudan oluşan bir veri toplama aracıyla elde edilen çalışmanın sonucunda; gözlem yapma olanağı sağlaması, öğrenilenlerin somut olarak gözlenmesi, birinci elden bilgi edinmeye fırsat vermesi gibi fikirler ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada ise gerçekleştirilen gezi sonrasında katılımcıların ne öğrendim kısmına verdiği cevaplar incelendiğinde (örn: "Tahminimden daha büyük çıktı, Rüzgârgüllerinin gövdesinin değişiklik göstermekle birlikte ortalama 100 m olduğunu öğrendim. Bu kadar büyük olduklarını bilmiyordum. Rüzgârların gelme yönüne doğru yer değiştirdiklerini öğrendim, Tribünler kuş göçü yoluna kurulmuyormuş") Balkan-Kıyıcı ve Atabek-Yiğit (2010)' in çalışmasına paralel çıktılar elde edildiği tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni; alan gezileri sayesinde konu hakkında öğrencilere somut bilgiler sunulması ile kişisel yaşantılar yoluyla deneyim kazanan öğrencilerin konuyu kalıcı ve anlamlı öğrenmesini sağlamak olabilir (Manzanal vd., 1999; Topçu ve Atabek, 2016).

Proje sürecinde birçok enerji santraline (Termik Santral, Biyogaz, HES, GES, RES) teknik gezi düzenlenerek çeşitli etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu etkinliklere ilişkin proje önce ve sonra uygulanan 'Enerji Kaynağı Türü' anketinin analizleri sonucunda; son uygulamada Biyokütle, Doğalgaz ve Jeotermal

enerji kaynaklarındaki puan artışının diğer enerji kaynaklarına göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun temel sebebinin Biyokütle, Doğalgaz ve Jeotermal Enerji Kaynakları'nın daha az bilinmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca katılımcıların; Güneş, Kömür, Rüzgâr, Petrol ve Su enerji kaynaklarının sınıflandırılmasında ön uygulamalarda yüksek yüzde ile bu enerji kaynaklarını doğru sınıflandırdıkları tespit edilmiştir. Bu durumun temel sebebinin belirtilen enerji kaynaklarının günlük hayatta sık kullanılan enerji kaynakları olması olabilir. Nükleer Enerji Kaynağı'nda ise ön ve son uygulamaların yüzdelerinde herhangi bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun ise proje kapsamında Nükleer Enerji ile ilgili bir çalışma yapılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Son olarak enerji kaynaklarından Biyokütle'de sekiz, Doğalgaz'da üç, Jeotermal'de sekiz ve Nükleer Enerji Kaynağı'nda bir katılımcı ön uygulamalarda konu hakkında bir bilgisinin olmadığını belirtirken son uygulamada enerji kaynakları hakkında bilgisinin olmadığını belirten katılımcı bulunmamaktadır. Bu sonuçlardan anlaşılacağı üzere doğa eğitimi projemizde enerji kaynaklarına ilişkin yürüttüğümüz etkinliklerin katılımcıların enerji kaynaklarına yönelik farkındalıklarına olumlu katkısı olduğunu söyleyebiliriz. Bu sonuca paralel sonuçların elde edildiği bir çalışmada; Topçu ve Atabey (2016) alan gezilerinin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin çevreyle ilgili bilgi düzeyleri ve tutumları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 31 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışma sonuçları incelendiğinde; alan gezilerinin konu alan bilgisine etkisi alt boyutlarında enerji kaynakları ve enerji tasarrufu alt boyutunda ön ve son test puanları arasında son test puanı lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu bulgu bize alan gezilerinin öğrencilerin enerji kaynaklarına ilişkin bilgi düzeylerini artırmada önemli bir etkiye sahip olduğu göstermektedir. Yine paralel sonuçların elde edildiği farklı bir çalışmada Tortop (2012), üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde anlamlı alan gezisi uygulamasının, yenilenebilir enerji konusundaki bilgi düzeylerine etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmasının örneklemini dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinden oluşan 12 kişi oluşturmaktadır. Tek gruplu ön test-son test deneysel desen modelinin esas alındığı çalışma sonucunda, öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki bilgi düzeylerinde son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunun bizim çalışmamıza paralel çıkması; proje örnekleminize seçilen öğrencilerin akademik başarı ölçütüne göre seçilmesi ve Tortop (2012)'nin üstün yetenekli öğrenciler örneklemini ile çalışmasından kaynaklanıyor olabilir. Farklı sonuçlara ulaşılan bir çalışmada Goodman (2009) ise bir enerji fuarına düzenlenen alan gezisinin öğrencilerin bilgi düzeyine etkisini incelemeyi amaçladığı araştırma örneklemini 4. ve 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Kısacası Goodman (2009) çalışmasında, enerji fuarına düzenlenen gezinin öğrencilerin bilgi düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit etmiştir. Bu çalışmada ise öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarında ve farkındalıklarında artış olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada ise proje örnekleminde seçilen öğrencilerin akademik başarı değişkeni dikkate alınarak seçilmiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. Örneklem grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarılarının yüksek olmasının, başarıya ilişkin motivasyonları ve alan gezisindeki aktif katılımları üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir (Neumeister ve Finch, 2006; Tortop, 2012).

Gerçekleştirilmiş olan doğa eğitimi projesi 10 gün sürmüştür. TÜBİTAK konaklamalı projeleri en fazla 10 gün ile sınırlandırdığını çağrı metninde belirtmiştir. Çağrı metninde de belirtildiği gibi bu çalışmada eğitim sürelerinin kısa olması ve katılımcı sayısının az olması gibi sınırlılıklara sahiptir. Farklı olarak bu çalışma enerji santrallerinden sadece Rüzgâr Enerji Santrali (RES) gezisi için Bilgi-İstek-Öğrenme Kartı uygulanmıştır. Veri yoğunluğundan dolayı yapılacak olan farklı çalışmalarda seçilecek olan birkaç farklı enerji santraline yönelik de bilgi-istek-öğrenme kartı uygulanabilir. Ayrıca bu tür projelerden daha çok kişinin faydalanabilmesi için doğa eğitimi projesi sayıları artırılabilir ve

yaygınlaştırılabilir. Buna ek olarak MEB (Millî Eğitim Bakanlığı), üniversiteler ve yerel yönetimler bu tür projelere destek sağlayarak yapılacak olan proje sayılarını artırabilirler. Ayrıca MEB, öğretmenlere bu tür projeleri gerçekleştirmeleri konusunda teşvik ve destek sağlayabilir. Hatta öğretmenlere proje hazırlama konusunda hizmet içi eğitimler verilebilir. Son olarak enerji kaynaklarına yönelik yapılacak planlı bir gezi yalnızca Fen Bilimleri Dersi ve Madde ve Isı konu alanı ile sınırlandırılmamalıdır. Sosyal Bilimler, Teknoloji Tasarım ve diğer ders üniteleri ile bağdaştırılarak bütüncül bir öğrenme sağlanabilir. Örneğin Teknoloji Tasarım dersinde öğrencilere model rüzgâr türbinleri yaptırılabilir ve sonrasında öğrencileri rüzgâr enerji santraline geziye götürerek gerçek rüzgâr türbinleri ile onların yaptıkları arasındaki farkların gösterilmesi sağlanabilir. Gezi sonrasındaki süreçte öğrencilerin gezide gördüklerine göre tasarımlarını revize etmeleri istenebilir. Bu amaçlarla öğretmenler tarafından sene başında hazırlanan yıllık planlarda derslerin kazanımlarına uygun olarak yıl boyunca uygulanacak olan okul dışı eğitim etkinliklerinde yer verilebilir. Yapılan birçok çalışmada ve bu çalışmada gözlemlendiği gibi okul dışı öğrenme ortamlarına düzenlenen planlı geziler sayesinde öğrencilerin ilk elden deneyimler kazandığı, gerçek yaşam ile okul arasında köprülerin kurulduğu, gözlem yapma, veri toplama ve topladığı verilerden sonuca ulaşma gibi yeteneklerinin geliştiği tespit edilmiştir. Bu sebeple bu tür faaliyetlere eğitim ve öğretim süreçlerinin tüm aşamalarında yer verilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Aktekin, S. (2008). Müze uzmanlarının okulların eğitim amaçlı müze ziyaretlerine ilişkin görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 103-111.
- Aykal F.D., Gümüş, B. ve Akça, Y.B. (2009). *Sürdürülebilirlik kapsamında yenilenebilir ve etkin enerji kullanımının yapılarda uygulanması*, V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Diyarbakır, 78-83.
- Balkan-Kıyıcı, F., & Atabek Yiğit, E. (2010). Sınıf duvarlarının ötesinde Fen Eğitimi: Rüzgâr Santraline teknik gezi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 225-243.
- Ballantyne, R., & Packer, J. (2002). Nature-based excursions: School students' perceptions of learning in natural environments. *International research in geographical and environmental education*, 11(3), 218-236.
- Ballantyne, R., & Packer, J. (2009). Introducing a fifth pedagogy: Experience-based strategies for facilitating learning in natural environments. *Environmental education research*, 15(2), 243-262.
- Bamberger, Y., & Tall, T. (2007). Learning in a personal context: Levels of choice in a free choice learning environment in science and natural history museums. *Science Education*, 91(1), 75-95.
- Baygöl, A. (2023). Tabiat tarihi müzesine yapılan gezinin ortaokul öğrencilerinin fosiller konusuna yönelik farkındalıklarına ve öğrenmelerine etkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 67-81.
- Bowker, R., & Tearle, P. (2007). Gardening as a learning environment: A study of children's perceptions and understanding of school gardens as part of an international project. *Learning Environment Research*. (10), 83-100.
- Bozdoğan, A. E., & Kavcı, A. (2016). Sınıf dışı öğretim etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 13-30.

- Bozdoğan, A. E., & Yalçın, N. (2006). Bilim merkezlerinin ilköğretim öğrencilerinin fene karşı ilgi düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi: enerji parkı. *Ege Eğitim Dergisi*, 7(2), 95-114
- Bozdoğan, A. E. (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi* (Yayın No.207028) [Doktora Tezi, Ankara Gazi Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Bozdoğan, A. E., & Ustaoglu, F., (2016). Planetaryumların öğretim potansiyeli hakkında fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri. Part b: *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(1), 38-49.
- Buldur, S., Bursal, M, Yücel, E, & Yalçın Erik, N. (2018). Disiplinler arası bir doğa eğitimi projesinin ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik duyuşsal özelliklerine ve çevre bilinçlerine etkisi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 284-303. Retrieved from <http://www.itobiad.com/issue/41845/498087>.
- Buldur, S., Bursal, M., Erik, N. Y., & Yucel, E. (2020). The impact of an outdoor education project on middle school students' perceptions and awareness of the renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 134, 110364.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi
- Carrier, S. J. (2009). The effects of outdoor science lessons with elementary school students on preservice teachers' self-efficacy. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 35-48.
- Cheeseman, A., & Wright, T. (2019). Examining environmental learning experiences at an earth education summer camp. *Environmental Education Research*, 25(3), 375-387.
- Clarke-Vivier, S., & Lee, J. C. (2018). Because life doesn't just happen in a classroom elementary and middle school teacher perspectives. On the benefits of, and obstacles to, out-of-school learning. *Issues in Teacher Education*, 27(3), 55-72.
- Dilli, R., Dümenci, S. S. B., & Kesebir, G. T. (2018). Müzede çevre eğitimi kapsamında okul öncesi dönemi çocuklarına yenilenebilir enerji kaynaklarının anlatılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(66), 421-432.
- Eshach, H. (2007). Bridging In-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), DOI: 10.1007/s10956006-9027-
- Fidan, N. (2012) *Okulda öğrenme ve öğretme*. Pegem Yayıncılık
- Foster, J. S., & Shiel-Rolle, N. (2011). Building scientific literacy through summer science camps: A strategy for design, implementation and assessment. *Science Education International*, 22(2), 85-98. <https://eric.ed.gov/?id=EJ941663>
- Gerber, B. L., Marek, E. A., & Cavallo, A. M. (2001). Development of an informal learning opportunities assay. *International Journal of Science Education*, 23(6), 569-583.
- Goodman, D.W. (2009). *Effects of an informal energy exhibit on knowledge and attitudes of fourth and fifth grade students*. Doctoral Thesis. Prudue University Graduate School. West Lafayette, Indiana.
- Güler, T. (2009). Ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine ilişkin görüşlerine etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 34 (151), 30-43.

- Güler, A. (2011). Planlı bir müze gezisinin ilköğretim öğrencilerinin tutumuna etkisi. *İlköğretim Online*, 10(1), 169-179.
- Hannu, S. (1993). *science centre education. motivation and learning in informal education. Unpublished doctoral dissertation*, Helsinki University Department of Teacher Education, Finland.
- Kandpal TC, Broman L. (2014). Renewable energy education: a global status review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (34), 300–24. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.02.039>.
- Kılıç, H. E., & Şen, A. İ. (2014). Okul dışı öğrenme etkinliklerine ve eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin öğrenci tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 13-36.
- Lacin-Şimşek, C. (2011). Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi. *fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları*. (Ed. Laçin-Şimşek, 2011). Pegem Akademi.
- Manzanal, R.F., Barreiro, L. M., & Jimenez, M. (1999). Relationship between ecology fieldwork and student attitudes toward environmental protection. *Journal Research Science Teaching*, 36(4), 431-453.
- Merriam, S. B., & Grenier, R. S. (Eds.). (2019). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis* (2nd. ed.). Jossey-Bass
- Metin, M., & Bozdoğan, A. E. (2020). Fen bilimleri dersi kapsamında planetaryuma düzenlenen bir gezinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, ilgi ve motivasyonuna etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 240-260. DOI: <https://dx.doi.org/110.30855/gjes.2020.06.02.004>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Sage.
- Neumeister, K.L.S. & Finch H. (2006). Perfectionism in high-ability students: Relational precursors and influences on achievement motivation. *Gifted child quarterly*, 50, 238-250.
- Ocak, İ., & Korkmaz, Ç. (2018). Fen bilimleri ve okul öncesi öğretmenlerinin okul dışı öğrenme ortamları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *International Journal of Field Education*, 4(1), 18-38.
- Okur-Berberoğlu, E., Güder, Y., Sezer, B. & Yalçın-Özdilek, Ş. (2013). Sınıf dışı hidrobiyoloji etkinliğinin öğrencilerin duyuşsal bakış açıları üzerine etkisi, örnek olay incelemesi: Çanakkale bilim kampı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 1177-1198.
- Okur-Berberoğlu, E., & Uygun, S. (2013). Sınıfdışı eğitimin dünyadaki ve Türkiye'deki gelişim durumunun örgün ve yaygın eğitim kapsamında incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 32-42.
- Orion, N., ve Hofstein, A., (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a naturalenvironment. *Journal of Research In Science Teaching*, 31(10), 1097–1119.
- Önder, A., Abacı, O., & Kamaraj, I. (2009). Müzelerin eğitim amaçlı kullanımı projesi: İstanbul arkeoloji müzesindeki Marmara örnekleme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 102-117.
- Özdemir, O. (2010). Doğa deneyimine dayalı çevre eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin çevrelere yönelik algı ve davranışlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 125-138

- Öztürk, N., & Altan, E. B. (2019). Bir okul dışı öğrenme ortamı: Sinop Çocuk Üniversitesi. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 5(10), 370-381.
- Payne, M. R. (1985). *Using the outdoors to teach science: A resource guide for elementary and middle school teachers*. National institute of education (ED): Wasington, DC.
- Randler, C., Baumgärtner, S., Eisele, H. & Kienzle, W. (2007). Learning at workstations in the zoo: A controlled evaluation of cognitive and affective outcomes. *Visitor Studies*, 10(2), 205–216. <https://doi.org/10.1080/10645570701585343>.
- Richmond, D., Sibthorp, J., Gookin, J., Annarella, S., & Ferri, S. (2018). Complementing classroom learning through outdoor adventure education: Out-of-school-time experiences that make a difference. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 18(1), 36-52. <https://doi.org/10.1080/14729679.2017.1324313>
- Sontay, G., Tutar, M., & Karamustafaoğlu, O. (2016). Okul dışı fen öğrenme ortamları ile fen öğretimi hakkında öğrenci görüşleri: planetaryum gezisi”, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1 (1), 1-24.
- Taflı, T., & Atıcı, T. (2022). Prospective biology teachers' opinions about outdoor learning activities within the scope of nature and environmental education. *E-International Journal of Educational Research*, 13(2), 108-125. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.933160>
- Tatar, N. & Bağrıyanık, K.E. (2012). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin okul dışı eğitime yönelik görüşleri. *İlköğretim Online*, 11(4), 883-896.
- Taylor, E. W., & Caldarelli, M. (2004). Teaching beliefs of non-formal environmental educators: A perspective from state and local parks in the United States. *Environmental Education Research*, 10(4), 451-469.
- Tekkumru-Kısa, M. (2008). *Development and implementation of a “science center learning kit” designed to improve student outcomes from an informal science setting* (Yayın No. 232477) [Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Timur, B., & Timur, S. (2013). Investigation of secondary school students knowledge and attitudes towards environment on different variables. *Environ Prot Ecol*, 14, 1296.
- Toksoz, S. G., Ulusoy, I., & Kahriman, A. (2012). *Renewable energy approaches to the energy policies of black sea and the importance of education in environmental knowledge*. International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM, 3, 1145.
- Topallı, K. Ö. (2001). *İlk ve orta dereceli okullarda güzel sanatlar eğitimi kapsamında müze eğitiminin rolü ve önemi* (Yayın No. 107145) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Topçu, M. S., & Atabey, N. (2016). Alan gezilerinin ortaokul öğrencilerinin çevre konusundaki bilgi ve tutumları üzerine etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 494-513.
- Tortop, H. S. (2012, October). Using [of] the meaningful field trip in renewable energy education: Its effects on students' learning and at-titudes. In Proceedings of the 9th International Conference on Hands-on Science, Antalya, Turkey (pp. 17-21).

- TÜBİTAK. (2021). 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları. <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/bilim-ve-toplum/ulusal-destek-programlari/icerik-4004-doga-egitimi-ve-bilim-okullari> adresinden 02.02.2022 tarihinde alınmıştır
- Türkmen, H. (2018). Informal öğrenme ortamının fosiller konusunun öğrenilmesine etkisi: Tabiat Tarihi Müzesi örneği. *Afyon Kocatepe University Journal of Social Science*, 20(3), 165-175. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.417266>
- Treagust, D. F., Amarant, A., Chandrasegaran, A. L., & Won, M. A. (2016). Case for enhancing environmental education programs in schools: reflecting on primary school students' knowledge and attitudes. *International Journal of Environment Science Education* (11), 5591–612.
- Yavuz, M. (2012). *Fen eğitiminde hayvanat bahçelerinin kullanımının akademik başarı ve kaygıya etkisi ve öğretmen öğrenci görüşleri* (Yayın No. 328107) [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Yıldırım, H. İ. (2020). The effect of using out-of-school learning environments in science teaching on motivation for learning science. *Participatory Educational Research*, 7(1), 143-161. <https://doi.org/10.17275/per.20.9.7.1>

Extended Abstract

Introduction

Along with the developments in the field of education and training, significant changes have also occurred in the methods and techniques used. It is obvious that schools are the first institutions that come to mind when education and training processes are considered. However, it has been emphasized that schools alone are no longer sufficient, and that different out-of-school environments should be used included (Önder, Arabacı, & Kamaraj, 2009). Out-of-school learning environments (OLEO) are environments that cover various living spaces and virtual spaces outside the school walls (Laçın-Şimşek, 2011). Out-of-school learning environments include field studies, technical trips, excursions and observations, trips to scientific places (natural history museums, science centers, science technology museums, planetariums, botanical gardens, zoos, meteorological stations, water treatment plants, wind power plants (WPP), solar power plants (SPP), hydroelectric power plants (HPP), sportive activities, social, cultural and scientific programmes (exhibitions, congresses, panels and symposiums) (Fidan, 2012). Out-of-school learning is seen as an important advantage as it is more fun than formal learning environments, offers the opportunity to learn activities that cannot be carried out within the school boundaries through direct experiences and is flexible (Taylor & Caldarelli, 2004).

In order to ensure the dissemination of out-of-school learning environment activities in Türkiye to support the development of students, TÜBİTAK [The Scientific and Technological Research Council of Turkey] Science and Society Department opened the TÜBİTAK 4004 Nature Education and Science Schools programme and continued to support activities within the scope of nature education and science schools at an increasing rate every year. Instead of imposing as much theoretical knowledge as possible on the participants by using traditional methods, these projects aim to "bring knowledge together with the society and disseminate it, to visualize the knowledge as much as possible and to provide it in an understandable way through interactive applications. In the projects within the scope of the programme, it is aimed to encourage the participants' sense of curiosity, their desire to research, question and learn by making them aware of scientific phenomena" (TÜBİTAK, 2021, 1).

In the MoNE science curriculum, it is seen that there are objectives such as gaining basic knowledge about the environment, exploring nature and examining the relationships between human and environment, making people aware of the interaction between environment and society, developing sustainable development awareness regarding natural resources, and arousing interest and curiosity about the events occurring in nature and its surroundings (MoNE, 2018). One of the most appropriate environments for achieving these goals is trips to out-of-school learning environments. In this context, natural resources, one of the environmental education topics, and how these resources are used are used in out-of-school learning activities (Dilli et al., 2018). Due to the rapidly increasing population, industrialization and urbanization, the issue of sustainability in meeting energy demand has become an important problem.

Renewable energy sources are emphasized for a clean environment (Toksoz et al., 2012). Aykal et al. (2009) defined renewable energy as "an energy source that can be available exactly in the next short period in nature's own evolution". These are wind energy, solar energy, hydraulic energy, geothermal and biomass energy. Introducing these energy sources and integrating them into educational processes can create awareness (Dilli et al., 2018). As a result of the cooperation between the school and wind power plants, solar power plants, hydroelectric power plants and biogas power plants, a basis can be created for the introduction and correct use of energy resources that will shape the future.

To the aim of the current study, the following research questions were formulated:

In the context of students participating in an interdisciplinary nature education;

1. How did the trip to Wind Power Plants as a renewable energy source affect the students' awareness and knowledge levels about Wind Power Plants?
2. What are the opinions of the students about the type of energy sources before and after the trips to WPP (wind power plant), SPP (solar power plant), HEPP (hydroelectric power plant), Thermal Power Plant and Biogas?

Method

In this study, in which planned trips to out-of-school learning environments aimed to examine the awareness and knowledge levels of students towards wind power plants and energy source types, a case study, one of the basic and interpretative qualitative research methods, was used. Case study is a research method used when a situation needs to be examined in depth (Büyüköztürk et al., 2022). In this study, data were collected from 30 secondary school students who participated in the project supported by the 4004 Nature education and science schools' project. This study was conducted in the light of the data obtained during the trips "Kangal Coal Field Investigations", "I Visit Kangal Thermal Power Plant", "Let's Generate Energy with Water and Sun", "I Visit Hydroelectric Power Plant", "I Discover the Solar Field", "Can Electricity Be Generated from Garbage?" and "Let's Visit Wind Power Plant".

In the project, before and after the activities related to wind power plants, KWL cards with the titles "What do I know?", "What do I want to learn?" and "What have I learnt?" were distributed to the students and the students were asked to write what they knew about wind power plants before the activity, what they wanted to learn and what they learnt at the end of the activity. In this way, qualitative data were collected from the participants before and after the wind power plant activity. The common themes in the participants' answers were coded and analyzed in line with the content analysis technique for the What Do I Know, What Do I Want to Learn, and What Have I Learned sections of the KWL cards collected after the activities related to wind energy.

The Energy Sources Questionnaire aims to determine the awareness levels of the participants regarding energy sources and consists of four categories. These are as follows: "Renewable Energy Source", "Non-Renewable Energy Source", "Partially Informed" and "Not Informed". The answers given by the participants before and after the project were analyzed descriptively and presented with graphs. Different studies were conducted to ensure validity and reliability in the study. For example, direct quotations were used to increase credibility, data were diversified by using different data collection tools, and the research process was described in detail to increase the reproducibility of the research. In order to test the confirmability of the research data, Miles and Huberman's (1994) formula; $Reliability = \frac{[(Agreement) / (Agreement) + (Disagreement) \times 100]}{1}$ was used. The percentage of agreement between the researchers was calculated as 87%.

Result

As a result of the analysis of the data obtained from the KWL cards applied to the participants before and after the activities related to wind energy within the scope of the nature education project, the themes created for the "What do I know?", "What do I want to learn?" and "What have I learnt?" steps, the frequency data of these themes and the % ratios for the frequency values of all participants (n=30) are summarized in Table 2. When the KWL cards were analyzed, there were nine main categories in the "What do I know?" section, 10 main categories in the "What do I want to learn?" section and finally 13 main categories in the "What have I learnt?" section. Sample expressions reflecting the views of the participants are given in the related titles. In addition, in the pre- and post-application with the participants forming the study group, the answers given by the participants regarding the type of energy sources were analyzed in the following four categories: "Renewable Energy Source", "Non-renewable Energy Source", "Partially Informed" and "Not Informed".

Conclusion, Discussion and Recommendations

In an interdisciplinary nature education project, activities were carried out in order to ensure the cognitive and affective development of the participants about wind power plants and to increase their awareness of energy source types. As a result of the analysis of the KWL cards applied in this context, it was seen that through these activities, the participants increased their level of knowledge about the working principle and technical features of wind power plants, learned about their working conditions under different conditions, had a different experience by entering the control centers of wind power plants, had information about the production amount of the wind power plant and gained sensitivity about the impact of wind power plants on the environment. In a different study that organized a technical trip to wind power plants, Balkan-Kıyıcı and Atabek-Yiğit (2010) aimed to reveal the opinions of university students with the technical trip. The research group of the study consisted of 34 pre-service science teachers studying in the 4th grade. As a result of the study, the data of which were obtained with a data collection tool consisting of 11 open-ended questions, ideas such as providing the opportunity to make observations, observing what is learnt concretely, and providing the opportunity to obtain first-hand information emerged. When the responses given by the participants to the question "What did I learn after the field trip?" were analysed (e.g., "It turned out to be bigger than I expected, I learnt that the body of the windmills is 100 m on average, although it varies. I didn't know that they were so big, I learnt that they are displaced towards the direction of the winds, I learnt that the tribunes are not installed on the bird migration path"), it was determined that outputs parallel to the study of Balkan-Kıyıcı and Atabek-Yiğit (2010) were obtained. The reason for this may be that field trips provide students with concrete information about the subject area and

expect students who gain experience through first-hand personal experiences to learn the subject permanently and meaningfully (Manzanal et al., 1999; Topçu & Atabey, 2016).

During the project, technical visits were organized to many power plants (Thermal Power Plant, Biogas, HEPP, SPP, WPP) and various activities were carried out. As a result of the analyses of the 'Energy Source Type' questionnaire applied before and after these activities; it was observed that the increase in the scores of Biomass, Natural Gas and Geothermal energy sources in the last application was higher than other energy sources. It is thought that the main reason for this situation is that biomass, natural gas and geothermal energy sources are less known. In addition, it was determined that the participants correctly classified these energy sources with a high percentage in the preliminary applications in the classification of solar, coal, wind, oil and water energy sources. In the nuclear energy source, it was determined that there was no change in the percentages of the pre- and post-applications. This situation is thought to be due to the fact that no study on nuclear energy was conducted within the scope of the project. Finally, while eight participants in biomass, three participants in natural gas, eight participants in geothermal and one participant in nuclear energy stated that they did not have any knowledge about the subject in the pre-practices, there were no participants who stated that they did not have any knowledge about energy sources in the post-practice. As can be understood from these results, we can say that the activities we carried out on energy resources in our nature education project contributed positively to the participants' awareness of energy resources.

The nature education project lasted 10 days. TUBITAK stated in the call text that projects with accommodation are limited to a maximum of 10 days. As stated in the call text, this study has limitations such as short training periods and low number of participants. In this study, the information-request-learning card was applied only for the wind power plant (WPP) visit. Due to the data density, a KWL card can be applied for a few different power plants to be selected in different studies to be conducted. In addition, more nature education projects can be carried out and disseminated so that more people can benefit from such projects.

Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırmanın, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Sosyal ve Beşerî Bilimler Kurulu kurumu tarafından 29.04.2022 tarihinde alınan 21 nolu karar neticesinde E-60263016-050.06.04-159603 sayılı kararıyla verilen etik kurul izni bulunmaktadır. Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarı olarak herhangi bir kişi, kurum ya da kuruluşla çıkar/çatışma beyanım olmadığını ifade ederim.