



Yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği üzerine doğa eğitimi: İlköğretim öğrencileri örneği

Tarık Gedik ^{1*}, Benzegül Durak ², Necmi Aksoy ³, Haldun Müderrisoğlu ⁴, Engin Eroğlu ⁴, Osman Uzun ⁴, Akif Ketten ⁵, M. Kıvanç Ak ⁴, Neval Güneş Özkan ³, Nihan Koçer ⁶, Berfin Şenik ⁴, Melek Yılmaz Kaya ⁴, Tuba Gül Doğan ⁴, Nermin Başaran ⁴

¹ Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Düzce

² Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Düzce

³ Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce

⁴ Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Düzce

⁵ Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Bölümü, Düzce

⁶ Düzce Üniversitesi Ormanlık Meslek Yüksekokulu, Düzce

MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi: 19/03/2024

Kabul Tarihi : 02/10/2024

<https://doi.org/10.53516/ajfr.1454660>

*Sorumlu Yazar:

tarikgedik@duzce.edu.tr

ÖZ

Araştırma Makalesi

Giriş ve Hedefler Dünyada yenilenebilir enerji, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği konularında ilgi ve farkındalık düzeyini araştıran çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışma ile Düzce ve Zonguldak ilerinde seçilmiş ilköğretim öğrencilerine yönelik doğa ve çevre bilinci/farkındalığını belirlemek için yapılan sunum ve eğitimlerin etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir.

Yöntemler Araştırma, Düzce iline bağlı Gölyaka, Kaynaşlı ve Merkez ilçeleriyle Zonguldak iline bağlı Ereğli ilçesinde toplam 574 öğrenciden 416'sına ulaşılarak 6 okulda gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında ilköğretim öğrencilerine yönelik eğitim kitapçıkları ve doğa, çevre ve yenilenebilir enerji eğitim sunumları araştırmacılarca hazırlanmış ve yapılmıştır. Araştırmada, demografik bilgiler haricinde 3 bölüm ve toplam 37 sorudan oluşan anket kullanılmıştır. Anket öğrencilere hem çalışma kapsamında verilen eğitimden önce hem de eğitimden sonra uygulanmıştır. Öğrencilerin çevreye yönelik düşünce ve duyguları "Çocuklar İçin Yeni Ekolojik Paradigma Ölçeği" ile ölçülmüştür. Öğrencilerin çevreye yönelik davranışlarını belirlemek için "Çevresel Sorumluluk Ölçeğinden" yararlanılmıştır. Öğrencilerin yenilenebilir enerji kullanımına dönük tutumlarını belirlemek için de "Yenilenebilir Enerji Kullanımına Yönelik Niyet Ölçeğinden" yararlanılmıştır.

Bulgular Öğrencilerin ağırlıklı olarak 4., 5. ve 6. Sınıftan oldukları görülmüştür. Çalışmada çevreye yönelik duygu ve düşüncelerin eğitim sonrasında pozitif yönde geliştii tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerji kullanımına dönük davranışların belirlenmesine yönelik kullanılan ölçek sonuçlarında eğitim sonrasında öğrencilerin daha yüksek oranda yenilenebilir enerji kullanma niyetinde oldukları belirlenmiştir.

Sonuçlar Araştırma sonucunda yapılan eğitimlerle öğrencilerin çevreye dönük düşünce ve duygularında olumlu yönde gelişmeler gözlemlenmiş, bu da eğitimin doğaya ve çevreye duyarlılığı artırdığını göstermiştir. Ayrıca, doğanın hakları ve insan özgürlüğü gibi kavramların farkındalığında, eğitimin olumlu etkileri görülmüştür, bu da öğrencilerin çevresel bilinçlerinin derinleştiiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, iklim değişikliği, sürdürülebilirlik, çevresel farkındalık

Nature training on renewable energy sources, sustainability, and climate change: The case of primary school students

ABSTRACT

Background and aims There are various studies in the world investigating the level of perception and awareness on renewable energy, sustainability and climate change. This study aimed to investigate the effects of presentations and trainings made to determine nature and environmental consciousness/awareness for selected primary school students in Düzce and Zonguldak.

Methods The research was carried out in 6 schools, reaching 416 out of a total of 574 students in Gölyaka, Kaynaşlı and Merkez districts of Düzce province and Ereğli district of Zonguldak province. Within the scope of the research, educational booklets and nature, environment and renewable energy educational presentations for primary school students were prepared and made by the researchers. In the research, a survey consisting of 3

Bu makaleye atf:

Gedik, T., Durak, B., Aksoy, N., Müderrisoğlu, H., Eroğlu, E., Uzun, O., Ketten, A., Ak, M.K., Güneş Özkan, N., Koçer, N., Şenik, B., Yılmaz Kaya, M., Gül Doğan, T., Başaran, N. 2024. Yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği üzerine doğa eğitimi: İlköğretim öğrencileri örneği. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 10(2), 8-15.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International Licence.

sections and a total of 37 questions was used, excluding demographic information. The survey was administered to the students both before and after the training given within the scope of the study. Students' thoughts and feelings towards the environment were measured with the "New Ecological Paradigm Scale for Children". The "Environmental Responsibility Scale" was used to determine students' behaviors towards the environment. The "Intention to Use Renewable Energy Scale" was used to determine students' attitudes towards the use of renewable energy.

Results It was observed that the students were predominantly from the 4th, 5th and 6th grades. In the study, it was determined that feelings and thoughts towards the environment developed positively after the training. In the results of the scale used to determine the behaviors towards the use of renewable energy, it was determined that the students intended to use renewable energy at a higher rate after the training.

Conclusions Because of the research, positive developments were observed in students' environmental thoughts and feelings with the trainings, which showed that education increased sensitivity to nature and the environment. In addition, positive effects of education have been observed on awareness of concepts such as the rights of nature and human freedom, indicating that students' environmental awareness has deepened.

Key Words: Renewable energy, climate change, sustainability, environmental awareness

1. Giriş

Nüfusun hızla artmasıyla birlikte enerji ihtiyacı da sürekli artmaktadır (Saraç ve Bedir, 2014). Günümüzde ülkeler enerji ihtiyaçlarını ağırlıklı olarak kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan karşılamaktadır. Fosil yakıtların kullanımı atmosferdeki sera gazlarının (CO₂, CH₄, NO, N₂O ve NO₂) aşırı artışına sebep olmakta bunun sonucunda da küresel ısınma ve iklim değışikliği gibi çevresel sorunlar ortaya çıkmaktadır (Keser, Özmen ve Akdeniz, 2003). Fosil yakıtların çevreye verdiği zararın yanı sıra kaynak olarak sınırlı olması da ülkeleri alternatif enerji kaynağı arayışına yönlendirmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları fosil yakıtlara alternatif olarak gösterilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynağı temel olarak "doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki gün aynen mevcut olabilen enerji kaynağını" ifade etmektedir (Seydioğulları, 2013). Güneş enerjisi başta olmak üzere, rüzgâr, hidroelektrik, hidrojen, jeotermal, biyokütle, dalga, gelgit ve akıntı enerjisi gibi enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları, doğada çoğunlukla herhangi bir üretim ve değışim aşamasından geçmeden veya işlem görmeden temin edilebilen, fosil kaynaklı olmayan, elektrik enerjisi elde edilirken CO₂ emisyonu düşük olan, çevreye zararı diğer enerji kaynaklarından daha az olan, sürekli yenilenen ve kullanılmaya hazır olarak doğada var olan enerji kaynaklarıdır (Seydioğulları, 2013). Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına verilen önemin her geçen gün artmasında, bu enerji kaynaklarının çevreye daha az zarar vermesi ve tükenme riskinin olmaması gibi nedenler önem kazanmaktadır (Cebesoy ve Karışan, 2017). Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması için bu kaynaklar konusunda farkındalık oluşturulması gerekmektedir. Eğitim, bireylerin yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda farkındalıklarının ve tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi için bir araçtır (Liarakou, Gavrilakis, & Flouri, 2009). Ayrıca Zyadin ve ark., (2012) bireylerin bilgi düzeylerinin artması ve olumlu tutum geliştirmeleri için yenilenebilir enerji eğitiminin erken yaşlarda başlamasını önermektedir. Ülkemiz eğitim müfredatında yenilenebilir enerji konusu fen bilimleri derslerinde tanım düzeyinde altıncı sınıfta, teknoloji ve tasarım dersinde ise uygulamalı şekilde yedinci sınıfta ele alınmaktadır (Çorakbaş ve Çeken, 2021). İlköğretim düzeyinde kısıtlı olarak verilen yenilenebilir enerji eğitimi çeşitli projeler ile desteklenmektedir (Kahyaoglu, 2016). Bu bağlamda düzenlenen eğitimlerden biri de bu araştırmanın dâhil olduğu Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu Türkiye Bölümü (GÜNDER) ile Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi ve Süs ve Tıbbi Bitkiler Üretim Uygulama ve Eğitim Merkezi (DÜSTİBAM) Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Sürdürülebilirlik,

İklim Değişikliği Üzerine Doğa Eğitimi ve Araştırma Projesi'dir. Bu proje, GÜNDER'in paydaşı olduğu Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) iş birliği ile Orman Genel Müdürlüğüne yürütülen Türkiye'deki Orman Köylerinde Solar Fotovoltaik Sistemler için Sürdürülebilir Enerji Finansman Mekanizmaları (Orköy PV) projesinin farklı eğitim kademelerindeki etkilerini ölçmek amacıyla tasarlanan bir eğitim ve araştırma projesidir. Yapılan bu çalışmanın temel amacı küresel iklim değışikliğine bağılı olarak ortaya çıkan çevresel sorunlara ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin bakış açılarını ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin doğa, çevre ve yenilenebilir enerji farkındalıkları ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik tutumları ölçülmeye çalışılmıştır. Bu ölçüm hem doğa, çevre ve yenilenebilir enerji farkındalıkları eğitimi öncesi hem de doğa, çevre ve yenilenebilir enerji farkındalıkları eğitimi sonrası yapılmış ve elde edilen sonuçlara bağılı olarak ilköğretim öğrencilerinde eğitim ile doğa, çevre ve yenilenebilir enerji farkındalıklarının değışip değışmediği araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Düzce iline bağılı Gölyaka, Kaynaşlı ve Merkez ilçeleri ile Zonguldak iline bağılı Ereğli ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında ilköğretim öğrencilerine yönelik eğitim kitapçıkları ve doğa, çevre ve yenilenebilir enerji eğitim sunumları hazırlanmıştır. Kitapçıklar ve sunumlar ilköğretim 1.- 4. ve 5.- 8. Sınıf düzeyleri için ayrı ayrı hazırlanmıştır. İlkokul için hazırlanan kitapçık yaş grubunun bilişsel düzeyine uygun olacak şekilde çevre ile ilgili görsellerin ağırlıklı olduğu hikayeleştirilmiş bir metin içermektedir. Metinde vurgulanan noktalar doğanın bizlere sunduğu güzellikler, doğayı ve çevreyi koruma, iklim değışikliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının iklim değışikliğine karşı olası katkıları. Sunumlarda ise yine yaş grubuna hitap edebilmek için didaktik bir anlatım yerine bir kadın bir erkek öğretim üyesi/ elemanı tarafından yer yer hikayeleştirilerek kitapçıklardan daha fazla bilgi aktaracak şekilde yapılmıştır. Sunumlarda yenilenebilir enerji kaynağı olarak güneş panellerinden bahsedilmiştir. Ortaokul için (5.- 8. Sınıf) ise hazırlanan kitapçıklarda ilkökulda bahsedilen konulara ek olarak biyolojik çeşitlilik kavramı da eklenmiştir. Biyolojik çeşitlilik doğayı koruma bilinci geliştirmede önemli bir kavramdır ve müfredatta da ortaokul kademesinde yer almaktadır. Bu kademe gerçekleştirilen sunumlar yine bir kadın bir erkek öğretim üyesi/ elemanı tarafından kitapçıklardan daha fazla bilgi aktaracak şekilde yapılmıştır. Öğretim üyesi- elemanlarının cinsiyet dağılımına öğrencinin özdeşim sağlaması

ve dinleme motivasyonlarının artması için özen gösterilmiştir. Kitapçıklar ve sunumların ilköğretim öğrencilerinin bilişsel düzeylerine uygunluğu konusunda eğitim uzmanından görüş ve danışmanlık alınmıştır. Araştırma kapsamında 24.05.2022 - 26.05.2022 tarihleri arasında toplam 574 öğrenciye 6 farklı okulda (Düzce'den Darıyeri Hasanbey İlkokulu, Dipsizgöl İlkokulu ve Dipsizgöl Ortaokulu ile Zonguldak'tan Şehit Mahir Yener İlkokulu, Şehit Madenciler Ortaokulu ve Kasımlı Ortaokulu) sunumlar Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Öğretim Üyeleri/Elemanlarınca yapılmış ve hazırlanan bilgi kitapçıkları öğrencilere dağıtılmıştır (Şekil 1). Sunumlar 30 dakika sunum 30 dakika soru cevap olacak şekilde yaklaşık 1 saat sürmüştür.



Şekil 1. İlköğretim öğrencileri için hazırlanan (A) sunum ve (B) kitapçık örnekleri ve (C) (D) eğitim süreci

Araştırmada veri toplama amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen anket kullanılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan anket 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğrencilere ait bazı demografik özellikler/bilgiler yer almaktadır. Anketin ikinci bölümünde öğrencilerin çevreye dönük duygu ve düşünceleri ölçülmüştür. Anketin üçüncü bölümünde öğrencilerin çevreye yönelik davranışlarını ölçmeye yarayan ölçektan yararlanılmıştır. Anketin dördüncü bölümünde ise öğrencilerin yenilenebilir enerji konusundaki tutumları ölçülmüştür. Anket öğrencilere hem çalışma kapsamında verilen eğitimden önce hem de eğitimden sonra uygulanmıştır. Öğrencilerin çevreye yönelik düşünce ve duygularını ölçmek için 10 sorudan oluşan Çocuklar İçin Yeni Ekolojik Paradigma Ölçeği kullanılmıştır. Kullanılan ölçek Manoli, Johnson ve Dunlop (2007) tarafından çevreci dünya görüşünü belirlemeye yönelik geliştirilmiş bir ölçektir ve ölçeğin Türkçe uyarlaması 2015 yılında Şahin, Sarıçam ve Ağız tarafından yapılmıştır. Öğrencilerin çevreye yönelik davranışlarını belirlemek için Çevresel Sorumluluk Ölçeğinden yararlanılmıştır. Bu ölçek literatürde yer alan çalışmalardaki ölçeklerden yararlanılarak geliştirilmiş ve 14 sorudan oluşmaktadır (Leeming, Dwyer, & Bracken, 1995; Worsley ve Skrzypiec 1998; Atasoy 2005;

Tuncer ve ark., 2005; Uzun ve Sağlam, 2006; Gökçe ve ark., 2007). Öğrencilerin yenilenebilir enerji kullanımına dönük tutumlarını belirlemek için ise 13 sorudan oluşan 'Yenilenebilir Enerji Kullanımına Yönelik Niyet Ölçeğinden' yararlanılmıştır (Demirbağ, 2019). Araştırma kapsamında eğitim sonrasında uygulanan anketlerin geri dönüş oranı %60 civarındadır.

Çalışmanın yapıldığı dönemde ulaşılan 6 farklı okulda toplam 574 kayıtlı öğrenci bulunmaktadır. Çalışma kapsamında tüm öğrencilere ulaşılması hedeflense de toplam 416 öğrenci ulaşılabılmıştır. Çalışma kapsamında anketlerin geri dönüş oranı %72,5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Literatürdeki çalışmalar dikkate alındığında, ana kütle üzerinden gerçekleşen geri dönüş oranlarının genellikle %20 ile %45 arasında değiştiği gözükmektedir (Hum ve Leow, 1996). Bu nedenle ulaşılan veri sayısının istatistikî olarak yeterli olduğu kabul edilmiştir.

Elde edilen veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 20 paket programında kodlanarak bir veri seti oluşturulmuştur. Oluşturulan bu veri seti üzerinden istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde elde edilen anket sayılarına göre değerlendirmeler yapılmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde öncelikle verilerde tanımlayıcı istatistikler yapılmıştır. Çalışma amacına uygun olarak veriler normallik sınavasından sonra bağımlı t testi (Mann-Whitney U testi) ile test edilerek gerekli istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır.

2.1 Geçerlilik ve güvenilirlik analizi

Çalışma kapsamında elde edilen veriler öncelikle kodlanmış ve SPSS paket programından yararlanılarak geçerlilik ve güvenilirlik analizine tabi tutulmuştur. Bu değerlendirmeler sonucunda kullanılan anketlerin (eğitim öncesi ve eğitim sonrası) geçerlilik ve güvenilirlik sonuçları Çizelge 2 ve Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Geçerlilik analizi, bir ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özellikleri gerçekten ölçüp ölçmediğini analiz etmektedir (Büyüköztürk, 2020). Çalışma kapsamında kullanılan ölçeğin yapı geçerliliği Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett testi sonuçları irdelenerek test edilmiştir. Literatürde yer alan kaynaklar KMO testinin verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığını belirlemekte olduğunu, Bartlett küresellik testinin de değişkenlerin birbiri ile korelasyon gösterip göstermediklerini açıklamada kullanıldığını göstermektedir. KMO değeri 0 ile 1 arasında değişim göstermekte ve 0,5'ten de büyük olması istenmektedir (Büyüköztürk, 2020; Yaşar, 2014).

Güvenilirlik analizi ile ölçme aracında yer alan değişkenler arası iç tutarlılık belirlenmekte ve bu değişkenler arası ilişkiler hakkında bilgiler sunulabilmektedir (Bayram, 2017). Çalışmada ölçeğin güvenilirlik düzeyini belirlemek için Cronbach's Alpha Katsayısına bakılmıştır. Alpha Katsayısı, 0 ile 1 arasında değişim göstermekte ve 0,4'ten yüksek olması istenmektedir (Özdamar, 2010).

Çizelge 1. Çalışma kapsamında sunum yapılan okulların öğrenci sayıları ve ulaşılan anket sayıları

Okul Adı	Öğrenci sayısı	Yapılan anket sayısı	Anket geri dönüş oranı (%)
Darıyeri Hasabey İlkokul (Düzce)	75	57	76,0
Dipsizgöl İlkokulu (Düzce)	55	49	89,1
Şehit Mahir Yener İlkokulu (Zonguldak)	130	63	48,5
Dipsizgöl Ortaokulu (Düzce)	74	51	68,9
Şehit Madenciler Ortaokulu (Zonguldak)	110	98	89,1
Kasımlı Ortaokulu (Zonguldak)	130	98	75,4
Toplam	574	416	72,5

Çizelge 2. Geçerlilik ve güvenilirlik analizi sonuçları (Eğitim öncesi ölçekleri)

Okul türü	Çalışma Türü	Cronbach's Alpha Katsayısı	Geçerlilik Analizi Sonucu	
			KMO Değeri	Barlett Değeri
İlköğretim	Yeni ekolojik paradigma ölçeği	0,512	0,722	451,204
	Çevresel sorumluluk ölçeği	0,859	0,918	1284,670
	Yenilenebilir Enerji kullanımı niyet ölçeği	0,644	0,702	504,147
	Tüm maddelerin değeri	0,724	0,785	2447,007

Kullanılan ölçeklerin geçerliliği için yapılan faktör analizi sonuçlarında uygulama öncesi ölçekler için KMO değerlerinin 0,702 ile 0,918 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışma kapsamında eğitim öncesi verileri için tüm veri seti kullanılarak uygulanan faktör analizinde döndürme tekniği olarak verimax döndürme tekniği kullanılmış olup özdeğeri 1 ve 1'den yüksek 9 sanal küme elde edilmiştir. Sanal kümelerin açıklanan toplam

varyansı %59,13 olarak hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında ortaya çıkan 9 sanal kümedeki özdeğerler 1,03 (açıklama yüzdesi %3,53) ile 4,72 (açıklama yüzdesi %16,29) arasında değişmektedir. Ölçekte yer alan faktörlerin faktör yüklerinin de 0,820 ile 0,510 arasında değiştiği hesaplanmıştır. Uygulama öncesi kullanılan ölçeklerin güvenilirlik analizi sonuçlarının da 0,512 ile 0,859 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 3. Geçerlilik ve güvenilirlik analizi sonuçları (Eğitim sonrası ölçekleri)

Okul türü	Çalışma Türü	Cronbach's Alpha Katsayısı	Geçerlilik Analizi Sonucu	
			KMO Değeri	Barlett Değeri
İlköğretim	Yeni ekolojik paradigma ölçeği	0,537	0,748	512,605
	Çevresel sorumluluk ölçeği	0,897	0,934	1571,974
	Yenilenebilir Enerji kullanımı niyet ölçeği	0,694	0,777	572,985
	Tüm maddelerin değeri	0,751	0,801	2865,161

Kullanılan ölçeklerin geçerliliği için yapılan faktör analizi sonuçlarında uygulama sonrası ölçekler için KMO değerlerinin 0,748 ile 0,934 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışma kapsamında eğitim sonrası verileri için tüm veri seti kullanılarak uygulanan faktör analizinde döndürme tekniği olarak verimax döndürme tekniğinden yararlanılmış ve özdeğeri 1 ve 1'den yüksek 6 sanal küme elde edilmiştir. Sanal kümelerin açıklanan toplam varyansı %52,11 olarak hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında ortaya çıkan 6 sanal kümedeki özdeğerler 1,15 (açıklama yüzdesi %4,11) ile 5,49 (açıklama yüzdesi %19,60)

arasında değişmektedir. Ölçekte yer alan faktörlerin faktör yüklerinin de 0,812 ile 0,525 arasında değiştiği hesaplanmıştır. Uygulama sonrası kullanılan ölçeklerin güvenilirlik analizi sonuçlarının da 0,537 ile 0,897 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Hem sunum/egitim öncesi hem de sunum/egitim sonrası için elde edilen geçerlilik ve güvenilirlik sonuçlarının Çizelge 4'te verilen referans değerler dikkate alındığında ölçeklerin hem geçerlilik açısından hem de güvenilirlik açısından sorun oluşturmadığı belirlenmiştir (Kalaycı, 2016; Özdamar, 2010).

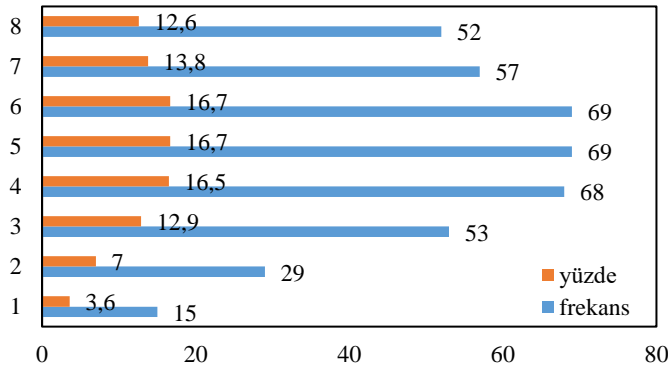
Çizelge 4. Geçerlilik ve güvenilirlik analizi referans değerleri (Kalaycı, 2016; Özdamar, 2010)

	Referans Değeri	Yorum
KMO Değeri	0,90	Mükemmel
	0,80	Çok iyi
	0,70	İyi
	0,60	Orta
	0,50	Zayıf
	0,50'nin altı	Kabul edilemez
	Referans Değeri	Yorum
Alpha Değeri	$0,00 \leq \alpha < 0,40$	Ölçek güvenilir değil
	$0,40 \leq \alpha < 0,60$	Ölçeğin güvenilirliği düşük
	$0,60 \leq \alpha < 0,80$	Ölçek oldukça güvenilir
	$0,80 \leq \alpha < 1,00$	Ölçek yüksek derecede güvenilir

3. Bulgular

3.1 Öğrencilerin bazı demografik özellikleri

Çalışma kapsamında ulaşılan ilköğretim düzeyi öğrencilerinin bazı demografik özellikleri irdelendiğinde %50,1 oranında kız, %49,9 oranında da erkek öğrencilerin anket uygulamasına katıldığı belirlenmiştir. Öğrencilerin her sınıf düzeyinde katılım gösterdiği görülürken ağırlıklı olarak 4., 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin daha fazla oranda katıldıkları görülmüştür (Şekil 2).

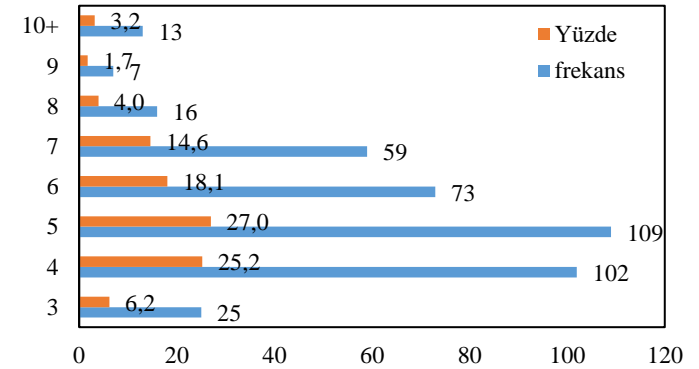


Şekil 2. Katılımcı ilköğretim öğrencilerinin sınıf düzeyleri

Çalışma kapsamında ulaşılan ilköğretim öğrencilerinin kendileri dâhil aynı evde kaç kişi kaldıkları irdelendiğinde en az 3 en fazla 10 ve daha fazla düzeyde hane halkının olduğu görülmektedir (Şekil 3).

3.2 Çocuklar için yeni ekolojik paradigma ölçeği bulguları

İlköğretim öğrencilerin çevreye yönelik düşünce ve duygularını ölçmek için kullanılan Çocuklar İçin Yeni Ekolojik Paradigma Ölçeğinde 10 madde bulunmaktadır. Ölçek 3 alt boyutta değerlendirilmektedir. Ölçek boyutları literatürde “Doğanın hakları”, “Çevre-kriz” ve “İnsan özgürlüğü” şeklinde yer almaktadır. Çalışma kapsamında ölçek 3'lü Likert (“1” Katılmıyorum, “2” Kararsızım ve “3” Katılıyorum) tipinde olup; kendini değerlendirmeye yönelik bir ölçme aracıdır. Ölçekten toplam puan alınabildiği gibi alt boyutlara göre de puan alınabilmektedir; puanlama yapılırken 3, 6, 7 ve 9. maddeler ters kodlanmaktadır. Çalışma kapsamında ilköğretim öğrencilerine yapılan eğitimin etkili olup olmadığına ait istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 5'te gösterilmiştir



Şekil 3. İlköğretim öğrencileri hane halkı birey sayıları

Çizelge 5. İlköğretim öğrencilerinde yeni ekolojik paradigma ölçeği sonuçları

Değişken	N	Ortalama	Std Sapma	t- değeri	Önem düzeyi
Eğitim öncesi: Doğanın Hakkı kavramı	338	1,43	0,47	-3,35	0,001*
Eğitim sonrası: Doğanın Hakkı kavramı	338	1,52	0,48		
Eğitim öncesi: Çevre-Kriz kavramı	337	1,48	0,46	-1,76	0,080
Eğitim sonrası: Çevre-Kriz kavramı	337	1,53	0,49		
Eğitim öncesi: İnsan Özgürlüğü kavramı	335	2,08	0,48	-3,68	0,000*
Eğitim sonrası: İnsan Özgürlüğü kavramı	335	2,19	0,50		
Eğitim öncesi: Ekolojik Paradigma ölçeği	338	1,65	0,31	-4,57	0,000*
Eğitim sonrası: Ekolojik Paradigma ölçeği	338	1,73	0,32		

* %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak bir farklılık çıkmıştır.

Çalışma kapsamında uygulanan anketler üzerinde yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik düşünce ve duygularını ölçmek için kullanılan Çocuklar İçin Yeni Ekolojik Paradigma Ölçeğinde eğitim öncesi sonuçlara göre eğitim sonrasında pozitif yönlü bir artış olduğu ve bu durumun da istatistiksel olarak anlamlı sonuç verdiği tespit edilmiştir. Yapılan eğitimlerin öğrencilerin çevreye dönük düşünce ve duygularında olumlu yönde gelişmeler olduğunu göstermektedir.

Çalışma kapsamında kullanılan ölçeğin 3 alt boyutundan doğanın hakkı ve insan özgürlüğü kavramlarında verilen eğitimin olumlu etkisinin olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın tespit edildiği belirlenirken, çevre-kriz

kavramında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir.

3.3 Çevresel sorumluluk ölçeği bulguları

Çalışma kapsamında öğrencilerin çevreye yönelik davranışlarını belirlemek için Çevresel Sorumluluk Ölçeğinden yararlanılmış olup yapılan istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 6'da gösterilmiştir. Ölçekte kullanılan likert ölçek 1= Hiçbir zaman gerçekleştirmediğiniz davranışları; 2= Bazen gerçekleştirdiğiniz davranışları; 3= Her zaman gerçekleştirdiğiniz davranışları ifade etmektedir.

Çizelge 6. İlköğretim öğrencilerinde çevreye yönelik davranışların ölçümünde kullanılan çevresel sorumluluk ölçeği sonuçları

Değişken	N	Ortalama	Std Sapma	t- değeri	Önem düzeyi
Eğitim öncesi: Çevreye yönelik davranış	345	2,32	0,42	1,976	0,049*
Eğitim sonrası: Çevreye yönelik davranış	345	2,27	0,50		

*%5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak bir farklılık çıkmıştır.

Çizelge 7. İlköğretim öğrencilerinde yenilenebilir enerji kullanımına dönük davranışların ölçümünde kullanılan niyet ölçeği sonuçları

Değişken	N	Ortalama	Std Sapma	t- değeri	Önem düzeyi
Eğitim öncesi: YE kullanımı niyet ölçeği	326	1,86*	0,34	3,175	0,002**
Eğitim sonrası: YE kullanımı niyet ölçeği	326	1,79*	0,36		

* 1 Kesinlikle Katılıyorum, 2 Katılıyorum, 3 Kararsızım, 4 Katılmıyorum, 5 Kesinlikle Katılmıyorum. ** %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak bir farklılık çıkmıştır

İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik davranışlarını ölçmek için kullanılan çevresel sorumluluk ölçeği değerlendirme sonuçlarında eğitim sonrası ortalama değerinin eğitim öncesi ortalama değerden düşük çıktığı belirlenmiştir. Bu durum yapılan istatistiksel analiz sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Eğitim sonrasında öğrencilerin çevreye yönelik davranışları daha farklı algıladıkları söylenilebilir. Katılımcı öğrencilerin eğitim öncesi çevreye karşı sorumluluklarında yaptıklarını düşündükleri davranışların, eğitim sonrasında çevreye karşı düşündükleri kadar sorumlu davranış sergilemediklerini düşündükleri söylenilebilir.

3.4 Yenilenebilir enerji kullanımına yönelik niyet ölçeği bulguları

Çalışma kapsamında öğrencilerin yenilenebilir enerji kullanımına dönük davranışlarını belirlemek için Yenilenebilir Enerji Kullanımına Yönelik Niyet Ölçeğinden yararlanılmış olup istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 7’de gösterilmiştir. Ölçekte kullanılan likert ölçek 1= Katılmıyorum; 2= Kararsızım; 3= Katılıyorum’u ifade etmektedir.

Çalışma kapsamında öğrencilerin yenilenebilir enerji kullanımına dönük davranışlarını belirlemek için kullanılan Yenilenebilir Enerji Kullanımına Yönelik Niyet Ölçeği sonuçlarına göre yapılan eğitim öncesi ile yapılan eğitim sonrası bilgi düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Eğitim sonrasında öğrencilerin daha yüksek oranda yenilenebilir enerji kullanma niyetinde oldukları belirlenmiştir. Bu durum verilen eğitimin etkili olduğu yönünde yorumlanabilir.

4. Tartışma ve Sonuç

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin sonuçlarının giderek artmasıyla son yıllarda dünyada ve ülkemizde sınırlı doğal kaynakların korunması ve dengeli kullanımı amacıyla sürdürülebilirlik ve yenilenebilir enerji konuları eğitim içeriklerine dâhil edilmektedir. Birleşmiş Milletlerin çevrenin korunması, iklim krizine karşı önlem alınması gibi küresel düzeyde kritik öneme sahip hedeflerin de yer aldığı Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri-SKH (*Sustainable Development Goals-SDG*) arasında aynı zamanda “Nitelikli Eğitim” başlığı da yer almaktadır (Sachs ve ark., 2023). Bununla birlikte T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından hazırlanan 12. Kalkınma Planının (2024-2028) “Nitelikli İnsan, Güçlü Aile, Sağlıklı Toplum” hedef ve

politikasının “Eğitim” başlığında, üniversite ve okul iş birliklerinin güçlendirilmesi ve iklim değişikliği ile mücadele başta olmak üzere sürdürülebilir kalkınma bilincinin tüm öğrencilerde oluşturulmasının sağlanması konularına vurgu yapılmaktadır. Ancak okullarda uygulanan öğretim programları içerik olarak sürdürülebilir çevre eğitimi için yetersizdir (Tanrıverdi, 2010). Ülkemizde doğa ve çevre eğitimleri ağırlıklı olarak TÜBİTAK tarafından desteklenmekte ve katılımcı grupları kısıtlı olmaktadır (Kahyaoğlu, 2016). Ayrıca düzenlenen bu eğitimlerde enerji kaynaklarının kullanımı ve alternatif enerji kaynakları konusu daha az vurgulanmakta, ağırlıklı olarak öğrencilerin çevreye karşı tutumlarını geliştirme hedeflenmektedir (Kahyaoğlu, 2016). Çorakbaşı ve Çeken (2021) yenilenebilir enerji eğitimleri üzerine giderek artan araştırmalar yapıldığını öne sürmekte ve yaptıkları çalışmada da yurt içi eğitim araştırmalarının topluca ele alındığını belirtmektedirler. Kendi çalışmalarında yenilenebilir enerji eğitimi ile ilgili araştırmaları tespit ettiklerini ve yöntemsel özellikler bakımından bu çalışmaları incelediklerini belirtmektedirler.

Gerek Kandpal ve Broman (2014) gerekse de Güven ve Göçen Kabaran (2021) tarafından yapılan çalışmada yenilenebilir enerji konusunda yapılacak eğitim çalışmalarında başarı için uygun kaynak materyalinin olması gerektiği belirtilmiştir. Araştırmacıların uygun kaynak materyali olarak ders kitabı, laboratuvar kılavuzu, poster, slayt, yazılımlar, videolar, CD’ler ve diğer görsel-işitsel araç-gereçler tanımlanmıştır. Yapılan bu çalışmada da görsel sunumlar yapılmış ve bilgi kitapçıkları hazırlanarak öğrencilerin bilgilendirilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan bu çalışma sonuçlarının ve ulaşılan veri sayısının farklı öğretim kademelerinde yapılan eğitim ve araştırma katılımcı grubu bakımından literatürdeki en kapsamlı çalışmalardan biri olduğu söylenilebilir.

Araştırma amaçları içerisinde de yer alan öğrencilerin doğa ve çevre bilinci, farkındalığını belirlemek için yapılan sunum/eğitimlerin yararlı olup olmadığının araştırılması için çalışma kapsamında hem sunum/eğitim öncesinde hem de sunum/eğitim sonrasında araştırmacılar tarafından literatürden yararlanılarak geliştirilen anketler kullanılmış ve elde edilen verilerle yapılan istatistiksel değerlendirmeler ile sunum/eğitim sonrasında öğrencilerin çevreye dönük düşünce ve duygularında olumlu yönde gelişmeler olduğu, doğanın hakkı ve insan özgürlüğü kavramlarında verilen eğitimin olumlu etkisinin olduğu ve öğrencilerin daha yüksek oranda yenilenebilir enerji kullanma niyetinde oldukları belirlenmiştir. Oral (2020)

tarafından Karabük Üniversitesinde yapılan bir çalışmada da katılımcı öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin tutumlarının genel itibarıyla olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Akgün (2021) tarafından 8. Sınıf öğrencileri üzerine yapılan bir çalışmada öğrencilerin sürdürülebilirlik ve yenilenebilir enerji kaynakları hakkında yeterli bilgi sahibi oldukları ancak bu kavramların birbirleriyle ilişkilendirilmesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini ortaya koyamadıkları tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışma sonuçlarında ulaşılan öğrencilerin doğa, yenilenebilir enerji, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik ve güneş enerjisine yönelik algılarının ve bilgilerinin eğitim sonrasında eğitim öncesine göre olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir. Yapılan eğitimler sonucunda ortaya çıkan çevresel farkındalık artışının gerek öğretmenlere gerekse de bu konularda araştırma yapacak araştırmacılara genel bir bakış açısı sunmasından dolayı yol gösterici nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

Çalışma kapsamında kullanılan veriler “Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu Türkiye Bölümü (GÜNDER) ile Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi ve Süs ve Tıbbi Bitkiler Üretim Uygulama ve Eğitim Merkezi (DÜSTIBAM) Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Sürdürülebilirlik, İklim Değişikliği Üzerine Doğa Eğitimi ve Araştırma Projesi” kapsamında elde edilen verilerden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Kaynaklar

- Akgün, S. (2021). 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ve sürdürülebilirlik kavramına yönelik algılarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi.
- Atasoy, E. (2005). Çevre İçi Eğitim: İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel Tutum ve Çevre Bilgisi Üzerine Bir Çalışma. Doktora Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Bayram, N. (2017). Sosyal Bilimlerde SPSS ile Veri Analizi (6. Baskı) Bursa, Türkiye: Ezgi Kitapevi, 268 s.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum (28. Baskı) Ankara, Türkiye: Pegem Akademi Yayıncılık, 224 s.
- Cebesoy, Ü. B., & Karışan, D. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgilerinin, tutumlarının ve bu kaynakların öğretimi konusundaki öz-yeterlik algılarının incelenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(1), 1377-1415.
- Çorakbaş, E., & Çeken, R. (2021). Yenilenebilir enerji eğitimi araştırmalarının yönetsel özellikler bakımından analizi. Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(7), 154-171.
- Demirbağ, G. (2019). Ortaokul öğrencilerinin yenilenebilir enerji kullanımına yönelik niyetlerinin planlı davranış teorisi bağlamında incelenmesi: bir yapısal eşitlik modellemesi araştırması. Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Gökçe, N., Erdoğan, K., Aktay, S., & Özden, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları. İlköğretim Online, 6(3), 452-468.
- Güven, G., & Göçen Kabaran, G. (2021). Ortaokul düzeyinde yenilenebilir enerji konusunda öğretim tasarımı geliştirmenin ilk basamağı: ihtiyaç belirleme. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1), 322-338.
- Hum, S.H., Leow, L.H., (1996). Strategic manufacturing effectiveness; An emprical study based on the hayeswheelerwright framework. International Journal of Opertions and Production Management, 16(4), 4-18.
- Kahyaoğlu, M. (2016). Türkiye’de çevre eğitimi üzerine yapılan araştırmalar: bir içerik analizi çalışması. Marmara Coğrafya Dergisi, (34), 50-60.
- Kalaycı, S. (2016). SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri (7. baskı) Ankara, Türkiye: Asil Yayınevi, 426 s.
- Kandpal, T.C., & Broman, L. (2014). Renewable energy education: A global status review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 34, 300-324.
- Keser, Ö., Özmen, H., & Akdeniz, F. (2003). Energy, environment, and education relationship, in developing countries’ policies: A case study for Turkey. Energy Sources, 25(2), 123-133.
- Leeming, F. C., Dwyer, W. O., & Bracken, B. A. (1995). Children’s environmental attitude and knowledge scale: Construction and validation. The Journal of Environmental Education, 26(3), 22-31.
- Liarakou, G., Gavrilakis, C., & Flouri, E. (2009). Secondary school teachers’ knowledge and attitudes towards renewable energy sources. Journal of Science Education and Technology, 18, 120-129.
- Manoli, C. C., Johnson, B., & Dunlap, R. E. (2007). Assessing children’s environmental worldviews: Modifying and validating the New Ecological Paradigm Scale for use with children. The Journal of Environmental Education, 38(4), 3-13.
- Oral, M. (2020). Yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bir farkındalık araştırması. Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 5(2), 387-397.
- Özdamar, K. (2010). Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi - Çok Değişkenli Analiz (7. baskı) Eskişehir, Türkiye: Kaan Yayınevi, s. 522.
- Sachs, J.D., Lafortune, G., Fuller, G., Drumm, E. (2023). Implementing the SDG Stimulus. Sustainable Development Report 2023. Paris: SDSN, Dublin University Press.
- Saraç, E., & BEDİR, H. (2014). Sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili algıları üzerine nitel bir çalışma. Kara Harp Okulu Bilim Dergisi, 24(1), 19-45.
- Seydioğulları, H. S. (2013). Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji. Planlama Dergisi, 23(1), 19-25.
- Şahin, S. H., Sarıçam, H., & Mustafa, A. (2015). The first psychometric properties of Turkish version of the new ecological paradigm (nep) scale for children and gifted students’ecological beliefs. Eurasian Academy of Sciences Eurasian Education and Literature Journal, 3, 19-29.
- Tanrıverdi, B. (2010). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi. Eğitim ve Bilim, 34(151), 89-103.

- Tuncer, G., Ertepinar, H., Tekkaya, C., & Sungur, S. (2005). Environmental attitudes of young people in Turkey: Effects of school type and gender. *Environmental Education Research*, 11(2), 215-233.
- Uzun, N., & Sağlam, N. (2007). Orta öğretimde çevre eğitimi ve öğretmenlerin çevre eğitimi programları hakkındaki görüşleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 26(26), 176-187.
- Worsley, A., & Skrzypiec, G. (1998). Environmental attitudes of senior secondary school students in South Australia. *Global Environmental Change*, 8(3), 209-225.
- Yaşar, M. (2014). İstatistiğe yönelik tutum ölçęi: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36, 59-75.
- Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P., Cronberg, T., & Pelkonen, P. (2012). School students' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable Energy*, 45, 78-85.