

Araştırma Makalesi / Research Article

7. Sınıf Öğrencilerinin Geri Dönüşümüne İlişkin STEM Etkinliklerine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi¹

Seventh-Grade Students' Views on Recycling-Focused STEM Activities

Ramazan ALKAN² & Ahmet Volkan YÜZÜAK³

Geliş/Received: 13/10/2024

Kabul/Accepted: 27/01/2025

Öz

Bu araştırmanın amacı geri dönüşümüne ilişkin STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevre bilincine ilişkin görüşlerini incelemektir. Çalışma 2023-2024 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiş olup, katılımcılar bir devlet ortaokulunun 7. sınıfında öğrenim görmekte olan 22 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrencilerin geri dönüşümüne ilişkin STEM etkinliklerinin çevre bilincine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarında 11 temel soru ve alt başlıklarla birlikte toplam 19 soru bulunmaktadır. Öğrencilerin sınıf düzeyleri, cinsiyetleri ve konuşma ve bilgi düzeyleri dikkate alınarak yarı yapılandırılmış görüşme formları yazılı ortamda alınmıştır. Görüşme formunda yer alan sorular, öğrencilerin çevre, çevre sorunları, çevre bilinci, geri dönüşüm ve STEM etkinliklerinden ne anladıklarını ve bu etkinlikler kapsamında neler yaptıkları hakkındadır. Araştırmanın verilerine içerik analizi uygulanmıştır. Etkinliklerin uygulamaya sürecinden önce öğrencilerin çevreyi ve çevre bilincini tam olarak ifade edemedikleri, kavramsallaştıramadıkları ve çevre sorunlarına yeterince değinmedikleri görülmüştür. STEM etkinliklerinin uygulama süreci ile birlikte öğrenciler çevre sorunlarının çözümü için bireylerin bilinçlendirilmesi ve insanların uyarılması gerektiğini ve atıkların verimli bir şekilde ayrıştırılması için atık kutularının yaygınlaştırılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu noktada araştırmadan elde edilen sonuçların ortaokul öğrencilerinin STEM etkinliklerinin artırılması, sıfır atık projesine atıkların geri dönüşümüne yönelik farkındalıklarının artırılması konusunda faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: STEM eğitimi, fen eğitimi, sıfır atık projesi, geri dönüşüm, sürdürülebilirlik

Abstract

The aim of this study is to examine middle school students' views on environmental awareness regarding STEM activities related to recycling. The study was conducted in the 2023-2024 academic year, and the participants consisted of 22 seventh-grade students from a public middle school. A semi-structured interview form was developed by the researchers to explore students' views on environmental awareness regarding recycling-focused STEM activities. The interview form consisted of 11 basic questions and a total of 19 questions with subheadings. Written responses were collected considering students' grade levels, gender, and speaking and knowledge levels. The questions in the interview form addressed students' understanding of the environment, environmental problems, environmental awareness, recycling, and STEM activities, as well as their experiences within the scope of these activities. Content analysis was applied to their answers. Based on the findings obtained from the implementation of STEM activities, it was observed that the students had different perceptions of the environment, struggled to fully define the environment and environmental awareness, and did not sufficiently address environmental problems. The students stated that individuals should be made aware

¹ Bu makale, ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı. E-posta: rmznalkn78@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7111-0395>

³ Sorumlu Yazar/Corresponding Author, Doç. Dr., Bartın Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı. E-posta: volkanyuzuak@bartin.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-4712-0259>

and people should be warned to solve environmental problems. They also noted that waste bins should be made widespread to separate waste efficiently. At this point, it is thought that the results obtained from the research will be useful in increasing STEM activities among middle school students and increasing their awareness of recycling in the zero waste project.

Keywords: *STEM education, science education, zero waste project, recycling, sustainability*

1. GİRİŞ

Hızlı bir şekilde değişim ve gelişim gösteren bilimsel ve sosyo-ekonomik şartlara uyum sağlayabilecek aktif, girişken, problemlere çözüm üreten, mantıksal düşünen insanların yetiştirilmesinde uygulanan ve hazırlanan öğretim programları önem kazanmaktadır. Günümüz koşullarında farklı ülkelerin arasındaki rekabet ise eğitim ve öğretim programlarına uyum sağlamaktadır. Dünya üzerinde gelişim gösteren ülkeler başarılı ve donanımlı insanların yetiştirilmesinde eğitimin ne denli önemli olduğunu farkındadırlar. Ülkemizin kaliteli ve donanımlı insan yetiştirme amacının eğitim programlarının varyasyonuna bağlı olduğu düşünülebilir (Bakırcı & Kutlu, 2018). Bu programların değişiminde STEM eğitimi yaklaşımı büyük öneme sahiptir. Ülkelerin bilimsel, sosyo-ekonomik gibi alanlarda gelişmesi ve bu gelişimi devam ettirmesi STEM eğitime destek verilmesi ile STEM eğitimi yaklaşımı adı altındaki alanlara ve bu alanlardaki mesleklere farkındalık oluşturulması ile gelişim göstermesi sağlanabilir. Günümüzde öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere yönelik çözüm üretmeleri ve toplumun gelişmesine yarar sağlayabilecek bilgi, beceri ve tecrübelerine sahip olması ile eğitim-öğretimin kalitesini ve derecesini etkileyen kriterlerin başında gelmektedir (Şahin, Ayar & Adıgüzel, 2014). STEM eğitimi ülkemizde öğretim programlarına entegre etmek için geleneksel ortamlarda ve günlük yaşamda kullanarak aktif olarak geleneksel yollarla hazırlanan eğitimciler ile problemlere yaklaşmak en iyi yoldur (Sanders, 2008). STEM eğitimi yaklaşımı problemlere yönelik uygun olan alanları dahil ederek bir ürün ortaya koymayı amaçlamaktadır. STEM eğitim döngüsünün ilk adımı bir problem veya soru bulmaktır.

Günümüzde çevre sorunları son yıllarda artış göstermektedir. Çevre sorunlarının en başında çevreyi kirleten atıklar gelmektedir. Oluşan bu atık sorunu toplumu, aileyi ve diğer bireyleri etkilemektedir. Bu etkiyi azaltmak için ise geri dönüşüm kavramı karşımıza çıkmaktadır. Geri dönüşüm insanoğlunun yediği, içtiği veya kullandığı maddelerden sonra oluşan cam şişe, pet şişe, kalın veya ince pil ile yumurta veya meyve gibi organik atık maddelerin belirli iş ve işlemlerden geçirilerek yeniden üretilme ve kullanılma gibi süreçleri kapsar (Büyüksaatçı, Küçükdeniz & Esnaf, 2008). Geri dönüşüm çalışmaları ile enerji üretilerek atık miktarının zamanla azalması ve geri kazanım ile tekrar üretilip insanlara kullanabilme fırsatı sunması ile etkisi büyük öneme sahiptir. İnsanların atıklar çöpe gitmeyip geri dönüşüme giderek atıkların işlemler görülerek tekrardan yeni bir ürüne dönüşmesi düşüncesinden dolayı bu düşüncenin verdiği rahatlık ile insanlar doğaya daha fazla atıkları atma düşüncesi hâkim olmaktadır (Tufaner, 2019). Atıkların kontrol edilmesi bir sisteme bağlı olması gerekmektedir. Bu kontrollü sistem ile farklı atıkların birbirine karışmadan sağlıklı ve kontrollü olarak ayrıştırılmasını sağlayarak sürdürülebilir bir geri dönüşüm sürecinin gerçekleşmesi hedeflenmektedir (Gündüzalp & Güven, 2016). Çevremizdeki atık sorununun çözümü için ön plana çıkan kavram sıfır atık kavramıdır (Zaman & Lehmann, 2013).

Sıfır atık, atıkların bir toplu sistem olarak maddeleri tekrar bir şekilde sokularak kullanılmasını ifade etmektedir (Curran & Williams, 2012). Çevremizdeki atıkların bir sistem halinde geri dönüşümü atık yönetimi ile yönetilir. Atıkların yönetiminde ilk olarak atıkların oluşmasını

engellemektir. Atık oluşumunun önüne geçilmesi demek atıkların tamamen yok edilmesi sürecini ifade etmemektedir. Bu maddelerin yeniden kullanılması bir döngü şeklinde geri kazanılması gerektiğidir (Tezel & Yıldız, 2020). Atık yönetimi sorunları ekonomik olarak gelişen ülkelerin atık yönetimi uygulamalarına etki etmektedir. Birçok ülkede ise bu sorun kendini göstermeye devam etmektedir. Ülkemizde de doğa ve çevrenin korunması için atıkların yönetimi ile birden fazla faaliyet olması ile “Sıfır Atık Projesi” uygulamaya koyulmuştur (Ömürbek, Çiğdem & Herek, 2019). Ülkemizde Sıfır Atık Projesi 2017 yılında ilk olarak duyurumu yapılmış ve daha sonrasında da uygulanmaya başlanmıştır. Projenin uygulanmasıyla çevre insanoğlu için önemli bir hale gelmiştir. Çevre biyosferdeki canlı cansız tüm varlıklar için bir yaşam alanı olarak tanımlanmaktadır (Alım, 2006).

Doğayı ve çevreyi insanın yaşaması fiillerinden ayrı düşünmek imkânsızdır. Bu sebeple çevre ve doğa kavramını insanın eylem ve düşüncelerinden ayrı düşünmemek gerekir (Başar vd., 2019). Çevre sorunları insan eylemlerinden fiziki ve biyolojik olarak faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. İnsanoğlunun geleceğini tehdit eden çevre sorunları sürdürülebilir çevre ile yapılan mücadeleye engel olmaktadır (Alım, 2006). Dünyadaki çevre sorunlarının küresel olmasından dolayı dünya üzerindeki tüm insanoğlunu büyük ölçüde etkilemektedir. Çevre sorunlarının etkisinin azaltılması ve insanların sağlığı açısından çevre eğitimi kavramı karşımıza çıkmaktadır. Çevre eğitimi ile insanlarda çevre ve doğa sevgisi gelişmektedir. Çevre eğitimi ile çevre bilinci oluşacağından insanlar olumlu, etkili ve kalıcı davranışlar sergileyeceklerdir. Bunların sağlanması ise çevre eğitimi ile sağlanacaktır. Başarılı ve etkili çevre eğitimi okul ortamında başlar. Okul çevre eğitiminin verilmesi için gerekli şartların gerçekleştiği ortamdır. Bu ortam ile okulda deneme yanılma ile bilgi ve beceri kazanılarak öğrencilerde çevre bilinci aşılanmış olacaktır (De Haan, 1999; Erten, 2003). Çevre bilinci kavramı çevresini koruyan değer veren, çevre kirliliğini önlemek için çalışmalar yapan ama bunu tek başına yapması yeterli değildir bunu yaparken tüm kesimin katılmasını ifade etmektedir. Çevre bilinci oluşmamış bir toplum havayı, toprağı, suyu kirletir, canlıları tüketir ve dünyayı sadece kendisinin kullanacağını düşünür kendinden sonra başka nesillerin kullanacağını düşünmez (Nazlıoğlu, 1991).

Çevre bilinci aşılması ile çevre eğitimi fen bilimleri alanında etkisi fazladır. Fakat sosyal, fiziksel, ekonomik ve teknolojik alanlardaki gelişmeler ile de ele alınmaktadır (Stokes, Edge & West, 2001). Tanrıverdi (2010) tarafından yapılan araştırmada öğretim programının sürdürülebilir çevre eğitiminin istenilenleri hangi ölçüde ortaya koyduğunu bulmaktadır. Araştırma sonucunda öğretim programında bulunan kazanımların büyük çoğunluğu bilgi geliştirmeye ilişkin olduğu, beceri ve değer kavramlarının gelişiminde yetersiz ve sürdürülebilir çevre anlayışından uzak olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Erdal vd., (2013) tarafından yapılan araştırmada Gaziosmanpaşa Üniversitesi öğrencilerinin çevre bilinç düzeylerini saptamayı amaçlamıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun çevreye karşı bilinç düzeylerinin yetersiz olduğu ve çevre bilincine yönelik araştırmalar yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Genç (2015) tarafından yapılan araştırmada çevre eğitiminin öğretmen adaylarının çevreye karşı tutumlarına etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda çevre eğitimin çevreye karşı tutumlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bilgili-Kaya (2018) tarafından yapılan araştırmada yedinci sınıf fen dersinde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerileri temelli etkinlikler ile öğrenme ürünlerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda bilimsel süreç becerileri temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel ve fen dersine karşı tutumlarına katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Erhabor ve Don (2016) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin çevresel bilgileri ve çevreye yönelik tutumlarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin

bilgi düzeyleri ve çevreye yönelik olumlu tutumları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eames vd., (2008) araştırmasında Yeni Zelanda da bulunan okullarda verilen çevre eğitimini ile ilgili bilgiler vermeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda ise çevre ile ilgili eğitimlerin çoğu fen bilimleri dersinde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Esa (2010) tarafından öğretmen adayları ile yapılan çalışmada öğretmen adaylarının çevreye yönelik bilgi düzeylerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının çevreye yönelik bilgilerinin olumlu düzeyde olduğu fakat çevre etkinlikleri uygulamalarında eksiklikler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlgili araştırmalar incelendiğinde; çevreye yönelik bilgi ve becerilerde eksiklikler olduğu, çevre bilincine yönelik kazanımlarda eksiklikler olduğu ve çevresel farkındalıklarda eksiklikler olduğu görülmektedir. Çevre bilincini kazandırma ve geliştirmeye ilişkin okul dışı uygulamalı etkinliklerin ve çevre uygulamalarının etkili olduğu görülmektedir.

Fen bilimleri derslerinde insanların çevrelerinde yaşadıkları sorunların çözümü için bilimsel süreç basamaklarını kullanarak araştırma ve sorgulama yapımları amaçlanmaktadır. İnsanların yaşamlarındaki olaylara ve durumlara rahat bir şekilde uyum sağlamalarını, yaşadıkları çevreyi gözlemlemeleri ve yaşanan olaylar arasında bağlantı kurmalarını hedeflemektedir (Kaptan, 1999). Bu eğitimin amacı bireylerin geleceğe umutla bakabilmeleri, sağlam adımlarla ilerlemeleri, güvenli, umut dolu yarınlara yönelmek ve her ne olursa olsun hangi derecedeki zorluklar olursa olsun bunların üstesinden gelineceği inancının kazandırılmasıdır (Erten, 2003). Bu araştırma öğrencilerin çevreye yönelik ilgi ve tutumlarını ortaya çıkarmak için 21. yüzyıl becerilerini kullanmalarını sağlayarak karşılaştıkları problemlere çözüm üretmelerinde katkı sağlayacaktır. Bu beceriler problem çözme, eleştirel düşünme, yenilikçi düşünme, yaratıcı düşünme, iş birliği içinde uyum halinde çalışabilme, hayal gücünü kullanma, araştırmacı ve sorgulayıcı içinde olma, iletişim kurabilme ve liderlik yapabilme gibi becerileri gelişmesini sağlayacaktır. Öğrencilerin STEM yaklaşımını ile çevre etkinlikleri ile buluşturulması ve bu etkinliklerin öğrencilerin davranışlarına olumlu etkilerde bulunması, yürütülmekte olan Sıfır Atık Projesine bireysel katkılarının bulunması arttırılacaktır. Etkinliklerin uygulanması ile öğrencilerin her birinin uygulamalar sırasında yer alarak katkı sağlamaları ve uygulama sürecinde meydana gelen öğrenmeler ile çevreye yönelik olumlu, istendik ve kalıcı davranışları kazanmaları sağlanacaktır. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin atıkların geri dönüşümüne ilişkin STEM etkinliklerinin çevre bilincine etkisi üzerine görüşlerinin incelenmiştir. Bu amaca dayalı olarak araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

1. Ortaokul öğrencilerinin karşılaştıkları problemlerin çözümüne ilişkin STEM yaklaşımı ile atıkları geri dönüştürerek çevre etkinlikleri ile buluşturulması, çevre etkinliklerinin öğrencilerin çevre bilincine ve geri dönüşüme katkısı ne şekildedir?
2. Ortaokul öğrencilerin birden fazla disiplin yöntemi ile geliştirilen STEM destekli çevre etkinliklerinin uygulanmasının bireylere katkısı nasıldır?
3. Ortaokul öğrencilerinin STEM yaklaşımı ile çevre etkinliklerinin çevresel farkındalıklarına katkısı ne şekildedir?

2. YÖNTEM

2.1.Araştırma Modeli

Araştırma geri dönüşümüne ilişkin STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevre bilincine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesini amaçlayan bir durum çalışmasıdır. Durum çalışması ile araştırmacılar belirlenen zaman içerisinde bir sınırlandırma konulmuş durum veya durumların ayrıntılı bir şekilde değerlendirirler (Creswell & Poth, 2016).

2.2.Çalışma Grubu

Araştırma 2023-2024 eğitim-öğretim yılı içerisinde Batı Karadeniz Bölgesindeki bir ortaokulda yürütülmüştür. Araştırmaya 7. Sınıf düzeyinde gönüllü 11 erkek 11 kız öğrenci katılmıştır. Araştırma STEM yaklaşımı ile atıkları yeniden kullanarak zenginleştirilmiş çevre etkinlikleriyle gerçekleştirilmiştir. STEM destekli çevre etkinlikleri araştırmacılar tarafından öğretim programı incelenmiştir. Uzman görüşleri alınarak etkinlik paketleri öğrenci- öğretmen ayrımı yapılacak şekilde 5E öğrenme modeline ve öğretim programı göz önünde bulundurularak geliştirilmiştir. Toplam beş etkinlikten oluşmaktadır. Etkinlikler öğrenci ve öğretmen olarak ayrı ayrı olacak şekilde çalışma kâğıdı hazırlanarak beş hafta yirmi ders saatlik şeklinde uygulanmıştır.

2.3.Veri Toplama Aracı

Geri dönüşümüne ilişkin STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevre bilincine ilişkin görüşlerinin incelemek amacıyla araştırmacı tarafından iki uzman görüşü alınarak yarı yapılandırılmış görüşme formu ve etkinlikler 5E öğrenme modeline ve öğretim programı göz önünde bulundurularak geliştirilmiştir. Etkinliklerin uygulama sürecinde 5E öğrenme modeli kullanılarak öğrencilerin araştıran sorgulayan ve sorunlara çözüm üreten bireyler olduğu öğretmenleri ise rehber olduğu bir öğrenme modelidir. 5E öğrenme modelinin kullanılmasının sebebi öğretim programlarının felsefesine bakıldığında öğrenme modelinin uygun olması, öğrenci merkezli bir model olması, bilgiye ulaşmada kaynakların ilk ve birincil kaynak olarak ulaşılmasını sağlaması, öğrencilerde araştırma ve sorgulama becerisini geliştirmesi, öğrencilere bilgiyi nasıl öğrenecekleri noktasında yardımcı olması , STEM destekli çevre etkinliklerinde öğrencilerin problemleri fark edip çözüm üretmesi, elde edilen bilgileri araştırıp sorgulayan ve tartışarak bir sonuca ulaşmayı amaçladığı için 5E öğrenme modeli ile STEM yaklaşımı uyum içerisinde olması gibi avantajlardan dolayı 5E öğrenme modeli kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formlarında 11 temel soru ve alt başlıklarla birlikte toplam 19 soru bulunmaktadır. Öğrencilerin sınıf düzeyleri, cinsiyetleri ve konuşma ve bilgi düzeyleri dikkate alınarak yarı yapılandırılmış görüşme formları yazılı ortamda alınmıştır. Ortaokul öğrencilerine çevre bilinci edindirmek için uygulama sürecinde kullanılmak üzere “Gökdelen İnşa Ediyorum”, “Yıkılmaz Köprüm Etkinliği”, “Dönüşüm Salıncak Etkinliği”, “Gemim Ne Taşır”, ve “Geleceğin Arabası Etkinliği” olmak üzere beş ayrı STEM destekli çevre etkinliği uygulanmıştır. Araştırmanın gerçekleştirildiği öğretim yılında 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programı yürürlükte olduğu ve kazanımlar baz alınmıştır. STEM etkinlikleri öğrenci ve öğretmen olarak ayrı ayrı olacak şekilde çalışma kâğıdı hazırlanarak uygulanmıştır. Yedinci sınıflarda yirmi saatlik ve toplamda beş haftalık bir çalışma uygulanmıştır. Öğrencilerin çevreye ilişkin görüşleri, çevre bilincine yönelik görüşleri, 21. yüzyıl becerilerine yönelik görüşleri ve geri dönüşüme yönelik genel görüşleri değerlendirilmiştir. Tablo 1’de etkinlikleri ilişkin açıklamalar ifade edilmektedir.

Tablo 7. STEM Etkinlikleri Hakkında Bilgilendirme

Etkinlik No	Etkinliğin Adı	Etkinlik İçeriği	Etkinlik Amacı
1	Gökdelen İnşa Ediyorum	Atık malzemelerin tekrar kullanılarak STEM yaklaşımı basamaklarını dikkate alarak problem durumuna yönelik yapılan gökdelen ile mümkün olduğunca yüksek ve dayanıklı bir gökdelen inşa etmektir.	Bu etkinlik kapsamında tasarlanan gökdelenlerle birlikte öğrencilerin geri dönüşüm konusunda duyarlı ve dikkatli olmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin yapılan ürünü STEM basamakları ile ilişkilendirerek öğrenmeleri hedeflenmektedir.
2	Yıkılmaz Köprüm	Atık malzemeleri tekrar kullanılarak STEM yaklaşımı basamaklarını dikkate alarak problem durumuna yönelik yapılan köprü ile mümkün olduğunca yüksek ve dayanıklı bir köprü inşa etmektir.	Bu etkinlik kapsamında tasarlanan köprülerle birlikte öğrencilerin geri dönüşüm konusunda duyarlı ve dikkatli olmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin yapılan ürünü STEM basamakları ile ilişkilendirerek öğrenmeleri hedeflenmektedir.
3	Dönüşüm Salıncak	Atık malzemelerin tekrar kullanılarak STEM yaklaşımı basamaklarını dikkate alarak problem durumuna yönelik salıncak ile mümkün olduğunca yüksek ve dayanıklı bir salıncak inşa etmektir.	Bu etkinlik kapsamında tasarlanan salıncaklarla birlikte öğrencilerin geri dönüşüm konusunda duyarlı ve dikkatli olmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin yapılan ürünü STEM basamakları ile ilişkilendirerek öğrenmeleri hedeflenmektedir.
4	Gemim Ne Taşır	Atık malzemelerin yeniden kullanılarak STEM yaklaşımı basamaklarını dikkate alarak problem durumuna yönelik nesne batmadan mümkün olduğunca fazla ağırlık tutacak bir gemi inşa etmektir.	Bu etkinlik kapsamında tasarlanan gemilerle birlikte öğrencilerin geri dönüşüm konusunda duyarlı ve dikkatli olmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin yapılan ürünü STEM basamakları ile ilişkilendirerek öğrenmeleri hedeflenmektedir.
5	Geleceğin Arabası	Atık malzemelerin tekrar kullanılarak STEM yaklaşımı basamaklarını dikkate alarak problem durumuna yönelik araba ile eğimli bir bölgeden bıraktığımız zaman mümkün olduğunca fazla yol alacak bir araba inşa etmektir.	Bu etkinlik kapsamında tasarlanan arabalarla birlikte öğrencilerin geri dönüşüm konusunda duyarlı ve dikkatli olmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin yapılan ürünü STEM basamakları ile ilişkilendirerek öğrenmeleri hedeflenmektedir.

2.4. Verilerin Analizi

Etkinlik paketi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu için pilot uygulaması yapılmıştır. Etkinlik paketi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu 4 ortaokul öğrencisine uygulanmış ve son hali verilmiştir. Araştırmada verileri içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın verileri gruplandırılarak ortaokul öğrencilerinin atıkların geri dönüşümüne ilişkin STEM etkinliklerinin çevre bilincine ilişkin görüşlerinin bulguları ortaya çıkarılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2011).

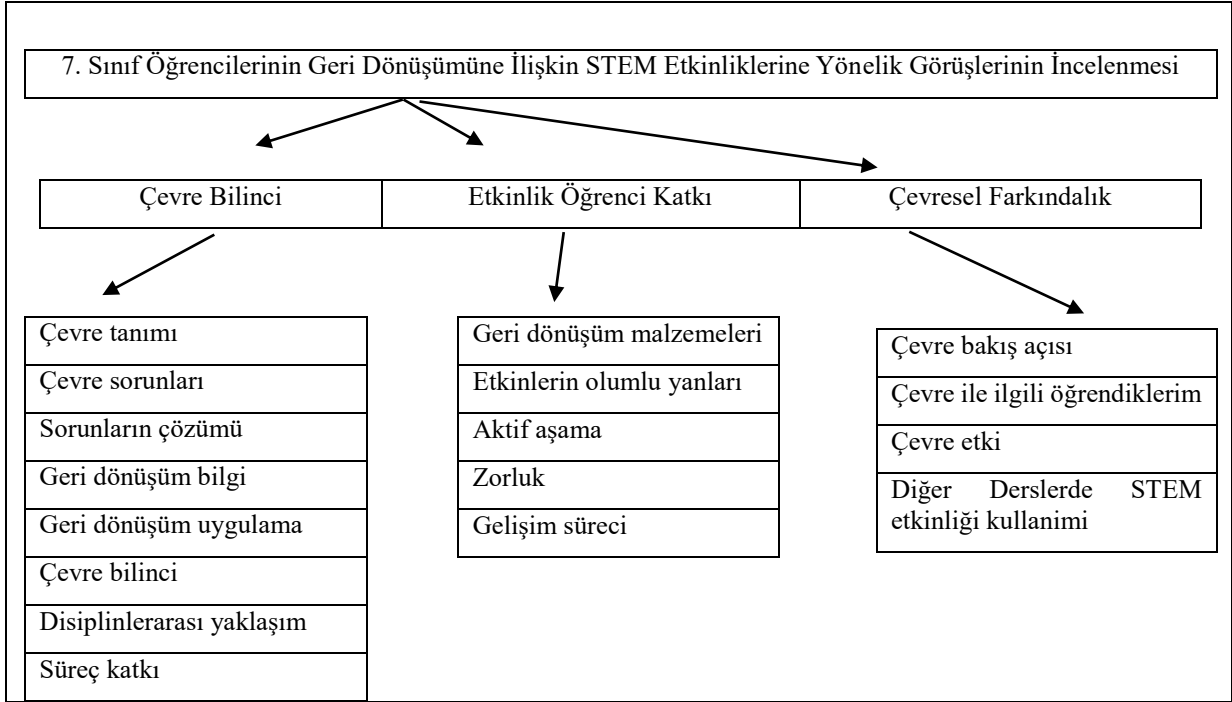
Araştırma kapsamında hazırlanan etkinliklerin 2 alan uzmanı ve 1 fen bilgisi öğretmeni tarafından incelenmesi araştırmanın iç geçerliliğini arttırdığı şeklinde ifade edilebilir. Elde edilen nitel veriler görüşme formu ve görüşmeler ile belirtilen ifadeler araştırmacı ve alanında doktorasını yapmış iki uzman ile veriler ayrı ayrı kodlanarak bulgular yorumlanmıştır. Araştırmanın dış geçerliliğinde araştırmanın yöntemi, çalışma gurubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve bulguların nasıl düzenlendiği detaylı olarak betimlenmiştir. Araştırmada çalışma grubunu oluşturan bireylerin araştırmanın amacına uygun kişilerden olması gerekmektedir. Araştırmanın dış geçerliliğini sağlamak amacıyla kapsam ve görünüş geçerliliği için alanında uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmanın verileri toplanıp ve analiz edilmesi sürecinde titiz bir şekilde çalışılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin görüşleri herhangi bir değişiklik yapılmadan bilgisayar ortamına aktarılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın uygulanması sırasında meydana gelen elde edilen her veri kaydedilerek araştırmanın güvenilirliği artmaktadır. Araştırmacılar tarafından araştırmanın uygulama süreci detaylı olarak ifade edilmiştir. Verilerin kaydedilmesi ve gözlenmesinde araştırmacı ve alanında uzman kişilerin bu tutarlılığı incelemesi güvenilirliği arttırmaktadır (Sönmez & Alacapınar, 2011; Gül & Sözbilir, 2015; Yıldırım & Şimşek, 2021).

2.5. Etik Kurul Onayı

Bu araştırmanın kavramsal çerçevesinin hazırlanması, veri toplama araçlarının uygulanması, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması aşamalarının tamamında etik kurallara uygun hareket edilmiştir. Karşılaşılacak tüm etik ihlallerde ANKAD Yayın Kurulu'nun hiçbir sorumluluğu bulunmamaktadır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir. Bu çalışmanın ANKAD dışında herhangi bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim. Yapılan bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Araştırma için Bartın Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu'nun 22.02.2022 tarih ve 2022-SBB-0044 sayılı toplantısında 03 numaralı kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

3. BULGULAR

STEM etkinliklerinin çevre bilincine ilişkin görüşleri araştırmacılar tarafından kategori ve alt kategorilere ayrılmıştır. Bu kategori ve alt kategoriler Şekil 1' de gösterilmiştir.



Şekil 1. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre oluşturulan temalar ve kategoriler

3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Alt Problem: Ortaokul öğrencilerinin karşılaştıkları problemlerin çözümüne ilişkin STEM yaklaşımı ile atıkları geri dönüştürerek çevre etkinlikleri ile buluşturulması, çevre etkinliklerinin öğrencilerin çevre bilincine ve geri dönüşüme katkısı ne şekildedir?

3.1.1. Çevre Bilinci ve Geri Dönüşüme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin çevre kavramı ve çevre bilinci ile ilişkili sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplardan ortaya çıkan kategori, alt kategori ve kodlar halinde açıklanmıştır.

Tablo 8. Ortaokul öğrencilerinin “Çevre denilince aklına hangi kelimeler geliyor?” sorusuna ilişkin görüşleri

Çevre tanımı	Görüşler	Katılımcılar	f
	Hayvanlar	EÖ1, KÖ1	2
	İnsanlar	EÖ1, KÖ1, KÖ2	3
	Doğal yapılar	EÖ1	1
	Bitkiler	KÖ1 ,EÖ2,EÖ9	3
	Doğa	EÖ2,KÖ2,KÖ3,KÖ4,EÖ5,EÖ6,KÖ6,EÖ8, KÖ8,EÖ9,KÖ9,KÖ10,KÖ11	14
	Ağaç	KÖ2,KÖ3,KÖ5,KÖ7,EÖ9,KÖ9,EÖ10, EÖ11	8
	Yaşam	KÖ2	1
	Çevre kirliliği	EÖ3, EÖ7	2
	Gördüğümüz her şey	EÖ4	1
	Çiçek	KÖ3,EÖ10,EÖ11,KÖ11	4
	Orman	EÖ5,KÖ9	2
	İklim	KÖ6	1

	Geri dönüşüm	KÖ8	1
	Kuş	EÖ10,EÖ11	2
	Böcek	EÖ10,EÖ11	2
	Taş	EÖ10,EÖ11	2
	Şehir	KÖ10	1
	Güzel hava	KÖ10	1

Tablo 2’ de ortaokul öğrencilerinin çevre kavramına ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Tablo 1’e göre öğrencilerin çevre ile ilgili farklı görüşleri olduğu ve öğrencilerin cevaplarından; hayvanlar, insanlar, doğal yapılar, bitkiler, doğa, ağaç, yaşam, çevre kirliliği, gördüğümüz her şey, çiçek, orman, iklim, geri dönüşüm, kuş, böcek, taş, şehir, güzel hava kodlarının oluşturulduğu görülmektedir. Örneğin EÖ1 kodlu öğrenci çevre için “Çevre denilince u nasıl, diyim böyle dünya çevremizdeki hayvanlar insanlar u doğal yapılar bunlar geliyor...” ifadesini kullanmıştır. Benzer şekilde EÖ3 kodlu öğrenci ise “çevre denilince aklıma doğa geliyor u çevre kirliliği geliyor u...” ifadesini kullanmıştır. KÖ2, EÖ3, EÖ7, EÖ4, KÖ6, KÖ10 kodlu öğrencilerin çevrenin habitatının farkını ortaya koyamadıkları görülmüştür. Örneğin KÖ8 kodlu öğrenci çevre için “Geri dönüşüm, doğa, atıklar...” ifadesini kullanmıştır. KÖ8 kodlu öğrencinin çevre kavramı ile ilişkisi olmayacak şekilde geri dönüşüm kavramına değindiği görülmektedir. Öğrencilerin çevreye yönelik görüşlerinde genel olarak canlı varlık faktörlerine değindikleri ancak cansız varlık faktörlerine değinmedikleri görülmektedir.

Tablo 9. Ortaokul öğrencilerinin “Çevre sorunları nelerdir? Bu sorunların nedeni nedir?” sorusuna ilişkin görüşleri

Çevre sorunları	Görüşler	Katılımcılar	f
	Çevre kirliliği	EÖ1,KÖ1,EÖ2,EÖ3,KÖ3,KÖ4,EÖ5,KÖ5,EÖ6,KÖ7,EÖ8,KÖ8,EÖ9,EÖ10,EÖ11,KÖ11	16
	Küresel ısınma	EÖ1,KÖ6	2
	İnsanlar	KÖ1,KÖ2,EÖ3,EÖ4,KÖ3,EÖ5,EÖ6,KÖ6,KÖ7,EÖ8,KÖ8,KÖ9,EÖ10,EÖ11,KÖ11	15
	Fabrika atıkları	EÖ2,KÖ5	2
	Deniz kirliliği	EÖ4	1
	Gereksiz ağaç kesimi	KÖ4	1
	Geri dönüşümü kullanmamak	EÖ7	1
	Hava kirliliği	KÖ9,KÖ10	2
	Yangın	EÖ10	1
	Fabrika dumanları	KÖ10	1
	Su kirliliği	KÖ10	1

Tablo 3’te ortaokul öğrencilerinin çevre sorunlarına ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Tablo 2’ye göre ortaokul öğrencilerin çevre sorunları ile ilgili birbirinde farklı görüşleri olduğu çevre sorunlarından sadece birkaçına değindikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan hareketle; çevre kirliliği, küresel ısınma, insanlar, fabrika atıkları, deniz kirliliği, gereksiz ağaç kesimi, geri dönüşüm kullanmamak, hava kirliliği, yangın, fabrika dumanları, su kirliliği kodları oluşturulmuştur. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu çevre sorunu olarak çevre kirliliği ve bu çevre sorunlarının en büyük nedeninin insanlar olduğunu ifade etmeleri dikkat çekmektedir. Örneğin EÖ4 kodlu öğrenci “Çevre sorunları insanların yapmış oldukları kendi üretilen doğaya attıkları şeylerin, sonucunda hayvanların

zarar gördüğü denizlerin kirlenmesi denilebilir bu kadar...” ifadesini kullanmıştır. Bunun yanı sıra EÖ1 kodlu öğrenci çevre sorunları için “Çevre sorunları ıı genellikle böyle çok fazla çöp ve geri dönüşüme uymadığımız için çevre kirliliği olur ııı nasıl diyim böyle küresel ısınma olabilir mesela buzullar eriyerek hayvanların doğası, gidebilir...” ifadelerini kullanarak küresel ısınma ve buzulların erimesine de değinmiştir. Öğrencilerin ifade ettikleri sorunların dışında; toprak, ışık, ses ve gürültü kirliliği gibi sorunlara değinmedikleri görülmektedir.

Tablo 10. Ortaokul öğrencilerinin “Çevre sorunlarını nasıl çözebiliriz? Önerileriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin görüşleri

Sorunların çözümü	Görüşler	Katılımcılar	f
	Geri dönüşüm	EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4, KÖ3, KÖ8, KÖ10, EÖ11	8
	Fabrika filtre takılması	KÖ1, KÖ5, KÖ9, KÖ10	4
	Geri dönüşüm kutuları	KÖ2, EÖ7	2
	Yere çöp atılmaması	EÖ3, EÖ5	2
	Bilinçlendirme	KÖ3, KÖ4, EÖ6, EÖ8, EÖ9, EÖ11	6
	Çevrenin temiz tutulması	KÖ6, KÖ7, KÖ11	3
	Uyarma	EÖ10	1

Tablo 4’te ortaokul öğrencilerinin çevre sorunlarının çözümüne ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Tablo 3’e göre öğrencilerin çevre sorunlarının çözümü ile ilgili farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; geri dönüşüm, fabrika filtre takılması, geri dönüşüm kutuları, yere çöp atılmaması, bilinçlendirme, çevrenin temiz tutulması, uyarma kodları oluşturulmuştur. EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4, KÖ3, KÖ8, KÖ10 ve EÖ11 kodlu öğrenciler sorunların çözümü olarak geri dönüşümün uygulanması gerektiğini düşünmektedirler. EÖ11 kodlu öğrenci “Çevre sorunlarını dönüşüm yaparak, bilinçlendirme...” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan yola çıkarsak sorunların çözümü için genel olarak insan merkezli bir çözüm yaklaşımına yer verilmektedir. Sorunların çözümü için insanların bilinçlendirilmesi ve geri dönüşüm yapılması ile istendik ve kalıcı davranışların oluşturulması gerekmektedir.

Tablo 11. Ortaokul öğrencilerinin “Geri dönüşüm hakkında ne düşünüyorsun? Geri dönüşüm nedir?” sorusuna ilişkin görüşleri

Geri dönüşüm bilgi	Görüşler	Katılımcılar	f
	Atık maddelerden yeniden madde yapılması	EÖ1,KÖ2,KÖ3,KÖ4,KÖ5, EÖ6,KÖ6,KÖ7,EÖ8,KÖ9,EÖ11	11
	Geri dönüştürülebilir atıkların tekrar kullanıma sunulması	KÖ1,EÖ2,EÖ4,EÖ5,EÖ9,EÖ10, KÖ10,KÖ11	8
	Geri dönüşüm önemli	EÖ3.EÖ6,EÖ8,KÖ9,EÖ10	5
	Olumlu ve gerekli	KÖ6	1
	İnsan kurtaran çözüm	EÖ7	1
	Atıkların geri dönüşüm kutusuna atılması	KÖ8	1
	Yararlı bir şeydir	KÖ9,EÖ11	2

Tablo 5’ te ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm hakkında ne düşündükleri ve geri dönüşüm nedir sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Tablo 4’e göre geri dönüşüm ile ilgili farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; Atık maddelerden

yeniden madde yapılması, geri dönüştürülebilir atıkların tekrar kullanıma sunulması, geri dönüşüm önemli, olumlu ve gerekli, insan kurtaran çözüm, atıkların geri dönüşüm kutusuna atılması, yararlı bir şeydir kodları oluşturulmuştur. EÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, KÖ5, EÖ6, KÖ6, KÖ7, EÖ8, KÖ9 ve EÖ11 kodlu öğrenciler geri dönüşümün atık maddelerden yeniden madde yapılması gerektiğini düşünmektedir. Fakat bu tanım geri dönüşümün tanımını tam olarak ifade edememektedir. Çünkü her atık madde geri dönüştürülemez. Bu sebeple KÖ1, EÖ2, EÖ4, EÖ5, EÖ9, EÖ10, KÖ10 ve KÖ11 kodlu öğrencilerin geri dönüştürülebilir atıkların tekrar kullanıma sunulması tanımı geri dönüşüm kavramını tam olarak açıklamaktadır. Öğrencilerin geri dönüşüm hakkında ne düşünüyorsun sorusuna yönelik ise vermiş oldukları cevaplardan yola çıktığımızda ise; geri dönüşüm önemli, olumlu ve gerekli, insan kurtaran çözüm, yararlı bir şeydir gibi cevaplar verildiği görülmektedir. EÖ10 koldu öğrenci “*Geri dönüşüm kullanılmış ürünlerin yeniden üretimidir geri dönüşüm çok önemlidir...*” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin geri dönüşüm hakkında olumlu ve faydalı düşüncelere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 12. Ortaokul öğrencilerinin “Geri dönüşümün önemi nedir? Bu konuda neler yapıyorsunuz?” sorusuna ilişkin görüşleri

Geri dönüşüm uygulama	Görüşler	Katılımcılar	f
	Doğayı korumak	EÖ1,KÖ1,EÖ7,KÖ7,KÖ8	5
	Yere çöp atmamak	EÖ1,EÖ5,EÖ9	3
	Kâğıtları geri dönüştürmek	KÖ1,KÖ2,KÖ10	3
	Cam ve pet şişelerden saksı yapmak	KÖ1	1
	Geri dönüştürülebilir atıkları dönüştürmek	EÖ2,KÖ3,KÖ5,KÖ8,EÖ11,KÖ11	6
	Kullanılmayan kutuları geri dönüştürmek	EÖ3	1
	Geri dönüştürülmeyen maddeleri kullanmamak	EÖ4	1
	Ülke ekonomisine katkı sağlamak	KÖ4,EÖ6,EÖ8,KÖ9,EÖ10	5
	Geri dönüşüme destek olmak	KÖ4,EÖ8	2
	İnsanlar için çok önemli	KÖ6	1
	Atıkları ayırtmak	EÖ10	1
	Dünyanın kirlenmesini önler	KÖ10	1

Tablo 6’da ortaokul öğrencilerinin geri dönüşümün önemi hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Tablo 5’e göre geri dönüşümün önemi ve neler yaptıkları ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; doğayı korumak, yere çöp atmamak, kâğıtları geri dönüştürmek, cam ve pet şişelerden saksı yapmak, geri dönüştürülebilir atıkları dönüştürmek, kullanılmayan kutuları geri dönüştürmek, geri dönüştürülmeyen maddeleri kullanmamak, ülke ekonomisine katkı sağlamak, geri dönüşüme destek olmak, insanlar için çok önemli, atıkları ayırtmak, dünyanın kirlenmesini önler kodları oluşturulmuştur. Geri dönüşümün önemi sorusuna yönelik olarak EÖ1, KÖ1, EÖ7, KÖ7 ve KÖ8 kodlu öğrenciler geri dönüşümün doğayı koruduğu ifade etmektedirler. Örneğin EÖ1 Kodlu öğrenci “*Geri dönüşüm ömeni geri, dönüşümün uı önemi yani mesela doğayı koruyabiliriz onla onun sayesinde zaten bu kadar u şeyde doğayı koruyoruz eğer geri dönüşüm olmasaydı şimdiye kadar her yerde çöp birikintileri olacaktı çünkü geri, dönüşüm bu şeye çok şey katkı sağladı...*” ifadelerini kullanmıştır. Geri dönüşüm ile ilgili olarak ne yapıyorsunuz soruna yönelik olarak kâğıtları geri dönüştürmek, cam ve pet şişelerden saksı yapıyorum gibi cevaplar verildiği

görülmektedir. Öğrencilerin geri dönüşüm önemi hakkında ve geri dönüşüm ile ilgili olarak çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

Tablo 13. Ortaokul öğrencilerinin “Çevre bilinci hakkında ne düşünüyorsun? Sence çevre bilincine sahip olan bireylerde hangi kriterler olmalıdır?” sorusuna ilişkin görüşleri

Çevre Bilinci	Görüşler	Katılımcılar	f
	Geri dönüşüme önem verme	EÖ1,EÖ3,KÖ3	3
	Bilinçli olmalı	KÖ1,KÖ2,EÖ10,EÖ11	4
	Çevreyi kirletmemeli	EÖ2,KÖ4,EÖ6,EÖ8,KÖ8,KÖ11	6
	Ülkemizde çevre bilinci yok	KÖ1,KÖ2	2
	Yerlere çöp atmamalı	EÖ3,KÖ3,EÖ5,KÖ9	4
	Bir şey düşünmüyorum	EÖ4,KÖ6	2
	Uyaran olmalı	EÖ5,KÖ7,EÖ8	3
	Çevre sorunlarını önemsemeli	KÖ5	1
	Doğayı korumalı	EÖ7	1
	Örnek olmalı	KÖ9	1
	Hayvanları korumalı	KÖ10	1

Tablo 7’ de ortaokul öğrencilerinin Çevre bilinci hakkında ne düşündükleri ve çevre bilincine sahip bireylerde hangi kriterler olması gerektiği hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Tablo 6’ ya göre öğrencilerin çevre bilincine sahip bireylerde hangi kriterler olması gerektiği ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; geri dönüşüme önem verme, bilinçli olmalı, çevreyi kirletmemeli, ülkemizde çevre bilinci yok, yerlere çöp atmamalı, bir şey düşünmüyorum, uyaran olmalı, çevre sorunlarını önemsemeli doğayı korumalı, örnek olmalı, hayvanları korumalı kodları oluşturulmuştur. EÖ2, KÖ4, EÖ6, EÖ8, KÖ8 ve KÖ11 kodlu öğrenciler çevre bilincine sahip bireylerin çevrenin kirletilmemesi gerektiğini düşünmektedirler. EÖ2 kodlu öğrenci “*Çevre bilinci uı insanların çevreyi kirletmesinler engellemek için insanları uı bu konuda bilgiler sunulur uusaa çevre bilincine sahip olan bireylerde çevreinin kirletilmemesi düşüncüler oluşur...*” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ilişkin olarak çevre bilincine sahip insanların sahip olması gereken kriterler geri dönüşüme önem vermeli, bilinçli olmalı, yerlere çöp atmamalı gibi kriterlere sahip olması gerektiğini düşünmektedirler. Çevre bilinci hakkında ne düşünüyorsun soruna yönelik olarak öğrenciler ülkemizde çevre bilinci yok ifadelerini kullanmışlardır. Örneğin KÖ2 kodlu öğrenci “*Bence bizim ülkemizde çevre bilinci yok çünkü insanlar bilinçli hareket etmiyorlar...*” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin ülkemizde çevre bilinci olmadığını ve bunun merkezinde ise insan davranışlarına değindikleri insanların bilinçli davranmadıkları görülmektedir. Çevre bilincinin oluşması için insanların bilinçlendirilmesi ile istendik ve kalıcı davranışların oluşturulması gerekmektedir.

Tablo 14. Ortaokul öğrencilerinin “Fen Mühendislik Teknoloji Matematik ve Çevre konuları arasında bir ilişki var mıdır? Var ise nasıl bir ilişki vardır?” sorusuna ilişkin görüşleri

Disiplinlerarası yaklaşım	Görüşler	Katılımcılar	f
	Vardır fen ile çevre arasında	EÖ1, EÖ7	2
	Vardır STEM bir arada kullanarak ürün çıkarmak	KÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4, KÖ3, KÖ6, KÖ9	7
	Vardır matematik ve mühendisliği birleştirebiliriz	KÖ2, KÖ8	2
	Bazı konular birbiri ile ilişkilidir	KÖ4, EÖ5, EÖ8	3
	Vardır	KÖ5, EÖ6, KÖ7, EÖ9, KÖ11	5
	Vardır etkinlikte gördüm	EÖ10	1

Tablo 8’de ortaokul öğrencilerinin STEM yaklaşımının basamakları arasındaki ilişki hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Fen Mühendislik Teknoloji Matematik ve Çevre konuları arasında bir ilişki var mıdır? Var ise nasıl bir ilişki vardır? Sorusu ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; vardır fen ile çevre arasında, vardır STEM bir arada kullanarak ürün çıkarmak, vardır matematik ve mühendisliği birleştirebiliriz, bazı konular birbiri ile ilişkilidir, vardır, vardır etkinlikte gördüm, fizik, kimya gibi alanlarla ilişkisi vardır kodları oluşturulmuştur. KÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4, KÖ3, KÖ6 ve KÖ9 kodlu öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bir ilişki vardır STEM yaklaşımını bir arada kullanarak ürün çıkardığını ifade etmişlerdir. Örneğin EÖ4 kodlu öğrenci “*Vardır hepsi de doğa u bunlar arasında bir ilişki vardır çünkü bunları kullanarak bir ürün oluşturabiliriz...*” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin bu ilişkinin daha önce bilmediklerini ve etkinlikte gördüklerini ifade etmişlerdir. Örneğin EÖ10 kodlu öğrenci “*Vardır etkinlikte gördüm...*” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin STEM yaklaşımını bir bütün olarak bir ilişki vardır olarak değinmedikleri görülmektedir. Bazı alanların veya bazı konular arasında bir ilişki olduğunu ifade etmektedirler. Öğrencilerin STEM yaklaşımının basamakları arasındaki ilişki sorusu ile ilgili olarak ilişkinin var olduğunu fakat bu ilişkinin nasıl olduğu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bu ilişkinin bazı alanlarla ve konularla sınırlı tuttıkları görülmektedir.

Tablo 15. Ortaokul öğrencilerinin “Çevre bilincini amaçlayarak yaptığımız STEM etkinliğinin hedeflerini gerçekleştirme düzeyi hakkında neler düşünüyorsun?” sorusuna ilişkin görüşleri

Süreç Katkı	Görüşler	Katılımcılar	f
	El becerisi artar	EÖ1	1
	STEM ve geri dönüşüm ile birden fazla ürün oluşturulur	EÖ1, KÖ1, EÖ2	3
	Kendine güven artar	EÖ1	1
	Çevre kirliliğini azaltır	EÖ2	1
	Atık maddeleri kullandığımız için yararlı	KÖ2, EÖ3, KÖ3, KÖ4, EÖ6, KÖ5, KÖ7, EÖ9, EÖ10	9
	Bir şey düşünmüyorum	EÖ4, KÖ6	2
	İyi yapamadık ama yapılabilir	EÖ5	1
	İyi sonuç ortaya çıktı güzel etkinlik	EÖ7, KÖ8, KÖ10	3
	İşe yaradı bilinçlendiriyor	EÖ8, EÖ11	2
	İstedğim gibi yapamadım	KÖ9	1
	İşe yaradı artık atıkları değerlendirebiliriz	KÖ11	1

Tablo 9’ de ortaokul öğrencilerinin Çevre bilinci amaçlanarak yapılan STEM etkinliğinin hedefleri gerçekleştirme düzeyi hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Tablo 4.8’e göre öğrencilerin STEM etkinliğinin hedefleri gerçekleştirme düzeyi hakkında farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; el becerisi artar, STEM ve geri dönüşüm ile birden fazla ürün oluşturulur, kendine güven artar, çevre kirliliğini azaltır, atık maddeleri kullandığımız için yararlı, bir şey düşünmüyorum, iyi yapamadık ama yapılabilir, iyi sonuç ortaya çıktı güzel etkinlik, işe yaradı bilinçlendiriyor, İstedğim gibi yapamadım, işe yaradı artık atıkları değerlendirebiliriz kodları oluşturulmuştur. KÖ2, EÖ3, KÖ3, KÖ4, EÖ6, KÖ5, KÖ7, EÖ9 ve EÖ10 kodlu öğrencileri etkinlikte atıkları kullandığımız için yararlı olduğunu ifade etmektedirler. KÖ2 kodlu öğrenci “*Atık malzemeleri kullandığımız için bence yararlı bir etkinlik oldu...*” ifadelerini kullanmıştır. STEM etkinliğinin hedefleri gerçekleştirme düzeyi hakkında ne düşünüyorsun sorusuna yönelik öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ilişkin olarak STEM etkinliği ile el becerisi arttığını, kendine olan güvenin arttığını, çevre kirliliğini azalttığını, bilinçlendirdiğini, atıkları değerlendirdikleri ifade etmişlerdir. Öğrencilerin STEM etkinliğinin hedefleri gerçekleştirme düzeyi hakkında bir şey düşünmedikleri görülmektedir. Örneğin KÖ6 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “*Bir şey düşünmüyorum...*” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin STEM yaklaşımını tam olarak kavrayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerin etkinliği takım olarak yaptıkları için iş bölümün tam olarak paylaşamadıkları için etkinliği istedikleri gibi yapamadıklarını düşünmektedirler. Örneğin EÖ5 kodlu öğrenci “*Bizim takım çok iyi beceremedi ama yapılabilir...*” ifadelerini kullanmışlardır.

3.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Alt Problem: Ortaokul öğrencilerin birden fazla disiplin yöntemi ile geliştirilen STEM destekli çevre etkinliklerinin uygulanmasının bireylere katkısı nasıldır?

3.2.1. STEM Destekli Çevre Etkinliklerinin Uygulanmasına İlişkin Bulgular

Öğrencilerin STEM etkinliklerinin uygulanması ve uygulama sırasındaki aşamaları ile ilişkili sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplardan ortaya çıkan kategori, alt kategori ve kodlar halinde açıklanmıştır.

Tablo 16. Ortaokul öğrencilerinin “Etkinlikte hangi malzemeler geri dönüşüm malzemesidir?” sorusuna yönelik görüşleri

Geri dönüşüm malzemeleri	Görüşler	Katılımcılar	f
	Karton kutu	EÖ1, KÖ1, EÖ2, KÖ2, EÖ3,EÖ4, EÖ7, EÖ8, KÖ8, EÖ9, KÖ10, EÖ11	12
	Tahta şiş çubuk	EÖ1, EÖ2, EÖ3, KÖ6, KÖ8,KÖ9	6
	Bant	EÖ1, KÖ6, EÖ9	3
	Cam şişe	KÖ1, EÖ2, KÖ2, KÖ3, EÖ8,KÖ8, KÖ9, EÖ11	8
	Plastik	KÖ1, KÖ2	2
	Gazete kâğıdı	EÖ3, EÖ4, EÖ7, EÖ10, KÖ10	5
	Pil	KÖ3, EÖ5, EÖ6, KÖ6, EÖ7,KÖ7, EÖ8, KÖ8, KÖ9,EÖ11,KÖ11	11
	Teneke kutu	KÖ3, EÖ6, KÖ7, EÖ11, KÖ11	5
	Pet şişe kapağı	KÖ3, EÖ5, EÖ11	3
	Rulo karton	KÖ3, KÖ9, EÖ10, KÖ11	4

	Hepsi	KÖ4, KÖ11	2
	Alüminyum kabı	EÖ5, KÖ11	2
	Meyve suyu kabı	EÖ6, KÖ7, KÖ11	3
	Pipet	EÖ9, KÖ10	2
	CD	EÖ9, KÖ10	2
	İp	EÖ10	1

Tablo 10’da ortaokul öğrencilerinin uygulanan etkinlikte hangi malzemeler geri dönüşüm malzemesi olduğu hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Öğrencilerin etkinlikte hangi malzemeler geri dönüşüm malzemesi olduğu hakkında farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; karton kutu, tahta şiş çubuk, bant, cam şişe, plastik, gazete kâğıdı, pil, teneke kutu, pet şişe kapağı, rulo karton, hepsi, alüminyum kabı, meyve suyu kabı, pipet, CD, İp kodları oluşturulmuştur. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu geri dönüştürülebilir malzemelerin karton kutu, cam şişe, gazete kâğıdı, tahta şiş çubuk, pil, teneke kutu, rulo karton olarak ifade etmişlerdir. Fakat öğrencilerin geri dönüştürülebilir veya geri dönüştürülmeyen malzemeler farkını tam olarak ortaya koyamadıkları görülmektedir. Benzer şekilde EÖ9 ve KÖ10 kodlu öğrenciler ise “*pipet...*” ifadelerini kullanmışlardır. Pipet geri dönüşümü olmayan bir malzeme ve bunun öğrenciler tarafından kavrayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerin geri dönüşümü olan malzeme nedir sorusuna yönelik genel olarak geri dönüştürülebilir ve geri dönüştürülmeyen malzemeleri tam olarak ayırt edemedikleri görülmektedir.

Tablo 17. Ortaokul öğrencilerinin “Etkinlikte farklı bulduğun ve sevdiğin özellik ne idi? Neden?” sorusuna yönelik görüşleri

Etkinliklerin olumlu yanları	Görüşler	Katılımcılar	f
	Hayal gücünün gelişmesi	KÖ1, KÖ2, EÖ6,EÖ8, EÖ9	5
	Yaratıcı düşünme	KÖ2	1
	Birlikte çalışmak	EÖ3, KÖ3	2
	Farklı bulduğum özellik yoktu	EÖ4	1
	Geri dönüşüm yapmak	KÖ4, KÖ11	2
	Malzemelerin kullanılabilirliği	EÖ5	1
	Tasarım yapmak	EÖ6, EÖ8, KÖ8, EÖ9	4
	Yapım aşaması	EÖ1, EÖ2, KÖ5, KÖ6, EÖ7,KÖ7, EÖ10, EÖ11	8
	Sevdiğim özellik yoktu	KÖ9	1
	Çevre bilinci kazandırması	KÖ10	1

Tablo 11’de ortaokul öğrencilerinin uygulanan etkinlikte farklı bulduğu ve sevdikleri özellikler neler olduğu hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Uygulanan etkinlikte farklı buldukları ve sevdikleri özellik ve nedeni hakkında ne düşündükleri ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; hayal gücünün gelişmesi, yaratıcı düşünme, birlikte çalışmak, farklı bulduğum özellik yoktu, geri dönüşüm yapmak, malzemelerin kullanılabilirliği, tasarım yapmak, yapım aşaması, sevdiğim özellik yoktu, çevre bilinci kazandırması kodları oluşturulmuştur. EÖ1, EÖ2, KÖ5, KÖ6, EÖ7, KÖ7, EÖ10 ve EÖ11 kodlu öğrenciler farklı bulduğu ve sevdikleri özellik yapım aşamasında yaptıkları aşamalar olduğu

düşünmektedirler. EÖ1 kodlu öğrenci “*Farklı bulduğum özellik kartonlarla bir tu mesela yapı yapmaktı. Ben kartonlarla yapı, yapmayı çok böyle iyi değildim ama yani baya da yaptık yani...*” ifadelerini kullanmıştır. KÖ1, KÖ2, EÖ6, EÖ8 ve EÖ9 kodlu öğrenciler farklı bulduğu ve sevdiği özellik etkinliği yaptıkları sırada düşünmelerinden dolayı hayal dünyalarının geliştiğini düşünmektedirler. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ilişkin olarak etkinlikte sevdiği özellik ve farklı buldukları özellikler yaratıcı düşünme, birlikte çalışmak, geri dönüşüm yapmak, çevre bilinci kazandırması gibi olumlu ve istenilen özelliklerin ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin etkinlikte farklı bir özellik olmadığını fakat etkinliği sevdiğini ifade etmişlerdir.

Tablo 18. Ortaokul öğrencilerinin “Etkinlikte kendini en çok sürece katarak aktif olduğun hangi aşamayı? Neden?” sorusuna yönelik görüşleri

Aktif aşama	Görüşler	Katılımcılar	f
	Yapım aşaması	EÖ1, KÖ1, KÖ2 EÖ3, EÖ4, KÖ3, KÖ4, EÖ5, KÖ5, EÖ6, EÖ7, KÖ7, EÖ8, KÖ8, EÖ9, KÖ9, EÖ10, KÖ10, KÖ11	18
	Fikir üretme aşaması	EÖ2	1
	Bütün aşamalarda	KÖ6, EÖ11	2
	Tasarlama aşaması	KÖ8	1

Tablo 12’de ortaokul öğrencilerinin uygulanan etkinlikte aktif olarak katıldığı hangi aşama olduğu hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Öğrencilerin etkinlikte aktif olarak katıldığı aşama ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; yapım aşaması, fikir üretme aşaması, bütün aşamalarda, tasarlama aşaması kodları oluşturulmuştur. EÖ1, KÖ1, KÖ2, EÖ3, EÖ4, KÖ3, KÖ4, EÖ5, KÖ5, EÖ6, EÖ7, KÖ7, EÖ8, KÖ8, EÖ9, KÖ9, EÖ10, KÖ10 ve KÖ11 kodlu öğrencilerin en aktif oldukları aşama yapım aşaması olduğunu ifade etmektedirler. Öğrencilerin büyük çoğunluğu yapım aşaması olarak ifade etmişlerdir. Bu cevaplardan yapım aşamasında; kesme, birleştirme, yapıştırma, süsleme gibi çalışmalar olduğu görülmektedir. Örneğin KÖ2 kodlu öğrenci “*Yaratım aşamasıydı bir şeyleri birbirine birleştirme gibi...*” ifade etmiştir. Benzer şekilde EÖ6 kodlu öğrenci “*Yapım çünkü kutu kestim falan...*” ifade etmiştir. KÖ6 ve EÖ11 kodlu öğrenciler ise bütün aşamalarda aktif olduklarını ifade etmişlerdir. Örneğin EÖ11 kodlu öğrenci “*hepsi her aşamada...*” ifade etmiştir. Öğrencilerin uygulanan etkinlikte büyük çoğunlukta yapım aşamasında aktif oldukları görülmektedir.

Tablo 19. Ortaokul öğrencilerinin “Etkinlikte hangi aşamada çok zorlandın? Neden?” sorusuna yönelik görüşleri

Zorluk	Görüşler	Katılımcılar	f
	Yapım aşaması	EÖ1, KÖ1, KÖ2, EÖ3, KÖ3, EÖ5, KÖ5, EÖ6, KÖ7, EÖ8, KÖ8, KÖ9, EÖ10, EÖ11	14
	Zorlandığım aşama yok	EÖ2, EÖ4, KÖ4, EÖ9, KÖ11, EÖ7	6
	Tasarlama aşaması	KÖ3, EÖ8, KÖ9, KÖ10, EÖ11	5
	Bütün aşamalarda	KÖ6, EÖ11	2

Tablo 13’de ortaokul öğrencilerinin uygulanan etkinlikte hangi aşama zorlandığı olduğu hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Öğrencilerin etkinlikte zorlandıkları aşama ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin

cevaplarından yola çıkarak; yapım aşaması, zorlandığım aşama yok, tasarlama aşaması, bütün aşamalarda kodları oluşturulmuştur. EÖ1, KÖ1, KÖ2, EÖ3, KÖ3, EÖ5, KÖ5, EÖ6, KÖ7, EÖ8, KÖ8, KÖ9, EÖ10 ve EÖ11 kodlu öğrencilerin en zorlandıkları aşama yapım aşaması olduğunu ifade etmektedirler. Öğrenciler yapım aşamasında malzemeleri kullanırken zorlandıklarını, malzemelerin kesiminde ve yapıştırılmasında zorlandıklarını ifade etmektedirler. Örneğin KÖ2 kodlu öğrenci “*Yapım aşamasında zorlandım uı karton ve çöp şiş gibi zor bir etkinlik bulunduğu için biraz zorlandım...*” ifade etmektedir. Benzer şekilde EÖ1 kodlu öğrenci “*uı yanlarını kapatırken şu şöyle oldu çöp şişleri geçiriyoruz ama bazenleri geçmiyordu ya da kartonlar çok ezildiği için kesmekte zorlandık...*” ifade etmiştir. EÖ2, EÖ4, KÖ4, EÖ9, KÖ11 ve EÖ7 kodlu öğrencilerin etkinlikte zorlandığı aşama yoktur cevabını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin neden zorlanmadıkları ise İşbirlikli öğrenme yöntemi ile yaptıkları için zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir. Örneğin EÖ7 kodlu öğrenci “*Zorlanmadım çünkü yardımlaştık arkadaşlarımla...*” ifade etmiştir. KÖ3, EÖ8, KÖ9, KÖ10 ve EÖ11 kodlu öğrenciler zorlandıkları aşama tasarım aşaması olduğunu ifade etmiştir. Tasarım aşamasında ise birden fazla kişi olduğu için çok fazla düşünce olduğu için karar veremedikleri görülmektedir. Örneğin KÖ3 kodlu öğrenci “*Yapım ve tasarlama ortak bir karar varamıyorduk...*” ifade etmiştir. Öğrencilerin uygulanan etkinlik aşamalarında büyük çoğunlukta yapım aşamasında zorlandıkları görülmektedir.

Tablo 20. Ortaokul öğrencilerinin “Etkinlik sende neleri değiştirdi?” sorusuna yönelik görüşleri

Gelişim süreci	Görüşler	Katılımcılar	f
	El becerim gelişti	EÖ1	1
	Hayal gücüm gelişti	EÖ1, KÖ1, KÖ2	3
	Çevre bilincim arttı	KÖ1, KÖ6.KÖ10	3
	Geri dönüşümün önemini anlamak	EÖ2, KÖ9, EÖ11	3
	Bir şey değişmedi	EÖ3, EÖ4, EÖ5, EÖ7, EÖ10,KÖ11	6
	STEM etkinliklerini arttırmak	KÖ3, KÖ5, EÖ6, EÖ9, KÖ9	5
	Dönüşüm bilincini anlamak	KÖ4, EÖ8	2
	Atıkları değerlendirmek	KÖ6, KÖ7	2
	Projede kullanmak	KÖ8	1

Tablo 14’de ortaokul öğrencilerinin uygulanan etkinlik ile öğrencilerde nelerin değiştiği hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Öğrencilerin uygulanan etkinlikte neleri değiştirdiği ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; el becerim gelişti, hayal gücüm gelişti, çevre bilincim arttı, geri dönüşümün önemini anlamak, bir şey değişmedi, STEM etkinliklerini arttırmak, dönüşüm bilincini anlamak, atıkları değerlendirmek, projede kullanmak kodları oluşturulmuştur KÖ3, KÖ5, EÖ6, EÖ9 ve KÖ9 kodlu öğrenciler bu tarz STEM etkinlikleri daha çok uygulamaya koymayı düşünmektedirler. Örneğin KÖ3 kodlu öğrenci “*Daha çok bu tarz etkinlikler yapacağım...*” ifadelerini kullanmıştır. EÖ3, EÖ4, EÖ5, EÖ7, EÖ10 ve KÖ11 kodlu öğrencilerin STEM ve geri dönüşüm etkinlikleri bir şey değiştirmediklerini ifade etmektedirler. Bunun sebebi ise daha önce buna benzer etkinlikler yaptıkları için bu cevabı verildiği düşünülmektedir. Örneğin EÖ4 kodlu öğrenci “*Hiçbir şey değiştirmedim hep yapıyorum zaten...*” ifadelerini kullanmıştır. Benzer şekilde EÖ5 kodlu öğrenci “*Hiçbir şey*

çünkü daha önce yapıyordum geri dönüşüm...” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin uygulanan etkinlik ile el becerilerinin geliştiğini, çevre bilincinin arttığını, dönüşüm bilincini anladığını, atıkları değerlendirdiğini ve projede kullanacağını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin STEM etkinlikleri hakkında olumlu ve faydalı düşüncelere sahip olduğu görülmektedir.

3.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Alt Problem: Ortaokul öğrencilerinin STEM yaklaşımı ile çevre etkinliklerinin çevresel farkındalıklarına katkısı ne şekildedir?

3.3.1. Çevresel Farkındalık ve Geri Dönüşüme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin çevresel farkındalık kavramı ile ilişkili sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplardan ortaya çıkan kategori, alt kategori ve kodlar halinde açıklanmıştır.

Tablo 21. Ortaokul öğrencilerinin “STEM etkinliği çevreye olan bakış açımı etkiledi mi?” sorusuna yönelik görüşleri

Çevre bakış açısı	Görüşler	Katılımcılar	f
	Etkiledi artık atıkları değerlendireceğim	EÖ1, EÖ2, KÖ2	3
	Etkiledi artık STEM etkinlikleri yapacağım	KÖ1, KÖ7	2
	Evet etkiledi	EÖ3, KÖ3, KÖ4, EÖ6, KÖ6, EÖ8, KÖ8, EÖ9, KÖ9, EÖ10, KÖ10, KÖ11	12
	Hep yaptığım için etkilemiyor	EÖ4	1
	Biraz etkiledi	EÖ5	1
	Etkiledi artık bilinçli yaklaşacağım	KÖ5	1
	Etkiledi artık çevreyi temiz tutacağım	EÖ7	1
	Etkiledi artık çevre dostu olacağım	EÖ11	1

Tablo 15’de ortaokul öğrencilerinin uygulanan STEM etkinliğinin çevreye bakış açısının etkilemesi hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. STEM etkinliğinin çevreye bakış açısının etkilemesi ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; etkiledi artık atıkları değerlendireceğim, etkiledi artık STEM etkinlikleri yapacağım, evet etkiledi, hep yaptığım için etkilemiyor, biraz etkiledi, etkiledi artık bilinçli yaklaşacağım, etkiledi artık çevreyi temiz tutacağım, etkiledi artık çevre dostu olacağım kodları oluşturulmuştur. EÖ3, KÖ3, KÖ4, EÖ6, KÖ6, EÖ8, KÖ8, EÖ9, KÖ9, EÖ10, KÖ10 ve KÖ11 kodlu öğrencilerin STEM etkinliğinin çevreye bakış açısının etkilemesi hakkında sadece evet etkiledi şeklinde düşünmektedirler. EÖ1, EÖ2 ve KÖ2 kodlu öğrencilerin STEM etkinliğinin çevreye bakış açısını etkilediğini ve atıkları yeniden kazandırılması gerektiğini düşünmektedirler. KÖ2 kodlu öğrenci “*Evet etkiledi uı mesela atık malzemeleri doğayı yeniden nasıl kazandırılabilceğimi öğretti...*” ifadelerini kullanmıştır. KÖ1 ve KÖ7 kodlu öğrencilerin STEM etkinliğinin çevreye bakış açısını etkilediğini ve artık STEM etkinlikleri

yapacaklarını düşünmektedirler. Örneğin KÖ1 kodlu öğrenci “*Evet etkiledi u artık daha çok evde de STEM yapmaya çalışacağım...*” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerin uygulanan etkinlik ile çevreye karşı bilinçli yaklaşılacağını, çevreyi temiz tutulacağını, çevre dostu olunacağını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin STEM etkinliklerinin çevreye bakış açısının etkilenmesi hakkında olumlu ve faydalı düşüncelere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 22. Ortaokul öğrencilerinin “Uygulanan etkinlik size çevrenizle ilgili bir şey öğretti mi?” sorusuna yönelik görüşleri

Çevre ile ilgili öğrendiklerim	Görüşler	Katılımcılar	f
	Doğaya katkı sunmak	EÖ1, KÖ9	3
	Duyarlı olmak	KÖ1, KÖ2, KÖ3	4
	Atıkları değerlendirmek	EÖ2, KÖ5, KÖ6	6
	Geri dönüşümün önemini anlamak	EÖ3, KÖ7, KÖ11	2
	Hayır öğretmedi	EÖ4	4
	Evet öğretti	KÖ4, EÖ5, EÖ8, KÖ8 EÖ9, EÖ10, KÖ10, EÖ11	2
	Çevreyi temiz tutmak	EÖ6	3

Tablo 16’da ortaokul öğrencilerinin uygulanan STEM etkinliğinin çevreleri ile ilgili neler öğrendikleri hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. STEM etkinliğinin çevreleri ile ilgili neler öğrendikleri ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; doğaya katkı sunmak, duyarlı olmak, atıkları değerlendirmek, geri dönüşümün önemini anlamak, hayır öğretmedi, evet öğretti, çevreyi temiz tutmak kodları oluşturulmuştur. KÖ4, EÖ5, EÖ8, KÖ8, EÖ9, EÖ10, KÖ10 ve EÖ11 kodlu öğrencilerin STEM etkinliğinin çevreleri ile ilgili neler öğrendikleri hakkında evet öğretti şeklinde ifade etmişlerdir. Örneğin KÖ8 kodlu öğrenci “*evet öğretti...*” ifade etmiştir. KÖ1, KÖ2 ve KÖ3 kodlu öğrenciler ise STEM etkinliğinin çevreleri ile ilgili öğrendikleri hakkında geri dönüşüm ile doğaya duyarlı olmayı öğretti şeklinde ifade etmektedirler. EÖ2, KÖ5 ve KÖ6 kodlu öğrenciler ise geri dönüşüm ile atıkları değerlendirerek çevreye katkı sunmayı öğrettiği düşünülmektedir. EÖ2 kodlu öğrenci “*Çevremde çok fazla atık olduğunu öğretti ve bu atıkları kullanmam gerektiğini yeni ürünler çıkarttırmam gerektiği...*” ifade etmektedir. EÖ3, KÖ7 ve KÖ11 kodlu öğrenciler ise geri dönüşümün önemini anlamaları sağlayarak çevreye karşı bilinçlendiğini öğrettiği düşünülmektedir. EÖ3 kodlu öğrenci “*İn evet yani geri dönüşümün önemli olduğunu öğretti...*” ifade etmektedir. Öğrencilerin STEM etkinliğinin çevreleri ile ilgili neler öğrendikleri ile ilgili olarak olumlu ve faydalı düşüncelere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 23. Ortaokul öğrencilerinin “Bu tarz STEM etkinlikleriyle çevrenizi nasıl etkileyebilirsiniz?” sorusuna yönelik görüşleri

Çevre etki	Kod	Katılımcılar	f
	Çevreyi temiz tutmak	EÖ1, KÖ1, KÖ6, EÖ10, KÖ11	5
	Geri dönüşüm ile kirliliği azaltmak	EÖ2, EÖ3, KÖ4, EÖ9	4
	Geri dönüşüm bilincini aşlamak	KÖ2, KÖ7	2

	Geri dönüşüm ile tasarruf yapmak	EÖ4, KÖ3, KÖ5	3
	Oluşan ürünler ile etkilemek	EÖ5, EÖ7	2
	Geri dönüşüm etkinlikleri yapmak	EÖ6, EÖ8, KÖ8, KÖ9, KÖ10, EÖ11	6

Tablo 17’de ortaokul öğrencilerinin uygulanan STEM etkinliğinin çevrelerini nasıl etkileyebilecekleri hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. STEM etkinliğinin çevrelerini nasıl etkileyebilecekleri ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; çevreyi temiz tutmak, geri dönüşüm ile kirliliği azaltmak, geri dönüşüm ile tasarruf yapmak, oluşan ürünler ile etkilemek, geri dönüşüm etkinlikleri yapmak kodları oluşturulmuştur. EÖ6, EÖ8, KÖ8, KÖ9, KÖ10 ve EÖ11 kodlu öğrencilerin geri dönüşüm etkinlikleri yaparak çevrelerindeki insanları etkileyebilecekleri düşünülmektedir. Örneğin EÖ6 kodlu öğrenci “*Bu tarz etkinlikler yaparak insanların sevmesini sağlarım...*” ifade etmiştir. EÖ1, KÖ1, KÖ6, EÖ10 ve KÖ11 kodlu öğrencilerin çöpleri yerlere atmamaları çevre kirliliğinin önüne geçecekleri düşünülmektedir. Örneğin EÖ1 kodlu öğrenci “*Çevremizi u onları çöpe atmamaları böyle çöplerin çok birikmesini önleyerek...*” ifade etmiştir. EÖ2, EÖ3, KÖ4 ve EÖ9 kodlu öğrencilerin uygulanan etkinlikler ile geri dönüşüm uygulayarak çevrelerindeki kirliliğin önüne geçileceği düşünülmektedir. Örneğin kodlu öğrenci EÖ2 kodlu öğrenci “*Bu tarz stem etkinlikleriyle çevremizde oluşan kirliliği azaltabiliriz...*” ifade etmiştir. Öğrencilerin bu tarz STEM etkinlikleriyle geri dönüşüm ile tasarruf yapılacağı, oluşan ürünlerle ve geri dönüşüm bilinci aşılacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin STEM etkinliğinin çevrelerini nasıl etkileyebilecekleri hakkında olumlu ve faydalı düşüncelere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 24. Ortaokul öğrencilerinin “Diğer derslerde de STEM etkinliklerini kullanılmasını ister misin?” sorusuna yönelik görüşleri

Diğer derslerde STEM etkinlik kullanım	Kod	Katılımcılar	f
	Evet her konuda isterim	EÖ1	1
	Evet isterim	KÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4, KÖ3, KÖ4, KÖ5, EÖ6, KÖ6, EÖ7, KÖ7, EÖ8, KÖ8, EÖ9, KÖ9, KÖ10, EÖ11, KÖ11	18
	Çok isterim	KÖ2	1
	Fark etmez	EÖ5	1
	Hayır istemem	EÖ10	1

Tablo 18’de ortaokul öğrencilerinin uygulanan STEM etkinliğinin diğer derslerde de kullanılması hakkında ne düşündükleri sorusuna ilişkin görüşleri belirlenmiştir. STEM etkinliğinin diğer derslerde de kullanılması ile ilgili olarak farklı görüşleri olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarından yola çıkarak; evet her konuda isterim, evet isterim, çok isterim, fark etmez, hayır istemem kodları oluşturulmuştur. KÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4, KÖ3, KÖ4, KÖ5, EÖ6, KÖ6, EÖ7, KÖ7, EÖ8, KÖ8, EÖ9, KÖ9, KÖ10, EÖ11 ve KÖ11 kodlu öğrenciler STEM etkinliğinin diğer derslerde kullanılması ile ilgili olarak büyük çoğunluğu evet isterim şeklinde düşünmektedirler. Örneğin EÖ1 kodlu öğrenci “*Evet her konuda isterim matematikte mesela karton kâğıt yerine mesela saman, kâğıdı birçok geri dönüşüm şeyleri kullanılabilir...*” ifade etmiştir. Öğrencilerin STEM etkinliklerinin STEM etkinliğinin diğer derslerde de kullanılması hakkında olumlu düşüncelere sahip olduğu görülmektedir.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırmada STEM etkinliklerinin uygulama sürecinden önce öğrencilerin çevre ile ilgili farklı algıları olduğu ve çevreyi ifade etmelerinde eksiklikler olduğu, çevre bilincini konusunda da ifade etmelerinde eksiklikler olduğu ve çevre sorunlarının üzerinde çok fazla durmadıkları görülmüştür. Bu durum literatürde bulunan ortaokul öğrencilerinin çevre kavramına ilişkin algı ve düşüncelerinde eksiklikler olduğuna ilişkin araştırma ile benzerlik göstermektedir (Özdemir, 2010). Öğrencilerin çevre kavramına ilişkin algı ve tutumlarının olumlu düzeyde olmadıkları ve çevre bilinci düzeylerinde eksiklerin olduğu sonucu ile benzerlik göstermektedir (Erol & Gezer, 2006). Öğrencilerin çevre bilincini ve çevre bilincine sahip bireylerde olması gereken özellikleri tanımlamada eksiklikler olduğu görülmektedir (Karataş & Aslan, 2012). STEM destekli zenginleştirilmiş sorunlarına karşı sadece teorik olarak değil uygulamalı etkinlikler verilerek çevreye karşı bilinçli davranmaları, çevreye karşı duyarlı olmaları ile önlenebileceği sonucu ile benzerlik göstermektedir. Çevre etkinlikleri ile çevreye ilişkin olumlu tutum kazandıkları düşünülmektedir. Bunun sebebi öğrencilerin ortaya koydukları ürünlerin çevre ve çevredeki varlıkların işlerini kolaylaştırmada faydalı olduğu düşüncesidir. Etkinlik sonucunda çevre ve çevre sorunlarına ilişkin duyarlılıklarının arttığı sonucu ile benzerlik göstermektedir (Özdemir & Uzun, 2006). Öğrencilerin çevre sorunlarını çözümünde etkinlikler ile çevre dostu bireyler yetiştirilerek çevre bilinci kazanılacağı sonucu ile örtüşmektedir (Candan & Erten, 2015). STEM yaklaşımı destekli zenginleştirilmiş çevre etkinlikleri ile çevre ve geri dönüşüm hakkındaki bilgi dağarcıklarını genişlettikleri ve oluşan bu ürünleri günlük hayatına uygulayarak derse karşı motivasyonunun arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin STEM eğitimi yaklaşımı ile fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları ile günlük yaşamda bağlantı kurabildikleri ve STEM alanlarına ilgi ve tutumlarının arttığı sonucuna benzerlik göstermektedir (Yıldırım & Selvi, 2017). STEM ile desteklenmiş çevre etkinlikleri ile öğrencilerin yaşadıkları problemlerin durumunu belirleme, probleme yönelik çözüm üretme, yaratıcı fikirler sunma, çözüm ile modelleme yapma ve değerlendirme yaparak sürece dâhil olduğu görülmektedir. Bu beceriler ile çevre eğitimine olanak sağladığı ve ortaokul öğrencileri tarafından etkinliklerin zevkli olduğu sonucu ile benzerlik göstermektedir (Şimşekli, 2010). STEM destekli zenginleştirilmiş etkinlikler ile öğrencilerin grup çalışması ile yaparak yaşayarak öğrenme olanağı sağlamıştır. Etkinliklerin gruplarla yapılması iş birliği öğrenme, saygı ve sevgi değerlerini, birlik ve beraberlik duygularını, iletişim becerilerini geliştirdiği kavramlar olarak benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Çopur & Moğol, 2012). Benzer bir sonuçla öğrencilerin etkinliklerde yalnız yaptıklarında zorlanacakları arkadaşları ile iş birliği öğrenme yöntemiyle başarabilecekleri ile alan yazındaki çalışmalarını desteklemektedir (Pekbay, 2017). Öğrencilerin STEM yaklaşımı ile uygulanan etkinliklerin güzel ve eğlenceli geçtiğini belirterek öğrenme öğretme sürecinde keyif aldıkları sonucuna ulaşılmıştır (Erdoğan & Çiftçi, 2017). Araştırmanın sonucunda öğrencilerin STEM eğitime karşı ilgi, istek ve motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Truchly vd.,2018). Öğrenciler etkinliklerin uygulama sürecinde aktif olarak katıldıkları ve problemin çözümüne ilişkin ürün ortaya çıkardıkları görülmektedir. Bu durum ile alan yazındaki çalışmalar ile desteklenmektedir. Araştırma sonucunda öğrencilerin STEM yaklaşımı temelli etkinliklerin uygulanması ile öğrencilerin başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Dedetürk, 2018).

Araştırmanın sonucunda öğrencilerin STEM eğitimi yaklaşımı ve STEM disiplinleri arasındaki ilişkiyi fark ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin yaratıcılık becerilerine olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çiftçi, 2018). STEM destekli zenginleştirilmiş çevre etkinlikleri ile derslerin ilgi ve motivasyonlarını arttırdığını ve diğer

derslerde de işlenmesi gerektiğini vurgulamış ve 21.yüzyıl becerilerini geliştirdiğini ve destekledikleri sonucuna benzemektedir (Eroğlu & Bektaş, 2016). STEM eğitimi ile desteklenen derslerde farklı araç ve gereç kullanımı öğrencilere olumlu ve istendik yönde etkiler sağlamaktadır. Öğrencilerin öğrenme-öğretme ortamında farklı etkinliklerin kullanılması akademik olarak başarıya katkı sağladığına dair araştırmalar bulunmaktadır (Akçay vd., 2003). STEM yaklaşımı ile işlenen derslerin diğer derslere göre işlenen derslere oranla daha başarılı olduğu sonucu çalışmalarda ulaşılmıştır (Doğanay, 2018). Araştırmanın sonucunda STEM uygulamalarının öğrencilerin meslekleri, kariyer algıları ve tutumları istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin mühendislik ve teknoloji alanında mesleklere karşı ilgileri olduğu belirlenmiştir. STEM uygulamalarının 21. yy becerilerine gelişmesine kakışı olduğu ve uygulamalı etkinliklerin dersleri zevkli hale getirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Alıcı, 2018). STEM etkinliklerine yönelik az da olsa olumsuz görüşlerde bulunmaktadır. Öğrencilerin ifadelerine bakıldığında çevre etkinlikleri ile tasarımları sevdikleri ancak uygulama esnasında zorlandıklarını ifade etmeleri ile benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür (Çetin & Balta, 2017). STEM destekli etkinliklerle aktarılan çevre hakkındaki bilgilerin öğrencilerin çevresel farkındalıklarının ve çevre bilinci üzerinde etkisi olumlu ve istendik sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin fen ve çevre konularını öğrenmeye karşı istekli olma, ilgi ve tutumların kazanılması sonucuna da ulaşılmıştır. Okullarda yapılan çevre etkinliklerin öğrencilerin çevre bilinci ve çevresel farkındalıkların gelişmesine olumlu etkileri olduğu çalışmalar görülmektedir. Erten (2004) çevre eğitiminde okullardaki eğitim kademelerinde oluşan tutumların gelecekteki olumlu ve istendik davranışların temelini oluşturduğunu ifade etmiştir.

Öğrencilerin geri dönüşüm ve geri dönüşüm önemi nedir sorusuna verilen cevaplarda atıkların geri dönüştürülüp yeniden kullanılması sonucuna ulaşılmıştır. Geri dönüşüm malzemeleri nelerdir sorusuna ise kâğıt, cam, plastik ve metal ürünlerin geri dönüşüm maddeleri olduğunu göstermesiyle Çimen ve Yılmaz (2012), çalışması ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin geri dönüşüme katılmaları ile çevre bilinci ve çevresel farkındalığın yüksek olduğu çalışması ile benzerlik göstermektedir (Simmons & Midmar, 1990). Öğrencilerin geri dönüşüm önemi ve anlamı, geri dönüşüme ilişkin ilgi ve tutumlarının oluşması ve araştırmada geri dönüşüme ilişkin bilgi sahibi olan ve çevre hakkında bilgi düzeylerinin yüksek olduğu çalışmasıyla benzerlik göstermektedir (Vining & Embrou, 1992). Doğal kaynakların verimli ve sürdürülebilir bir şekilde kullanmanın yolu çevre bilinci ve çevresel farkındalık oluşmuş insanlarla mümkün olabileceği, insanlara bu sorumluluk bilincini aşılamanın yolu ise STEM bilgi ve becerilerini kazandırmaktan geçer (Aydeniz, 2017) Bu becerilerin bireylere kazandırılması ise STEM eğitimi uygulayarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının birbirleriyle ve çevre ile ilişkilendirerek ortaya çıkmaktadır. Geleceğin çevre sorunlarından biri olan çevre kirliliği ile ilgili gerekli önlemlerin alınabilmesi için çevre bilincinin aşılması ve bu doğrultuda eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. STEM yaklaşımı eğitimi 21.yüzyıl becerilerini ortaya çıkarabileceği yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşım ile bireylerin en az iki farklı alanı kullanarak problem durumuna yönelik bir ürün ortaya çıkarılması beklenmektedir. Bu yüzden bu yaklaşım sayesinde bireylerin 21.yüzyıl becerilerine sahip olması beklenebilir (Çorlu vd., 2014).

Etkinlikler sonucunda öğrencilere yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular sonucunda olumlu görüşlere sahip oldukları, etkinlikler severek yaptıkları, STEM yaklaşımına olumlu baktıkları ve bunun diğer derslerde de kullanılmasını istediklerini, öğrencilerin STEM'e yönelik olumlu ve istendik sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar kısaca özetlenirse;

- Öğrencilerin etkinlik sonrasında çevresel farkındalıkları ve geri dönüşüme yönelik ilgi ve tutumlarını geliştirdikleri saptanmıştır.
- Öğrencilerin çevreye yönelik sorumluluk bilinci geliştirdikleri saptanmıştır.
- Öğrencilerin etkinlikleri uygulama sürecine ilişkin görüşleri eğlenceli, zevkli, sevme ve devam etme isteği gibi görüşleri çevre bilincini kazandırmadaki olumlu etkilerini göstermektedir.

STEM yaklaşımı destekli çevre etkinliklerin çevre etkinliklerin çevre bilincini geliştirmesine katkısı olduğu söylenmektedir.

Öneriler

Bu araştırmada “STEM, STEM Eğitimi, Fen Eğitimi, Sıfır Atık Projesi, Geri Dönüşüm, Çevre Eğitimi, 21. yüzyıl, Sürdürülebilirlik” kavramlarına yönelik çalışma yapılmış olup araştırma konusu ile ilgili farklı kavramlar ile araştırmalar gerçekleştirilebilir. Araştırmada farklı branşlardaki öğretmenlerin görüşleri ve veli görüşleri alınarak da bir çalışma yapılabilir. Araştırma farklı kurumlarda ve farklı düzeydeki kademelerde bulunan öğrencilere üzerinde de uygulanarak etkisi incelenebilir. Fen bilimleri dersi kapsamında yürütülen STEM destekli Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları etkinliklerine çevre bilinci ve çevresel farkındalık kazanımlarına ilişkin çalışmalar yapılabilir. Öğretim programında STEM eğitim yaklaşımını uyum sürecini hızla gerçekleştirerek gerekli alt yapılar sağlanabilir. Farklı branşlardaki derslerde de uygulamalı etkinliklere ilişkin çalışmalar yapılabilir. Öğrencilerin kaba ve ince motor becerilerinin gelişimine yönelik çalışmalar yapılabilir. Etkinliklerin gruplarla yapılması iş birlikli öğrenme, saygı ve sevgi değerlerini, birlik ve beraberlik duygularını, iletişim becerilerini gelişimine yönelik çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akçay, H., Tüysüz C., & Feyzioğlu B. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisine bir örnek: Mol kavramı ve avogadro sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 57-66.
- Alıcı, M. (2018). *Probleme dayalı öğrenme ortamında Stem eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Alım, M. (2006). Avrupa Birliği üyelik sürecinde Türkiye’de çevre ve ilköğretimde çevre eğitimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 599-616.
- Aydeniz, M. (2017). *Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası*. University of Tennessee, Knoxville.
- Bakırcı, H., & Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 367-389. DOI: 10.16949/turkbilmat.417939.
- Başar, E. E., Ağ, A. & Gülhan, Ü. (Ed.). (2019). *Sürdürülebilirlik: ekonomik ve sosyal eğilimler*. İmaj Kitapevi.

- Bilgili Kaya, S. (2018). Fen bilimleri dersinde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerinin öğrenme ürünlerinin etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüksaatçı, S., Küçükdeniz, T. & Esnaf, Ş. (2008). Geri dönüşüm tesislerinin yerinin gustafson-kessel algoritması-konveks programlama melez modeli tabanlı simülasyon ile belirlenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(13), 1-20.
- Candan Helvacı, S., & Erten, S. (2015). Pre-Service teacher opinions about eco-friendly person activity package developed to raise environmental awareness. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 5(2), 62–85. <https://doi.org/10.18497/iejee-green.00208>
- Çetin, A., & Balta, N. (2017). Pre-service science teachers views on STEM materials and STEM competition in instructional technologies and material developmentcourse. *European Journal of Educational Research*, 6(3), 279-288. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.6.3.279>
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education & Science*, 39(171), 74-85.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Curran, T., & Williams, I. D. (2012). A zero waste vision for industrial networks in Europe. *Journal of hazardous materials*, 207, 3-7. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2011.07.122>
- Çiftçi, M. (2018). Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Çimen, O., & Yılmaz, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgileri ve geri dönüşüm davranışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 63-74.
- Çopur, T., & Moğol, S. (2012). Fizik eğitimde iş birliğine dayalı yaklaşımın kullanılmasına yönelik öğrenci görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 251-266.
- Dedetürk, A. (2018). 6. sınıf ses konusunda fetemm yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- De Haan, G. (1999). Von der Umweltbildung zur Bildung für Nachhaltigkeit. *Umwelt, Mitwelt, Lebenswelt im Sachunterricht. Bad Heilbrunn*, 75-102.
- Doğanay, K. (2018). Probleme dayalı STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Eames, C., Cowie, B., & Bolstad, R. (2008). An evaluation of characteristics of environmental education practice in New Zealand schools. *Environmental Education Research*, 14(1), 35-51. <https://doi.org/10.1080/13504620701843343>

- Erdal, H., Erdal, G., & Yücel, M. (2013). Üniversite öğrencilerinin çevre bilinç düzeyi araştırması: Gaziosmanpaşa üniversitesi örneği. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 4(2013), 57-65.
- Erdogan, I., & Çiftçi, A. (2017). Investigating the views of pre-service science teachers on STEM education practices. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5), 1055-1065.
- Erhabor, N. I., & Don, J. U. (2016). Impact of environmental education on the knowledge and attitude of students towards the environment. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), 5367-5375.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Erol, G. H., & Gezer, K. (2006). Prospective of elementary school teachers' attitudes toward environment and environmental problems. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 65-77.
- Erten, S. (2003). 5. Sınıf öğrencilerinde çöplerin azaltılması bilincinin kazandırılmasına yönelik bir öğretim modeli. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 94-103.
- Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır?. *Çevre ve İnsan Dergisi*, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Esa, N. (2010). Environmental knowledge, attitude and practices of student teachers. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 19(1), 39-50. <https://doi.org/10.1080/10382040903545534>
- Genç, M. (2015). The project-based learning approach in environmental education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24(2), 105-117. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.993169>
- Gül, Ş., & Sözbilir, M. (2015). Fen ve matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ölçek geliştirme araştırmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(2015), 85-102.
- Gündüzalp, A. A. & Güven, S. (2016). Atık, çeşitleri, atık yönetimi, geri dönüşüm ve tüketici: Çankaya belediyesi ve semt tüketicileri örneği. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, 9, 1-19.
- Kaptan, F. (1999). Fen bilgisi öğretimi. MEB Yayınları Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul.
- Karataş, A., & Aslan, G. (2012). İlköğretim öğrencilerine çevre bilincinin kazandırılmasında çevre eğitiminin rolü: Ekoloji temelli yaz kampı projesi örneği. *Zeitschrift für die Welt der Türken/Journal of World of Turks*, 4(2), 259-276.
- Nazlıoğlu, M. (1991). Sürdürülebilir kalkınma açısından kadın ve çevre. *Sürdürülebilir kalkınma el kitabı*. Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları.
- Özdemir, O. (2010). Doğa deneyimine dayalı çevre eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin çevrelerine yönelik algı ve davranışlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27), 125-138.

- Özdemir, O., & Uzun, N. (2006). Yeşil sınıf modeline göre yürütülen fen ve doğa etkinliklerinin anasınıfı öğrencilerinin çevre algılarına etkisi. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*, 1(2),12-20.
- Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Sanders, M. E. (2008). Stem, stemeducation, stemmania. *The Technology Teacher*, 20-25.
- Simmons, D., & Widmar, R. (1990). Motivations and barrierstorecycling: Toward a strategy for public education. *The Journal of Environmental Education*, 22(1), 13-18.
- Sönmez, V., & Alacapınar, F.G. (2019). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Stokes, E., Edge, A. & West, A. (2001). Environmental education in the educational systems of the European Union. Environment Directorate-General, European Commission, April.
- Şahin, A., Ayar, C. M., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Şimşekli, Y. (2010). The original activities for environmental education and their effects on students (A Case Study in Bursa). *Elementary Education Online*, 9(2), 552-560.
- Tanrıverdi, B. (2010). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 89-103.
- Tezel, Ö., & Yıldız, E. (2020). Sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarında dünya ve Türkiye karşılaşması: EDİKAB Örneği. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 9(2), 35-48.
- Truchly, P., Medvecký, M., Podhradský, P., & Vanco, M. (2018). Virtual reality applications in STEM education. IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications. Slovakia: IEEE.
- Tufaner, F. (2019). Geri dönüşebilir atıkların toplanması konusunda yapılan bilgilendirme çalışmalarının toplama verimine katkısının araştırılması. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 4(1), 33-40.
- Vining, J., & Ebreo, A. (1992). Predicting recycling behavior from global and specific environmental attitudes and changes in recycling opportunities. *Journal of applied socia lpsychology*, 22(20), 1580-1607.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). Stem uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Zaman, A. U., & Lehmann, S. (2013). The zero waste index: a performance measure menttool for waste management systems in a ‘zero waste city’. *Journal of Cleaner Production*, 50, 123-132. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.041>

Araştırma Makalesi / Research Article

Seventh-Grade Students' Views on Recycling-Focused STEM Activities

7.Sınıf Öğrencilerinin Geri Dönüşümüne İlişkin STEM Etkinliklerine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Ramazan ALKAN & Ahmet Volkan YÜZÜAK

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Our country's aim of raising qualified and skilled people depends on the diversification of educational programs (Bakırcı & Kutlu, 2018). The STEM approach and education are of great importance in this regard. Countries can develop and continue their development in scientific and socio-economic fields by supporting STEM education and raising awareness about the fields under the STEM approach and the professions in these fields. Today, students' ability to solve problems they encounter in daily life and to have knowledge, skills, and experiences that can benefit the development of society is one of the primary criteria affecting the quality and effectiveness of education (Şahin et al., 2014). Nowadays, environmental problems have been increasing in recent years. To prevent this increase, the STEM approach aims to produce a solution to a problem and obtain a product. By using this cycle, we can produce a product by contributing to the recycling of waste and enhancing students' environmental awareness. The most important environmental problem is waste that pollutes the environment. In the globalizing world, with industrialization, urbanization, and population growth, natural resources are not used consciously and as a result, waste is created in nature. The most important feature of environmental problems in the world is that they are global. Because it is global, it greatly affects all human beings around the world. It affects all people, regardless of their identity, profession, race, religion, or language. The concept of environmental education emerges in terms of reducing the impact of environmental problems on people's health. With environmental education, love for the environment and nature develops in people. As environmental awareness will be created through environmental education, people will exhibit positive, effective, and permanent behaviors. These will be achieved through environmental education (De Haan, 1999; Erten, 2003).

Methods

This study is a case study designed to evaluate middle school students' views on environmental awareness in the context of STEM activities related to recycling. Through case studies, researchers thoroughly examine specific situations within a defined timeframe (Creswell & Poth, 2016). To promote environmental awareness among middle school students, five STEM-supported environmental activities were implemented during the study: "I Build Skyscraper", "My Indestructible Bridge Activity", "Transformation Swing Activity", "What My Ship Carries", and "Car of the Future Activity". During the academic year when the research was conducted, the 2018 Science curriculum was followed, and the related learning objectives were used as a foundation. STEM activities were implemented using separate worksheets designed for both students and teachers. The study involved twenty hours of STEM activities conducted over five weeks with seventh-grade students.

Students' views were evaluated in four main areas: their perceptions of the environment, environmental awareness, 21st-century skills, and recycling. Table 1 provides a detailed description of these activities.

Findings

The findings of the present study revealed that seventh-grade students have different opinions about environmental problems and only mention a few of them. Based on the answers given by the students; the following codes were identified: environmental pollution, global warming, people, factory waste, sea pollution, unnecessary tree cutting, not using recycling, air pollution, fire, factory smoke, and water pollution. It is noteworthy that most of the students stated that environmental pollution is an environmental problem and that humans are the primary cause of these environmental issues. Students expressed different opinions regarding the criteria that define environmentally conscious individuals. Based on students' answers, the following codes were identified: giving importance to recycling, being conscious, not polluting the environment, noting the lack of environmental awareness in our country, not throwing garbage on the ground, not thinking about anything, acting as a warning, caring about environmental problems, protecting nature, setting an example, and protecting animals. Students also shared different views on the changes they experienced during the activity. Based on their answers, the identified codes include: improvement of manual skills, enhancement of imagination, increased environmental awareness, understanding the importance of recycling, no change, increasing STEM activities, developing awareness of transformation, evaluating waste, and applying these concepts in projects.

Discussion and Conclusion

Based on the findings, it was observed that the students had different perceptions of the environment and experienced difficulties in expressing their understanding of the environment and environmental awareness. Additionally, they did not focus extensively on environmental problems. This situation is similar to the research in the literature, which indicates that secondary school students have limitations in their perceptions and thoughts regarding the concept of the environment (Özdemir, 2010). It was also found that students had difficulties in defining environmental awareness and identifying the characteristics of environmentally conscious individuals (Karataş & Aslan, 2012). This finding aligns with previous research suggesting that environmental awareness can be enhanced through both theoretical instruction and practical activities that address real-world problems using the STEM approach. It is believed that environmental activities contribute to the development of positive attitudes toward the environment. This outcome may be attributed to the perception that the products created by students can help facilitate the well-being of the environment and surrounding living organisms. This result is consistent with findings indicating that STEM-supported environmental activities increase students' sensitivity to the environment and environmental issues (Özdemir & Uzun, 2006). The study concluded that students expanded their knowledge of the environment and recycling through enriched environmental activities supported by the STEM approach. Furthermore, their motivation toward the course increased as they applied the products to their daily lives. This outcome aligns with research suggesting that the STEM approach helps students establish connections between science, technology, engineering, and mathematics in their daily lives, leading to increased interest and positive attitudes toward STEM fields (Yıldırım & Selvi, 2017).