Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED)

2025, Cilt 11, Sayı 2, Sayfa 692-710

Özel Yetenekli Öğrencilerde Vatandaş Bilimi Yoluyla Çevre Kirliliği Farkındalığı Oluşturma: Bir Eylem Araştırması

Barış SULUK
Niksar Bilim ve Sanat Merkezi
barissuluk52@gmail.com
ORCID ID: 0009-0009-0743-8447

Sevim GÜVEN
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
sevim.guven@gop.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-6341-3609

Araştırma Makalesi		DOI: 10.31592/aeusbed.1685980
Geliş Tarihi: 28.04.2025	Revize Tarihi: 24.06.2025	Kabul Tarihi: 30.07.2025

Atıf Bilgisi
Suluk, B. ve Güven, S. (2025). Özel yetenekli öğrencilerde vatandaş bilimi yoluyla çevre kirliliği farkındalığı oluşturma: Bir eylem araştırması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11*(2), 692-710.

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, vatandaş bilimi uygulamasının özel yetenekli ilkokul ve ortaokul öğrencilerinde çevre kirliliğine yönelik farkındalık ve duyarlılık geliştirmedeki rolünü ortaya koymaktır. Araştırma, nitel araştırma desenlerinden eylem araştırması deseni ile yapılandırılmıştır. Süreçte yürütülen eylem planı, bilimsel bir yaklaşım olarak vatandaş bilimi esas alınarak hazırlanmıştır. Katılımcılar, Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz bölümünde yer alan bir ilin ilçesindeki Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM) öğrenim gören ve ölçüt (kriter) örnekleme yöntemiyle seçilen 24 özel yetenekli ilkokul ve ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. İlk aşamada uygulama öncesi veriler toplanmıştır. Verilerin toplanmasının ardından dört hafta sürecek şekilde planlanan vatandaş bilimi temelli eylem araştırması uygulamaya konulmuştur. Uygulama sonrasında tekrar veri toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak yapılandırılmış görüşme formu, öğrenci çizimleri kullanılmıştır. Elde edilen tüm veriler, uygun bir nitel analiz yazılımı aracılığıyla içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, öğrenciler vatandaş bilimi sürecini eğlenceli bulmuş ve bu uygulamada yer almaktan gurur duyduklarını ifade etmişlerdir. Araştırma sonuçları, uygulamaya katılan öğrencilerin çevre kirliliğine ilişkin bilgi, duyarlılık, farkındalık ve bilinç düzeylerinde artış yaşandığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sivil bilim, BİLSEM, çevre kirliliği duyarlılığı, çevre bilinci.

Creating Environmental Pollution Awareness through Citizen Science in Gifted Students: An Action Research Study

ABSTRACT

The aim of this study is to reveal the role of citizen science practices in developing awareness and sensitivity towards environmental pollution among gifted primary and secondary school students. The research is structured using the action research design, one of the qualitative research methods. The action plan implemented during the process was prepared based on citizen science as a scientific approach. The participants consist of 24 gifted primary and secondary school students studying at a Science and Art Center (BİLSEM) located in a district of a province in the Central Black Sea Region of Turkey, selected through a criterion sampling method. In the first phase, pre-implementation data were collected. Following data collection, a citizen science-based action research plan, scheduled to last four weeks, was implemented. After the implementation, data were collected again. Structured interview forms and student drawings were used as data collection tools. All collected data were analyzed using content analysis with the help of appropriate qualitative analysis software. According to the research findings, the students found the citizen science process enjoyable and expressed pride in being part of the project. The results of the study indicate that there was an increase in the students' knowledge, sensitivity, awareness, and consciousness levels regarding environmental pollution.

Keywords: Citizen science, BİLSEM, environmental pollution sensitivity, environmental awareness.

Giriş

Çevre sorunlarının küresel gündemde daha fazla yer bulması, bu sorunların temel kaynağının insan davranışları olduğunu daha görünür hâle getirmiştir. Bireylerin çevreye yönelik farkındalık kazanması ve çevre bilinci geliştirmesi, çevre kirliliğinin önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir.

İnsanlık tarihi boyunca doğayla etkileşim içinde olan insan, yaşamsal ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla doğayı kullanmış; ancak bu süreçte, kimi zaman doğaya zarar verici müdahalelerde de bulunmuştur (Ergün, 2019). Çevre kirliliği farkındalığı; bireyin çevresel kaynakların sınırlı olduğunun bilincinde olması, doğanın dengesinin korunması gerektiğinin farkında olmasıdır. Çevre kirliliğine yönelik farkındalık ve duyarlılığın artması, bireylerin genel çevre bilincini de olumlu yönde etkilemektedir. Çevre kirliliğinin azaltılması ve çevre bilincinin oluşmsı için bireylerin duyarlı davranışlar sergilemeleri gerekmektedir. Bunu da geliştirmenin yolu eğitimdir.

Vatandaş Bilimi

Bireylerin hem okul ortamında hem de okul dışı öğrenme alanlarında deneyim kazanmalarını sağlayacak uygulamalar, öğrenmenin kalıcılığını artırmakta, bilişsel gelişimi desteklemekte, iletişim becerilerini geliştirmekte ve toplumsal sorunlara farkındalık sağlamaktadır. Bireylerin etkin vatandaş olmalarını, bilim ve toplum arasında bağ kurmasını sağlayacak uygulamalardan biri de vatandaş bilimidir. Vatandaş bilimi ifadesi, sivil bilim, yurttaş bilimi gibi farklı isimlerle anılmaktadır (Güven, 2024). Araştırma sürecinde, Türk Dil Kurumundan (TDK) alınan görüş doğrultusunda, İngilizce 'citizen science' teriminin Türkçede 'vatandaş bilimi' olarak kullanılmasında bir sakınca bulunmadığı belirtilmiş ve çalışmada bu ifade tercih edilerek 'Vatandaş Bilimi (VB)' kısaltmasıyla kullanılmıştır

VB, bireylerin, entelektüel birikimleriyle, bilgi ve deneyimleriyle ya da araç ve kaynak sağlayarak bilimsel araştırmalara katkıda bulunduğu bir halk katılımı modelidir (Slade, Rennick-Egglestone ve Todowede, 2024). Bu yaklaşım bilim insanları ile vatandaşların bilim ve toplum adına yeni bilgiler üretmek üzere iş birliği yaptıkları büyüyen bir uygulama alanıdır (Kloetzer, Lorke, Roche, Golumbic, Winter, Jõgeva, ve Vohland, 2021). VB, bilim insanı olarak herhangi bir resmi eğitim almış ya da almamış gönüllülerin, organize bilimsel araştırmalarda kullanılabilecek verileri topladığı projelerdir (Bonney, Phillips, Ballard ve Enck, 2016).

Günümüzde bilimsel bilgiye erişimin artmasıyla birlikte bireylerin bilimsel süreçlere aktif katılımı giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, VB halkın bilimsel araştırmalara gönüllü olarak katılımını teşvik eden ve bilim ile toplum arasındaki etkileşimi güçlendiren yenilikçi bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. VB, araştırma süreçlerini halkın erişimine açan, toplumsal değişimi teşvik eden ve bilimi demokratikleştiren bir sosyal yenilik biçimi olarak tanımlanmaktadır (Aberasturi Rodríguez, Fierro Bandera ve Navarro-Pedreño 2024). Kapsayıcılığı ile dikkat çeken bu yaklaşım, farklı sosyo-kültürel geçmişlere sahip bireylerin bilimsel süreçlere katılımını mümkün kılarak bilimin daha demokratik ve erişilebilir hâle gelmesine katkı sunmaktadır (Cantarero-Arévalo, 2024; Voigt-Heucke, Haklay, ve Hecker, 2024). Bununla birlikte, VB projeleri bilim insanları ile toplum arasında iş birliği ve karşılıklı diyaloğu teşvik etmekte; bu yönüyle sosyal kalkınmayı desteklemekte ve topluluk bağlarını güçlendirmektedir (Iskrić, 2024). Farklı disiplinlerde geniş bir uygulama alanına sahip olan vatandaş bilimi; çevre, sağlık, astronomi gibi çeşitli alanlarda başarıyla uygulanmakta ve bireylerin bilimsel üretim sürecine katkı sunmalarını sağlamaktadır (Rousso, Herrero Pérezrul, Mancini, Zavala-Norzagaray ve Senko, 2024). Bu yönleriyle VB, yalnızca bilimsel bilgi üretimine değil, aynı zamanda daha katılımcı ve kapsayıcı bir toplumsal yapının inşasına da katkıda bulunan çok yönlü bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

VB, öğrencilerin bilimsel araştırmalara doğrudan katılımını sağlayarak; bilimsel araştırma becerileri kazanmalarına, toplumsal sorunlara karşı farkındalık geliştirmelerine ve bilime yönelik olumlu tutumlar oluşturmalarına olanak tanıyan disiplinler arası bir uygulamadır (Haggerty, Paige ve O'Keeffe, 2023). Bu tür projeler, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmesinin yanı sıra, araştırma konusuna ilişkin bilgi, farkındalık, anlayış, ilgi ve tutum düzeylerinde de artış sağlamaktadır (Phillips, Porticella, Constas, ve Bonney, 2018). VB ile eğitimin bir araya gelmesi, demokratik olmayan iki kurumun romantik bir birlikteliği olarak değerlendirilmektedir (Weinstein, 2011). Tüm bu değerlendirmeler doğrultusunda, VB'nin, proje tabanlı yapısının öğrencilerin sürece aktif katılımını teşvik ederek hem araştırılan konuya hem de bilime yönelik farkındalık ve olumlu tutum kazanmalarını desteklediği söylenebilir.

İlgili literatür incelendiğinde öğrenci görüşlerini inceleyen (Nacaroğlu ve Bozdağ, 2020; Sağsöz ve Doğanay, 2019; Uyanık, 2017; Yılmaz, Samsunlu ve Peker, 2017), öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik algılarına odaklan (Bay, Saz, Osmanpehlivan ve Demir, 2020; Ertürk, 2017; Nacaroğlu ve Bozdağ, 2020), çevreye yönelik tutumlarına ele alan araştırmalar mevcuttur (Çıtak, 2023; Peker, 2020), çevresel duyarlılıklarına odaklanan (Çabuk ve Karacaoğlu, 2003; Yanarateş ve Yılmaz, 2020). Bununla birlikte öğrencilerin bilişsel yapılarının çevre eğitimi bağlamında değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır (Kıvrak, 2018; Özcan ve Demirel, 2019; Yazıcı, Karakuş ve Aliç, 2021). Ayrıca öğrencilerin çevre kirliliğine yönelik farkındalık ve duyarlılık düzeylerini inceleyen araştırmalarında literatürde yer verildiği görülmektedir (Altınsoy, 2018; Sezgin ve Mutlu, 2017). Artan çevresel sorunlar, öğrencilerin çevreye ilişkin algı, tutum ve farkındalık düzeylerini araştıran çalışmaların önemini giderek artırmakta; bu doğrultuda literatürde bu konulara odaklanan çok sayıda araştırmaya rastlanmaktadır.

Vatandaş bilimi VB projelerinin uygulama deneyimlerinin, öğrencilerin bilimi öğrenme ve anlama süreçlerinin yanı sıra sorumlu ve aktif bireyler olarak kişisel gelişimlerine de önemli katkılar sunduğu ifade edilmektedir (Lüssea, Brockhage, Beeken ve Pietzner, 2022). Çevresel bilinç kazandırmaya yönelik etkili yaklaşımlardan biri olarak öne çıkan VB projeleri, araştırmaya katılım sağlayan gönüllü bireylerin çevre kirliliğine ilişkin farkındalık düzeylerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır (Bonney vd., 2016; Crain, Cooper ve Dickinson, 2014). Ayrıca, bu projelerin katılımcıların çevreye karşı ilgilerini, öz yeterliklerini, motivasyonlarını ve çevresel farkındalık düzeylerini artırdığı çeşitli araştırmalarla desteklenmektedir (Phillips vd., 2018). Bununla birlikte, VB uygulamalarının çevresel sorunlara yönelik ilginin artmasına ve bu konulara ilişkin bilgi düzeyinin yükselmesine katkı sağladığı da öngörülmektedir (Dickinson ve Bonney, 2021). Bu çerçevede VB projeleri, öğrencilerin bilimsel süreçlere doğrudan katılımını sağlayarak öğrenme sürecini daha anlamlı ve kalıcı hâle getirmektedir. Örgün eğitim ortamlarında uygulanan VB projelerine katılımın, öğrencilerin hem proje içeriğine hem de genel olarak bilimsel konulara olan ilgisini artırdığı araştırmalarla ortaya konmuştur (Aivelo ve Huovelin, 2020).

Alan yazını incelendiğinde, öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik algı, tutum, farkındalık, duyarlılık ve bilişsel yapılarının çeşitli eğitim kademelerinde ele alındığı çok sayıda çalışma bulunduğu görülmektedir (Örneğin; Altınsoy, 2018; Bay vd., 2020; Ertürk, 2017; Nacaroğlu ve Bozdağ, 2020; Sezgin ve Mutlu, 2017). Bu çalışmalar genellikle çevre eğitimi kapsamında geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı olarak yürütülmekte olup, öğrencilerin çevresel farkındalıklarını ve bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırmayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte, çevre eğitimiyle bütünleşen, katılımcılığı önceleyen ve bireylerin bilimsel süreçlere doğrudan dâhil olmasını sağlayan VB uygulamalarının eğitim alanındaki yeri henüz yeterince derinlemesine incelenmemiştir. Özellikle VB yaklaşımının özel yetenekli öğrencilerde çevre kirliliğine ilişkin farkındalık ve duyarlılık geliştirmedeki etkisini ele alan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Oysa bilimsel düşünme becerileri gelişmiş, çevresel sorumluluk bilinci yüksek bireylerin yetiştirilmesinde erken yaşta kazanılan çevre bilinci ve bilimsel tutum büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, vatandaş bilimi temelli yaklaşımların, çevresel farkındalık, bilimsel okuryazarlık ve toplumsal duyarlılık kazandırma konusundaki potansiyelini ortaya koymak önemlidir. Bu doğrultıda, bu araştırmanın amacı, VB uygulamasının özel yetenekli ilkokul ve ortaokul öğrencilerinde çevre kirliliğine yönelik farkındalık ve duyarlılık geliştirmedeki rolünü ortaya koymaktır.

Yöntem

Araştırma Modeli

VB uygulamasının, özel yetenekli ilkokul ile ortaokul öğrencilerinde çevre kirliliğine yönelik farkındalık ve duyarlılık oluşturmadaki rolünü ortaya çıkarmayı amaçlayan bu çalışma nitel araştırma desenlerinden eylem araştırması üzerine kurgulanmıştır. McKernan (1991) eylem araştırmalarını, teknik/ teknik işbirlikçi/ bilimsel eylem araştırması; karşılıklı işbirliği/ uygulama/ tartışma odaklı eylem araştırması ve özgürleştirici/ geliştirici/ eleştirel eylem araştırması olarak üç grupta toplamaktadır (akt. Beyhan, 2013). Bu araştırma önceden belirlenen bir kuramsal çerçeve doğrultusunda bir uygulamanın gerçekleştirildiği teknik/ teknik işbirlikçi/ bilimsel eylem araştırması türüne girmektedir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Karadeniz Bölgesinin Orta Karadeniz bölümü sınırları içerisinde bulunan bir ilin ilçesindeki BİLSEM'de öğrenim gören ölçüt (kriter) örneklem yoluyla seçilen özel yetenekli 24 ilkokul ve ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Sontay, Gökdere ve Usta (2014) tarafından yapılan çalışmada özel yetenekli öğrenciler, çevreye karşı olumlu davranış sergilemede akranlarına karşı daha duyarlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu duyarlılık araştırmanın katılımcıları olarak özel yetenekli öğrencilerin belirlenmesi ölçütü için temel çıkış noktası olmuştur. Araştırma yapılan bilim ve sanat merkezinde öğrenim gören tüm ilkokul ve ortaokul öğrencileri araştırmaya davet edilmiş ve sürece ilişkin gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır. Araştırmaya katılan 24 öğrencinin 14'ü erkek, 10'u kız olup yaşları 8-14 arasında değişmektedir; öğrenciler farklı sınıf seviyelerinde öğrenim görmekte ve çoğunluğu genel yetenek alanında olmak üzere bazıları resim, müzik ve çift yetenek alanlarında eğitim almaktadır.

Veri Toplama Araçları

Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmacılar tarafından geliştirilen yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Form oluşturulmadan önce alan yazını taranmış ve katılımcı gruba benzer özelliklere sahip öğrencilere eylem araştırması konusuna yönelik kompozisyon yazdırılmıştır. Öğrencilerin kompozisyonlarından anahtar kelimeler belirlenerek görüşme formu için soru havuzu oluşturulmuştur. Görüşme soruları belirlendikten sonra üniversitelerin temel eğitim bölümü sınıf eğitimi ana bilim dalında akademisyen olarak görev yapan alan uzmanların (2 profesör, 3 doçent, 3 doktor öğretim üyesi) görüşüne başvurulmuştur. Ayrıca bir rehberlik alan uzmanın da görüşüne sunularak gelen dönütler çerçevesinde güncellemeler yapılmıştır. Yapılandırılmış görüşme formu yoluyla iki farklı BİLSEM'de öğrenim gören ve araştırmanın katılımcı grubuna benzer özelliklere sahip ilkokul ve ortaokul öğrencilerine ön uygulama yapılarak formun uygunluğu test edilmiştir.

Katılımcı Öğrencilerin Çizimleri

Öğrencilerin çevre kirliliği farkındalığını belirleyebilmek için çiz ve yaz tekniği kullanılmıştır. Bu teknikte katılımcılar, önce resim çizip daha sonra çizdikleri bu resimleri kendi ifadeleri ile yazmaları istenir. Resim çizimi formu araştırmacılar tarafından oluşturularak alan uzmanlarının görüşüne başvurulmuştur. Uzman dönütleri doğrultusunda çeşitli güncellemeler yapılarak forma son hâli verilmiştir. VB uygulaması öncesinde öğrencilerden çevre ile ilgili bir çizim yapmaları ve bu çizimlerini açıklamaları bir yönerge yardımıyla istenmiştir. Öğrenci açıklamaları çizimlerde kullandıkları unsurları tanımlamak ve çizimleri doğru şekilde analiz edebilmek için kullanılmıştır. Katılımcı öğrencilere çizip yapabilmeleri ve açıklamalarını yazabilmeleri için bir resim çizimi formu verilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmaya ait veriler araştırmacılar tarafından 2023/2024 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde toplanmıştır. Araştırmada veri toplama süreci uygulama öncesi, uygulama sonrası olmak üzere iki aşamada aynı veri toplama araçları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler bireysel olarak gerçekleştirilirken resim çizimi çalışması grup olarak gerçekleştirilmiştir. Çiz ve yaz tekniği kullanılarak gerçekleştirilen resim çizimi sırasında öğrencilere gerekli açıklamalar yapılmış ve yeteri kadar süre verilmiştir. Ayrıca uygulama sürecinde dikkat edilmesi gerekenlere yönelik bir el broşürü hazırlanarak öğrencilere ve velilere ulaştırılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında gerçekleştirilen görüşmeler okulun uygun bir odasında gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası görüşmeler katılımcı 24 öğrenci ile yaklaşık 10-15 dakika arası bir zaman bölümünde gerçekleştirilmiştir.

Eylem Araştırma Süreci

Eylem araştırmasına yönelik alan yazını incelendiğinde, çalışmaların bir sorun ya da araştırma konusunun belirlenmesi ile başladığı görülmektedir (Baysal ve Hocaoğlu, 2019; Beyhan, 2013). Bu araştırmanın eylemlerini bilimsel bir araştırma yöntemi olan VB uygulaması oluşturmaktadır.

Uygulama Öncesi

Araştırma konusunun belirlenmesinden sonra çalışmada kullanılacak olan veri toplama araçlarının belirlenmesi, hazırlanması ve geliştirilmesi aşamasına geçilmiştir. Uygulamanın yapıldığı merkezde bulunan tüm öğrenciler araştırmaya davet edilmiş ve gerekli açıklamalar yapılmıştır. Gönüllü öğrencilerin velilerinden bilgilendirilmiş onam formu yoluyla izinler alınarak uygulama öncesi veriler toplanmıştır. Öğrencilere VB uygulaması sürecinde kullanacakları gözlem formu araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup alan uzmanları ile paylaşılmıştır. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda güncellemeler gerçekleştirilerek forma son şekli verilmiştir. Gözlem formları her katılımcı için 30 adet olmak üzere çoğaltılmış ve defter hâline getirilmiştir.

Uygulama Süreci

VB uygulamasına başlamadan sürece yönelik eylem planı geliştirilmiştir. VB uygulamasına yönelik yapılan alan yazını taraması ve katılımcı grubun yaş özellikleri dikkate alınarak dört haftalık bir uygulama planı hazırlanmıştır. VB uygulaması öncesinde katılımcı grubu oluşturan öğrencilere "katılımcı eğitimi" verilmiş ve araştırmacı tarafından hazırlanan süreç içerisinde dikkat edilmesi gerekenlerin bulunduğu bir el broşürü dağıtılmıştır. Katılımcı eğitiminin ardından öğrencilerin VB uygulaması sürecinde kullanacakları "gözlem defterleri" öğrencilere dağıtılarak eğitim sonunda ön uygulama gerçekleştirilmiştir. VB uygulaması toplam dört hafta uygulanmış ve her hafta da "Kirlilik Haritaları" oluşturulmuştur. Eylem araştırmasına yönelik alan yazını incelendiğinde uygulamaların genel olarak 10-16 hafta arası devam ettiği görülmesine karşın 1-4 hafta arası uzunlukta uygulanan birçok çalışma da bulunmaktadır (Çalışkan ve Serçe, 2018). Uygulama sürecinin daha uzun olması durumunda katılımcı isteğinin düşme ihtimali, uygulama yapılan alanlarda karşılaşılan kirliliklerin tekrar etmesi ve ilgili alan yazında VB uygulamalarının genel olarak 4-6 hafta sürmesi nedeniyle süre dört hafta ile sınırlı tutulmuştur. Gözlem yapılan alanlar kirlilik türüne göre sınıflandırılmış ve renklerin dikkat çekici özelliğinden yararlanılarak renklendirilmiştir.

Uygulama sonrası

VB Eylem araştırması bitince uygulama sonrası veriler toplanarak çalışmanın veri toplama süreci tamamlanmıştır. VB uygulaması tamamlandıktan sonra grup hâlinde öğrencilere çevre kirliliğine ilişkin resim çizimi yaptırılmış ve yaptıkları resimleri kendi ifadeleri ile açıklamaları istenmiştir. Resim çizimi tamamlandıktan sonra bireysel görüşmeler gerçekleştirilerek veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler "içerik analizi tekniği" kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi bulguların kavramsallaştırılması ve temalar yoluyla bu kavramlar arasındaki ilişkilerin açıklandığı nitel bir analiz yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Verilerin analizi sürecinde MAXQDA 2020 paket programından faydalanılmıştır. Araştırmada gizliliğin sağlanması için katılımcı öğrencilerinin isimleri kullanılmayarak katılımcılara "Ö1K, Ö2E, Ö3K...,Ö24E" şeklinde kodlar verilmiştir. Araştırmada ses kayıtları ve araştırmacı notları birleştirilerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Elde edilen veriler kodlanarak tema ve alt temalar belirlenmiş, bulgular sunulurken katılımcı ifadelerine de yer verilmiştir. Araştırma sürecinde elde edilen resimler de aynı şekilde "içerik analizi tekniği" kullanılarak analiz edilmiştir. Çevre kirliliği farkındalığı katılımcılar tarafından çizilen resimlerin analizi ve yorumlanması ile incelenmiştir. Çiz ve yaz tekniği yoluyla elde edilen çizimler MAXQDA 2020 paket programında kodlanmıştır. Araştırmanın güvenirliği için Miles ve Huberman'ın (1994), "güvenirlik formülüne göre iki kodlayıcı arasındaki tutarlılık uygulama öncesi analizde için %94

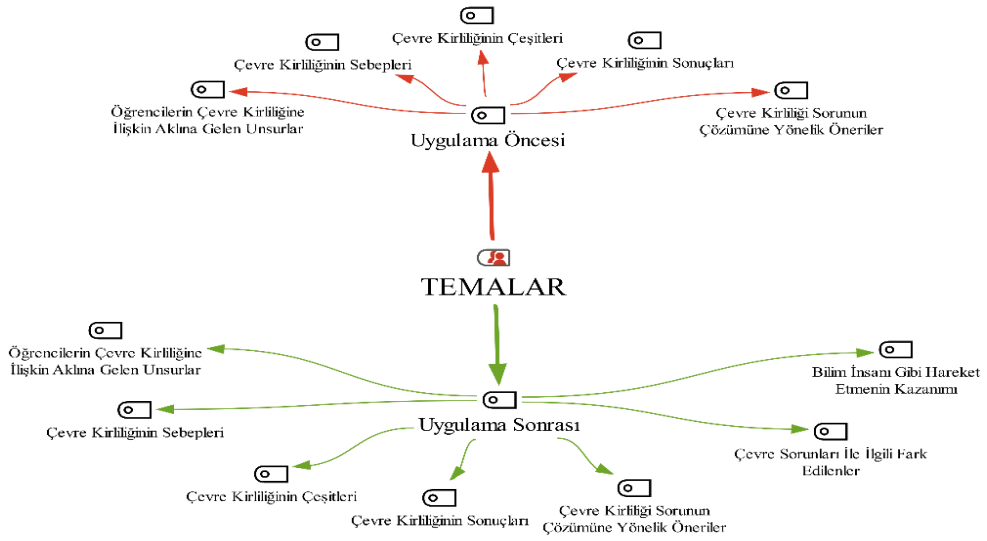
hesaplanırken uygulama sonrası analizde %95 hesaplanmıştır. Diğer kodlayıcı sınıf eğitimi ana bilim dalında öğretim üyesi olan bir uzmandır.

Araştırma Etiği

Bu çalışma, araştırma ve yayın etiğine uyularak geliştirilmiştir. Bu araştırmanın bilimsel etik kurallara uygunluğu için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 22.03.2024 tarihli 07/ 01-35 karar nolu etik kurul onay belgesi alınmıştır. Etik ilkere ilişkin yapılan uygulamalar ve açıklamalar yöntem bölümü içerisinde oldukça detalı sunulmuştur. Araştırmada ailelerden Aydınlatılmış Onam Formu alınmıştır. Araştırma için MEB'den uygulama izni alınmıştır. Araştırmada görüşme formu tarafımızca geliştirilmiş olup izin alınması gereken kurum ve kişilerin olmadığını beyan ederiz.

Bulgular

Araştırmada, uygulama öncesi ve sonrası gerçekleştirilen görüşmelerin analizinden elde edilen temalar Şekil 1'de gösterilmiştir.



*Şekil 1.*Uygulama Öncesi ve Sonrası Gerçekleştirilen Görüşmelerin Analizinden Elde Edilen Temalar

Şekil 1 incelendiğinde, uygulama öncesi görüşmelerden beş tema, uygulama sonrası görüşmelerden ise yedi tema elde edildiği görülmektedir.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Çevre Kirliliği ile İlişkilendirdikleri Unsurlara Dair Uygulama Öncesi ve Sonrası Görüşlerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin çevre kirliliğini ilişkilendirdiği unsurlar üç alt tema altında toplanmıştır: Bunla ortam, durum ve varlıktır. Bu temalar kapsamında toplamda 48 frekans tespit edilmiştir. Varlık alt teması altında "çöp, atık, çöp kutuları ve toz bulutu" kodları yer almakta olup, bu alt temada en sık tekrar eden kod 18 frekans ile çöp olmuştur. Durum alt teması kapsamında "kirlilik, temizlik, dağınıklık, düzensizlik ve sorun" kodları yer almakta; bunlardan kirlilik kodu 11 frekans ile en sık belirtilen unsur olarak öne çıkmaktadır. Ortam alt temasında ise "yeşil alan, park, yol, doğa, mahalle" kodları bulunmaktadır. Katılımcı grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama sonrasında çevre kirliliğiyle ilişkilendirdikleri unsurların dört alt tema altında toplandığı görülmektedir: ortam, durum, varlık ve canlı. Durum alt temasında en fazla tekrar eden kod, 17 frekans ile kirlilik olmuştur. Ortam alt teması

kapsamında "doğa, park, bahçe, yol, sokak ve market" kodları yer almaktadır. Diğer kodların frekansları ise park 3; yol, sokak ve market 1'er olarak belirlenmiştir. Katılımcı ifadelerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

Katılımcılardan Ö5E uygulama öncesi görüşmede "*... çöpler geliyor. Çevrenin çok kirli olması geliyor.*" ifadelerini kullanırken uygulama sonrası görüşmede: *"... ölmüş kuşlar veya zarar görmüş bitkiler geliyor. Çünkü çevreyi biz insanlar kirletiyoruz. Bu sorunun sebebi insanlardır…"* şeklinde görüş belirtmiştir. Katılımcılardan 22ÖK uygulama öncesi görüşmede :"*Fabrikadan çıkan dumanlar, yerlere çöp atılması…*" ifadelerine yer verirken uygulama sonrasında: "*Egzoz dumanları, çöple geliyor. Cips paketleri, plastik su şişeleri geliyor. Çünkü ziyaret ettiğim yerlerde en çok bunları gördüm*" ifadelerini kullanmıştır.

Özel Yetenekli Öğrenciler Tarafından Tanımlanan Çevre Kirliliği Nedenlerine İlişkin Uygulama Öncesi ve Sonrası Görüşlere Ait Bulgular

Araştırmanın katılımcı grubunu oluşturan öğrencilerin, uygulama öncesinde çevre kirliliğine ilişkin tanımladıkları sebepler doğrultusunda elde edilen bulgulara dayalı olarak "Bireyle İlgili Faktörler" ve "Kurumla İlgili Faktörler" olmak üzere iki alt tema altında toplandığı ve bu temalar kapsamında toplam 70 frekans belirlendiği görülmektedir. Bireyle İlgili Faktörler alt teması altında yer alan kodlar şunlardır: "bilinçsizlik, farkında olmamak, bilgi eksikliği, dikkatsizlik, sorumsuzluk, bencillik, düşüncesizlik, üşengeçlik, olumsuz rol modeller, çevreyi benimsememe, geri dönüşüme dikkat etmemek, ekonomik kaygı, saygısızlık ve uyarılara uymamak". Kurumla İlgili Faktörler alt teması kapsamında ise öğrenciler; eğitim eksikliği, çöp araçlarının küçüklüğü ve çöp kutularının yetersizliği gibi unsurları belirtmişlerdir.

Araştırmanın katılımcı grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama sonrasında tanımlanan çevre kirliliği sebeplerine yönelik elde edilen sebeplerine yönelik ifadelerinin "Bireyle İlgili Faktörler" ve "Kurumla İlgili Faktörler" olmak üzere iki alt tema altında toplandığı ve toplamda 99 frekans bulunduğu görülmektedir. Bireyle ilgili faktörler alt temasında "bilinçsizlik, üşengeçlik, farkında olmamak, duyarsızlık, gelecekteki zararları öngörememe, sorumsuzluk, dikkatsizlik, ekonomik kaygı, umursamazlık, bencillik, çevreyi önemsememek, olumsuz rol modeller ve saygısızlık" olmak üzere toplam 13 kod bulunmaktadır. Kurumla ilgili faktörler alt temasında ise "eğitim eksikliği, çöp kutularının yetersizliği ve çevre uygulamalarının yetersizliği" olmak üzere 3 kod yer almaktadır. Katılımcı ifadelerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

Katılımcılardan Ö23E uygulama öncesi görüşmede çevre kirliliğinin sebeplerine yönelik: "*İnsanların yerlere çöp atması. Doğaya zarar vermeleri."* şeklinde görüş belirtmiştir. Aynı katılımcı uygulama sonrası görüşmede ise: *"İnsanların çevreyi kirletmesi bu kirliliğe neden oluyor. Belki bunun sebebi üşengeçlik olabilir. Ya da insanlar dünyaya bakmıyorlar ve dünyayı önemsemiyorlar."* ifadelerini kullanmıştır. Katılımcı 5ÖE uygulama öncesi görüşmede çevre kirliliğinin sebeplerine ilişkin "i*nsanların bilinçsizce çöpleri çöp kutularına atmaları*" nedeniyle oluştuğunu belirtmiştir. Aynı katılımcı uygulama sonrası görüşmede "*İnsanlar belki de çevrenin kıymetini ve değerini bilmiyor olabilir. Çevrenin nefes almayı sağlayan bitkiler gibi önemi var…*" ifadeleri kullanmış ve insanların bu konuda bilgisiz ve duyarsız olduğunu belirtmiştir.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Çevre Kirliğinin Türlerine İlişkin Uygulama Öncesi ve Sonrası Görüşlerine Ait Bulgular

Katılımcı öğrencilerin uygulama öncesinde çevre kirliliği türlerine yönelik tanımlamalarının "hava kirliliği, toprak kirliliği, su kirliliği ve görüntü kirliliği" olmak üzere dört kod altında toplandığı ve toplamda 30 frekansa sahip olduğu görülmektedir. Araştırmanın katılımcı grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama sonrasında çevre kirliliği çeşitlerine yönelik elde edilen ilişkin tanımlamalarının yine dört kod altında toplandığı ve toplamda 45 frekansa ulaştığı görülmektedir. Katılımcı ifadelerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

Ö9E rumuzlu katılımcı uygulama öncesi gerçekleştirilen görüşmede toprak kirliliğine yönelik herhangi bir ifade kullanmazken uygulama sonrasında: "*Mesela toprağa atılan bir plastik doğada yok olana kadar toprağa zarar verebilir. Ya da bitki sayısı ve çeşitliliği azalabilir."* ifadesini kullanmıştır. Katılımcılarından Ö20E uygulama öncesinde "*eğer çöpleri eğer yollara atarsak çimenlik yerlere atarsak bu bizim için de kötü olur"* derken uygulama sonrasında *"…sorunlar ortaya çıkıyor. Toprağın veriminin düşmesi ve ürün kalitesinin azalması. Doğal kaynaklar zamanlar tükenir"* söyleminde bulunmuştur.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Çevre Kirliliğinin Sonuçlarına İlişkin Uygulama Öncesi ve Sonrası Görüşlerine Yönelik Bulgular

Araştırmanın katılımcı grubunu oluşturan öğrencilerin, uygulama öncesinde çevre kirliliğinin sonuçlarına ilişkin tanımlamaları incelendiğinde, ifadelerin "doğal dengenin bozulması", "sağlık problemleri", "yaşamsal sorunlar" ve "sürdürülebilirlik" olmak üzere dört alt tema altında toplandığı ve bu temalara ait toplam 67 frekansa ulaşıldığı görülmektedir. Doğal dengenin bozulması alt teması altında "küresel ısınma, buzulların erimesi, doğanın zarar görmesi, asit yağmurları, kuraklık, sıcaklık farklarının oluşması, ozon tabakasının delinmesi, erozyon ve sera etkisi" olmak üzere 9 kod yer almaktadır. Yaşamsal sorunlar alt teması altında "canlıların zarar görmesi, yaşam koşullarının kötüleşmesi, ormanların yok olması, biyoçeşitliliğin azalması ve yaşam alanlarının daralması" olmak üzere 5 kod yer almaktadır. Sürdürülebilirlik alt teması doğal "kaynakların tükenmesi, tarım alanlarının azalması, kıtlık ve yoksulluğun artması" olmak üzere 4 kod içermektedir.

Katılımcı öğrencilerin uygulama sonrasında çevre kirliliğinin sonuçlarına ilişkin yaptıkları tanımlamalar incelendiğinde, bu ifadelerin "doğal dengenin bozulması", "sağlık problemleri", "yaşamsal sorunlar" ve "sürdürülebilirlik" olmak üzere dört alt tema altında toplandığı ve söz konusu temalara ait toplam 149 frekansa ulaşıldığı görülmektedir. Doğal dengenin bozulması alt teması kapsamında "kuraklık, küresel ısınma, doğanın zarar görmesi, buzulların erimesi, ozon tabakasının delinmesi, asit yağmurları ve iklim değişikliği" olmak üzere 7 kod yer almaktadır. Sağlık problemleri alt temasında "ölüm, hastalık ve nefessiz kalma" olmak üzere 3 kod bulunmaktadır. "Ölüm" kodu, "insan ölümü, bitki ölümü ve hayvan ölümü" olmak üzere üç alt koda sahiptir. Yaşamsal sorunlar alt temasında "yaşam koşullarının kötüleşmesi, biyoçeşitliliğin azalması, dünyanın kirli olması, canlıların zarar görmesi, mutsuzluk, rahatsızlık duymak, canlıların yeterince büyüyememesi ve yaşam alanlarının daralması" olmak üzere 8 kod yer almaktadır. Sürdürülebilirlik alt teması ise "tarımsal verimin düşmesi, doğal kaynakların tükenmesi, susuzluk, kıtlık, ürün kalitesinin düşmesi, yoksulluğun artması ve ekonomik kayıplar" olmak üzere 7 kod içermektedir. Katılımcı ifadelerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

Ö6E uygulama öncesinde "*İnsanların hem rahat yaşayamamaları hem de hayatını kaybetmelerine neden olabilir*" ifadelerini kullanarak çevre kirliğinin insanlara vereceği zararlara vurgu yapmaktadır. Aynı katılımcı uygulama sonrasında ise *"Birçok hastalığa yol açabilir. Toprağa atılan atıklar toprak kirliliğine neden oluyor. Böylece topraktaki verim düşüyor yetişen ürünlerin kalitesi düşüyor. Kıtlık ortaya çıkabilir…"* ifadelerini kullanmıştır. Katılımcı Ö18E uygulama öncesinde "*Dünyanın çöplerle kaplanması, dünyanın toz bulutu ile kaplanması. Çünkü insanlar yere çöp atıyor."* şeklinde görüş belirtmiştir. Aynı katılımcı uygulama sonrasında ise "*Dünya kirli bir küreye dönüşür. Çünkü içinde yaşadığımız dünyanın her yeri kirli olur. Her yer çöple kaplanır. Buna bağlı olarak ise insanlar mutsuz olur…"* söyleminde bulunmuştur.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Çevre Kirliliği Sorunun Çözümüne Yönelik Önerilerine Ait Bulgular

Araştırmanın katılımcı grubunu oluşturan öğrencilerin çevre kirliliği sorununun çözümüne yönelik önerileri incelendiğinde, bu önerilerin "eğitim", "basım ve yayım araçları", "sosyal faaliyetler", "yaptırım", "kurumlar" ve "teşvik" olmak üzere altı alt tema altında toplandığı ve bu temalara ait toplam 93 frekansa ulaşıldığı belirlenmiştir. Eğitim alt temasında "çevre eğitimi, bilinçlendirme, farkındalık kazandırma, seminer, insan davranışlarını değiştirme, ikna etmek, bilgilendirme ve empati kurdurmak" olmak üzere 8 kod yer almaktadır Basım ve yayım araçları (yazılı ve görsel medya) alt temasında "uyarı

tabelası, afiş, duyuru, kamu spotu, mektup, sosyal medya ve reklam" olmak üzere 7 kod yer almaktadır. Sosyal faaliyetler alt teması altında "proje, kamuoyu yoklamaları, çevreyi sevme, ortak hareket etme, ağaçlandırma çalışmaları, etkinlikler, STK, toplantı ve resim" olmak üzere 9 kod yer almaktadır Yaptırım alt temasında "ceza vermek, kısıtlama, fabrika bacalarına filtre takmak ve temizlik yaptırma" olmak üzere 4 kod yer almaktadır. Kurumlar alt temasında "yerel yönetimler, çöp kutusu sayısının yetersizliği, tespit etmek, resmî kurumlar ve temizlik görevlilerinin sık dolaşması" olmak üzere 5 kod bulunmaktadır. Teşvik alt teması altında ise "geri dönüşüm, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, toplu taşıma kullanımı ve elektrikli araçların teşviki" olmak üzere 4 kod yer almaktadır. Katılımcı öğrenci grubunun, uygulama sonrasında çevre kirliliği sorununun çözümüne yönelik önerilerine ilişkin önerilerin "eğitim, basım ve yayım araçları, sosyal faaliyetler, yaptırım, kurumlar ve teşvik" olmak üzere altı alt tema altında toplandığı ve bu temalar kapsamında toplam 122 frekans bulunduğu görülmektedir.

Eğitim alt temasında "çevre eğitimi, seminerler, bilgilendirme, ikna etmek, bilinçlendirme, kirlilikten pişmanlık duyma ve bilimsel araştırma" yapmak olmak üzere 7 kod yer almaktadır. "Basım ve yayım araçları alt temasında afişler, sosyal medya, uyarı tabelası, duyuru, kamu spotu, dergi hazırlamak ve kitap yazmak" olmak üzere 7 kod bulunmaktadır. Sosyal faaliyetler alt temasında projeler, "sivil toplum kuruluşları, toplantı, etkinlik, kamuoyu yoklaması, oyun oynatmak, gezi düzenleme, yarışma düzenleme, ortak hareket etmek ve şarkı hazırlama" olmak üzere 10 kod yer almaktadır. Bu temada en sık tekrar eden kod 4 frekans ile ceza vermek olmuştur.

Teşvik alt teması altında "ödül vermek, temiz ve kirli çevre arasında karşılaştırma, geri dönüşüm, çevreci davranışların örnek alınması, kaynakların tasarruflu kullanılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarına teşvik" olmak üzere 6 kod bulunmaktadır. Katılımcı ifadelerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

Araştırma katılımcılarından Ö1K uygulama öncesi görüşmede çevre kirliğinin çözümüne yönelik "*Afişler asarak. Duyuru yaparak"* ifadelerini kullanırken uygulama sonrasında "*Afişler hazırlayabiliriz, duyurular yapabiliriz. Çevre kirliliği ile ilgili insanlara müzikal şarkılar çalabiliriz"* ifadelerini kullanmıştır. Ö3K katılımcı uygulama öncesinde "*Bence insanlar bilinçlendirilmeli. Çünkü çevreyi çoğunlukla insanlar kirletiyor. Onlar bilinçlendirilirse sorun çözülür"* şeklinde görüş belirtmiştir. Aynı katılımcı uygulama sonrasında ise "*… seminerler verilebilir. Ya da çevre kirliliği sorunlarına yönelik kitap ve dergiler hazırlanabilir...*

Özel Yetenekli Öğrencilerin Uygulama Sonrası Çevre Sorunlarına İlişkin Geliştirdiği Farkındalıklar Temasına Ait Bulgular

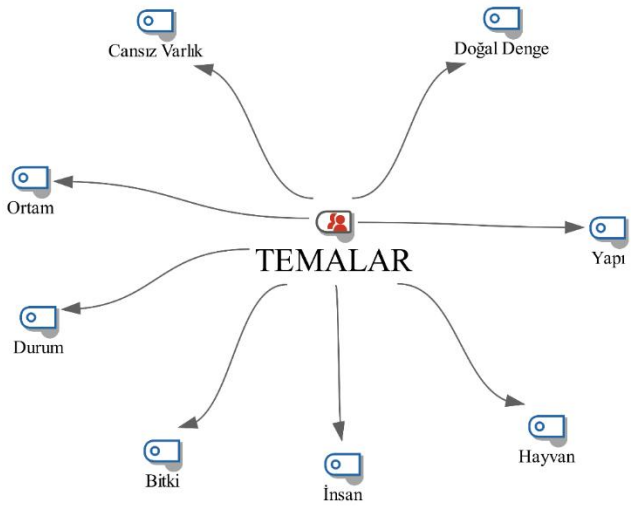
Araştırmanın katılımcı grubunu oluşturan öğrencilerin, uygulama sonrasında çevre sorunlarına yönelik fark ettikleri durumlar incelendiğinde, bu durumların "bilişsel farkındalık" ve "duyuşsal farkındalık" olmak üzere iki alt tema altında toplandığı ve söz konusu temalara ait toplam 36 frekansa ulaşıldığı görülmektedir. Bilişsel farkındalık alt teması kapsamında çevrenin düşünülenden daha fazla "kirli olması, insanların çevreye acımasız davranması, hayvanların zarar görmesi, çevre kirliliğinin sürekli artması, kamusal alanların daha temiz olması, doğanın zarar görmesi, temizlik personellerinin çalışmaması ve hayvanların düşünülmemesi" olmak üzere 8 kod yer almaktadır. Bu alt temada en sık tekrar eden kod 12 frekans ile "çevrenin düşünülenden daha fazla kirli olması" olmuştur. Duyuşsal farkındalık alt teması altında ise "kirlilikten rahatsızlık duymak, insanların duyarsızlığı, kirliliğe şaşırma, üzüntü ve çevre kirliliğinin utanç verici olması" olmak üzere 5 kod yer almaktadır. Bu alt temada en sık tekrar eden kod 4 frekans ile kirlilikten rahatsızlık duymak olmuştur. Katılımcı ifadelerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

Araştırma katılımcılarından Ö12K uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmede "*İnsanların çevreyi düşündüğümden de fazla kirlettiğini fark ettim. Sanki bu dünyayı bir süre kullandıkları bir odaymış gibi kullanıyor. Sanki sonsuza dek böyle devam edecekmiş gibi hareket ediyorlar. Aynı zamanda hayvanların da ikinci sınıf canlı olduğunu düşünüyorlar. Hayvanların da insanlar gibi değerli olduğunu düşünmüyorlar…."* şeklinde görüş belirtmiştir. Ö13K rumuzlu katılımcı uygulama sonrası görüşmede "*İnsanların doğaya karşı hiç duyarlı olmadıklarını fark ettim. Çünkü proje sürecinde gözlem*

yaptığım alanlarda park dışındaki tüm yerler kirliydi. Önceden de bu alanlarda bulunuyordum fakat orda oluşan kirliliğin farkında değildim. Aslında temizdir diye düşünüyordum. Fakat proje sürecinde gözlem yaparken kirli bir alan olduğunu gördüm…." ifadelerini kullanmıştır.

Uygulama Öncesinde ve Uygulama Sonrasında Çizilen Öğrenci Resimlerine İlişkin Bulgular

Katılımcı öğrencilerin çizimlerinin analizi sonucunda elde edilen temalar Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrenci Çizimlere İlişkin Temalar

Şekil 2 incelendiğinde, uygulama öncesi ve sonrası öğrenci çizimlerinin analizine dayalı olarak toplam sekiz tema belirlendiği görülmektedir.

Katılımcı öğrencilerin uygulama öncesinde çizdikleri resimlere yönelik yapılan analizler sonucunda, çevre sorunlarıyla ilişkili olarak "cansız varlık", "ortam", "durum", "insan", "bitki", "yapı", "hayvan" ve "doğal denge" olmak üzere sekiz tema belirlendiği görülmektedir. Cansız varlıklar teması altında "çöp kutusu, egzoz dumanı, plastik poşet, cam şişe, fabrika dumanı, plastik atık, uyarı levhası, kirli oturma bankı, üzgün güneş, duman, üzgün çöp kutusu, deodorant ve devrilmiş çöp kutusu olmak" üzere toplam 13 kod yer almaktadır. Ortam teması kapsamında "kirli oyun parkı, kirli sokak, kirli dere, kirli bahçe, kirli deniz, kirli göl, yaşam olmayan dünya ve mahalle" olmak üzere 8 kod belirlenmiştir. Durum teması altında "çöplerin etrafa saçılmış olması, temiz ve kirli çevre arasında karşılaştırma, görüntü kirliliği, kirlilik uyarısı, kötü koku, piknikten sonra söndürülmeyen ateş, atıkların doğada yok olma süreleri ve geçmiş ile gelecek arasında karşılaştırma" olmak üzere 8 kod yer almaktadır. İnsan teması kapsamında çöpünü yere atan insan, küçüklerin büyüklerden görmesi, bilinçsizlik, umursamazlık, bencillik, duyarsızlık ve abisini uyaran çocuk olmak üzere 7 kod yer almaktadır. Bu temada en sık tekrar eden kod 9 frekans ile çöpünü yere atan insan olmuştur.

Katılımcı öğrencilerin uygulama sonrası çizimlere ilişkin analizlerde çevre sorunlarıyla bağlantılı olarak yine "cansız varlık, ortam, durum, insan, bitki, yapı, hayvan ve doğal denge" olmak üzere toplam sekiz tema belirlendiği görülmektedir. Cansız varlıklar teması kapsamında "paketli gıda ambalajı, çöp kutusu, fabrika dumanı, cam şişe, plastik poşet, plastik atık, geri dönüşüm kutuları, egzoz dumanı, güneş, uyarı levhası, çekirdek kabukları, sigara kutusu, sönmemiş sigara izmariti, gazete, ağlayan güneş, oturma bankı, araba tekeri ve gülen güneş" olmak üzere 18 kod yer almaktadır. Ortam teması kapsamında "yol, kirli oyun parkı, kirli deniz, sokak, aşırı yanan lamba, kirli dere ve kirli bahçe" olmak üzere toplam 7 kod yer almaktadır. Durum teması altında "çöplerin etrafa saçılmış olması, temiz ve kirli çevre arasında karşılaştırma, yangın, geçmiş ile gelecek arasında karşılaştırma ve görüntü kirliliği" olmak üzere 5 kod belirlenmiştir. Bu temada toplam 17 frekans tespit edilmiştir. İnsan teması kapsamında "çöpünü yere atan insan, umursamazlık, çöp bırakan el, mutlu çocuk, uyarı, mutsuz çocuk, korkmuş insan ve uyarıda bulunan çocuk" olmak üzere 8 kod yer almaktadır. Bitki teması altında "solmuş çiçek, ağaç, kurumuş ağaç, meyve ağacı ve ormanların yok olması" olmak üzere 5 kod yer

almaktadır. Bu temada en sık tekrar eden kod 6 frekans ile solmuş çiçek olmuştur. Yapı teması kapsamında ev, fabrika, okul ve market olmak üzere 4 kod belirlenmiştir. En sık tekrar eden kod ise 8 frekans ile ev kavramıdır. Hayvan teması altında "kuş, ölmüş kedi, kaplumbağa, ölmüş balık, ayağına cam batan köpek, fare, balık ve denizyıldızı" olmak üzere 8 kod bulunmaktadır. En sık tekrar eden kod 2 frekans ile kuş olmuştur. Doğal denge teması kapsamında "siyah bulutlar, asit yağmurları ve sera gazları" olmak üzere 3 kod yer almaktadır.

VB Uygulamasının Öğrenme Çıktıları Temasına Ait Bulgular

VB uygulamasının öğrenme kazanımlarına ilişkin verilerin "sosyal gelişim, duygusal gelişim, bilişsel gelişim ve kariyer gelişimi" olmak üzere dört alt tema altında toplandığı ve toplamda 84 frekans belirlenmiştir. Sosyal gelişim alt teması kapsamında sorumluluk, planlı hareket edebilme, yeni bilgiler öğrenmek, duyarlılık kazanma ve karar alma becerisi olmak üzere 5 kod yer almaktadır. Duygusal gelişim alt temasında "eğlenceli, gurur duymak, merak ve mutluluk olmak" üzere 4 kod yer almaktadır.. Bilişsel gelişim alt teması altında "çevre bilincinin artması, algıda seçiciliğin artması, karşılaştırma yapma, çıkarımda bulunma ve tahminde bulunma" olmak üzere 5 kod bulunmaktadır. Kariyer gelişimi alt teması ise gözlem becerisi, araştırma yapma becerisi, öz farkındalığın artması, mesleki farkındalık ve inisiyatif alma" olmak üzere 5 kod içermektedir. Katılımcı ifadelerinden örnekler aşağıda yer almaktadır.

Katılımcı Ö19E "*İnsanları çevre kirliliği konusunda uyarıyorum. Ve artık yerlere hiç çöp atmıyorum… çevre kirliliği konusunda daha dikkatli davranıyorum." ifadelerini kullanırken "… Dünyanın ne kadar da kötü şeylere maruz kaldığını hissettim… Mesela kendime bir söz verdim. Bir daha asla yere atık veya çöp atmayacağım. Ayrıca yere çöp atan arkadaşlarımı görürsem onları bu konuda uyarmayı düşünüyorum*" ifadelerini kullanmıştır. Katılımcı 2ÖE *uygulama sonrasında "Bu süreçte farklı bir araştırma yöntemi olan vatandaş bilimi yöntemini öğrendim. Ayrıca benim de nasıl araştırma yapabileceğimi öğrendim. Mesela internet veya kitaptan araştırmak yerine bizzat gidip orada araştırma yapmayı öğrendim. Gözlem yapma becerimin geliştiğini düşünüyorum. Proje yaparken planlı ve düzenli hareket ettim*" şeklinde görüş belirtmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırma, özel yetenekli ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin vatandaş bilimi temelli bir uygulama süreci sonrasında çevre kirliliği farkındalık ve duyarlılık düzeylerinde önemli değişimler yaşadıklarını ortaya koymuştur. Uygulama öncesi öğrenciler, çevre kirliliğini daha çok somut unsurlar (çöp, kirlilik gibi) üzerinden tanımlarken, uygulama sonrasında bu unsurları daha bütüncül bir bakış açısıyla ele almış; çevre kirliliğinin canlılar ve doğal denge üzerindeki olumsuz etkilerini daha açık bir şekilde ifade etmişlerdir. Ayrıca, "canlı" teması uygulama sonrasında öğrencilerin farkındalık alanına güçlü bir şekilde dâhil olmuştur. Benzer şekilde Pınar ve Yakışan (2017) tarafından ilkokul öğrencileriyle yapılan çalışmada öğrencilerin çevre kirliliğiyle ilgili ağırlıklı olarak çöp ve kirlilik algılarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çevre kirliliğini günlük yaşamda sık bir şekilde karşılaştığı ve sürekli gördüğü somut maddeler ile ilişkilendirme eğiliminde olduğu görülmektedir.

Çevre kirliliğinin nedenlerine ilişkin olarak, öğrenciler uygulama öncesinde bireysel faktörlere (bilinçsizlik, dikkatsizlik) sınırlı ölçüde vurgu yaparken, uygulama sonrasında bireysel ve kurumsal faktörleri daha kapsamlı bir şekilde tanımlamışlardır. Özellikle bireysel duyarsızlık, üşengeçlik ve sorumluluk eksikliği gibi davranışlar ile kurumsal yetersizlikler (eğitim eksikliği, çöp kutusu yetersizliği) çevre kirliliğinin temel nedenleri olarak vurgulanmıştır. Yazıcı vd. (2021) tarafından özel yetenekli öğrencilerin çevre kirliliğine ilişkin bilişsel yapılarını incelemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilerin çevre kirliliğine neden olan etmenlerin başında "çöp"ün geldiğine yönelik bir bilişsel yapıya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazınında bu durumu destekleyen çeşitli çalışmalar da mevcuttur (Ertürk, 2017; Sağsöz ve Doğanay, 2019). İlgili araştırmanın sonuçları ile bu araştırmanın sonuçlarının benzer olduğu görülmektedir. Katılımcı grubunu oluşturan öğrencilerin uygulama sonrası görüşmelerde çevre kirliliğinin oluşum nedeni olarak yoğun bir şekilde insana vurgu yaptığı görülmektedir. Benzer şekilde Uyanık (2017) tarafından yapılan çalışmada da öğrenciler, çevre

kirliliğinin genel olarak insanların bilinçsizliği nedeniyle ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Nacaroğlu ve Bozdağ (2020) tarafından özel yetenekli öğrencilerle yapılan çalışmada da çevre sorunlarının kökenlerini genellikle insanları ve insan kaynaklı faaliyetleri yoğun bir şekilde vurguladığı sonucuna ulaşılmıştır. Özcan ve Demirel (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, çevresel sorunların ortaya çıkmasını çoğunlukla insan kaynaklı faktörlere bağladıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde, Özata Yücel ve Özkan (2018) tarafından yürütülen araştırmada da çevre kirliliğinin nedenleri arasında bireylerin eğitimsizliği ve dikkatsizliğinin daha sık vurgulandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmanın bulguları, ilgili literatürde yer alan söz konusu çalışmalarla örtüşmektedir.

Uygulama sonucunda, öğrencilerin çevre kirliliği türlerine yönelik farkındalıklarında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Uygulama öncesinde özellikle hava kirliliği ön plana çıkarken, uygulama sonrasında toprak ve su kirliliği gibi diğer çevre problemlerinin de önemli olduğu anlaşılmış ve çevre kirliliğinin çok boyutlu yapısı daha ayrıntılı bir şekilde kavranmıştır. Öğrenciler, çevre kirliliğinin yalnızca fiziksel bir sorun olmadığını; aynı zamanda sağlık, yaşam kalitesi ve sürdürülebilirlik gibi alanlarda da ciddi tehditler oluşturduğunu uygulama sonrasında daha güçlü biçimde ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler, toprak, su ve hava kirliliği ile görüntü kirliliği arasındaki ilişkileri daha ayrıntılı biçimde açıklamaya başlamış; kirliliğin çevresel ve ekolojik denge üzerindeki etkilerini somut örneklerle ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, su ve toprak kirliliğinin canlıların yaşam alanlarına olan etkileri gibi daha karmaşık çevresel ilişkiler de uygulama sonrasında öğrenciler tarafından vurgulanmış ve farkındalık düzeylerinin bu doğrultuda geliştiği gözlemlenmiştir.

Çözüm önerileri bakımından, öğrencilerin uygulama sonrasındaki önerilerinin daha sistematik, çeşitlendirilmiş ve çok boyutlu hâle geldiği görülmüştür. Eğitim ve bilinçlendirme, sosyal medya kullanımı, kamu spotları, çevreci projeler ve sosyal sorumluluk faaliyetleri gibi öneriler dikkat çekmiştir. Özellikle erken yaşta çevre eğitimi verilmesinin önemi öğrenciler tarafından sıkça vurgulanmıştır. Bu doğrultuda, öğrencilerin çözüm önerilerinde yalnızca eğitime değil, aynı zamanda teknolojik araçlara, toplumsal farkındalığa ve davranış değişikliğine yönelik çeşitli stratejilere yer verdikleri görülmüştür.

Uygulama sonrasında öğrenciler; eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin yanı sıra sosyal medya kampanyaları, çevre dostu projeler, ödüllendirme sistemleri ve çevreye duyarlı teknolojilerin kullanımı gibi çok yönlü öneriler sunmuşlardır. Katılımcıların büyük bir bölümü, küçük yaşlardan itibaren çevre eğitiminin artırılmasının önemine vurgu yapmıştır. Ayrıca, sosyal medya araçlarının çevre kirliliği sorununa dikkat çekmek ve toplumsal farkındalığı artırmak için etkili biçimde kullanılabileceği ifade edilmiştir. Bu bağlamda, çalışmanın katılımcı grubunun genç bireylerden oluşması, sosyal medyanın çözüm aracı olarak öne çıkmasında etkili olmuş olabilir. Nitekim Çildam (2022) tarafından yürütülen bir araştırmada da sosyal medyanın yaygın etkisinden yararlanarak toplumun bilinçlendirilmesinin etkili olacağı vurgulanmıştır. Uygulama sonrası elde edilen bulgular, öğrencilerin özellikle eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerine yönelik önerilerine ağırlık verdiklerini göstermektedir. Bilinçlendirme sürecinde seminerler, kitaplar, dergiler ve erken yaşta verilecek sistematik çevre eğitimi gibi araçların kullanılması gerektiği yönünde önerilerde bulunulmuştur. Benzer şekilde Uyanık (2017) ilkokul öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında, çevre kirliliğinin önlenebilmesi için bireylerin öncelikle bu konuda bilinçlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ertürk (2017) ise çevre eğitiminin uygulamalı olarak verilmesi gerektiğini vurgulayarak, okullarda çevre ile ilgili projelerin geliştirilmesinin önemine dikkat çekmiştir.

Çizimler analiz edildiğinde, uygulama sonrası çizimlerde çevre kirliliği nedeniyle canlı yaşamına verilen zararların daha çok görselleştirildiği ve çevre sorunlarına ilişkin bilişsel ve duygusal derinliğin arttığı görülmüştür. Öğrenciler resimlerinde daha fazla canlı figürüne, doğal denge bozulmalarına ve çevre tahribatına yer vermiştir. Uygulama öncesi ve sonrası çizimler karşılaştırıldığında, uygulama sonrası öğrencilerin çevre kirliliğinin sonuçlarına daha fazla odaklandıkları ve canlıların zarar görmesini resimlerine daha çok yansıttıkları belirlenmiştir. Ayrıca, uygulama sonrasında çevre farkındalıklarının artmasıyla birlikte çöplerin doğrudan canlı yaşamını etkilediği, kirliliğin daha karmaşık sonuçlar doğurduğu vurgulanmıştır.

Öğrencilerin uygulama sonrasında çevre kirliliğine dair hem bilişsel hem de duygusal farkındalıklarının arttığı görülmüştür. Öğrenciler çevreyi daha dikkatli gözlemlediklerini, kirliliğin tahmin ettiklerinden çok daha yaygın olduğunu ve bu durumun onları üzdüğünü ifade etmişlerdir. Ayrıca, çevre kirliliğine karşı duyarlılıklarının arttığı, insan duyarsızlığına ve çevresel ihmallere yönelik eleştiriler geliştirdikleri görülmüştür. Araştırmada katılımcıların uygulama sürecinde gözlem yaparken kirlilikten rahatsız olduğu, üzülme ve şaşırma gibi duygusal tepkiler verdiği sonucunu ulaşılmıştır. Özellikle yakın çevrelerinde bu kadar çok kirlilik olmasından dolayı rahatsızlık duyulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, Özata Yücel ve Özkan (2018) tarafından öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmada, katılımcıların çevre sorunlarının olası sonuçları konusunda endişe duydukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, katılımcı öğrencilerin çevre bilincinin arttığını ve çevresel sorumluluk duygularının geliştiğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, VB uygulamasının öğrenciler üzerinde çok boyutlu etkiler yarattığı, özellikle sosyal sorumluluk, duygusal katılım ve mesleki yönelim konularında olumlu kazanımlar sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin uygulama süreciyle birlikte yalnızca çevre sorunlarını tanımakla kalmadıkları, aynı zamanda bu sorunların sebeplerine, sonuçlarına ve çözümüne ilişkin daha bütüncül ve eleştirel bir bakış geliştirdikleri söylenebilir. Vatandaş Bilimi uygulaması, öğrencilerin sosyal, duygusal, bilişsel ve kariyer gelişimlerine olumlu katkılar sağlamıştır. Özellikle sorumluluk alma, gözlem yapma, planlı hareket etme, çevre bilincinin artması ve gelecekte çevre dostu kariyer seçeneklerini düşünme gibi önemli kazanımlar sağlanmıştır. Nitekim, VB uygulamalarının da öğrencilerin çevre bilinci ve farkındalık kazanmalarında etkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Aristeidou, Scanlon ve Sharples, 2020; Atılgan, 2024; Erken, 2024; Kimura ve Kinchy, 2016; Miller-Rushing, Primack ve Bonney 2012). Ayrıca öğrenciler, süreci eğlenceli bulmuş ve bilimsel araştırmalara katılmaktan gurur duyduklarını belirtmişlerdir. Genel olarak sonuçlar, vatandaş bilimi yaklaşımı ile yürütülen eylem araştırmasının, özel yetenekli öğrencilerde çevre kirliliği konusunda hem bilişsel hem de duyuşsal açıdan önemli farkındalıklar ve davranış değişimleri oluşturduğunu göstermektedir. Bu bulgular, çevre eğitimi uygulamalarında vatandaş bilimi yönteminin etkili bir araç olarak kullanılabileceğini desteklemektedir.

Mevcut bulgularının geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlamak için detaylı ve özenli davranılmıştır. Ancak, çalışma sırasında karşılaşılan belirli sınırlamaları ve bunları ele almak için alınan önlemleri kabullenmek bulguların doğru sunulabilmesi açısından önemlidir. Başlangıçta, katılımcının bulunduğu çevredeki kirliğe yönelik nasıl kayıt tutulacağı konusundan temel becerileri oluşturulmasında zorlanılmıştır. Ancak sorunu ele almak için kapsamlı bir eğitim oturumu düzenlenmiş ve uygulama sürecinde katılımcılara sürekli yardım sağlanmıştır. Çalışmadaki katılımcıların rastgele olmayan seçimi, genellemeyi sınırlayabilir. Bu nedenle araştırma sonuçlarının benzer bağlamlara aktarılabilirliğini artırmak amacıyla detaylı açıklamalara, veri çeşitlemesine ve uzman görüşüne yer verilmiştir. Bu şekilde araştırmada inandırıcılık konusunda hassasiyet gösterilmiştir. Araştırma zaman kısıtlamaları nedeniyle kapsam ve derinlik açısından kısıtlanmış olabilir.

Araştırma, projenin kapsamlı bir analizini sunsa da yalnızca dört haftalık bir sürecin içinde yürütülmüştür. Sonraki araştırmalar, çalışmanın kapsamını birden fazla prosedürü kapsayacak şekilde genişletebilir ve böylece daha kapsamlı bir analiz elde edilebilir. Bu çalışma bilim ve sanat merkezinde öğrenim gören özel yetenekli öğrenciler ile yürütülmüştür. Benzer bir çalışma farklı eğitim kademelerinde bulunan öğrenciler ile birlikte yürütülebilir. Gelecekteki çalışmalarda sadece öğrenciler değil bir okul veya toplulukta bulunan tüm öğretmen, personel, öğrenci ve veliler ile iş birliği içinde bir VB projesi yürütülebilir. Çalışmada sadece nitel araştırma yöntemleri tercih edilmiştir. Nitel araştırmaların genelleme gibi bir kaygısı olmaması durumundan hareketle nitel ve nicel yöntemlerin bir arada bulunduğu bir çalışma yürütülebilir.

Bu çalışma, öğrencilerin çevre kirliliği karşısında üzülmeleri veya şaşırmaları gibi duygusal yanıtlarını gözlemlemiştir. Gelecek araştırmalar, VB projelerine katılmanın psikolojik etkilerini ve bunun öğrencilerin çevre sorunlarına duygusal bağlarını nasıl etkilediğini daha derinlemesine inceleyebilir. Gelecekteki çalışmalar, vatandaş bilimi projelerini diğer alanlarla, örneğin sosyal bilgiler, matematik veya sanat gibi disiplinlerle birleştirerek daha disiplinlerarası bir yaklaşım geliştirebilir. Bu,

öğrencilere çevre sorunlarını farklı bilgi alanları arasında birbirine bağlı bir şekilde anlamalarına yardımcı olabilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Araştırmacıların her biri çalışmaya eşit oranda katkı sunmuştur.

Çıkar Çatışması

Çıkar çatışması oluşturacak herhangi bir durum yoktur.

Teşekkür ve/veya Açıklama: Bu araştırma, birinci yazarın ikinci yazar danışmalığında hazırlamış olduğu "Özel Yetenekli Öğrencilerde Vatandaş Bilimi Yoluyla Çevre Kirliliği Farkındalığı Oluşturma Üzerine Bir Eylem Araştırması" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

Aberasturi Rodríguez, A. Bandera, I. F. and Navarro-Pedreño, J. (2024). Can citizens do science? science in common and social responsibility. *Sci*, *6*(2), 26. https://doi.org/10.3390/sci6020026

Aivelo, T. and Huovelin, S. (2020). Combining formal education and citizen science: a case study on students' perceptions of learning and interest in an urban rat project. *Environmental Education Research, 26*(3), 324-340. https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1727860

Altınsoy, F. (2018). *Okul öncesi dönem çocuklarında çevre kirliliği farkındalığı oluşturmada geleneksel öğretim ve teknoloji destekli yöntemlerin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Aristeidou, M., Scanlon, E. and Sharples, M. (2020). Learning outcomes in online citizen science communities designed for inquiry. *International Journal of Science Education, Part B, 10*(4), 277-294. https://doi.org/10.1080/21548455.2020.1836689

Atılgan, K. Ş. (2024). *Okul öncesi öğretmen adaylarının vatandaş bilimi'ne yönelik görüşlerinin belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.

Bay, D. N., Saz, B., Osmanpehlivan, E. ve Demir, İ. (2020). Okul öncesi çocuklarının çevre kirliliği algısının incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(3), 191-215. https://doi.org/10.34056/aujef.731982

Baysal, E. A., ve Hocaoğlu, N. (2019). Nitel araştırma modelleri-desenleri. G. Ocak (Ed.). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* içinde (ss. 62-110). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Beyhan, A. (2013). Eğitim örgütlerinde eylem -araştırması. *Journal of Computer and Education Research, 1*(2), 65-89. https://dergipark.org.tr/tr/pub/jcer/issue/18614/196496 adresinden 01.01.2024 tarihinde erişilmiştir.

Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L. and Enck, J. W. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science?. *Public understanding of science, 25*(1), 2-16. https://doi.org/10.1177/0963662515607

Cantarero-Arévalo, L. (2024). Empowering youths through citizen science to address health inequalities in adolescence. *European Journal of Public Health,* 34(Supplement_3). https://doi.org/ 10.1093 /eurpub/ckae144.603

Çabuk, B. ve Karacaoğlu, C. (2003). Üniversiteli öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 36*(1-2), 189-198. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000079

Çalışkan, M. ve Serçe, H. (2018). Türkiye'de eğitim alanındaki eylem araştırması makaleleri: Bir içerik analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 57-79. https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59094/850510 adresinden 05.01.2024 tarihinde erişilmiştir.

Çildam, S. Y. (2022). Günümüz çevre sorunlarına yönelik nitel bir araştırma: Siirt örneği. *International Journal of Geography and Geography Education, 46*, 20-39. doi:https://doi.org /10. 32003 /igge .978653

Çıtak, M. (2023). *Web 2.0 araçlarının 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve çevre kirliliğine yönelik tutumlarına etkisi: İnsan ve çevre ünitesi örneği.* Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.

Crain, R., Cooper, C. and Dickinson, J. L. (2014). Citizen science: a tool for integrating studies of human and natural systems. Annual Review of Environment and Resources, 39(1), 641-665. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-030713-154609

Dickinson, J. L. and Bonney, R. (2021). *Citizen science public partıcıpatıon in environmental research.* New York: Conell Univesity.

Ergün, M. (2019). *Eğitim felsefesi.* Ankara: Pegem Akademi.

Erken, E. (2024). *Vatandaş bilimi etkinliklerinin fen öğretiminde kullanımına yönelik bir eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Ertürk, R. (2017). İlkokul öğrencilerinin çevre sorunları ve çevre eğitimine yönelik algıları. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(3), 12-24. https://doi.org/10.17679/inuefd.354142

Güven, S. (2023). Way To Partıcıpate In The Scıentıfic Process: Cıtızen Scıence. P. Bulut, Ş. Calp, T. Kılcan ve T. Çetin (Ed.). *Research on Elementary Teacher Education in the 100 Anniversary of the Recublic of Türkiye* içinde (s. 99-109). Ankara: Pegem Akademi.

Haggerty, B., Paige, K. and O'Keeffe, L. (2023). A transdisciplinary approach to teaching citizen science in a primary classroom. *Teaching Science, 69(2)*, 11-20. https://eric.ed.gov/?q=source%3A%22Teaching+Science%22&ff1=souTeaching+Science&ff2=eduElementary+Education&id=EJ1390694 adresinden 02.03.2024 tarihinde erişilmiştir.

Iskrić, M. V. (2024). Mreža občanske znanosti v Sloveniji. *Knjižnica: Revija Za področje Bibliotekarstva in Informacijske Znanosti*, *68*(2-3), 123-143. https://doi.org/10.55741/knj.68.2-3.7

Kimura, A. H. and Kinchy, A. (2016). Citizen science: Probing the virtues and contexts of participatory research. Engaging Science, Technology, and Society, 2, 331-361. https://doi.org/10.17351/ests2016.99

Kıvrak, A. H. (2018). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin çevre kirliliğine yönelik zihinsel modellerinin belirlenmesi.* Yüksek Lisanz Tezi. Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu

Kloetzer, L., Lorke, J., Roche, J., Golumbic, Y., Winter, S., Jõgeva, A. and Vohland, K. (2021). Learning in citizen science. in *The science of citizen science*, (p.*283*-308). Springer: Switzerland.

Lüssea, M., Brockhage, F., Beeken, M. and Pietzner, V. (2022). Citizen science and its potential for science education. *International Journal of Science Education, 44*(7), 1120-1142. https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2067365

Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expveed sourcebook* (2nd Ed.). California: SAGE Publications.

Miller-Rushing, A., Primack, R. and Bonney, R. (2012). The history of public participation in ecological research. *Frontıers In Ecology and the envıronment, 10*(6). https://doi.org/10.1890/110278

Nacaroğlu, O. ve Bozdağ, T. (2020). Özel yetenekli öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik algılarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40*(2), 385-409. https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/56462/573864 adresinden 02.02.2025 tarihinde erişilmiştir.

Özata Yücel, E. ve Özkan, M. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre sorunları algılarındaki değişimin incelenmesi: Kocaeli örneği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 44*(44), 146-160. https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/37689/400422 adresinden 07.03.2024 tarihinde erişilmiştir.

Özcan, H. ve Demirel, R. (2019). Ortaokul öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik bilişsel yapılarının çizimleri aracılığıyla incelenmesi. *Başkent University Journnanal of Educatıon, 6*(1), 68-83.

Peker, R. (2020). *İlkokul Dördüncü Sınıf öğrencilerinin çevre algıları ile çevreye yönelik tutum ve davranışların değerlendirilmesi*. Doktora Tezi. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimşeri Enstitüsü, Burdur.

Phillips, T., Porticella, N., Constas, M. and Bonney, R. (2018). A framework for articulating and measuring individual learning outcomes from participation in citizen science. *Citizen Science: Theory and Practice, 3(2).* 1-19. doı: 10.5334/cstp.126

Pınar, E. ve Yakışan, M. (2017). Îlkokul öğrencilerinin çevre kavramları ile ilgili çizimlerinin analizi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1),* 97-113. https://doi.org/10.24315/trkefd.366693

Rousso, S. J., Herrero Pérezrul, M. D., Mancini, A., Zavala-Norzagaray, A. A. and Senko, J. F. (2024). Citizen science enhances understanding of sea turtle distribution in the Gulf of California. *PeerJ*, *12*. 2-17. https://doi.org/10.7717/peerj.18203

Sağsöz, G. ve Doğanay, G. (2019). İlkokul öğrencilerinin çevre ve çevre sorunlarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi (Giresun ili örneği). *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(1), 1-20. https://dergipark.org.tr/en/pub/aujef/issue/44113/478033 adresinden 03.04.2024 tarihinde erişilmiştir.

Sezgin, S. ve Mutlu, A. (2017). Ülkemizde gürültü farkındalığı sorunu: Şişli örneği. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(2),* 725-741. https://doi.org/10.26745/ gaziuiibfd.418599

Slade, M., Rennick-Egglestone, S. and Todowede, O. O. (2024). The transformative potential of citizen science for mental health. *The Lancet Psychiatry*. https://doi.org/10.1016/s2215-0366(24)00008-7

Sontay, G., Gökdere, M. ve Usta, E. (2014). Üstün yetenekli öğrencilerle akranlarının çevresel davranışlarının karşılaştırmalı incelenmesi. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi, 4(2),* 90-106. https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/233854 adresinden 05.06.2024 tarihinde erişilmiştir.

Uyanık, G. (2017). İlkokul öğrencilerinin çevre kirliliğine ilişkin görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 14(1), 1574-1600. https://dergipark.org.tr/tr/pub /yyuefd/issue /28496/360641 adresinden 05.05.2024 tarihinde erişilmiştir.

Weinstein, M. (2011). Schools/citizen science. A response to" the future of citizen science. *Democracy and Education,* 20(1). 1-3. https://democracyeducationjournal.org/home/vol20/iss1/6/ adresinden 04.01.2024 tarihinde erişildi.

Voigt-Heucke, S., Haklay, M. and Hecker, S. (2024). Citizen science. In *Elgar Encyclopedia of Interdisciplinarity and Transdisciplinarity* (pp. 46-49). Edward Elgar Publishing.

Yanarateş, E. ve Yılmaz, A. (2020). Öğretmen adaylarının "çevre duyarlılığı" kavramına yönelik metaforik algıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(3), 1019-1050. https://doi.org/10.17152/gefad.699406

Yazıcı, K., Karakuş, A. ve Aliç, İ. (18-21 Ekim 2021). Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin çevre kirliliği kavramına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile incelenmesi. *Uluslarası Eğitim ve Değerler Sempozyumu,* (s. 351-364). Bodrum/Muğla.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, O., Samsunlu, Ö. ve Peker, R. (2017). Üniversite öğrencilerinin çevre sorunlarına ilişkin görüşleri: Isparta İli Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(43), 283-301. https://doi.org/10.21764/efd.48947

Extended Abstract

Introduction

Research on the relationship between environmental protection and the destruction of the natural environment has maintained various dimensions. Environmental problems should become more prominent on the global agenda, and human existence, the primary resource in this region, should become more visible. Supporting growth and raising environmental awareness, preventing environmental protection, and adopting a comprehensive perspective are critical. Throughout human history, humans have interacted with nature and utilized it to meet their needs. However, during this process, changes in variables have occasionally occurred that harmed nature (Ergün, 2019). Those lacking sufficient environmental awareness, in particular, will carry out this destruction with even greater force. Reducing environmental pollution; limiting plant deformation and preserving the structure of nature in a more optimal way. The focus on environmental pollution and growth will also positively impact general environmental awareness in the future.

A review of the existing literature indicates that students' perceptions, attitudes, awareness, sensitivity, and cognitive structures regarding environmental issues have been extensively examined across various educational levels. These studies are predominantly conducted within the framework of traditional instructional methods, aiming to enhance students' environmental awareness and scientific literacy. However, the role of citizen science (CS) practices—approaches that integrate environmental education with participatory engagement and direct involvement of individuals in scientific processes—has not yet been comprehensively investigated within the educational context. Particularly, studies focusing on the impact of the CS approach on fostering awareness and sensitivity toward environmental pollution among gifted students remain scarce. Early acquisition of environmental consciousness and scientific attitudes is crucial for cultivating individuals with advanced scientific thinking skills and a strong sense of environmental responsibility. Therefore, it is important to explore the potential of citizen science-based approaches in promoting environmental awareness, scientific literacy, and social sensitivity. This study aims to investigate the role of citizen science practices in developing environmental pollution awareness and sensitivity among gifted primary and secondary school students.

Research Design

This study, designed to explore the role of CS practices in enhancing environmental pollution awareness and sensitivity among gifted primary and secondary school students, was structured based on a qualitative action research model. According to McKernan (1991), action research can be classified into three categories: technical/technical-collaborative/scientific action research; mutual collaboration/application/discussion-oriented action research; and emancipatory/developmental/critical action research (as cited in Beyhan, 2013). This study aligns with the technical/technical-collaborative/scientific type, involving an implementation guided by a predetermined theoretical framework.

The study group consisted of 24 gifted primary and secondary school students selected through criterion sampling, all of whom were enrolled at a Science and Art Center (BİLSEM) in a district located within the Central Black Sea region of Türkiye. Data were collected through structured interview forms and student drawings, both before and after the intervention. The data were analyzed using the content analysis technique, supported by the use of the MAXQDA 2020 software, which assists researchers in systematically evaluating and interpreting qualitative data.

Findings

The findings reveal that the citizen science intervention significantly enhanced students' awareness and sensitivity levels regarding environmental pollution. Prior to the intervention, students primarily conceptualized environmental pollution through concrete elements such as "garbage" and

"pollution." Following the intervention, however, their perspectives broadened to include the impacts of pollution on living organisms and the balance of natural ecosystems.

The causes of environmental pollution identified by students initially centered on individual factors such as unconsciousness, carelessness, and irresponsibility. After the intervention, students recognized both individual and institutional factors, including the lack of education and inadequate waste management infrastructures. Furthermore, students' understanding of different types of environmental pollution expanded post-intervention, with a particular emphasis on soil pollution.

Students' awareness of the consequences of environmental pollution also deepened, as they highlighted long-term effects such as global warming, drought, biodiversity loss, decreased agricultural productivity, and broader sustainability issues. Solution proposals became more diverse and concrete after the intervention, incorporating educational initiatives, social media campaigns, environmental projects, implementation of legal sanctions, and promotion of recycling activities. Students particularly emphasized the necessity of imparting environmental consciousness at an early age.

Conclusion, Discussion and Recommendations

This study demonstrates that citizen science-based education fosters significant improvements in gifted students' cognitive and emotional awareness of environmental pollution, as well as their ability to propose solutions. Before the intervention, students approached environmental problems primarily through tangible elements, while after the intervention, they developed a more comprehensive understanding of the multi-faceted impacts of pollution, particularly on ecosystems and living beings.

Before the implementation, environmental pollution was separated into very concrete elements (such as garbage and dirt), but after the implementation, these elements were addressed from a more holistic perspective; the negative impacts of environmental conditions on living things and the natural balance were more clearly expressed. Furthermore, "living" events were strongly present in areas where the implementation was ongoing. Similarly, Pınar and Yakışan (2017) found that the growth in primary schools resulted in comprehensive perceptions of garbage and pollution related to environmental protection. It appears that environmental pollution protection is achieved through concrete objects frequently encountered and seen in daily life.

The identification of causes shifted from an individual-centered view to a holistic approach that also considered systemic and institutional deficiencies. In terms of the types of pollution, students moved from predominantly recognizing air pollution to acknowledging soil, water, and visual pollution as equally critical issues. Regarding the consequences of environmental pollution, students' post-intervention insights reflected a deeper and broader understanding, moving beyond immediate impacts to consider long-term ecological and societal outcomes. Their solution-oriented thinking also evolved, emphasizing not only personal responsibility but also the need for institutional actions, social campaigns, and policy enforcement.

Overall, the findings underscore the importance of active, participatory, and field-based learning experiences in environmental education. Citizen science practices appear to be an effective approach in cultivating analytical, solution-focused, and socially responsible individuals among gifted students. Future environmental education initiatives may benefit from integrating CS methodologies to maximize students' environmental engagement and scientific literacy development.

While the research provides a comprehensive analysis of the project, it was conducted over a period of only four weeks. Future research could expand the scope of the study to include multiple procedures, allowing for a more comprehensive analysis. This study was conducted with gifted students studying at a science and arts center. A similar study could be conducted with students at different educational levels. Future studies could include a VB project in collaboration with not only students but also all teachers, staff, students, and parents within a school or community. Only qualitative research methods were employed in this study. Given that qualitative research does not involve a concern for generalization, a study combining qualitative and quantitative methods could be conducted.