



Haziran / June 2025

Cilt/Volume: 9

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1660448

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİKLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ECohool MOBİL UYGULAMASI İLE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAMA YÖNELİK FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ*

Tuğçe ŞAHİN¹, Prof. Dr. Özgül KELEŞ²

¹Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Öğrencisi, Aksaray, Türkiye, tugce.karakas@asu.edu.tr

²Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Aksaray, Türkiye, ozgulkeles@aksaray.edu.tr

ÖZET

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada, sürdürülebilir yaşam ilkelerinin benimsenmesi ve davranışa dönüştürülmesinde ülkemizde öğretmenler başta olmak üzere farklı meslek gruplarından bireylerin mevcut tutum ve davranışlarının tespiti ve bu tutum ve davranışların sürdürülebilir yaşam tarzı hâline dönüştürülebilmesi amacıyla uygun eğitim program ve öğretim materyalinin geliştirilmesi için araştırmalara ihtiyaç vardır. Sürdürülebilir gelişme için eğitim, bireylerin çevreye bakış açısını değiştirmekle beraber, dünyanın daha sağlıklı ve güvenli bir yer haline gelmesini sağlamakta ve yaşam kalitesini arttırmaktadır. Bu araştırmada, artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş *ECohool* mobil uygulaması ile ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeylerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma deneme modellerinden tek gruplu ön test-son test model (yarı deneysel) olarak desenlemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Kırşehir ilinde yer alan özel bir okulda öğrenimine devam ortaokul 8. sınıf öğrencileri (26 kız; 24 erkek) oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Akgül ve Aydoğdu (2020) tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde betimsel istatistik teknikleri kullanılmıştır. Tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desen çerçevesinde yürütülen çalışma bulguları, *ECohool* mobil artırılmış gerçeklik uygulamasının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeylerinde uygulama sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık sağladığını göstermektedir. Sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık puan ortalamaları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde ise, araştırmaya katılan erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda çalışmanın ön test-son test kontrol gruplu desenlerle farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerle yürütülmesi, farklı değişkenlerin etkilerinin belirlenmesi, *ECohool* mobil artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisinin nitel görüşmelerle desteklenerek daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Farkındalık, Mobil Uygulama, Sürdürülebilir Gelişme İçin Eğitim, Sürdürülebilir Yaşam

* Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamlamış olduğu doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

AN EXAMINATION OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' AWARENESS LEVELS TOWARD SUSTAINABLE LIVING THROUGH THE ECohool MOBILE APPLICATION ENRICHED WITH AUGMENTED REALITY

ABSTRACT

In order to achieve sustainable development goals, to adopt sustainable life principles and transform them into behaviors, research is needed to determine the current attitudes and behaviors of individuals from different professional groups, especially teachers, in our country and to transform these attitudes and behaviors into a sustainable lifestyle. Education for sustainable development changes individuals' perspectives on the environment, makes the world a healthier and safer place, and increases the quality of life. The aim of this study is to investigate secondary school students' awareness levels regarding sustainable living through the use of the ECohool mobile application enriched with augmented reality. The research was designed as a single-group pre-test-post-test model (quasi-experimental) from experimental models. The study group consisted of 8th grade middle school students (26 female, 24 male) enrolled in a private school in Kırşehir during the 2023-2024 academic year. The "Awareness Scale for Sustainable Life" developed by Akgül and Aydoğdu (2020) was used as the data collection tool in the research. Descriptive statistics techniques were used in the analysis of the obtained data. The results of the study, conducted within the framework of a quasi-experimental single-group pretest-posttest design, indicate that the mobile augmented reality application ECohool led to a statistically significant difference in the level of awareness of sustainable living among 8th grade middle school students after its implementation. When the average scores of awareness towards sustainable living were examined according to the gender variable, it was seen that there was a significant difference in favor of the male students participating in the study. According to the obtained findings, it is recommended that the study be conducted with pre-test-post-test control group designs with students at different grade levels, the effects of different variables be determined, and the effect of the ECohool mobile augmented reality application on the awareness levels of students towards sustainable living be supported by qualitative interviews and more comprehensive results be obtained.

Keywords: Augmented Reality, Awareness, Mobile Application, Education for Sustainable Development, Sustainable Living

GİRİŞ

Sürdürülebilir kalkınma sürecine katkı sağlamanın en önemli yollarından biri, bireylerin eğitimine odaklanmaktır. Bu süreç, bireylerin toplumla karşılıklı etkileşim içinde hem kendi sosyalleşmelerini hem de toplumun genel gelişimini desteklemektedir (Lucerne Declaration, 2007). Sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutunun (çevresel, ekonomik ve sosyal) bir arada işlemesi için, bireylerin sürdürülebilir yaşam ilkesini benimsemeleri gerekmektedir (Kaya (2013). Son yıllarda çevre eğitiminin, özellikle “sürdürülebilir kalkınma” odaklı hale gelmesi fikri önem kazanmıştır (Bonnett, 1999). Öğrencilere sürdürülebilir yaşama yönelik kalıcı davranışların kazandırılması, bireylerin doğal ve sosyal koşullarda eylemsel özgürlükleri ile mümkündür. Bu özgürlüklerin yanı sıra, bireylerin bilgi düzeyleri, algıları ve değer yargıları, sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Lucerne Declaration, 2007). Bilgi, algı ve değer kazanımı ise, büyük ölçüde bireylerin eğitimi yoluyla sağlanabilir. Bu bağlamda, bireylere en etkili şekilde ulaşma aracı öğretmenlerdir. Dolayısıyla, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda yaşanabilir ve refah düzeyi yüksek bir yaşama sahip olabilmesi için bilgi, algı ve değerler

açısından güçlü bir donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Her yaştan bireyin sürdürülebilir bir gelecek için sorumluluk alabilmesi adına, onlara örnek olacak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sürdürülebilir bir dünya ve yaşam biçimi konusunda bilinçli olmaları sağlanmalıdır (Demirbaş, 2015).

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada, sürdürülebilir yaşam ilkelerinin benimsenmesi ve davranışa dönüştürülmesinde ülkemizde öğretmenler başta olmak üzere farklı meslek gruplarından bireylerin mevcut tutum ve davranışlarının tespiti ve bu tutum ve davranışların sürdürülebilir yaşam tarzı hâline dönüştürülebilmesi amacıyla uygun eğitim program ve öğretim materyalinin geliştirilmesi için araştırmalara ihtiyaç vardır. Sürdürülebilir gelişme için eğitim, bireylerin çevreye bakış açısını değiştirmekle beraber, dünyamızın daha sağlıklı ve daha güvenli bir yer haline gelmesini sağlamakta ve yaşam kalitesini arttırmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma eğitimi ile yeni kavramların, metot ve araçların geliştirilmesi için gerekli eleştirel düşünce, farkındalık ve daha fazla yetkilendirilme imkânları sağlamaktadır (Keleş, 2017).

Sürdürülebilir gelişme için eğitim, gelecek için gezegene zarar vermeden yaşam kalitesini yükseltmede küresel düzeyde ve yerel düzeyde, toplu ve bireysel olarak yapılması gerekenler konusundaki kararlara katılım için insanlarda bilgi, değer ve becerilerin geliştirilmesine imkân sunmaktadır (Summer vd., 2005). Ayrıca bu eğitim, değerlerin, tutumların, yaşam tarzlarının ve davranışların değiştirilmesinin yanı sıra, sürdürülebilir bir gelecek için gerekli bilgiyi ve beceriyi geliştirmeyi amaçlayan disiplinler arası yapıyı vurgulamaktadır. Netice olarak, geleceğimizi tehdit eden çevre problemlerini bitirmek için herkesin karar almasını ve bu kararı uygulamasını sağlamak için eğitim sistemlerinin yeniden düzenlenmesini gerektirmektedir (UNESCO, 2002).

Sürdürülebilir yaşam için eğitimde oyunlar farkındalığı artırabilir, öğrenmeyi kolaylaştırabilir ve davranış değişikliğini teşvik edebilir (Jamaludin & Omar, 2022). Artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisi, öğrencilerin sürdürülebilir yaşam konularındaki farkındalıklarını artırmada öğrenmeyi daha etkileşimli, somut ve anlamlı hale getirdiği için etkili bir araç olabilir. Bu sayede öğrenciler, çevre sorunlarına karşı daha duyarlı hale gelir ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerini benimseyerek geleceğe daha bilinçli bir şekilde yaklaşabilirler. AG, kullanıcıların gerçek dünya algısını geliştiren son teknolojiyi temsil eder. Bu, dijital bilgilerin çevreleriyle harmanlanmasıyla elde edilir, böylece bağlamsal olarak ilgili içerik doğrudan çevrelerine iletilir (Rodrigues & Pombo, 2024). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin farklı dersler, konular veya disiplinler üzerinde uygulanması gittikçe daha fazla önem kazanmaktadır (Somyürek, 2014). AG'nin fen derslerinde kullanımı, soyut olayları somut örneklerle dönüştürerek öğrencilere

gerçek yaşam deneyimleri sunar ve kalıcı öğrenme sağlar (Şahin, 2017; Yıldırım, 2016; Karakaş ve Özerbaş, 2020).

Öğrencilerin gerçek ortamı sanal bir ortamla birleştirerek mobil bir cihaz aracılığıyla içeriği görselleştirmelerine olanak tanıyan ve fiziksel dünyanın gerçek zamanlı olarak etkileşimli ve dijital bir vizyonunu sağlayan erişilebilir teknolojilerden birisi de mobil artırılmış gerçekliktir (Criollo vd., 2024). Mobil artırılmış gerçeklik, öğrenenin deneyim ve bilgiyi birleştirmesini sağlamakta ve farklı yeteneklere sahip öğrencilere uzaktan eğitime kıyasla ihtiyaçlarını karşılama imkânı sunmaktadır (Tesolin & Tsinakos, 2017). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları öğrenenlerin öğrenme ve anlama kapasitelerini artırabilmektedir (Sungkur vd., 2016; Akgün ve Üstün, 2023). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için güçlü bir araç olarak kullanılabilir. Bu uygulamalar, kullanıcıların sürdürülebilir yaşam tarzı konusunda bilgi edinmelerini, davranışlarını değiştirmelerini ve daha bilinçli kararlar almalarını sağlayabilir. AR'nin etkileşimli ve görsel gücü, öğrenme sürecini daha çekici ve etkili hale getirerek sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına katkıda bulunabilir.

İlgili literatür incelendiğinde mobil artırılmış gerçeklikle ilgili çalışmaların metaverse ile mobil artırılmış gerçekliğin öğrenme ortamında fen derslerine yönelik öğrencilerin öğrenme çıktılarını iyileştirmedeki etkin rolü (Arita vd., 2022), AG uygulamalarının kimya öğretiminde kimyasal yapıların anlaşılmasını ve görselleştirilmesini kolaylaştırma potansiyeli (Fombona-Pascual vd., 2022) STEM eğitimi desteklemek için artırılmış gerçekliğin kullanıldığı çalışmaların incelenmesi (Sırakaya ve Alsancak-Sırakaya, 2022) lisans öğrencilerinin dijital okuryazarlığını geliştirmek için bir artırılmış gerçeklik uygulaması tasarlanması ve uygulanması (Lin vd., 2022), artırılmış gerçeklik temelli argümantasyon etkinliklerinin astronomi içeriği öğretiminde 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi (Demircioğlu vd., 2022), ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının, öğrencilerin güneş sistemi ve tutulmalar ünitesindeki artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi (Yıldırım ve Arıcioğulları, 2024), fen öğretiminde artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin ışık mikroskobu kullanımına etkisi (Abdüsselam, 2022), yedinci sınıf öğrencileri için AG teknolojilerini ve oyun tabanlı öğretim materyali tasarımlarını birleştiren bir artırılmış gerçeklik öğretim sistemi uygulaması (Tsai & Lai, 2022), fen bilimleri dersinde yer alan "Elektrikli Araçlar" temasına ilişkin bazı kazanımlara yönelik AG tabanlı uygulamaların tasarlanması (Çetin ve Türkan, 2022), artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının fen bilimleri

eğitiminde öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi (Kalemkuş ve Kalemkuş, 2023), yedinci sınıf öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanımının akademik başarı, kaygı ve bilişsel yük düzeylerine etkisini incelemesi ve öğrencilerin düşüncelerini ortaya koyulması (Ekleş ve Doğru, 2024) konularında yoğunlaştığı görülmektedir. Karagozlu, (2021) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin ve öğretmenlerin artırılmış gerçeklik içeriğine ilişkin görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler ve öğretmenlerin AG uygulamalarının, fen konularının anlaşılmasını geliştirme, görsel bir konu tanıtımı sunma ve ders saatlerinde sınıf içi etkileşime katkıda bulunma gibi olumlu etkileri olduğunu bildirdikleri sonucuna ulaşmıştır.

Rodrigues ve Pombo (2024) tarafından yapılan araştırmada AR oyun destekli bir EduCITY uygulaması sonucunda geliştirilen AR oyununun, ortaöğretim öğrencilerinin sürdürülebilir gelişme için eğitimi için teşvik etme potansiyelini analiz etmek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler, oyunun sürdürülebilirlik konusunda farkındalık yarattığını ve bu alandaki bilgi ve becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma, sürdürülebilirlikle ilgili öğrenmede öğrencilerin ilgisini çekmek ve motive etmek için Ar destekli oyunların etkili bir araç olabileceğini ortaya koymaktadır. Lee ve Yoon, (2020) tarafından yapılan araştırmada mobil öğrenmede artırılmış gerçekliğin çocuklar üzerindeki etkisi araştırılmıştır ve artırılmış gerçekliğin tek başına kitaplardan daha ilgi çekici olduğunu ve çevreye karşı tutumları artırmada daha etkili olduğu gösterilmiştir. AR, çocukların çevresel sorunlarla daha fazla empati kurmasını ve kendi öğrenme ortamlarını geliştirmelerini sağlamıştır. Çalışma, AR'nin çocukların çevresel sürdürülebilirlik konusundaki öğrenme deneyimlerini iyileştirme potansiyelini ortaya koymaktadır. Del Cerro Velázquez ve Morales Méndez (2018) tarafından yapılan çalışmada artırılmış gerçeklik birlikte mobil cihazların küreselleşmesi ve Birleşmiş Milletler Eğitimi, Bilim ve Kültür Örgütü'nün (UNESCO) Sürdürülebilir Kalkınma ile ilgili dördüncü hedefinde (Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 4) belirtilmiş olup kapsayıcı, eşitlikçi ve kaliteli bir eğitime katkıda bulunmuştur. Chasanidou vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada AudioNear adlı mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ile sürdürülebilirlik tasarım sürecini açıklanmıştır. Dört adımlı bir süreç ve geliştiricilerle özel bir atölye çalışması aracılığıyla sürdürülebilirlik farkındalığı çerçevesi ile sürdürülebilirlik sorunlarını yakalamak ve bunları boyutlara ve etki seviyelerine bağlamak için uygulanmış olup bu konularda yoğunlaşıldığı görülmektedir.

Yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda sürdürülebilir yaşam konusunda farkındalık yaratmada güçlü bir araç olarak mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları konusunda yapılan

çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu tür uygulamaların geliştirilmesi ve kullanılmasının yaygınlaşması sayesinde, öğrenciler sürdürülebilir yaşam tarzı hakkında daha bilinçli hale gelebilir, etkileşimli içerikler sayesinde kendi yaşamlarında bu uygulamaları nasıl hayata geçirebilecekleri gösterilebilir, sürdürülebilir alış veriş tercihleri için özendirilebilir, iklim değişikliği nedeniyle ekosistemlerin bozulması gibi sistemler AG ile simüle edilebilir ve kullanıcılar bu senaryoları deneyimleyerek, sürdürülebilir yaşam tarzlarının ne kadar önemli olduğunu daha iyi anlayabilir. Bu nedenle bu çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen “Artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş *Ecohool* mobil uygulamasının araştırmaya katılan ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşamaya yönelik farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisi nedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu kapsamda araştırmanın alt problemleri şu şekildedir;

- 1) *Ecohool* mobil uygulaması öncesinde araştırmaya katılan ortaokul 8. sınıf öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri nedir?
- 2) *Ecohool* mobil uygulaması sonrasında araştırmaya katılan ortaokul 8. sınıf öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri nedir?
- 3) Araştırmaya katılan ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4) *Ecohool* mobil uygulaması öncesinde ve sonrasında araştırmaya katılan ortaokul 8. sınıf öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırma deneme modellerinden tek gruplu ön test-son test model (yarı deneysel) olarak desenlemiştir. Yarı deneysel çalışmalar, tüm evren içerisinde örneklemin rastgele seçilemediği durumlarda kullanılan, deney ve kontrol gruplarının olduğu ve deneysel uygulamanın yapıldığı çalışmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2003)

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Kırşehir ilinde yer alan özel bir okulda öğrenimine devam eden (26 kız; 24 erkek) olmak üzere toplam 50 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilir

örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Araştırmacının öğretmenlik yaptığı ve ders verdiği okulda bu uygulama gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Akgül ve Aydoğdu, (2020) tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır. İlgili ölçek, üçlü likert tipi (Katılıyorum, Kararsızım ve Katılmıyorum) şeklinde derecelendirilmiş olup 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçek “Toplum, Çevre, Ekonomi” olmak üzere 3 faktörden oluşmaktadır. Toplum alt boyutu 8 adet, çevre alt boyutu 7 adet ve ekonomi alt boyutu ise 5 adet maddeden oluşmaktadır. Orijinal ölçeğin Cronbach alfa katsayısı .77 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada ölçeğin güvenirlik katsayısı tekrar hesaplanmıştır ve değeri .76 olarak bulunmuştur. Bu değer bu ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretim Uygulaması

Bu çalışmada araştırmacılar tarafından artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş *Ecohool* mobil uygulaması geliştirilmiştir. Araştırmada uygulamanın geliştirilme sürecinde kullanılan ara yüzler ve özellikleri incelendiğinde, (IDE ve VS Code) ortam; (Flutter ve Dart Cross) yazılım basamağında kullanılmıştır. Mobil uygulama geliştirilirken Flutter programı kullanılmıştır. Flutter programı, farklı platformlarda uygulama çıkarma avantajlarının yanı sıra içerdiği araçlar sayesinde uygulama arayüzü geliştirme konusunda birçok kolaylık sağlamaktadır (Gülcüoğlu vd., 2021). Geliştirilmiş olan mobil uygulama çerçevesinde kullanıcıların kolaylıkla uygulamaya giriş yapıp, kayıt olabilmesi için Firebase platformu kullanılmıştır. Firebase, Google tarafından mobil ve web uygulamalar için geliştiricilere kolaylık sağlayan ücretsiz bir platformdur, uygulama verilerinin saklanması için büyük bir destek sağlamaktadır. Mobil uygulamanın ana ekranı (Splash) geliştirilirken sürdürülebilir gelişmeye odaklı bir içerik seçilmiştir. Ardından uygulama içerisinde kullanılan bütün resimler, ikonlar, logoların herhangi bir telif içermemesine dikkat edilmiştir. Kullanılan hazır fotoğraf, video, müzik ve düzenleme araçları Shutterstock adlı bir uygulama sayfasından karşılanmıştır. Araştırmada kullanılan AG ders materyali 4 haftalık bir çalışma sonunda istenilen seviyeye gelmiştir. Materyalin hazırlanma aşamaları aşağıdaki şekilde sunulmuştur.

Geliştiren artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş *Ecohool* mobil uygulamasında 7 oyun seviyesi bulunmaktadır. Bu seviyeler; enerji, gıda, su, ulaşım, atıklar, sürdürülebilir okul ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden oluşmaktadır. Enerji seviyesinde sürdürülebilir enerji ve gıda konusunda 10 soru; su basamağında 15 soru yer almaktadır. Kullanıcı bu soruları doğru

cevapladıkça puan kazanmaktadır. Ancak yanlış yaptığı için sorunun hemen yanına açıklama butonu eklenmiştir. Bu buton arayıcılığıyla sorunun doğru yanıtını öğrenebilmektedir. Uygulamanın ulaşım basamağında sürdürülebilir ulaşım doğrultusunda öğrencilerin sürdürülebilir yaşam tarzı tercihleri (Örneğin; okula gelirken yürümek, bisiklet tercih edilmesi, okulda bisiklet park alanlarının bulunması, toplu taşıma araçlarının kullanılması vb.) ön plana çıkarılmıştır. Atıklar basamağında uygulamayı kullanırken ekranda belirtilen nesnelerden (kâğıt-metal kutu-muz kabuğu-plastik şişe-cam şişe gibi) seçim yaparak bulunan nesneleri AG tabanlı olarak kullanıp ilgili geri dönüşüm kutularıyla eşleştirme yapmaları istenmektedir. Sürdürülebilir okul basamağında öğrencilerin kendi okullarını tasarlamaları istenmektedir. Bu bölümde, ilk olarak kendilerine uygulamada sunulan görseller üzerinden en sürdürülebilir okulu seçmesi, minik bir sebze-meyve bahçesi kurulmuş olması, ağaçlarda kuş beslemek için yuvaların kurulmuş olması, yeşillik bir alan olması, öğrenciler için hazırlanmış oyun alanlarının bulunması (küçük bir oyu parkı, satranç taşlarından oluşmuş bir alan, etkinliklerin sergileyebilecekleri bir sergi ve etkinlik alanı vb.) beklenmektedir. Birden fazla boyutu tercih eden öğrenciler oyundan ne kadar doğru olanı seçerse o kadar daha fazla puan alacaklardır. Uygulamanın son bölümünde ise öğrenciler AG kullanarak ekranda UNESCO tarafından belirlenen sürdürülebilir kalkınmanın 17 hedefinin sembolleri ve bu sembollerin en anlama geldikleri konusunda sorularla karşılaşmaktadır. Uygulamanın tüm basamakları tamamlandığında öğrenciler sürdürülebilir yaşam konusunda ilgili konunun tüm kavramları konusunda kendi seviyelerinde bir farkındalık düzeyine sahip olmaktadır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde betimsel istatistik teknikleri kullanılmıştır, veriler SPSS 22 programı ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır (Tablo 1). Verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>.05$). Bu sonuca dayanarak veri analizinde parametrik testlerden bağımsız ve bağımlı gruplar için t testi kullanılmıştır. Cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri ön test puanlarını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Ortaokul 8. sınıf deney grubu öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri ön test-son test puanları için bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır.

Tablo 1. Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Düzeyi Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

		Kolmogorov-Smirnov		
Sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi	Statistic	df	Sig.	
	,161	50	,190	

BULGULAR

Araştırmanın birinci alt probleminde *Ecohool* mobil uygulaması öncesinde araştırmaya katılan ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri nedir? sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Araştırmaya Katılan Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin *Ecohool* Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulaması Öncesinde Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Ölçek maddeleri	N	$\bar{X}$	SS
1. İnsanların kendi ihtiyaçları için doğal çevre üzerinde değişiklik yapma hakları vardır.	50	1,66	,77
2. Dünya üzerindeki yoksulluk ve açlık her ülkede eşit oranda artmaktadır.	50	1,44	,67
3. Günümüzdeki hızlı nüfus artışının doğal kaynak tüketimine bir etkisi yoktur.	50	1,28	,60
4. Gelişmiş ülkeler, halkının barınma sorununu tamamıyla çözmüştür.	50	1,72	,85
5. Ülkede nüfusun artması bir güçlülük göstergesidir.	50	1,56	,76
6. Yeryüzünde tüm insanlığa yetecek kadar doğal kaynak mevcuttur.	50	1,50	,73
7. İnsan doğadaki kaynakları istediği oranda tüketebilir.	50	1,22	,54
8. İnsanın var oluş amacı doğaya hükmetmektir.	50	1,10	,30
9. Bir ülkede ormanlık alan yüzdesinin azalmasının sebebi kentleşme politikalarıdır.	50	2,68	,68
10. Bitkilerin ve hayvanların en az insanlar kadar yaşam hakkı vardır.	50	2,72	,67
11. Çölleşme insan kaynaklı bir sorun değildir.	50	1,36	,66
12. Bitki ve hayvan türlerinin sayısının azalması biyoçeşitliliğin azalmasına sebep olur.	50	2,72	,64
13. Doğadaki bitki ve hayvan türlerinin neslinin tükenmesi sürdürülebilir yaşamı direkt olarak etkiler.	50	2,74	,52
14. Çevre sorunları yalnızca bulunduğu bölgeyi etkiler.	50	1,28	,60
15. Geçmiş yüzyıllarda canlıların nesillerinin tükenmesi büyük ölçüde insan kaynaklıdır.	50	2,40	,83
16. Dünyadaki gelir dağılımının düzensiz olması suç oranını artırır.	50	2,62	,63
17. Bir ülke, ekonomisini sahip olduğu hammadde kaynaklarına göre yapılandırılmalıdır.	50	2,62	,66
18. Gelir dağılımı eşitsizliği toplumda sınıflaşmaya yol açar.	50	2,80	,49
19. Yeşil bina uygulamalarında yenilenebilir kaynaklar kullanılmaktadır.	50	2,70	,67
20. Atık maddeler kullanılarak elektrik enerjisi üretmek mümkündür.	50	2,62	,53

Araştırma katılan 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi ölçeğinden aldıkları puanlar uygulama öncesinde incelendiğinde; en yüksek ortalama puanlarının “Gelir dağılımı eşitsizliğinin toplumda sınıflaşma davranışına yol açması ($\bar{x}=2,80$), Doğadaki bitki ve hayvan türlerinin neslinin tükenmesi sürdürülebilir yaşamı direkt olarak etkilemesi ($\bar{x}=2,74$), Bitkilerin ve hayvanların en az insanlar kadar yaşam hakkı olduğu ($\bar{x}=2,72$)” dikkati çekmektedir. Bu sonuçların yanında, “İnsanın var oluş amacı doğaya hükmetmektir.” ve “İnsan doğadaki kaynakları istediği oranda tüketebilir.” maddelerine ait ortalamaların sırasıyla ($\bar{x}=1,10$ ve $\bar{x}=1,22$) “kararsızım” seçenekleri arasına denk geldiği görülmektedir. Böylece en yüksek ortalama puan “Gelir dağılımı eşitsizliği toplumda sınıflaşmaya yol açar.” ($\bar{x}=2,80$) olurken, en düşük ortalama puanın ise “İnsanın var oluş amacı doğaya hükmetmektir.” ($\bar{x}=1,10$) olduğu dikkat çekmektedir (Tablo 2).

Araştırmanın ikinci alt problemünde *Ecohool* mobil uygulaması sonrasında araştırmaya katılan ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri nedir? sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Araştırmaya Katılan Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin *Ecohool* Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulaması Sonrasında Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Ölçekte yer alan ifadeler	N	$\bar{X}$	SS
1. İnsanların kendi ihtiyaçları için doğal çevre üzerinde değişiklik yapma hakları vardır.	50	2,13	,93
2. Dünya üzerindeki yoksulluk ve açlık her ülkede eşit oranda artmaktadır.	50	1,73	,83
3. Günümüzdeki hızlı nüfus artışının doğal kaynak tüketimine bir etkisi yoktur.	50	1,50	,75
4. Gelişmiş ülkeler, halkının barınma sorununu tamamıyla çözmüştür.	50	1,69	,84
5. Ülkede nüfusun artması bir güçlülük göstergesidir.	50	1,78	,80
6. Yeryüzünde tüm insanlığa yetecek kadar doğal kaynak mevcuttur.	50	1,96	,90
7. İnsan doğadaki kaynakları istediği oranda tüketebilir.	50	1,52	,75
8. İnsanın var oluş amacı doğaya hükmetmektir.	50	1,64	,81
9. Bir ülkede ormanlık alan yüzdesinin azalmasının sebebi kentleşme politikalarıdır.	50	2,72	,54
10.Bitkilerin ve hayvanların en az insanlar kadar yaşam hakkı vardır.	50	2,75	,55
11.Çölleşme insan kaynaklı bir sorun değildir.	50	1,53	,79
12.Bitki ve hayvan türlerinin sayısının azalması biyoçeşitliliğin azalmasına sebep olur.	50	2,75	,53
13.Doğadaki bitki ve hayvan türlerinin neslinin tükenmesi sürdürülebilir yaşamı direkt olarak etkiler.	50	2,64	,59
14.Çevre sorunları yalnızca bulunduğu bölgeyi etkiler.	50	1,44	,77
15.Geçmiş yüzyıllarda canlıların nesillerinin tükenmesi büyük ölçüde insan kaynaklıdır.	50	2,69	,61
16. Dünyadaki gelir dağılımının düzensiz olması suç oranını artırır.	50	2,67	,58
17.Bir ülke, ekonomisini sahip olduğu hammadde kaynaklarına göre yapılandırmalıdır.	50	2,64	,62
18.Gelir dağılımı eşitsizliği toplumda sınıflaşmaya yol açar.	50	2,69	,61
19.Yeşil bina uygulamalarında yenilenebilir kaynaklar kullanılmaktadır.	50	2,83	,45
20.Atık maddeler kullanılarak elektrik enerjisi üretmek mümkündür.	50	2,67	,61

Araştırma katılan 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi ölçeğinden aldıkları puanlar *Ecohool* mobil artırılmış gerçeklik uygulaması sonrasında incelendiğinde; en yüksek ortalama puanın “Yeşil bina uygulamalarında yenilenebilir kaynaklar kullanılması ($\bar{x}=2,83$), Bitkilerin ve hayvanların en az insanlar kadar yaşam hakkı olduğu ve Bitki ve hayvan türlerinin sayısının azalmasının biyoçeşitliliğin azalmasına sebep olduğu ($\bar{x}=2,75$), Bir ülkede ormanlık alan yüzdesinin azalma sebebinin kentleşme politikaları olması ($\bar{x}=2,72$)” yönünde ön plana çıktığı dikkati çekmektedir. Bu sonuçların yanında, “Çevre sorunları yalnızca bulunduğu bölgeyi etkiler.” ve “Günümüzdeki hızlı nüfus artışının doğal kaynak tüketimine bir etkisi yoktur.” maddelerine ait ortalamaların sırasıyla ($\bar{x}=1,44$ ve $\bar{x}=1,50$) “kararsızım” seçenekleri arasına denk geldiği ve düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Böylece en yüksek ortalama puan “Yeşil bina uygulamalarında yenilenebilir kaynaklar kullanılmaktadır.” ($\bar{x}=2,83$) davranışına ait olurken, en düşük ortalama puanın ise “Çevre sorunları yalnızca bulunduğu bölgeyi etkiler.” ($\bar{x}=1,44$) olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi ölçeğinden elde edilen verilere ait betimsel istatistiksel değerler Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4. Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Düzeyi Ölçeği Betimsel İstatistik Değerleri

Betimsel İstatistik Değerleri	Ön Test	Son Test
Ortalama	40,74	44,07
Standart Sapma	3,19	2,82
Minimum	33	35
Maximum	47	48
Ranj	14	8
Çarpıklık	-,385	-,890
Basıklık	,489	,950

Tablo 4’de görüldüğü gibi sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri ön test puan ortalaması ($\bar{x}$ =40,74) iken, son testte puanlarının ortalamasının ($\bar{x}$ =44,07) arttığı görülmüştür. Bu veriler doğrultusunda araştırmaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için bağımlı gruplar için t testi kullanılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Düzeyleri Ön test-Son test Puanları

Bağımlı Değişken	Deney Grubu	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Düzeyi Puanı	Ön Test	50	40,74	3,19	48	-3,877	,000*
	Son Test	50	44,07	2,82			

*p<.,05

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi ön test-son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir ($t(48)=-3,877$; $p<.05$). Ön test puan ortalaması ($\bar{x}$ =40,74) ile son test puan ortalaması ($\bar{x}$ =44,07) karşılaştırıldığında, ortaya çıkan farkın son test lehine anlamlı olduğu görülmektedir.

Araştırmanın son alt probleminde *Ecohool* mobil uygulamasının öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık ölçeği ön test- son test puanları arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya koymak amacıyla bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Ön teste göre elde edilen bulgular Tablo 6’de verilmiştir.

Tablo 6. Cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık ön test puanlarına ait t-testi bulguları

Bağımlı Değişken	Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Düzeyi Puanı	Toplum	Kız	26	11,50	2,56	48	,066	,947
		Erkek	24	11,45	2,68			
	Çevre	Kız	26	15,83	1,46	48	-,338	,737
		Erkek	24	16,00	2,02			
	Ekonomi	Kız	26	13,30	1,41	48	-,332	,741
		Erkek	24	13,45	1,76			
	Genel	Kız	26	40,63	2,60	48	-,286	,776
		Erkek	24	40,90	3,99			

*p<.05

Tablo 6'dan elde edilen veriler incelendiğinde, 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde, kız öğrencilerin ($\bar{x}_{kız}=40,63$) ve erkek öğrencilerin ($\bar{x}_{erkek}=40,90$) ön test puan ortalamaları arasında bir farklılık görülmektedir. Ancak, bağımsız örneklem t-testi bulgularına göre bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-,286$, $p=.776$). Tablo 7'de cinsiyet değişkenine göre araştırmaya katılan 8. sınıf öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi son test puanları gösterilmektedir.

Tablo 7. Cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık son test puanlarına ait t-testi bulguları

Bağımlı Değişken	Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Farkındalık Düzeyi Puanı	Toplum	Kız	26	12,60	3,34	48	-3,216	,002*
		Erkek	24	15,63	4,25			
	Çevre	Kız	26	16,77	1,28	48	1,159	,251
		Erkek	24	16,30	1,96			
	Ekonomi	Kız	26	13,62	1,61	48	,551	,584
		Erkek	24	13,40	1,73			
	Genel	Kız	26	43,00	3,19	48	-2,483	,016*
		Erkek	24	45,33	4,36			

*p<.05

Tablo 7'de yer alan bulgular incelendiğinde, 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi son test puan ortalamaları cinsiyet değişkenine göre ($\bar{x}_{kız}=43,00$; $\bar{x}_{erkek}=45,33$) erkekler lehine farklılık göstermektedir. Kız öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri son test puanlarının erkek öğrencilere göre düşük olduğu görülmüştür. Puan ortalamaları arasındaki 2,33 puanlık fark, bağımsız örneklem t-testi bulgularına göre incelendiğinde, gruplar arasında erkekler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(48)=-2,483$, $p=.016$).

Ölçeğin alt boyutları doğrultusunda yapılan incelemede, 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi puan ortalamalarının toplum alt boyutunda, cinsiyet

değişkenine göre ($\bar{x}_{kız}=12,60$; $\bar{x}_{erkek}=15,63$) farklılık gösterdiği görülmektedir. Puan ortalamaları arasındaki 3,30 puanlık fark, bağımsız örneklem t-testi bulgularına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t=-3,216$, $p<.05$).

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma kapsamında sürdürülebilir yaşama yönelik geliştirilen artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş *Ecohool* mobil uygulaması ile araştırmaya katılan 8. sınıf ortaokul öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma katılan 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi ölçeğinden aldıkları betimsel puanlar uygulama öncesinde incelendiğinde; en yüksek ortalama puanlarının “Gelir dağılımı eşitsizliğinin toplumda sınıflaşma davranışına yol açması, doğadaki bitki ve hayvan türlerinin neslinin tükenmesi sürdürülebilir yaşamı direkt olarak etkilemesi, bitkilerin ve hayvanların en az insanlar kadar yaşam hakkı olduğu ifadelerinde olduğu dikkati çekmektedir. Bu sonuçların yanında, en düşük ortalama puanın ise “İnsanın var oluş amacı doğaya hükmetmektir.” olduğu tespit edilmiştir. Araştırma katılan 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyi ölçeğinden aldıkları puanlar *Ecohool* mobil uygulaması sonrasında incelendiğinde; en yüksek ortalama puanın “Yeşil bina uygulamalarında yenilenebilir kaynaklar kullanılması, Bitkilerin ve hayvanların en az insanlar kadar yaşam hakkı olduğu ve Bitki ve hayvan türlerinin sayısının azalmasının biyoçeşitliliğin azalmasına sebep olduğu, Bir ülkede ormanlık alan yüzdesinin azalma sebebinin kentleşme politikaları olması” yönünde ön plana çıktığı dikkati çekmektedir. Bu sonuçların yanında, en düşük ortalama puanın ise “Çevre sorunları yalnızca bulunduğu bölgeyi etkiler.” olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular araştırmaya katılan ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri ortalama puanlarının orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık ön test-son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu sonuç, artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş *Ecohool* mobil uygulamasının araştırmaya katılan öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeylerini geliştirmede etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Alan yazında bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşıldığı gözlenmektedir. Rodrigues ve Pombo (2024) tarafından yapılan araştırmada AG oyun destekli bir EduCITY uygulaması sonucunda geliştirilen AG oyununun, sürdürülebilirlik konusunda farkındalık yarattığı ve bu alandaki bilgi ve becerilerin

geliştirilmesine katkıda bulunduğu belirtilmiş, sürdürülebilir yaşam ile ilgili konuların öğrenilmesinde öğrencilerin ilgisini çekmek ve motive etmek için AG destekli oyunların etkili bir araç olabileceği ortaya konmuştur. Strada vd. (2023) tarafından yapılan araştırmada, öğrenme ortamında sürdürülebilirlikle ilgili kavramların içeriğinin oluşturulmasını ve kullanıcıların sürdürülebilirlik farkındalığını geliştirmeyi planlayarak AG'ye dayalı bir sürdürülebilirlik oyunu oluşturmuştur. Deney grubunda AG oyunu, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlerle işleniş gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda, AG oyunlarını içeren derslerle kalem-kağıt etkinlikleri gibi geleneksel öğrenme yöntemlerini içeren derslerin, öğrenme çıktılarının iyileştirilmesi açısından önemli ölçüde farklı olduğu belirtilmiştir. Sürdürülebilir gelişme için eğitimin amacının, öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya aktif katılımını teşvik etmek için çevresel farkındalık ile gerçek dünyaya yönelik uygulamalar arasındaki bağı güçlendirmek olduğu düşünüldüğünde, araştırma bulgularının önemine dikkat çekilmiştir (Ai-Jou vd., 2004). Porro vd. (2022) araştırmasında sürdürülebilirlik alanında disiplinler arası artırılmış gerçeklik uygulamalarının keşfedici ve etkileşimli doğası ile ilgi ve katılımı tetikleyebileceği ve farklı disiplinleri birbirine bağlayabileceği dile getirilmiştir. Lee ve Yoon, (2020) tarafından yapılan araştırmada mobil öğrenmede artırılmış gerçekliğin çevreye karşı tutumları iyileştirmede daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada artırılmış gerçekliğin çocukların çevresel sürdürülebilirlik konusundaki öğrenme deneyimlerini iyileştirme potansiyeli ortaya konmuştur. Chasanidou vd., (2023) tarafından yapılan çalışmada AudioNear adlı mobil artırılmış gerçeklik seyahat rehberi uygulamasının sürdürülebilir turizm uygulamalarını teşvik etmeye, çevreyi ve yerel kültürleri korumaya, yerel ekonomileri desteklemeye ve olumsuz etkileri en aza indirirken genel seyahat deneyimini geliştirmeye odaklandığını belirtmiştir. AudioNear adlı uygulamanın bireylerin daha sürdürülebilir ve sorumlu bir seyahat deneyimine katkıda bulunulacağı vurgulanmıştır. Del Cerro Velázquez ve Morales Méndez (2018) tarafından artırılmış gerçeklik-mobil cihazların metodolojik bir öğrenme kaynağı olarak potansiyelini değerlendirmek için yapılan çalışmada, sürdürülebilir gelişme için eğitime yönelik artırılmış gerçeklik uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin güçlendirilmesinde önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmıştır.

Tüm bu bulgular doğrultusunda, *Ecohool* mobil uygulamasının sağladığı olumlu etkiler, artırılmış gerçeklik destekli mobil uygulamaların sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık eğitiminde önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Öğrenci ilgisini artıran, somutlaştırma sağlayan ve etkileşimli bir öğrenme ortamı sunan bu tür dijital araçların, çevresel konulara yönelik farkındalık kazandırma sürecini desteklediği söylenebilir.

Araştırmaya katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık ön test puan ortalamaları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Ancak sekizinci sınıf öğrencilerinin *Ecohool* mobil artırılmış gerçeklik uygulaması sonucunda sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık son test puan ortalamaları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde kız öğrencilerin son test puanlarının erkek öğrencilere lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ölçeğin alt boyutları doğrultusunda incelendiğinde ise, 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık puan ortalamalarının toplum alt boyutunda cinsiyet değişkenine göre erkekler lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. İlgili literatür çalışmaları incelendiğinde farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Benli Özdemir ve Arık, (2018) tarafından yapılan araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir çevreye yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Kanmaz (2019) tarafından yapılan çalışmada ise ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Beyazıt ve Saygılı Akkaya (2025), erkeklerin ihtiyaç dışı satın alma eğilimlerinin kadınlardan daha düşük olduğunu belirtirken; Diamantopoulos vd. (2003) çalışmasında, erkeklerin çevresel sorunlar hakkındaki bilgisinin kadınlardan daha fazla olduğunu ve buna göre hareket ettiklerini öne sürmüştür.

Bu bulgular, mevcut araştırmanın sonuçları ile tutarlılık göstermekte ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin sürdürülebilir yaşama dair kavramsal bilgi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik yapılandırılmış, öğrenci merkezli ve teknoloji destekli öğretim süreçlerinin önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

İlgili araştırma sonuçları tek gruplu ön test-son test desen ile elde edilmiştir. Çalışmanın ön test-son test kontrol gruplu desenlerle farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerle yürütülmesi, farklı değişkenlerin etkilerinin ölçülmesi, *Ecohool* mobil uygulamasının öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisinin nitel görüşmelerle desteklenerek daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, Z. (2022). *Fen öğretiminde artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin ışık mikroskopu kullanımına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ai-Jou, P., Cheng, B., Chou., P., & Geng, Y. (2024). Using augmented reality games to support sustainable development goal learning among young students: a true experimental study. *Library Hi Tech, Emerald Publishing*, Doi 10.1108/LHT-10-2023-0511.
- Akgül, F. A., & Aydoğdu, M. (2020). Ortaokul öğrencileri için sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık ölçeğinin geliştirilmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(2), 378-393. <https://doi.org/10.24315/tred.633081>
- Akgün, E., & Ustun, A. B. (2023). Mobil artırılmış gerçeklikle öğrenmeye yönelik içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 56, 362-383. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1153240>
- Arita M., Syifa N., Tunjungsari S., Desy S., Ika L., Yustia S., Umasih, A., & Rossi I. (2022). Mobile augmented reality learning media with metaverse to improve student learning outcomes in science class. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16 (7), 99-115.
- Bayazıt, A. & Saygılı Akkaya, N. (2025). Bireylerin sürdürülebilir tüketim davranışlarının incelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16(4), 2722-2745.
- Benli Özdemir, E. & Arık, S. (2018). Çocukların üstbilişsel farkındalıkları ile sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(1), 1-22.
- Bonnett, M. (1999). Education for sustainable development: A coherent philosophy for environmental education. *Cambridge Journal of Education*, 29(3), 199.
- Chasanidou, D., Krogstie, J., & Boletsis, C. (2023). Sustainability design in mobile augmented reality. *NIKT: Norsk IKT-konferanse for forskning og utdanning*. 2,1-15.
- Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Guaña-Moya, J., Samala, A. D., & Luján-Mora, S. (2024). Towards sustainable education with the use of mobile augmented reality in early childhood and primary education: A systematic mapping. *Sustainability*, 16(3), 1192.
- Çetin, H., & Türkan, A. (2022). The effect of augmented reality based applications on achievement and attitude towards science course in distance education process. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1397-1415.
- Del Cerro Velázquez, F., & Morales Méndez, G. (2018). Augmented reality and mobile devices: A binominal methodological resource for inclusive education (SDG 4). An example in secondary education. *Sustainability*, 10(10), 3446.
- Demirbaş, Ç. (2015). Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir kalkınma farkındalık düzeyleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 31, 300-316. <https://doi.org/10.14781/mcd.09811>
- Demircioglu, T., Karakus, M., & Ucar, S., (2022). The impact of augmented reality-based argumentation activities on middle school students' academic achievement and motivation in science classes. *Education Quarterly Reviews*, 5(2), 22-34.
- Diamantopoulos, A. Mathews, C. H. & Schlegelmilch, B. B., (2003). Consumer environment-conscious behavior: The role of demographic and personality characteristics, *International Journal of Consumer Studies*, 27,1, 3-13.

- Ekleş, Y., & Doğru, M. (2024). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik: ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kaygı ve bilişsel yük düzeyleri. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 7(2), 91-110.
- Fombona-Pascual, A., Fombona, J., & Vicente, R., (2022). Augmented reality, a review of a way to represent and manipulate 3D chemical structures. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 62(8), 1863-1872.
- Gülcüoğlu, E., Ustun, A. B., & Seyhan, N., (2021). Comparison of flutter and react native platforms. *Journal of Internet Applications and Management*, 12(2), 129-143.
- Jamaludin, S.A., & Omar, P.U. (2022). Experiential learning in green building technology using augmented reality. In *Proceedings of the International Conference on Research and Innovation in Sustainable Cities*, Ipoh, Malaysia, 26–28 September.
- Kalemkuş, J., & Kalemkuş, F. (2023). Effect of the use of augmented reality applications on academic achievement of student in science education: meta analysis review. *Interactive Learning Environments*, 31(9), 6017-6034.
- Karagozlu, D. (2021). Creating a sustainable education environment with augmented reality technology. *Sustainability*, 13(11), 5851.
- Karakaş, M., & Özerbaş, M. A. (2020). Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları üzerine görüşleri: optik ünitesi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(5), 2000-2008.
- Kaya, M. F. (2013). Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 175-193.
- Keleş, Ö. (2017). Investigation of pre-service science teachers' attitudes towards sustainable environmental education. *Higher Education Studies*, 7(3), 171-180.
- Lin, V., Liu, G. Z., & Chen, N. S., (2022). The effects of an augmented-reality ubiquitous writing application: A comparative pilot Project for enhancing EFL writing instruction. *Computer Assisted Language Learning*, 35(5-6), 989-1030.
- Lucerne Declaration. (2007). Lucerne declaration on geographical education for sustainable development (Editors: Haubrich, H. & Reinfried, S. & Schleicher, Y.). *Geographical Views on Education for Sustainable Development. Proceedings of the Lucerne-Symposium, Geographiedidaktische Forschungen*, 42, 243-250, Switzerland, July 29-31.
- Porro, S., Spadoni, E., Bordegoni, M., & Carulli, M. (2022). Design of an Intrinsically Motivating AR Experience for Environmental Awareness. *Proc. Des. Soc.* 2, 1679-1688.
- Rodrigues, R., & Pombo, L. (2024). The Potential of a mobile augmented reality game in education for sustainability: Report and analysis of an activity with the EduCITY app. *Sustainability*, 16(21), 1-24.
- Sırakaya, M., & Alsancak Sırakaya, D., (2022). Augmented reality in STEM education: A systematic review. *Interactive Learning Environments*, 30(8), 1556-1569.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim sürecinde Z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Summers, M., Childs, A., & Corney, G. (2005). Education for sustainable development in initial teacher training: Issues for interdisciplinary collaboration. *Environmental Education Research*, 11(5), 623-647.
- Sungkur, R. K., Panchoo, A., & Bhoyroo, N. K. (2016). Augmented reality, the future of contextual mobile learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(2), 123-146.

- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tesolin, A., & Tsinakos, A. (2017). Opening real doors: Strategies for using mobile augmented reality to create inclusive distance education for learners with different-abilities. *Perspectives on Rethinking and Reforming Education*, 59-8.
- Tsai, C. Y., & Lai, Y. C., (2022). Design and validation of an augmented reality teaching system for primary logic programming education. *Sensors*, 22(1), 389.
- UNESCO, (2002). Education for sustainability from Rio to Johannesburg: lessons learnt from a decade of commitment.
- Yıldırım, B., & Arıcıoğulları, S. (2024). 6. sınıf fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanımının öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 23(90), 468-480.
- Yıldırım, S. (2016). *Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2003). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınları.