

GERİ DÖNÜŞÜM KONUSUNDA FARKINDALIK OLUŞTURMA: KOMPOST ÖRNEĞİ

RAISING AWARENESS ABOUT RECYCLING: THE EXAMPLE OF COMPOST

Pınar KUMAŞ¹, Zeynep KÜÇÜK², Gülçin Yaprak YILDIRIM³

ÖZ: Fen Bilimleri 4. sınıf öğretim programı içerisinde yer alan İnsan ve Çevre ünitesinin alt öğrenme alanlarından biri "Bilinçli Tüketici" dir. Geri dönüşüm, su, besin ve elektrik tasarrufu ile ilgili konulara bu alt öğrenme alanı içerisinde yer verilmektedir. Bu araştırmanın amacı, zenginleştirilmiş 5E planı hazırlanıp uygulanması, "Geri Dönüşüm Konusunda Farkındalık Oluşturma", kavram yanlışlarını giderme ve öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine olan etkilerinin incelenmesidir. 5E Planının her aşamasında çeşitli etkinliklere yer verilmiş, Sıfır Atık Projesi'ne değinilmiş, geri dönüşüm kutuları eğitsel oyunlarla pekiştirilmiştir. Basit deneysel yöntemin kullanıldığı araştırma ön test, uygulama, son test süreci şeklinde tamamlanmıştır. Çalışma grubunu Trabzon'da merkeze bağlı bir özel okulda 4.sınıfta öğrenim gören 12 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testi öğrencilere uygulanmıştır. Sadece belli başlı malzemelerin geri dönüşebileceğini düşünen öğrenciler kompost gübre ve çeşitli etkinliklerin yapılmasıyla birlikte kavram yanlışları giderilmiştir. Kompost gübre uygulamasıyla birlikte öğrencilerin organik atıkların da geri dönüşümü olabileceği farkındalığını kazanmış, uygulamanın sonucunda bilgi eksiklikleri de giderilmiştir.

ABSTRACT: One of the sub-learning areas of the Human and Environment unit included in the 4th Grade Sciences curriculum is "Conscious Consumer". Topics related to recycling, water, food, and electricity saving are included in this sub-learning area. This research aims to prepare and implement an enriched 5E plan, "Creating Awareness on Recycling" and examine its effects on students' conceptual understanding. Various activities were included at each stage of the 5E Plan, the zero-waste project was mentioned, and recycling boxes were reinforced with educational games. The research, using the simple experimental method, was completed as a pre-test, application, and post-test process. The study group consisted of 12 students studying in the 4th grade at a central private school in Trabzon. As a data collection tool, a conceptual understanding test consisting of open-ended questions was applied to the students. With the application of compost fertilizer students gained awareness that organic waste can also be recycled and as a result of the application their knowledge deficiencies were eliminated.

Anahtar Kelimeler: Geri dönüşüm, kompost gübre, farkındalık, sıfır atık, tasarruf.

Keywords: Recycling, compost fertilizer, awareness, zero waste, savingness

Bu makaleye atf vermek için:

Kumaş, Küçük ve Yıldırım. (2024). Geri dönüşüm konusunda farkındalık oluşturma: Kompost örneği, *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(2), 1032-1054.

Cite this article as:

Kumaş, Küçük ve Yıldırım (2024). Raising awareness about recycling: The example of compost. *Trakya Journal of Education*, 14(2), 1032-1054.

¹ Sınıf öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Ağrı/Türkiye, e-mail: pinarkumas61@gmail.com, ORCID: 0009-0007-9482-2433

² Sınıf öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Ağrı/Türkiye, e-mail: zeynepkucuuk@gmail.com, ORCID: 0009-0004-3852-6865

³ Sınıf öğretmeni, Trabzon/Türkiye, e-mail: yprkyldrm_gs@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-8225-5263

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

One of the sub-learning areas of the Human and Environment unit included in the 4th Grade Sciences curriculum is "Conscious Consumer". Topics related to recycling, water, food, and electricity saving are included in this sub-learning area. Recycle: It attracts the attention of students with topics such as the reuse of waste, which wastes can be recycled, and the contribution of recycling to the country's economy. Recycling is the conversion of reusable wastes back into raw materials by going through various processes. Waste that can be made reusable in this way is called "recyclable waste". In 1893, Washington Carver's article stated that waste materials in nature could be transformed and used again as raw materials. According to Carver, wastes are resources in disguise. In the 1930s, Henry Ford obtained soybean meal from produced automobile parts and made the bottles reusable. In our country, the "Zero Waste Project" was implemented in 2017 under the leadership of the Presidency and the Ministry of Environment and Urbanization. The aim is to reduce waste, resource use, waste amount and recycle waste. Among the waste types handled within the scope of the Zero Waste Project; paper waste, wood waste, plastic waste, glass waste, composite waste, metal waste, vegetable waste oil, organic waste, electronic waste and waste batteries. When we look at the studies on recycling, people generally think that certain materials can be recycled. For example; Glass, plastic and paper are the main ones. Although there are many glass, plastic and paper wastes around us that do not disappear in nature for many years, these materials are easy to recycle. Waste collected separately is sent to recycling facilities after being brought to temporary storage areas. The Ministry of Environment and Urbanization aims to increase the 6% recovery rate in our country to 35% in 2023 (MEU, 2017). In addition to all these types of waste, organic waste is also recycled. It is known that organic waste such as fruit and vegetable waste, dried leaves, and grass can also be used as fertilizer through the compost process (Gül and Yaman, 2021).

This research aims to prepare and implement an enriched 5E plan, "Creating Awareness on Recycling" and examine its effects on students' conceptual understanding. Various activities were included at each stage of the 5E Plan, the zero-waste project was mentioned, and recycling boxes were reinforced with educational games.

Method

The research, using the simple experimental method, was completed as a pre-test, application, and post-test process. The study group consisted of 12 students studying in the 4th grade at a central private school in Trabzon. As a data collection tool, a conceptual understanding test consisting of open-ended questions was applied to the students. In simple experimental method (single group pretest-post-test) applications, there is no control group and only the experimental group is studied. In the simple experimental method, the pre-test represents the starting point of the students, and the post-test represents the final point that the students have reached conceptually (Kiryak and Çalık, 2018).

Findings

According to the students, recycling means not throwing an item in the trash. Students think that composite waste cannot be recycled and stated that they have not seen such a waste bin. When we look at the drafting question, the fact that students can draw this symbol shows that they have seen it before. Students generally think that most commonly used products such as paper, glass and plastic can be recycled. Among the economic benefits of recycling, environmental protection comes first. It seems that students are generally knowledgeable about saving electricity and water because they pay attention to saving electricity and water at home.

Discussion and Conclusion

In recent years, many environmental problems such as global warming and climate change have been on the agenda of the whole world. In order to solve these problems environmental literate individuals must be educated. One dimension of environmental literacy is recycling awareness. It is an indisputable fact that individuals are given this awareness at an early age and that school environments are extremely effective in this regard. With this awareness, in recent years environmental problems and issues related to the

environment and recycling have been reflected more in the programs. When we look at the Science course curriculum, it can be seen that the achievements related to "protecting the natural environment, economical use of resources, reuse, environmental problems in the near and far environment, recognition of recyclable materials in household waste, and the contributions of recycling to both the country and the family economy" are included. (Artvinli and Bayar, 2018).

If students are directly exposed to materials that can be recycled, it may be easier for them to become conscious and adopt them as they see and experience the benefits of recycling. Instead of only including the subject of recycling in classes, they need to live in peace with this issue in their lives. Students can be informed about the various recycling projects currently carried out and encouraged to participate in them. Schools, teachers and students can be encouraged about the projects in our country, and students' sense of responsibility can thus be developed. Various projects can be created and clubs can be formed at school. Animations related to recycling can be increased.

As a result of the study, the conceptual understanding levels of the students were determined and are included in the findings section. Before the implementation process, they thought that only certain materials (glass, plastic, paper, etc.) could be recycled. With the application of compost fertilizer, students gained awareness that organic waste can also be recycled, and as a result of the application, their knowledge deficiencies were eliminated. Students have more knowledge about recycling and understand that more materials can be recycled.

GİRİŞ

Hem dünya hem ülkemizde teknolojik gelişmeler ve sanayileşmenin etkisiyle hızlı kentleşme ve nüfus artışı yaşanmakta, çoğalan nüfusun çevre üzerine etkisi artmaktadır. Böylelikle gün geçtikçe çevrenin dengesi bozulmaya başlamıştır (Hekimoğlu ve Altindeğer, 2008). İnsanlığın doğa ile etkileşimi ise bununla birlikte kaçınılmazdır. Sürekli artan tüketimle atıklar da artmakta, çevre ve insan sağlığını tehdit etmektedir (Kaçtıoğlu ve Şengül, 2010). Çevre sorunlarıyla ilgilenmemek pek çok hastalığı ve kirliliği de beraberinde getirmektedir (Çimen ve Yılmaz, 2012). Atıkların doğaya bırakılması durumunda çevre kirliliği gibi sorunlar bu durumun başında gelmektedir (Palabıyık ve Altunbaş, 2004). Tüketimle beraber ortaya çöp ve atık malzemeler çıkmaktadır. Bazı çöpler doğada bozulmadan yıllarca kalabilmektedir (Öztürk, 2011; Gürer ve Sakız, 2018). Naylon, plastik ve alüminyum bunların başlıcalarıdır (Gürer ve Sakız, 2018). Atıkların üretimini ve kaynakların tükenmesini engellemenin en önemli ve yararlı yolu geri dönüşüm ve yeniden kullanımdır. Geri dönüşüm sayesinde yeni hammaddeler, yan ürünler elde edilebilmektedir (Meriç ve Kayranlı, 2003).

Geri dönüşüm, tüketilen atıklardan değerlendirilebilir olanların çeşitli işlemlerden geçirilerek tekrar hammaddeye dönüştürülmesidir (Çimen ve Yılmaz, 2012). Bu şekilde yeniden kullanılabilir hale getirilebilen atıklara da "geri dönüştürülebilir atık" denilmektedir. 1893 yılında, Washington Carver'ın makalesinde doğadaki atık malzemelerin dönüştürülerek tekrar hammadde olarak kullanılabilceği belirtilmiştir. Carver' e göre atıklar kılık değiştirmiş kaynaklardır. 1930'lu yıllarda Henry Ford, üretilen otomobil parçalarından soya fasulyesi küspesi elde etmiştir. Carver ve Ford böyle çalışmalarla sıfır atığın öncülerindedir (Yaman ve Olhan, 2010: 53). Sıfır atık yaklaşımında 3R kuralı vardır. "Reduction (azaltma), Reuse (yeniden kullanım) ve Recycle (geri dönüşüm)" bunlar arasında sıralanır (Song ve Zeng, 2015). 1983 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda atık tanımı "Herhangi bir faaliyet sonucunda çevreye atılan veya bırakılan zararlı maddeler" şeklinde belirtilmiştir (Çevre Kanunu, 1983). Burada atıkların azaltılması, israfın engellenmesi, geri dönüşümü sağlamak amaçlanmıştır (Erdur, 2019:35).

Ülkemizde 2017 yılında Cumhurbaşkanlığı ve Çevre Şehircilik Bakanlığı öncülüğünde "Sıfır Atık Projesi" hayata geçirilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Genel Müdürlüğü, Sıfır Atık El Kitapçığı, 2017). "Sıfır Atık Projesi" yönetmelik taslağı 2018 Ekim-Kasım aylarında görüşülmüş, 12 Temmuz 2019 tarihinde 30829 sayılı resmî gazetede yayınlanmıştır. Proje önce bazı idari birimlerce uygulanmakta olup 2023 yılında tüm ülkede uygulanması amaçlanmıştır. Sıfır atık yönetim sisteminde atık türleri için farklı renkte geri dönüşüm kutuları bulunmakta ve bu kutuların üzerinde afişlerle atık türleri belirtilmiştir (Resmî Gazete, 2019). Sıfır Atık Projesi kapsamında ele alınan atık türleri arasında; kâğıt atık, ahşap atık, plastik atık, cam atık, kompozit atık, metal atık, bitkisel atık yağ, organik atık, elektronik atık ve atık pil yer almaktadır. Doğada uzun yıllar kaybolmayan cam, plastik ve kâğıt atıklar çevremizde çok olmakla beraber bu maddelerin geri dönüşümü kolaydır. Ayrı ayrı toplanan atıklar, geçici depolama alanlarına getirildikten sonra geri kazanım tesislerine gönderilmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ülkemizdeki %6'lık geri

kazanım oranını 2023 yılında %35'e yükseltmeyi amaçlamaktadır (ÇŞB, 2017). Tüm bu atık türlerinin yanında organik atıkların da geri dönüşümü yapılmaktadır. Meyve ve sebze atıkları, kurumuş yapraklar, kesilmiş çimler gibi organik atıkların da kompost işlemiyle gübre olarak kullanılabilmesi bilinmektedir (Gül ve Yaman, 2021).

Kompostlaştırma işlemi, organik atıkların oksijenin sağlandığı şartlar altında bazı mikroorganizmalarla birlikte parçalanarak ekolojik açıdan uygun hale getirilmesidir (Güler, 2001). Kompost kullanımı Doğuda Akad İmparatorluğundan kalma kil tabletlerde görülmüştür (Kaçar, 1994). Kompost işlemi iki türe ayrılmaktadır. Soğuk kompost bunlardan ilkidir ve soğuk kompostta bahçe ve mutfak atıkları bir kutu içerisinde toplanır. Kutunun hava almasına özen gösterilir. Sıcak kompostta ise farklı olan şey sıcaklıktır. Sıcak havada uygulanması tercih edilir. Bu sayede çürüme hızlanır. İyi bir kompost gübre karbon, azot, potasyum gibi çok sayıda element içerdiği için toprağın fiziksel yapısını düzenler. Kompost gübre elde etmek kolay ve ekonomiktir. Ayrıca doğal olduğu için tarımsal ürünlerdeki yapaylık sorununu ortadan kaldırır (Erdin, 2011). Erdin (2015)'e göre pestisit gibi bazı kimyasallar bitkiler için zararlıdır. Günümüzde kullanılan yapay gübreler de bitkilere zarar vermektedir. Ona göre kompost gübre ve tarım ile toprağın dengesi düzelecektir. Üstelik atıkların geri dönüşüme uğramasına harcanan enerji, yeni malzeme üretilmesinde kullanılan enerjiye göre daha düşük seviyededir (Ural ve Keleş, 2018). Bu da geri dönüşümün gerekliliğini ortaya koymaktadır. Hem daha az enerji kullanımı hem de ürünlerin geri dönüştürülmesi oldukça tasarruflu bir yöntemdir.

İnsanların çevre ile olan etkileşimleri sadece dışarıda değil okullarda ve eğitim ortamlarında yerini almaktadır. Çevremizin ve doğanın korunması gerektiği küçük yaşlardan itibaren bireylere kazandırılmalıdır. Bireyler çevreyle doğrudan bir araya geldiklerinde ortamı algılaması ve çevre bilinci oluşturması gerekir. Birçok derste de farklı beceriler öğrencilere kazandırıldığı gibi çevre eğitimi konusunda da öğrenciler bilinçli olmalıdır (Kahyaoglu ve Kaya, 2012). Çevre eğitimi, öğrenim görmekte olan kişilerin çevreye karşı sorumlu bireyler olarak yetişmesini amaçlamaktadır (Ergun, 1993). Aynı zamanda insanların çevreye karşı olumlu tutumlar içerisinde olması da hedeflenenler arasındadır (Unterbruner, 1991). Çevre bilincine sahip bireyler yetiştirmekte okulların rolü çok önemlidir. Öğrencilere çevreyi koruma, geri dönüşümün çevre ve ülke ekonomisi açısından önemi gibi değerler okullarda kazandırılmalıdır. Öğrencilerin kaynakların sınırlı olduğu ve çevreye attığımız her atığın çevreye zarar vereceği bilincini kazanmalıdır. Fen Bilimleri 4. sınıf öğretim programı içerisinde yer alan "İnsan ve Çevre" ünitesinin alt öğrenme alanlarından biri "Bilinçli Tüketici" dir. Geri dönüşüm, su, besin ve elektrik tasarrufu ile ilgili konulara bu alt öğrenme alanı içerisinde yer verilmektedir (Meb, 2017). Geri dönüşüm; atıkların yeniden kullanılması, hangi atıkların geri dönüşebileceği, geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısı gibi konularıyla öğrencilerin dikkatini çekmektedir. Böylelikle bu çalışmada uygulamalı geri dönüşüm çalışması yapmak öğrenciler için kalıcı öğrenmeler oluşturacaktır. Aynı zamanda geri dönüşümün nasıl yapıldığını da kompost gübre ile gözlemlene fırsatı bulacak ve videolarla birlikte tasarrufun da önemini kavrayabileceklerdir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde 4.sınıf öğrencilerinde çeşitli kavram yanlışları, bilgi eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Bu yanlışlardan bazıları; geri dönüşebilen ve geri dönüşemeyen maddelerin karıştırılması hakkında, bazıları organik atıkların geri dönüştürülmediği hakkındadır (Akbulut, Kale ve Uzun, 2024). Gamba ve Oskamp (1994), geri dönüşebilen maddelerin neler olduğunu bilmemek ve bu süreç hakkında bilgi sahibi olmamayı geri dönüşüme engel olarak nitelendirmiştir. Sıfır atık ve geri dönüşüm ile ilgili yapılan çalışmalar yetersiz olduğu görülmektedir (Sönmez, 2020). Önal, Kaya ve Çalışkan (2019), yaptıkları çalışmada sıfır atık politikasını ve hayat bilgisi kitabındaki görünümünü incelemişlerdir. Bunun yanı sıra Gönüllü ve Çelik (2015) ise ilkökul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin ambalajların geri dönüşümü konusundaki bilgileri hakkında çalışma yapmıştır. Öğrenme alanı kapsamındaki kavramlarla ilgili kavram yanlışlarının, kavramsal değişimi sağlamak için yapılacak çalışmaların çoğaltılması gerektiğini ön plana çıkarmaktadır. Bu çalışma; öğrencilere çeşitli öğrenme ortamları sunarak, öğrencilerin geri dönüşüm hakkında farkındalıklarının oluşmasını sağlayarak öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesi, öğrenme eksikliklerinin tamamlanmasına katkıda bulunacaktır.

Bu çalışmanın temel problemi "İlkokul Fen Bilimleri öğretim programında yer alan geri dönüşüm hakkında öğrencilerin farkındalıkları nelerdir?" sorusudur. Araştırmanın temelinde bu soru çerçevesinde yürütülmesi amaçlanmıştır. Zenginleştirilmiş 5E planı uygulanmasıyla dördüncü sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki farkındalıklarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin farkındalıklarının belirlenmesi, bilgi eksikliklerinin giderilmesi ve kompost gübre uygulamasıyla organik atık geri dönüşümü yapılacaktır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada, öğrencilerin geri dönüşüm konusunda farkındalıklarının neler olduğunun ortaya çıkarılması amaçlanmıştır ve bu çalışmada “Basit Deneysel Yöntem” kullanılmıştır. Basit deneysel yöntem (tek grup-ön test-son test) uygulamalarında, kontrol grubu bulunmamakta ve sadece deney grubuyla çalışılmaktadır. Basit deneysel yöntemde ön test öğrencilerin başlangıç noktası, son test ise öğrencilerin kavramsal açıdan geldikleri son noktayı ifade etmektedir (Kiryak ve Çalık, 2018). Bu tür çalışmalar örneklemenin istenilen alanda gelişimini ve değişimini takip etmek için kullanılır (Çepni, 2010). Hazırlanan etkinlikler ve veri toplama araçları sadece deney grubuna yönelik olduğu için bu yöntem seçilmiştir (Bakırcı ve Çalık, 2013).

Çalışma Grubu/ Evren-Örneklem

Çalışmanın örneklemini amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan kolay durum örnekleme oluşturmaktadır. Kolay ulaşabildiği için araştırmacılar bu yöntemi seçmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Trabzon ilinde merkeze bağlı bir özel okulun 4. sınıfına devam eden 12 öğrenci (7 kız, 5 erkek) bu çalışmanın örneklemine seçilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Öğrencilerin sahip olduğu anlama düzeyini belirlemek için kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Yapılan çalışmada öğrencilere ön test (Geri dönüşümle ilgili kavramsal anlama testi) ve uygulama sonrası aynı test son test olarak uygulanmıştır. Kavramsal anlama testi, Fen Bilimleri dersi 4. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesindeki kazanımlar baz alınarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Ünitenin kazanımlarından yola çıkarak, konu dahilinde altı adet açık uçlu soru hazırlanmış ve sorulmuştur. Altı sorunun içerisinde öğrencilerin cevaplarını sınırlandırmayan bir adet de çizim sorusu vardır. Sorularla geri dönüşüm hakkında gözlenen öğrenci farkındalıkları ve varsa kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmıştır. Soruların kapsam geçerliği üç sınıf öğretmeni ve bir uzmanın onayı ile sağlanmıştır. Veri toplama araçlarında geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonrasında yapılan düzenlemeler sonucunda ön test soruları aşağıda Tablo 1’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 1.

Veri toplama aracında yer alan sorular

	Sorular
Kavramsal Anlama Testi	Geri dönüşüm kavramı size neyi ifade ediyor, açıklayınız.
	Organik atıkların geri dönüşümü sağlanabilir mi? Neden böyle düşünüyorsunuz, açıklayınız.
	Geri dönüşüm işaretini aşağıda verilen boşluğa çiziniz.
	Çevreniz bulunan hangi maddelerin geri dönüştürülebileceğini düşünüyorsunuz, açıklayınız.
	Geri dönüşümün ülke ekonomisi açısından faydaları nelerdir, açıklayınız.
	Su, besin ve elektrik tasarrufu nasıl sağlanabilir?

Tablo 1’ de görüldüğü üzere kavramsal anlama testinde beş açık uçlu soru bir adet çizim sorusu sorulmuştur. Hazırlanan soruların ünite ve kazanımlara uygun bir şekilde geri dönüşüm ve geri dönüşümle ilgili olmasına dikkat edilmiştir. Bunun yanında bu üniteye yer alan tasarrufla ilgili de soru hazırlanmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Kavram testi analizinde tam anlama, kısmi anlama, alternatif kavrama ve cevaplamama kategorileri (Marek, 1986) kullanılmıştır. Analiz sürecine geçmeden önce her bir soruyla ilgili verilecek olan olası

cevaplar belirlenip cevap anahtarı hazırlanmıştır. Analizler, üç farklı kodlayıcı tarafından birbirinden bağımsız olarak yapılmış ve bir araya gelerek incelenmiştir. Böylece araştırmadaki tutarlılık ve kodlama güvenilirliğine bakılmıştır. Kodlayıcılar arasındaki tutarlılık 0.80 bulunmuştur. Farklı yapılan kodlamalar tartışılarak çözülmüştür. Her öğrencinin gelişimini ayrı ayrı göstermek için veriler sütun grafiğinde gösterilmiştir. Toplanan verilerin analizinde wilcoxon nonparametrik kullanılmıştır. Kavramsal anlama testinde yer alan kategorilere ilişkin anlama düzeyini gösteren tablo 2, şu şekildedir:

Tablo 2.
Kavramsal anlama testi puan tablosu

Puan	Kategori	Değerlendirme
4 Puan	Tam anlama (TA)	Geçerli cevabın bütün yönlerini içeren cevaplar
3 Puan	Kısmi anlama (KA)	Geçerli cevabın bir bölümünü içeren cevaplar
2 Puan	Alternatif kavrama (AK)	Kavram yanlışlı cevaplar
1 Puan	Anlamama (A)	Boş bırakılan ya da ilgisiz açıklamalar içeren cevaplar

Tablo 2’de görüldüğü üzere geri dönüşümle ilgili kavramsal anlama testi dört kategoriden oluşmaktadır. Bu kategorilere göre tam anlama kategorisi 4 puan, kısmi anlama kategorisi 3 puan, alternatif kavrama kategorisi 2 puan ve anlamama kategorisi 1 puan adı altında değerlendirilmiştir. Örneğin “Organik atıkların geri dönüşümü sağlanabilir mi? Neden böyle düşünüyorsunuz, açıklayınız.” sorusuna “Sağlanabilir. Çünkü meyve ve sebze kabukları kompost uygulaması sayesinde doğal gübre olarak geri dönüşebilir. Evsel atıkların kompost yöntemiyle geri dönüştürülmesi toprağın verimini artırır böylece hem organik hem de besin değeri yüksek ürünler elde edilir.” cevabı “tam anlama” kategorisine alınmıştır. Tam cevabın en az bir kısmını içeren fakat tam anlamıyla ifade edilemeyen cevaplar “kısmi anlama” kategorisinde değerlendirilmiştir. Doğru olmayan ve mantıksız cevaplar “alternatif kavrama” kategorisine alınmıştır. Örneğin organik atıkların çürüyeceği, çöpe atılması gerektiği gibi cevaplar bu kategoride değerlendirilmiştir. Cevap verilmemiş, boş bırakılmış, soruyu aynen tekrarlama ve ilgisiz cevaplar ise “anlamama” kategorisinde değerlendirilmiştir. Ayrıca, kategorilere örnek teşkil etmesi açısından örnek cevaplar ve çizimler okuyucuya sunulmuştur. Çalışma etiğine uygun olarak öğrencilerin isimleri açıkça kullanılmamış, “Ö1, Ö2...” şeklinde kodlanarak ifade edilmiştir. Tablo ve grafiklerde kullanılan kısaltmalar ve karşılıkları şu şekildedir: Ö: Öğrenci, ÖT: Ön test, ST: Son test.

Uygulama Süreci

Uygulama 2022-2023 eğitim öğretim yılı birinci döneminde yürütülmüştür. İlkokul 4.sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamına yönelik ele alınan çalışma, aynı sınıf düzeyinde öğrenim gören 12 öğrenci (7 kız, 5 erkek) ile sürdürülmüştür. Uygulama süreci üç haftada tamamlanmıştır. Uygulama sürecini sınıf öğretmeni yürütmüştür.

Öğrencilerin geri dönüşüme yönelik farkındalıklarını, eksik veya hatalı öğrenmelerini tespit etmek için ilk olarak hazırlanan kavramsal anlama testi öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Ön testten elde edilen verilerden hareketle tespit edilen kavram yanlışlıları organik maddelerin geri dönüştürülemeyeceği, sadece belli başlı atık türlerinin geri dönüştürüldüğü şeklindedir. Eksik ve hatalı öğrenmeleri ortadan kaldırmak için Zenginleştirilmiş 5E Planı oluşturulmuş ve bu planın içerisinde öğrencilerle çeşitli etkinlik ve uygulamalar yapılmıştır. Etkinlikler içerisinde atık malzemeleri ayrıştırma, kompost gübre yapımı, eğitsel oyun ve afiş çalışmaları vardır. Uygulama sürecinin sonunda ilk uygulanan ön test, son test olarak uygulanmış ve öğrencilerin süreç içerisindeki gelişimleri incelenmiştir. Aşağıdaki tablo 3’te çalışmanın uygulama süresine yer verilmiştir. Derste uygulanması hedeflenen zenginleştirilmiş 5E planında yer alan etkinlik ve uygulamalar ise Tablo 4’te özetlenmiştir.

Tablo 3.
Uygulama süreci

Hafta	Gün	Ders Saati	Uygulama Süreci
1	1	1.	Ön test (Kavramsal Anlama Testi)
	2	2.	Sınıfa getirilen atık kutusunun incelenmesi ve gazete haberinin okunması Atık maddelerden kedi yuvası yapma etkinliği ve atıkların ayrıştırılması gerektiğinin fark edilmesi
2	3	3.	İlgili haberle ilişkilendirme yaparak organik atıkların geri dönüştürülebileceğinin fark edilmesi, ders etkinliklerinin (kavramsal değişim metni, eğitsel oyun, video vb.) yapılması
		4.	Kompost gübre uygulamasının yapılması
3	4	5.	Kompost gübredeki değişimin incelenmesi
		6.	Son test (Kavramsal Anlama Testi)

Tablo 3'te görüldüğü üzere uygulama süreci üç haftalık bir süreye yayılarak dört günde tamamlanmıştır. İlk ders saatinde ön test uygulanarak öğrencilerin var olan bilgileri ortaya çıkarılmıştır. İkinci ve üçüncü ders saatlerinde zenginleştirilmiş 5E planı uygulanmış olup dördüncü ve beşinci ders saatlerinde kompost uygulamasına geçilmiştir. Çeşitli gözlemler yapıldıktan sonra altıncı ders saatinde öğrencilere son test uygulanarak süreç bitirilmiştir.

Tablo 4.
Zenginleştirilmiş 5E planı

AŞAMALAR	ETKİNLİKLER
Giriş	<ul style="list-style-type: none">• Öğretmen sınıfa atık maddelerle dolu bir kutuyla girer ve kutunun içerisinde oyuncak kedi, bir adet mektup, atık birçok malzeme (cam, plastik, kağıt, ahşap vb. parçalar) ve bir haber bulunur.• Haberde yer alan kompost gübre yapımı incelenir ve bu konu üzerine düşünülür.
Keşfetme	<ul style="list-style-type: none">• Kutuda yer alan mektuba göre atık malzemelerle kediye yuva yapılır ve geri kalan atık malzemelerin neler yapılabileceği öğrencilere düşündürülür. Öğrencilerin birbirine karışmış atık malzemelerin ayrılması gerektiği sonucuna varmaları beklenir.• Atık malzemelerin tekrar değerlendirilip değerlendirilemeyeceği, özellikle kutuda yer alan meyve sebze kabuklarının da geri dönüşüp dönüşmeyeceği üzerine konuşulur. Öğrencilerin dersin giriş kısmındaki haberle bir ilişki kurmaları beklenir.• Meyve ve sebze kabukları dediğimiz organik atıkların da kompost gübre olarak geri dönüşebileceğini öğrencilerle birlikte kompost gübre uygulaması yapılarak keşfedilir.

Tablo 4 devamı...

Açıklama	<ul style="list-style-type: none">• Dersin en başından bu yana neden atık malzemeleri geri dönüştürdüğümüzü, çevremizde de bu tür çalışmalar olup olmadığı, geri dönüşümün toplumumuza neler kazandırdığı, bizlere ne ifade ettiği gibi sorular yöneltilir ve sorular üzerine konuşulduktan sonra geri dönüşüm yaparken de atık malzemelerin türlerine ayrılması gerektiğinden bahsedilir.• Organik maddelerin de geri dönüşebileceği ve hatta bilmediğimiz daha birçok maddenin de geri dönüşümü olduğu öğrencilere kavratılmaya çalışılır.• Derste yapılan kompost gübre belli aralıklarla gözlemlenerek resimlenir. Öğretmen, öğrencilerin kavram yanılgıları olan organik atıklar üzerine konuşmak için kavramsal değişim metnini (<i>EK 1.</i>) öğrencilere göstererek üzerinde konuşulur.• Öğretmen daha sonra geri dönüşüm kutularının doğru kullanımından ve hangi atık türleri olduğundan, Sıfır Atık projesinden bahsedilir. Doğada atık malzemelerin kaç yılda kaybolduğu bir görselle öğrencilere gösterilir.• Geri dönüşümün yanı sıra tasarrufun ve kaynakları doğru kullanmamızın öneminden bahsederek video gösterisi öğrencilere izletilir. (Link: https://youtu.be/gS-LhsjQZnI)
Derinleştirme	<ul style="list-style-type: none">• Hangi atıkların hangi kutuya atılması gerektiği oyunu akıllı tahta üzerinden yansıtılarak öğrencilerle oynanır. (Link: https://scratch.mit.edu/projects/593772420/)• Öğrenciler gruplara ayrılır slogan hazırlatılır ve kaynakların nasıl daha tasarruflu kullanılabileceği hakkında öğrencilerle afiş çalışmaları yaptırılıp sınıf önünde sergilenir
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none">• İnternet üzerinden hazırlanmış olan eğitsel oyun öğrencilerle birlikte oynanır ve öğretmen dersi özetleyerek bitirir. (Oyun linki: https://wordwall.net/tr/resource/24425640/gerid%c3%b6n%c3%bc%c5%9f%c3%bcm)

Tablo 4’te görüldüğü üzere zenginleştirilmiş 5E planı; giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Giriş kısmında derse dikkat çekici bir kutuyla giriş yapılarak kutudan çıkan malzemelerle kediye yuva yaptırılmış kalan malzemelerin çöpe atılmaması için ne yapılması gerektiği öğrencilerle tartışılmıştır. Keşfetme kısmında yuva yaptıktan sonra kalan organik atıkların da kompost gübre yapılacağı öğrencilere fark ettirilerek uygulaması yapılmıştır. Açıklama kısmında konuyla alakalı gerekli bilgilendirmelerin yapılmasıyla birlikte somutlaştırılması açısından video gösterimleri yapılmıştır. Derinleştirme kısmında konunun pekiştirilmesi açısından eğitsel oyun ve afiş çalışmaları yaptırılmıştır. Değerlendirme kısmında farklı eğitsel oyunun oynatılmasıyla süreç özetlenerek bitirilmiştir.

BULGULAR

Veri toplama araçlarından elde edilen bulgular, önce genel bulgu sonra soruların kategorilere göre ayrılması ve grafiklerle şekillendirilmesiyle sunulmuştur. Ayrıca çalışma grubunun kavramsal anlama testine vermiş oldukları ön test son test analizleri de aşağıda belirtilmiştir. Her bir soruda kavramsal anlama testinden elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur. Öğrencilerin kavramsal anlama testi ön ve son test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5.

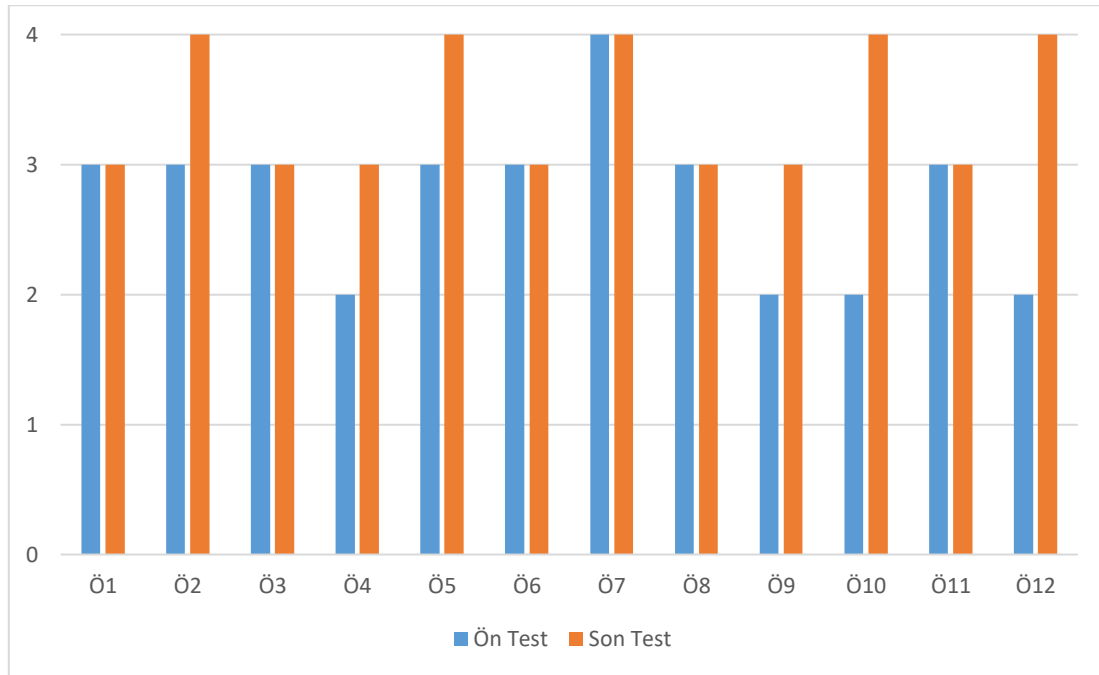
Çalışma grubunun kavramsal anlama testi ön ve son test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Ön test-son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p*	Cliff's Delta
Negatif sıra	0	,00	,00			
Pozitif sıra	12	6,50	78,00	-3,129	,002	-0,965
Eşit	0					
Toplam	12					

Tablo 5'te görüldüğü üzere negatif sıralar temelinde, $*p < .05$ ve çalışma grubunun kavramsal anlama testi ön ve son test puanlarına uygulanan wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda son test lehine anlamlı farkın olduğu görülmektedir (z: 3,129; $p < .05$). Kavramsal anlama testi ön son test sonuçlarının hesaplanan Cliff's Delta etki değeri-0,965 olarak hesaplanmıştır.

Öğrencilerin Ön ve Son Teste Verdikleri Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı, Örnek Öğrenci Cevapları ve Çizimleri

Öğrencilerin “Geri dönüşüm kavramı size neyi ifade ediyor, açıklayınız.” sorusuna ön teste ve son teste verdikleri cevaplara göre anlama düzeyleri *Grafik 1* ve *Tablo 6*'da sunulmuştur:



Grafik 1. Öğrencilerin birinci soruya verdikleri cevaplara yönelik ön ve son test anlama düzeyleri

Grafik 1'de görüldüğü üzere “Geri dönüşüm kavramı size neyi ifade ediyor, açıklayınız.” sorusuna öğrencilerden “Ö2” ve “Ö5” ön testte kısmi anlama düzeyinde cevap verirken son testte tam anlama düzeyinde cevap vermiştir. Öğrencilerden “Ö4”, “Ö9”, “Ö10” ve “Ö12” ön testte alternatif kavrama düzeyinde cevap verirken, son testte yalnızca “Ö10” ve “Ö12” tam anlama düzeyinde cevap vermiştir. “Ö4” ve “Ö9” ise son testte kısmi anlama düzeyinde cevap vermiştir. Öğrencilerden “Ö1”, “Ö3”, “Ö6”, “Ö8”, “Ö11” ön teste verdikleri cevaplar kısmi anlama düzeyindeyken son testte de yine kısmi anlama düzeyindedir. “Ö7”nin cevapları ise ön testte de son testte de tam anlama düzeyindedir.

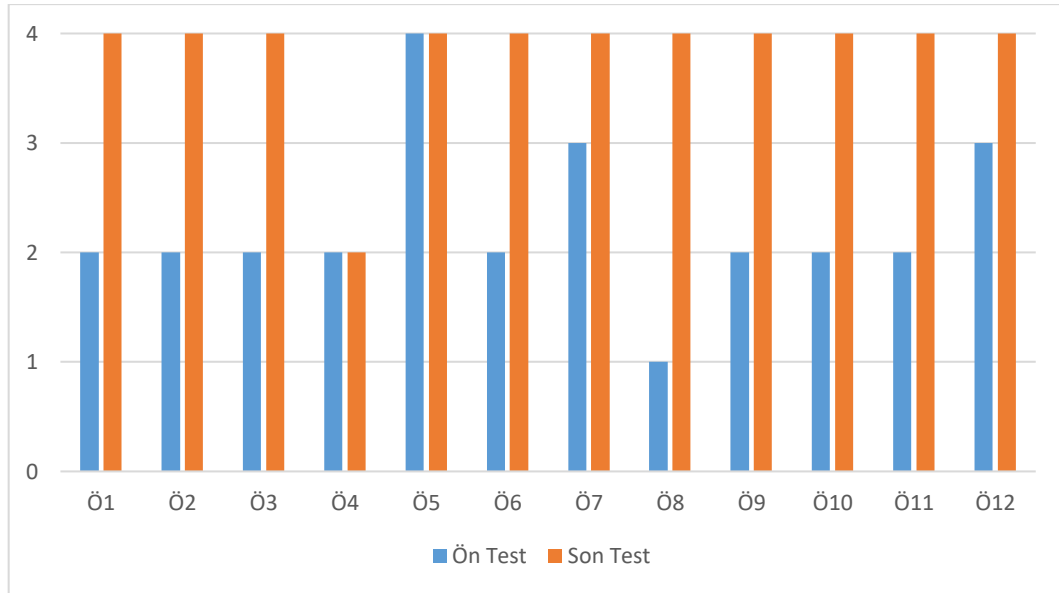
Tablo 6.

Öğrencilerin geri dönüşümün ne olduğuna yönelik verdiği cevapların anlama düzeyleri

Anlama Düzeyi	Örnek Öğrenci Cevapları	Frekans	
		Ön test	Son test
Tam Anlama	“Geri dönüşüm kavramı cam, kâğıt, yağ vb. şeylerin eski ham maddesine yani saf haline dönmesidir.” (Ö10 _{ST})	1	5
Kısmi Anlama	“Hem çöpe gitmiyor hem de eşyalar tükenmiyor.” (Ö8 _{ST})	7	7
Alternatif Kavrama	“Bir eşyayı geri dönüştürme yani ilk halinde satılması.” (Ö12 _{ÖT})	4	0
Anlamama	-	0	0

Tablo 6’da görüldüğü gibi ön testte en fazla kısmi anlama düzeyinde öğrenci bulunurken son testte de en fazla kısmi anlama düzeyinde öğrenci bulunmaktadır. Ön testte kısmi anlama düzeyine geri dönüşümün tanımını “Ö8”, “Çöpe gitmeyen ve tükenmeyen eşyalar.” şeklinde yapmıştır. Öğrencilerle yapılan etkinliklerin sonunda “Ö10” geri dönüşümü “Cam, kâğıt, yağ gibi atıkların ham maddesine dönmesi.” şeklinde açıklamıştır. Bunun yanı sıra ön ve son testte hiçbir öğrenci anlamama düzeyinde yer almamıştır.

Öğrencilerin “Organik atıkların geri dönüşümü sağlanabilir mi? Neden böyle düşünüyorsunuz, açıklayınız.” sorusuna ön teste ve son testte verdikleri cevaplara göre anlama düzeyleri Grafik 2 ve Tablo 7’de sunulmuştur:



Grafik 2. Öğrencilerin ikinci soruya verdiği cevaplara yönelik ön ve son test anlama düzeyleri

Grafik 2’de görüldüğü üzere “Organik atıkların geri dönüşümü sağlanabilir mi? Neden böyle düşünüyorsunuz, açıklayınız.” sorusuna öğrencilerden “Ö5” ön testte de son testte de tam anlama düzeyinde cevap vermiştir. Öğrencilerden “Ö7 ve Ö12” nin cevapları ön testte kısmi anlama düzeyinde yer alırken son testte tam anlama düzeyinde yer almaktadır. “Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11” kod adlı öğrencilerin cevapları ön testte alternatif kavrama düzeyindeyken, son testte tam anlama düzeyine yükselmiştir. Öğrencilerden “Ö4” ün cevapları ise ön testte de son testte de alternatif kavrama düzeyindedir.

Öğrencilerden “Ö8” ön teste anlamama düzeyinde cevap verirken son testte verdiği cevap ise tam anlama düzeyine çıkmıştır.

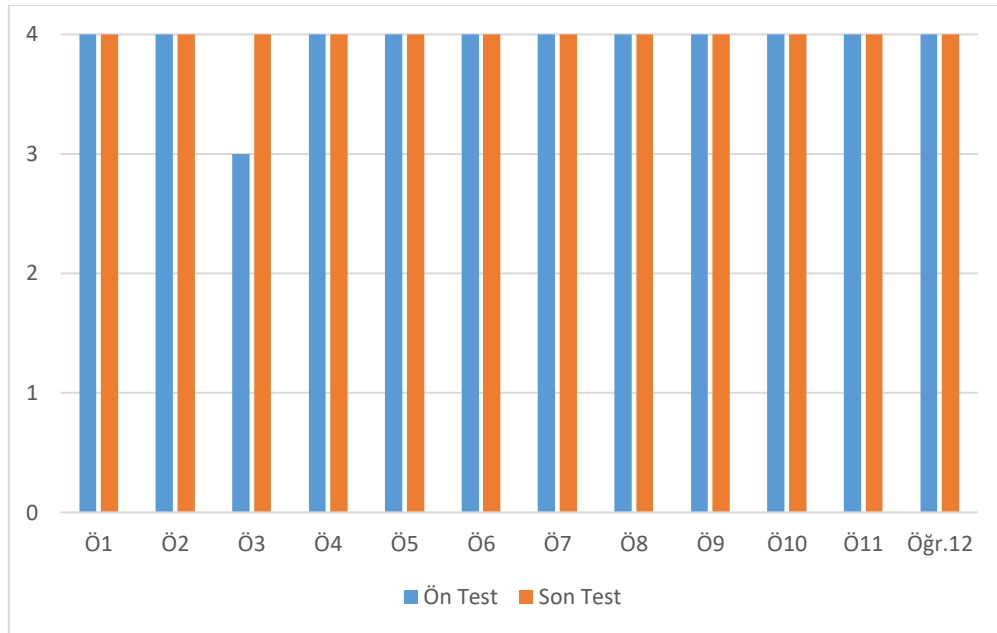
Tablo 7.

Organik atıkların geri dönüşümüne yönelik verilen öğrenci cevaplarının anlama düzeyleri

Anlama Düzeyi	Örnek Öğrenci Cevapları	Frekans	
		Ön Test	Son test
Tam Anlama	“Organik atıklar geri dönüşebilir çünkü organik atıkları kompost kutusuna atarsak bize gübre gelir ve gübreyi çok yerlerde kullanırız.” (Ö11 _{ST})	1	11
Kısmi Anlama	“Sağlanabilir. Mesela bir limon kabuğunun kokusunu suyunu çıkarıp limon kolonyası yapabiliriz.” (Ö7 _{ÖT})	2	0
Alternatif Kavrama	“Organik atıklar bence geri dönüşme sağlamaz çünkü geri dönüşüm kutularında öyle bir kutu vermiyor.” (Ö2 _{ÖT})	8	1
Anlamama	Boş bıraktı. (Ö8 _{ÖT})	1	0

Tablo 7’de görüldüğü üzere ön testte en fazla alternatif kavrama düzeyinde öğrenci bulunmaktadır. Yalnızca birer öğrenci tam anlama ve anlamama düzeyindedir. Son test yapıldığında 11 öğrenci tam anlama düzeyine erişmiştir. Tam anlama düzeyinde yer alan öğrencilerden “Ö11” organik atıkların geri dönüştürülebileceğini ve çalışmada uygulanan kompost gübre örneğini cevabında vermiştir. Ön testte anlamama düzeyinde bir, son testte ise hiç öğrenci bulunmamaktadır.

Öğrencilerin “Geri dönüşüm işaretini aşağıda verilen boşluğa çiziniz.” sorusuna ön teste ve son testte verdikleri cevaplara göre anlama düzeyleri *Grafik 3* ve *Tablo 8*’ de sunulmuştur:


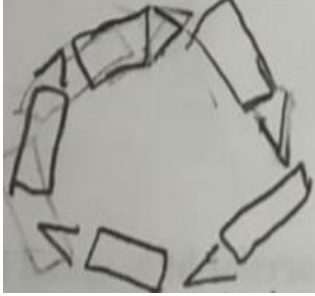


Grafik 3. Öğrencilerin üçüncü soruya verdiği cevaplara yönelik ön ve son test anlama düzeyleri

Grafik 3’te görüldüğü üzere ön testte öğrencilerden sadece “Ö3” kısmi anlama düzeyinde çizim yapmıştır. Geriye kalan öğrencilerin tümü tam anlam düzeyinde çizimler yapmıştır. Son testte diğer öğrencilerin tümü yine tam anlama düzeyinde çizim yaparken, “Ö3” de tam anlama düzeyinde çizim yapmıştır.

Tablo 8.

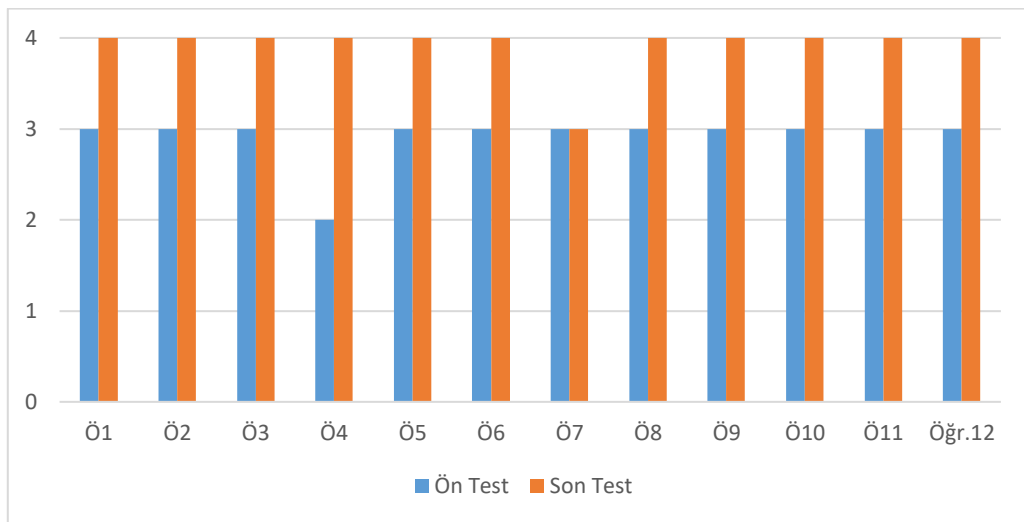
Geri dönüşüm işaretiyle ilgili çizim sorusuna yönelik öğrenci anlama düzeyleri

Anlama Düzeyi	Öğrenci Cevapları	Frekans	
		Ön test	Son test
Tam Anlama	 (Ö8st)	11	12
Kısmi Anlama	 (Ö3öt)	1	0

Alternatif Kavrama	-	0	0
Anlamama	-	0	0

Öğrencilerden geri dönüşümün işaretini çizmeleri istenmiştir. Tablo 8’de gelen cevaplara bakıldığında hemen hemen her öğrenci geri dönüşümün işaretini çizebilmiştir. Ön testte yalnızca bir öğrenci kısmi anlama düzeyindeyken son testte tüm öğrenciler tam anlama düzeyinde cevap vermiştir. “Ö3” ön testte geri dönüşümün işaretini hemen hemen yapabilmış yalnızca okların sayısını yanlış çizmiştir.

Öğrencilerin “Çevrenizde bulunan hangi maddelerin geri dönüştürülebileceğini düşünüyorsunuz, açıklayınız.” sorusuna ön testte ve son testte verdikleri cevaplara göre anlama düzeyleri Grafik 4 ve Tablo 9’da sunulmuştur:



Grafik 4. Öğrencilerin dördüncü soruya verdikleri cevaplara yönelik ön ve son test anlama düzeyleri

Grafik 4’te görüldüğü üzere ön testte öğrencilerden hiçbirinin tam anlama düzeyinde cevap vermediği, “Ö4” kodlu öğrenci dışında tüm öğrencilerin kısmi anlama düzeyinde cevaplar verdiği tespit edilmiştir.

“Ö4” kodlu öğrenci ise bu soruya alternatif kavrama düzeyinde cevap vermiştir. Son testte ise öğrencilerden sadece “Ö7” hariç tüm öğrencilerin cevaplarının tam anlama düzeyinde olduğu görülmektedir. “Ö7”nin cevabı ise yine kısmi anlama düzeyindedir.

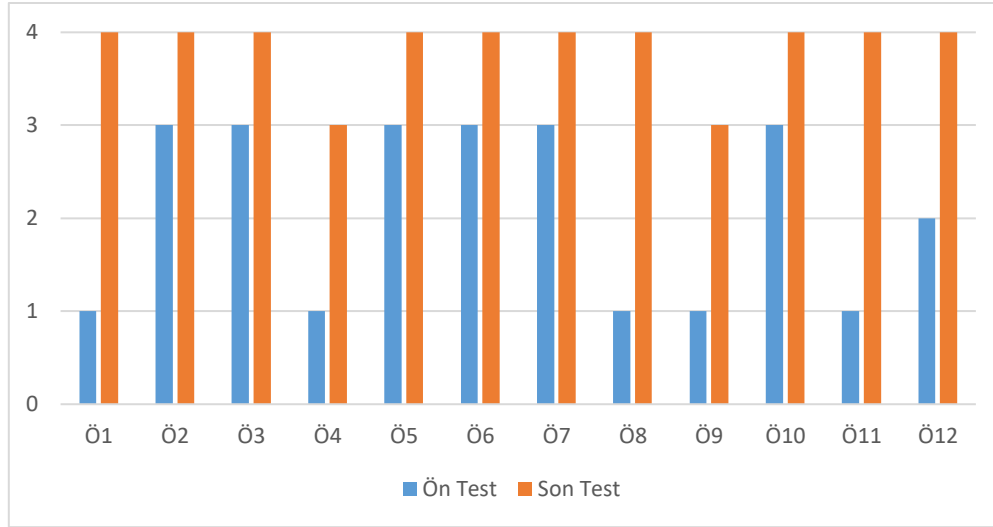
Tablo 9.

Çevrede bulunan hangi maddelerin geri dönüşümünün yapıldığına yönelik öğrenci anlama düzeyleri

Anlama Düzeyi	Örnek Öğrenci Cevapları	Frekans	
		Ön test	Son test
Tam Anlama	“Ahşap, metal (teneke), kâğıt (karton), cam (cam şişe), plastik, organik atıklar (meyve ve sebze atıkları), pil, elektronik, atık yağ.” (Ö6 _{ST})	0	11
Kısmi Anlama	“Pil, plastik, cam, kâğıt, dergi.” (Ö9 _{ÖT})	11	1
Alternatif Kavrama	“Kâğıt, gazete gibi şeylerin geri dönüştürülebilir olduğunu düşünüyorum.” (Ö4 _{ÖT})	1	0
Anlamama	-	0	0

Tablo 9’a bakıldığında öğrencilere hangi maddelerin geri dönüşümü yapıldığı sorulmuştur. Son test uygulandıktan sonra “Ö6” geri dönüştürülebilir maddelere sıfır atık projesinde tanımlanan birçok maddeyi örnek vermiştir. Bu maddeler arasında “ahşap, metal, kâğıt, cam, plastik, organik atık, pil, elektronik atık ve atık yağ” verilmiştir. Ön testte “Ö9” geri dönüşüm yapılan maddelere pil, plastik, cam, kâğıt ve dergi örneklerini vermiştir. “Ö4” ise yalnızca kâğıt ve gazetelerin geri dönüştürülebilir olduğunu düşünmektedir. Bunun yanında ön testte bir öğrenci alternatif kavrama düzeyindeyken son testte de bir öğrenci kısmi anlama düzeyindedir.

Öğrencilerin “Geri dönüşümün ülke ekonomisi açısından faydaları nelerdir, açıklayınız.” sorusuna ön testte ve son testte verdikleri cevaplara göre anlama düzeyleri *Grafik 5* ve *Tablo 10*’da sunulmuştur:



Grafik 5. Öğrencilerin beşinci soruya verdikleri cevaplara yönelik ön ve son test anlama düzeyleri

Grafik 5’te görüldüğü üzere öğrencilerin “Geri dönüşümün ülke ekonomisi açısından faydaları nelerdir, açıklayınız.” sorusuna vermiş oldukları cevaplar incelenmiş ve ön testte hiçbir öğrencinin tam anlama düzeyinde cevap vermediği tespit edilmiştir. Ön testte “Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö10” kodlu öğrenciler bu soruya kısmi anlama düzeyinde cevap verirken, son testte ise verdikleri cevaplar tam anlama düzeyindedir. “Ö1, Ö8, Ö11” kodlu öğrenciler ön testte anlamama düzeyinde cevap verirken, son testte tam anlama düzeyinde cevap vermişlerdir. Öğrencilerden “Ö4” ve “Ö9”ün ön testte verdikleri cevaplar anlamama düzeyindeyken, son testte verdikleri cevaplar ise kısmi anlama düzeyindedir. Öğrencilerden “Ö12” ise ön testte alternatif kavrama düzeyinde cevap verirken son testte tam anlama düzeyinde cevap vermiştir.

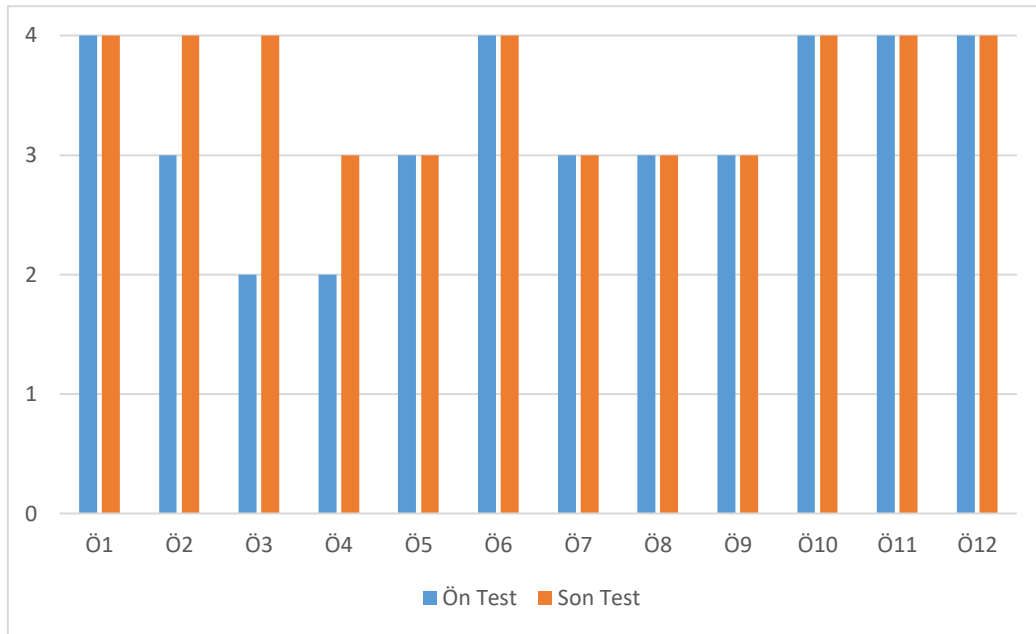
Tablo 10.

Geri dönüşümün ülke ekonomisine yönelik öğrenci anlama düzeyleri

Anlama Düzeyi	Örnek Öğrenci Cevapları	Frekans	
		Ön test	Son test
Tam Anlama	“Çevreyi korur, israfı azaltır, enerji tüketimini azaltır, ham madde ihtiyacı azalır.” (Ö5 _{ST})	0	10
Kısmi Anlama	“Çevreyi korur, israfı azaltır.” (Ö4 _{ST})	6	2
Alternatif Kavrama	“Denizler temizlenir, toprak kirliliği ve hava kirliliği azalır.” (Ö12 _{ÖT})	1	0
Anlamama	“Mesela bir şeyi attık mı geri dönüşüyor.” (Ö9 _{ÖT})	5	0

Yukarıdaki tablo 10’da görüldüğü üzere geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına bakıldığında ön testte hiçbir öğrenci tam anlama düzeyinde cevap vermemiştir. Son testte ise on öğrenci tam anlama düzeyine çıkmıştır. “Ö5” geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısını çevreyi koruduğu, israfı azalttığı, enerji tüketimini azalttığı ve ham madde ihtiyacını azalttığı şeklinde ifade etmiştir. “Ö12” deniz ve toprak kirliliğinin azaldığını belirtmiştir. Öğrencilerden “Ö9” ise soruyla ilgili bir cevap vermeyerek anlamama düzeyinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin “Su, besin ve elektrik tasarrufu nasıl sağlanabilir?” sorusuna ön teste ve son testte verdikleri cevaplara göre anlama düzeyleri *Grafik 6* ve *Tablo 11*’de sunulmuştur:



Grafik 6. Öğrencilerin altıncı soruya verdikleri cevaplara yönelik ön ve son test anlama düzeyleri

Grafik 6’da görüldüğü üzere öğrencilerin “Su, besin ve elektrik tasarrufu nasıl sağlanabilir?” sorusuna verdiği cevaplar incelenmiştir. Öğrencilerden “Ö1, Ö6, Ö10, Ö11, Ö12” ön teste tam anlama düzeyinde cevap verirken son teste de tam anlama düzeyinde cevap vermişlerdir. “Ö5, Ö7, Ö8, Ö9” un ön teste verdikleri cevaplar kısmi anlama düzeyindeyken son testte de kısmi anlama düzeyindedir. “Ö3” ün ön teste alternatif kavrama düzeyinde, son testte ise tam anlama düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. Öğrencilerden “Ö4”te ön teste alternatif kavrama düzeyinde, son teste ise kısmi anlama düzeyinde cevap vermiştir. “Ö2”nin ise ön teste verdiği cevap kısmi anlama düzeyindeyken son teste verdiği cevap tam anlama düzeyindedir.

Tablo 11.

Su, besin ve elektrik tasarrufunun sağlanabilirliğine yönelik öğrenci anlama düzeyleri

Anlama Düzeyi	Örnek Öğrenci Cevapları	Frekans	
		Ön test	Son test
Tam Anlama	“Su: Dış fırçalarken suyu kapatarak, tuvalet yaparken boş yere sifonu çekmeyerek vb. işler yaparak tasarruf sağlanabilir. Besin: Kendimize yetecek kadar yemek alırsak, artanı sokak hayvanlarına veririz. Elektrik: Açık ışıkları kapatıp, avize yerine daha az ışık kullanan elektrik tasarruflu lambalar kullanıp, gece fişleri çekmeliyiz.” (Ö12 _{ST})	5	7
Kısmi Anlama	“İhtiyacımız kadar su, besinler almalıyız. Elektrik ise mesela ışıklar açık unutmamamız gerekir.” (Ö7 _{ÖT})	5	5
Alternatif Kavrama	“Su, besin ve elektrik tasarrufu bu tür şeyleri orta harcarsak olur.” (Ö3 _{ÖT})	2	0
Anlamama	-	0	0

Yukarıdaki tablo 11’de görüldüğü üzere su, besin ve elektrik tasarrufunun nasıl sağlanabildiğini öğrenciler genellikle tam anlama ve kısmi anlama düzeyinde cevaplamışlardır. “Ö12” nasıl tasarruf yapıldığını tek tek açıklayarak örneklendirmiştir. “Ö7” ise cevabında sadece su ve elektriği ele alarak açıklama yapmıştır. Öğrencilerden “Ö3” bu tür kaynakları orta seviyede harcanırsa tasarruf yapılacağını düşünmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Son yıllarda küresel ısınma, iklim değişikliği gibi birçok çevre sorunu tüm dünyanın gündemindedir. Buna sorunlarının çözüme ulaşabilmesi, en aza indirilebilmesi, çevre okuryazarı bireylerin yetiştirilebilmesiyle ancak sağlanacaktır. Benimsenen çok sayıda değer olduğu gibi çevrenin korunması ve sahip çıkılması da bir değerdir (Gömleksiz ve Cüro, 2011). Çevre okuryazarlığının bir boyutu da geri dönüşüm bilincidir. Erdoğan (2009)’ın yaptığı çalışmaya göre öğrencilerin çevre okuryazarlık seviyeleri de orta seviyededir. Bireylere çevre okuryazarlığı ve bu bilincin erken yaşlarda kazandırılması ve bunun için de okul ortamlarının son derece etkili olduğu tartışma götürmez bir gerçektir. Bu farkındalıkla birlikte son yıllarda çevre ile ilgili sorunlar, çevre ve geri dönüşüm ile ilgili konular programlara da daha fazla yansımıştır. Fen Bilimleri dersi öğretim programına bakıldığında doğal çevrenin korunması, kaynakların tasarruflu kullanılmasına dikkat çekilmesi, yeniden kullanma ve çevre sorunları ile ilgili kazanımlara yer verildiği görülmektedir (Artvinli ve Bayar, 2018). Ural Keleş ve Keleş (2018)’in yaptığı çalışmada geri dönüşümün okul öncesinden itibaren önem verilmesi gerektiği sonucuna varmıştır. Bulut ve Çavuldur (2017)’un yaptığı çalışmada ise okullarda verilen eğitimin olumlu sonuçlara yer açtığı görülmüştür. Geri dönüşüm kavramıyla beraber son yıllarda Sıfır Atık Projesi de hayatımıza girmiştir. Snow (2002)’a göre sıfır atık, titizlikle üretim, üreticinin almış olduğu sorumlulukla atıkların kaynaklarına ayrılmasıdır. Sıfır atıkla beraber daha az malzemeyle daha uzun ömürlü ürünler ortaya çıkarılabilir (Nayak, 2016). Yapılan çalışmalara bakıldığında ülkemizde son yıllarda geri dönüşüm yöntemlerine ağırlık verildiği, Sıfır Atık Projesi’nin de bunda etkili olduğu görülmektedir (Gül ve Yaman, 2021). Yapılan çalışmada da sıfır atığın önemine özellikle değinilmiştir. Fen bilimleri dersinde yapılan çalışmalarla da kavram yanlışlarını giderme üzerine yoğunlaşmıştır (Novak, 1993; Bahar, 1999). Kavram yanlışlığı, bilimsel bir doğruluğu olmayan, öğrencilerin kendilerinin anlamlaştırılmasıyla oluşturulan bilgilerdir (Gilbert, 1997; Johnstone, 1980). Kavram yanlışlarının uygulanan birçok öğretim yöntemine karşı direnç gösterdiği ve değiştirilmesinin zor olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada da ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm hakkında farkındalıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Öğrencilerin ön test ve son test arasındaki değişimleri incelenmiştir. Öğrencilerin ön test olarak uygulanan kavramsal anlama testine verdikleri cevaplardan hareketle birçoğunun literatürde konuya ilgili var olan, “organik atıkların geri dönüştürülemediği” yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Öğrencilerin geri dönüşüm kavramını günlük hayatta duyup duymadıklarını öğrenmek adına “Geri dönüşüm kavramı size neyi ifade ediyor?” sorusu sorulmuş ve verilen yanıtlara bakıldığında bu kavramı duyup tam olarak tanımlayamaları bile fikirleri olduğu ortaya çıkmıştır. Bu soruya ön testte birçok öğrenci

kısmi anlama düzeyinde cevap verirken son testte tam anlama düzeyine erişen öğrenci cevapları gelmiştir. Yapılan öğrenim sürecinden hareketle öğrencilerin bilgi dağarcığının genişleyip bu kavramın anlamını daha iyi ifade edebildikleri görülmektedir. Ayrıca öğrencilerden geri dönüşümün sembolünü çizmeleri istenmiştir. Çizilen resimlere bakıldığında ön testte sembolü bilenlerin bilmeyenlerden daha çok olduğu sonucuna varılmıştır. Geri dönüşüm konusunda fikirlerinin var olmasında ayrıca geri dönüşüm sembolünü de rahatlıkla çizebilmelerinde okul idaresinin geri dönüşüme vermiş olduğu önemin, okullarında bulunan geri dönüşüm kutularının etkisi olmuş olabilir. Sıfır atık projesinin okullarda yer alan kutuları, paketli nesnelere üzerinde de bu sembolün yer alması öğrencilerin hafızasında yer etmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında okul öncesi eğitim kurumlarında öğrencilere verilen eğitimlerle geri dönüşüm kutularının önemi ve hangi kutulara atılması gerektiği öğrencilere küçük yaştan itibaren kazandırılmıştır (Onur vd., 2016). Ayrıca öğretmenlerinin geri dönüşüme karşı olan tutumunun, ders kitabında geri dönüşüme yönelik var olan etkinliklerin ve izlemiş oldukları çizgi filmlerin, reklamların da öğrencilerin bu konu hakkında bilgi sahibi olmasını sağladığı söylenebilir. Çünkü Çimen ve Yılmaz (2012) yaptığı çalışmalarında, çevreyle ilgili bilgi kaynaklarının öncelikle öğretmen ve okuldan geçtiğini vurgulamıştır. Öğrencilere ön testte “Hangi maddelerin geri dönüşümü yapılabileceğini düşünüyorsunuz?” sorusu sorulduğunda ön testte genellikle cam, plastik ve kâğıt cevabını vermişlerdir. Bu kategoriler genelde ilkökul çağında sıklıkla akla ilk gelen ve günlük hayatta sıkça karşılaştıkları maddeler olduğu için seçenekler arasındadır (Evanylo ve diğerleri, 2008). Evde veya okulda günlük hayatta yaşamlarını devam ettiren bu tür geri dönüşüm malzemelerini kullanmaları da örnek vermelerinde etkili olmaktadır. Öğrenciler aynı soruya son testte bu kategorilere ek olarak atık yağ, metal, pil ve organik atıkları yazdığı görülmüştür. Öğrencilerin son testte cevaplarına bu kategorileri de eklemelerinde uygulama sürecinde sıfır atık projesinin tanıtılmasının, projenin sitesinin incelenmesinin, atık türlerine ait kategorilerin tek tek incelenip üzerinde konuşulmasının etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca uygulama sürecinde oynatılan hangi atık hangi geri dönüşüm kutusuna içerikli eğitsel oyunların ve yaptırılan kompost deneyinin de etkili olduğu söylenebilir. Öğrencilere “Geri dönüşümün ülke ekonomisi açısından yararları nelerdir?” sorusu sorulmuş ve öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında genelde çevreye sağladığı faydalardan bahsedilmiş, geri dönüşüm yapılırsa israf olmayacağı düşüncesine varmışlardır. İsrafa yönelik cevapların daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerinin bu düşüncelerinin oluşmasında ailelerinin israfa yönelik tutumlarının etkili olduğu söylenebilir. Öğrenciler sadece fen bilimleri dersinde değil disiplinler arası diğer derslerde de tutumlu olmak ve çevre temizliği konularına değindiklerinden dolayı cevaplarında bu kavrama öncelik verdikleri düşünülmektedir. Öğrencilere “Su, besin ve elektrik tasarrufu nasıl sağlanabilir?” diye sorulduğunda genelde evde gördüklerinden bahsetmişlerdir. Günlük hayatta sıkça karşılaştığımız elektrikleri boş yere açık bırakmamak, diş fırçalarken suyu kapatmak, ihtiyacımız kadar besin almak ön teste verilen cevaplar arasındadır. Bu sorunun günlük yaşamla ilişkili olması ayrıca okul yönetimi, öğretmenlerin ve ailelerin de tasarrufa karşı tutumların öğrencilerin cevaplarını etkilediği söylenebilir. Uygulama sürecinin sonunda yapılan afiş ve slogan çalışmalarıyla da somut ürün hazırlamaları bu soruya verilen cevaplarında etkili olmuştur. Ayrıca öğrencilerin bu soruya anlamlı cevaplar vermesi ön bilgilerinden kaynaklanmış olabilir. Çünkü 1,2 ve 3.sınıf Hayat Bilgiler dersi öğretim programında (MEB, 2017) tasarrufla ilgili kazanımların bulunması ve bu kazanımların işlenmiş olmasının öğrencilerin ön bilgilerinin oluşmasında etkisi olmuştur. Öğrencilere “Organik atıkların geri dönüşümü sağlanabilir mi?” ve neden böyle düşündükleri sorusu sorulmuştur. Alınan cevaplara bakıldığında öğrencilerin büyük bir çoğunluğu ön testte organik atıkların geri dönüşümüne, onların çöpe atılması gerektiğini savunmuştur. Organik atıkların geri dönüşümü konusunda öğrencilerin hiçbiri tam anlama düzeyinde cevap vermezken son testte bütün öğrenciler tam anlama düzeyinde cevap vermiştir. Birçok öğrenci yaşadıkları yerin imkanlarından dolayı böyle bir şeyin yapıldığı yer veya merkezini göremediklerini belirtmeleri de bunun nedenleri arasındadır. Öğretim sürecinde yapılan kompost uygulaması öğrencilerin bu kavram yanılığını giderilmeye çalışılmıştır. Bu durumda uygulanan kompost gübre etkinliğinin etkili olduğu düşünülmektedir. Kompost gübre yapımıyla birlikte öğrenciler beş duyarını kullanarak kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmişler ve bu süreci gözlemlene fırsatı bulmuşlardır. Cicilia ve diğerleri (2017) “Okul ve çevresindeki atık sorununu çözmek özellikle organik atık sorununun üstesinden gelmek için kompost teknolojisi çok önemlidir.” şeklinde kompost gübre uygulamasına vurgu yapmıştır. Harman ve Yenikalaycı (2020), öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada adaylar organik atıkların geri dönüşümüne söylemiştir. Bu yüzden öğretmenlerden öğrencilere herkese göre bu çalışmanın değerli olduğu düşünülmektedir. Kompost gübre uygulamasında meyve-sebze kabukları, talaş, kompost kutusu gibi malzemelerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin bu uygulamadan sonra organik atıkların da geri dönüşebileceği konusundaki yanlışları büyük ölçüde giderilmiş ve bu durum son testte belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Kompost uygulaması ile birlikte organik atıklar sürdürülebilir tarımı ortaya koymuştur

(Başar, 2020). Bu uygulama ile çeşitli mikroorganizma ve canlılar tarafından ekolojik olarak etkileşim ortaya çıkmaktadır (Güler, 2001). Öğrencilerin organik atıkların geri dönüşümü konusunda kavram yanlışlarını büyük ölçüde giderilmiş olmasında öğretim sürecinde yaptırılan kompost gübre etkinliğinin etkisi olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin bu etkinlik sürecine aktif bir şekilde katılmaları da bu etkinliğin verimini artırdığı söylenebilir.

Sonuç olarak; çevre okuryazarı bireyler yetiştirmek için geri dönüşüm bilincinin bireylere erken yaşlardan itibaren kazandırılması önem arz etmektedir. Geri dönüşüm hakkında bilinçli bireyler yetiştirmek için de doğru bilgi aktarımları yapılmalı, somut yaşantılara da örnek verilmeli ve kavram yanlışlarının önüne geçilmelidir. Çevre eğitimi de tıpkı ilk eğitim gibi ailede başlar. Görerek ve yaparak yaşayarak ilerler. Bu yüzden çevreye duyarlı bireyler yetiştirilmelidir (Çimen ve Yılmaz, 2012). Genel olarak ön test ve son test verilerine bakıldığında öğrencilerin organik atıkların geri dönüştürülemediği kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmüştür. Organik atıkların geri dönüşümünün yapılamadığı yanlışlığı kompost gübre etkinliğiyle giderilmiştir. Çeşitli maddelerin geri dönüşümünün yapıldığı eğitsel oyun ve etkinliklerle son testte tam anlama düzeyine daha çok öğrencinin çıkmasını sağlamıştır. Uygulanan 5E planı öğrencilerin farkındalıklarını artırıp anlama düzeylerine etkide bulunmuştur. Öğrenciler geri dönüşüm hakkında daha çok bilgiye sahip olmuşlardır.

Öğrencilere geri dönüşüm bilincinin kazandırılması için gelişim düzeyleri de dikkate alınarak yaparak yaşayarak öğrenmeler gerçekleştirdikleri öğretim uygulamaları ve ortamları oluşturulmalıdır. Connor (1989)'a göre, geri dönüşüm konusunda okullara büyük pay düşmektedir. Kaynakların bozulmadan kaldığı bu dünyada oluşacak zararlar da öğretilmelidir. Bu bilgilerin kazandırılmasında da aktif öğrenme ortamları öğrencilere sağlanmalıdır. Öğrenciler geri dönüşüm yapılabilecek maddelerle doğrudan karşı karşıya bırakılırsa, geri dönüşümün yararını görüp deneyimledikçe kendilerinin de bilinçlenip benimsemesi kolay olabilir. Öğrenme ortamlarında öğrencilere sunulacak görsel materyallerin ve videoların etkili öğrenme üzerindeki etkisi göz önünde bulundurularak geri dönüşüm bilincinin kazandırılmasında sınıf ortamlarında bu materyallere sıklıkla yer verilmelidir. Görsel ve kendi yaş düzeylerine hitap eden öğrenme ortamlarıyla öğrenciler karşılaştıklarında ilgi düzeyleri daha da artabilir ve daha kalıcı öğrenmeler oluşabilir. Drama çalışmalarının sağladığı duyuşsal katkılar da göz önünde bulundurularak geri dönüşüm bilinci ve sorumluluk alma gibi duyuşsal bir kazanımın kazandırılması sürecinde bu çalışmalara yer verilebilir. Geri dönüşümle ilgili empati içerikli etkinlikler oluşturulabilir ve birçok duyguya hitap edilebilir. Öğrenciler hâlihazırda yürütülen çeşitli geri dönüşüm projeleri hakkında bilgilendirilebilir ve bunlara katılmaları konusunda teşvik edilebilir. Ülkemizde yer alan projeler hakkında okul, öğretmen ve öğrenciler teşvik edilebilir, öğrencilerin de sorumluluk duygusu böylelikle geliştirilebilir. Okulda çeşitli projeler yaratıp, küllüpler oluşturulabilir. Artvinli ve Bayar (2018)'ın yaptığı araştırmada Avrupa'da geri dönüşüm seviyesinin yüksek olup ülkemizde aynı seyirde devam ettiği sonucundan yola çıkarak geri dönüşümün derslerde değer olarak verilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Geri dönüşümün programlara değer olarak girmesiyle birlikte öğretmenlerin de bu konu üzerinde daha fazla durması ve çeşitli etkinliklerle öğretim sürecine dâhil etmesi sağlanabilir. Böylelikle bu konunun önemi üzerine daha çok durulabilir. Okullar bazında geri dönüşüme yönelik öğrencilerin de aktif katılacağı çeşitli çalışmalar yürütülebilir. Örneğin bu çalışmada yapıldığı gibi kompost gübre uygulaması okullarda tarımı da beraberinde getirebilir (Angstone, 2015). Okullarda yapılan uygulamalar ve çevreye uyum arttıkça çocuklar da sorumluluklarının etkisiyle daha çok olumlu tutum geliştirecektir. Yine Evanylo (2008), okullarda problem çözme becerileri arasında çevresel problem çözme becerisinin de yer alması gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilerin yaş grupları ve kitle iletişim araçlarına ulaşım düzeyleri dikkate alındığında çeşitli çizgi filmlerin, bu konu hakkında oluşturulmuş çocuklara yönelik programların geri dönüşüm bilincinin kazandırılmasında etkili olacağı düşünülmektedir. Geri dönüşümle ilgili animasyonlar artırılabilir. Bu türde programların artırılması önerilmektedir. Böylelikle teknolojinin de yararlı yanlarını keşfedecekleri düşünülmektedir. Çeşitli medya türlerinde ilgi çekecek geri dönüşüm ve çevre bilinci programları öğrencilerin algılamalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir (Keleş, 2018).

KAYNAKÇA

- Akbulut, H. İ., Kale, İ. N., ve Sağır, Ş. (2024). Geri dönüşüm konusu ile ilgili ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin görüşlerinin belirlenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 7(1), 12-25.
- Angstone, M. (2015). Assessment of smallholder farmers perceptions and degree of adoption of tithonia diversifolia compost in addressing declining soil fertility in mingongo extension planning areas, lilongwe, Malawi. *Journal of Soil Science and Environmental Management*, 6(3), 58-67.

- Artvinli, E. ve Bayar, V. (2018). İlkokul ve ortaokul öğretim programlarında bir değer olarak geri dönüşüm. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 5(1), 18-33.
- Atabek-Yiğit, E., Balkan-Kıyıcı, F., ve Yavuz-Topaloğlu, M. (2019). İlkokul öğrencilerinin çevre sorunları ile ilgili kavramlara yönelik algılarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 732-744.
- Başar, M. T. (2020). *Organik atıkların geri kazanımı için mekanik, ısı ve elektromanyetik özelliklerinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. İskenderun Teknik Üniversitesi, Hatay.
- Bulut, E., ve Çavuldur, L. (2017). Geri dönüşümlü kâğıt hamurunun yaratım malzemesi olarak görsel sanatlar eğitiminde kullanımının öğrencilerde kâğıdın geri dönüşümü hakkında bilgi ve alışkanlık kazanımına yönelik etkileri, *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 2(4), s,187-208.
- Cicilia, V., Walanda, D. K., ve Musa, D. (2018). Use of organic waste compost for home-based science learning at elementary school in Sigi. *In first Indonesian Communication Forum of Teacher Training and Education Faculty Leaders International Conference on Education 2017 (ICE 2017) (507-509)*. Atlantis Press.
- Çelik, Z. (2011). *İlköğretim müfredatlaştırılmasında ambalaj atıklarının geri dönüşümü eğitiminin yeri ve ilköğretim kurumlarındaki geri dönüşüm uygulamalarının (İstanbul il örneği)*. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Çimen, O. ve Yılmaz, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgileri ve geri dönüşüm davranışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 63-74.
- Çimen, B. (2021). *Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda uygulanan probleme dayalı stem etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve farkındalığı üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Dağlı, A., ve Yazıcı, M. (2022). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevre bilinci ve çevresel duyarlılık kazanımına etkisi. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 6(2), 109-144.
- Demirtaş, E., Arı N., Özkan, C., ve Asri, F. Ö. (2016). Domates yetiştiriciliğinde kentsel katı atık kompost kullanımının verim kalite ve ağır metal kirliliği üzerine etkileri. *Derim*, 33(1), 144-158.
- Derman, A. ve Badeli, Ö. (2017). 4. sınıf "saf madde ve karışım" konusunun öğretiminde 5E modeli ile desteklenen bağlam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 1860-1881.
- Egüz, Ş., ve Gökalp, L. (2023). Ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüme yönelik metaforik algıları ve farkındalıkları. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(238), 781-812.
- Erdin, E. (2015). *Katı atıkların kompostlaştırılması ve kullanılması*. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, İzmir.
- Erdoğan, M. (2009). *Fifth grade students' Environmental Literacy and the Factors Affecting Students' environmentally responsible behaviours*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Gamba, R.J. ve Oskamp, S. (1994). Factors influencing community residents' participation in commingled curbside recycling programs. *Environment and Behavior*, 26: 587-612.
- Glažar, S. A., Vrtačnik, M., ve Bačnik, A. (1998). Primary school children's understanding of municipal waste processing. *Environmental Education Research*, 4(3), 299-308.
- Gömlüksiz, M.N. ve Cüro, E. (2011). Sosyal Bilgiler dersi öğretim programında yer alan değerlere ilişkin öğrenci tutumlarının değerlendirilmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 95-134.
- Gönüllü, M. ve Çelik, Z. (2015). İlköğretim öğrencilerinin çevre için zararlı ambalaj atıkları hakkında farkındalığı (İstanbul örneği). *Milli Eğitim Dergisi*, 45(205), 44-63.
- Gül, M. ve Yaman, K. (2021). Türkiye'de atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: Ankara örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1267-1296.
- Gündüzalp, A. A., ve 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.
- Hakan, Ö. Niyazi, K. ve Çalışkan, T. (2019). Çevre eğitiminde sıfır atık politikası ve mevcut ders kitaplarındaki görünümü (Hayat Bilgisi 2. Sınıf ders kitabı). *Milli Eğitim Dergisi*, 48(221), 123-140.

- Haksevenler, B. H. G., Kavak, F. F., & Akpınar, A. (2020). Sıfır atık yönetimi, Marmara Üniversitesi Anadoluhisarı Kampüsü Örneği. *Kent Akademisi*, 13(4), 722-735.
- Harman, G. ve Yenikalaycı, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 138-161.
- Kahyaoğlu, M., & Kaya, M. F. (2012). Öğretmen adaylarının çevreyle ilgili sivil toplum örgütlerine yönelik görüşleri ve sivil toplum örgütlerinin çevre eğitimine katkısı. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 91-107.
- Kamaşak, İ. (2019). *Geri dönüşüm ve plastik atıkların çevreye etkileri konusunda gezi-gözlem ile desteklenmiş öğretimin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin çevre tutumları üzerinde etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Kaçar B., "Gübre Bilgisi", Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 198: 397 Ankara (1994).
- Keleş, P. U., ve Keleş, M. İ. (2018). Perceptions of the 3rd and 4th grade students of elementary school about the concept of recycling. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 481-498.
- Kızıldaş, Ş. (2019). *Sıfır atık projesi kapsamında geri dönüşümlü atıkların toplanması: Kırıkkale'de heterojen çok amaçlı araç rotalama uygulaması*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Kök, F. (2021). Organik atıkların yönetimi, geri dönüşümü ve uygulamaları. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(2), 99-108.
- Kurt, Ö. (2018). Kompost Günlüğüm. *Eğitimde Sistem Düşüncesi Yıllığı*, (5).
- Meriç, G., ve Kayranlı, B. (2003). Endüstriyel katı atık yönetimi, V. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). Fen Bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: MEB Yayıncılık.
- Nas, S. E., Çoruhlu, T. Ş., Çalık, M., Ergül, C., ve Gülay, A. (2019). Öğrenme gücü yaşayan ortaokul öğrencilerine yönelik fen deneyleri kılavuzunun etkililiğinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(3), 501-534.
- Onur, A., Çağlar, A., ve Salman, M. (2016). Okul öncesi çocuklarda atık kâğıtların değerlendirilmesi ve çevre bilincinin kazandırılması. *Kastamonu Education Journal*, 24(5), 2457-2468.
- Önal, H., Kaya, N. ve Çalışkan, T. (2019). Çevre eğitiminde sıfır atık politikası ve mevcut ders kitaplarındaki görünümü (Hayat bilgisi 2. sınıf ders kitabı). *Milli Eğitim Dergisi*, 48(221), 123-140.
- Öztaş, R. & Bartan, M. (2019). Okul öncesi eğitimde artık materyaller ile yapılan sanat etkinliklerinin çocukların geri dönüşüm farkındalık düzeylerine etkisinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 64-87.
- Öztürk M. (2001). Plastikler ve geri kazanılması. İstanbul: Y.T.Ü İnşaat Mühendisliği Yayınları.
- Öztürk, M. (2017). Hayvan gübresinden ve atıklardan kompost üretimi. *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara*.
- Palabıyık, H. & Altunbaş, D. (2004). Kentsel katı atıklar ve yönetimi. M. C. Marin & U. Yıldırım (Ed.), Çevre sorunlarına çağdaş yaklaşımlar-ekolojik, ekonomik, politik ve yönetsel perspektifler (ss. 103-124), Beta Yayınları, İstanbul.
- Sağlam, A., Taş, M. ve Baykan, N. (2020). Geri dönüştürülebilir atıkların materyallerine göre sınıflandırılması için Raspberry Pi tabanlı donanım geliştirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 30-38.
- Sayın, A. A., ve Yerli, A. (2020). Evsel atıklarda geri dönüşüm farkındalığı ve ekonomiye katkısının incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(29), 1849-1874.
- Song, Q., Li, J. ve Zeng, X. (2015). Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. *Journal of Cleaner Production*, 104, 199-210. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.027>
- Sönmez, D. (2020). İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin "Sıfır Atık" kavramı ile ilgili çizimlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 593-601.
- Tamkoç, H., Savaş, İ., Savaş, V., ve Tamkoç, O. (2024). Sıfır atık projesi ile öğrencilerde oluşan atık yönetimi ve geri dönüşüm farkındalığının değerlendirilmesi. *IJSS*, 8(33), 497-510.

- Tufaner, F. (2019). Geri dönüşebilir atıkların toplanması konusunda yapılan bilgilendirme çalışmalarının toplama verimine katkısının araştırılması. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 4(1), 33-40.
- Tün, Ş., Kışoğlu, M., ve Uzun, N. (2018). Geri dönüşüm konusunun öğretimine yönelik artırılmış gerçeklik uygulamasıyla örnek bir etkinlik hazırlanması ve uygulanması. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 114-135.
- Ürey, M., ve Çepni, S. (2014). Fen temelli ve disiplinler arası okul bahçesi programının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisinin farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 537-548.
- Yang, Y. Boom, R. Irion, B., van Heerden, D. J., Kuiper, P., ve de Wit, H. (2012). Recycling of composite materials. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 51, 53-68.
- Yıldırım, O., Nakiboğlu, C., ve Sinan, O. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının difüzyon ile ilgili kavram yanılgıları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 79-99.
- Yiğit, K. (2019). *Sürdürülebilir yaşam için geri dönüşüm eğitiminin 8. sınıf öğrencilerinin çevre bilincine etkisi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Yüzüak, A. V., Şahin, N., ve Alkan, R. (2022). Ortaokul öğrencilerinin sıfır atık projesine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(Özel Sayı), 214-239.

EKLER

EK.1

Kavramsal Değişim Metni

ORGANİK ATIKLAR KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ



Bazı öğrencilerin organik atıkların geri dönüşümü ile ilgili aşağıdaki yanlışlara sahiptir.

Bazı öğrenciler organik atıkların atılacağı bir geri dönüşüm kutusu olmadığı ve organik atıkların çürüyeceğini düşünerek geri dönüştürülmeyeceğini söylemiştir. Bu düşünce **yanlıştır**. Bu düşünce organik atık geri dönüşüm kutusunun yaygın olmaması ve toplum olarak bu konuda bilinçsiz olmamızdan kaynaklanıyor olabilir. Oysaki organik atıklar kompost gübre yapılarak geri dönüştürülebilir. Kompost gübre yapımında yeşil sebze, meyve, sebze kabukları, yumurta kabuğu, çay atıkları kullanılabilir. Ayrıca "Sıfır Atık projesi"nde de olduğu gibi organik atıkları atmak geri dönüşüm kutuları bulunmaktadır.



Artık organik atıkların geri dönüştürülebileceğini öğrendik.

Ek.2
Uygulama Sürecine Yönelik Fotoğraflar



