





The Effect of Originally Designed Educational Games on Teacher Candidates' Views on the Zero Waste Approach*

Öznur Kayış¹, Ezgi Güven Yıldırım²

^{1,2}Gazi University, Gazi Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Ankara, Türkiye

ABSTRACT

Zero waste is an approach that aims to minimize or eliminate waste creation by adopting sustainable practices and using resources effectively. In order to prevent environmental problems and depletion of environmental resources, the zero waste approach should be adopted as a lifestyle. In order for the zero waste approach to be adopted as a lifestyle, it is first necessary to raise awareness of this concept in individuals. The aim of this study is to reveal the opinions of science teacher candidates about the zero waste approach before and after learning with original designed educational games. In this research, a case study, one of the qualitative research types, was used. The study group of the research consisted of 20 3rd grade science teacher candidates studying at a state university in Ankara in the fall semester of the 2021-2022 academic year. In this research, a word association test and two semi-structured interview questions were asked to teacher candidates before and after the implementation process in order to determine their opinions on the zero waste approach. Content analysis, one of the qualitative data analysis methods, was used to analyze the data obtained from the study. As a result of the study, it was revealed that teacher candidates' zero waste awareness increased and educational games had a positive effect on teacher candidates' views on the zero waste approach. Starting from this point, the effects of these games on different variables can be examined by using educational games developed within the scope of the study. The effect of different teaching methods/techniques/teaching materials on individuals' views on the zero waste approach can be investigated.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 15.03.2024

Received in revised form: 04.04.2024

Accepted: 12.05.2024

Available online: 01.06.2024

Article Type: Research Article

Keywords: Awareness, educational game, sustainability education, teacher candidates, zero waste.

© 2024 JIETP All rights reserved

Extended Summary

1. Introduction

Zero waste is an approach that aims to minimize or eliminate waste creation by adopting sustainable practices and using resources effectively. The concept of zero waste challenges traditional waste management systems by promoting reduction, reuse, and recycling (Rajković, Dušanka, Danijel, & Milena 2020). In order to prevent environmental problems and depletion of environmental resources, the zero waste approach should be adopted as a lifestyle. In order for the zero waste approach to be adopted as a lifestyle, it is first necessary to raise awareness of this concept in individuals. Because when the literature is examined, it is seen that individuals' awareness of zero waste is low (Harman &

* This study was produced from the first author's master's thesis. This study was carried out within the scope of the SYL-2022-7594 project supported by the Gazi University Scientific Research Projects Coordination Unit

² Corresponding author's address: Gazi University, Gazi Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Ankara, Türkiye

Telephone: 0(312) 202 16 40

e-mail: ezgiguven@gazi.edu.tr

DOI: <https://doi.org/10.47157/jietp.1452308>



Yenikalaycı, 2020), they do not have enough information about zero waste (Erten & Atmaca, 2021; Tüfekçi, 2022; Yıldar, 2022), they do not fully know the purpose of the zero waste project (Dal & Akçay, 2021; Yüzüak & Erten, 2022), and their awareness of the purpose and scope of the zero waste project is not sufficient (Erten & Atmaca, 2021). Therefore, environmental education given to individuals is of great importance, especially in terms of adopting the zero waste approach. At this point, it is thought that it is necessary to provide environmental education to teacher candidates with different approaches, methods, techniques, tools and equipment appropriate to the nature of environmental education, and also to support this education with technology (Güven, 2011). One of the techniques that can be used to increase individuals' awareness of the zero waste approach is educational games (Kayış, Güven Yıldırım, & Önder, 2023).

2. Method

This research was conducted according to the case study, which is one of the qualitative research methods. The study group of the research consisted of 20 3rd grade science teacher candidates studying at a state university in Ankara in the fall semester of the 2021-2022 academic year. The participant group of the study was determined by the convenient sampling method. In this research, a word association test and two semi-structured interview questions were asked to teacher candidates before and after the implementation process in order to determine their opinions on the zero waste approach. Educational games designed by researchers were used to teach zero waste approach to teacher candidates. While designing these games, care was taken to ensure that the games were appropriate to the scope of the relevant subject and that the game rules were clear, concise and understandable. Before the game was played each week, the game rules were explained in detail to all participants and any unclear points were clarified. The application process consisted of 6 weeks (18 lesson hours). Content analysis, one of the qualitative data analysis methods, was used to analyze the data obtained from the study.

3. Findings

The answers given by teacher candidates to the word association test in the first interview were collected under the themes of not creating waste and protecting resources. In the first interview, it was revealed that the most recurring word was "not creating waste", which is under the theme of not creating waste. When the frequency distribution of the teacher candidates' word association test final interview responses was examined, it was seen that their responses were grouped under three themes: not creating waste, reuse and recycling. It was also observed that the most frequently repeated word was "not creating waste", which is under the theme of not creating waste. Before the implementation process, the answers of the teacher candidates about the activities that could be organized to increase the society's awareness of zero waste were collected under two themes: using information communication technologies and organizing educational activities. After the application process, the answers of the teacher candidates about the activities that can be organized to increase the society's awareness of zero waste were explained under three themes: using information communication technologies, organizing educational activities and taking action. Before the implementation process, teacher candidates' answers about the benefits of adopting a zero waste approach were collected under two themes: environmental and economic. After the application process, it was found that the answers of the teacher candidates were collected under three themes: environmental, social and economic.

4. Conclusion and Discussion

When the answers given by the teacher candidates to the word association test before the application process were examined, it was seen that these answers were collected under two themes: protecting resources and not creating waste. Under the theme of protecting resources, teacher candidates repeated the words protecting nature, sustainable consumption, need, waste, energy saving and raw materials. Under the theme of not creating waste, the most frequently repeated word was not creating waste. Preliminary word association test results of teacher candidates regarding the zero waste approach revealed that the candidates did not have enough knowledge about the three steps of the zero waste approach (reduction, reuse, recycling). Before the implementation process, teacher candidates did not

associate the concept of zero waste with concepts such as recycling, reuse and upcycling. Teacher candidates only reported codes related to the step of zero waste not creating waste. Teacher candidates also explained the zero waste approach with sustainable consumption, protection of resources, need and waste. At this point, it can be thought that teacher candidates confused the concepts of sustainable development and zero waste. At the end of the application process, the word association test was applied again to the teacher candidates. When the answers given by the teacher candidates to the word association test were examined, it was seen that, unlike the pre-test, the answers were collected under the themes of not creating waste, reuse and recycling. When the themes obtained from the answers to the question are examined, it is seen that these themes are extremely close to the 3R step of the zero waste approach. At this point, it can be seen that the first 10 words that come to mind of teacher candidates regarding the zero waste approach directly coincide with the theoretical context of the subject. In addition, the word that teacher candidates most associated with the zero waste approach was not creating waste. This word was followed by the words recycling, reducing to zero, upcycling and not littering in terms of frequency. Almost all of these words are related to the zero waste approach. In this context, it is thought that teacher candidates have a certain level of knowledge about the zero waste approach after the application process.

Before the application, teacher candidates were asked, "What kind of activities do you think can be organized to increase society's awareness of zero waste?" When the answers before the application were examined, it was seen that the teacher candidates gave answers to the question that could be grouped under two themes. It is noteworthy that the answers given by the candidates were extremely limited and no views on taking action were expressed. When the answers given to the question after the application process are examined, it is seen that the answers given by the teacher candidates are collected under three themes: using information communication technologies, organizing educational activities and taking action.

Finally, in the study, teacher candidates were asked, "What could be the benefits of adopting a zero waste approach?" When the answers given by the teacher candidates to the question before the application were examined, it was found that the answers were collected under two themes: environmental and economic benefits. In the last interviews with teacher candidates, it was noteworthy that the number of codes in the answers to the question was high and that the social benefits of the zero waste approach were mentioned, as well as the environmental and economic benefits. Unlike the pre-test, candidates expressed their opinions on the efficient use of resources, recycling and ensuring sustainability under the theme of environmental benefits. It is thought that the connection established between zero waste, recycling and sustainability is related to the application process and the games played. Again, in the theme of economic benefits, teacher candidates talked about preventing waste through reuse, reducing external dependency and preventing workforce loss, unlike the preliminary interview. Finally, while answering the question, teacher candidates touched on issues such as gaining awareness, changing habits, adopting waste management practices and ensuring solidarity, which are themed as social benefits. It is thought that this situation is related to the implementation process.

Özgün Tasarlanan Eğitsel Oyunların Öğretmen Adaylarının Sıfır Atık Yaklaşımına İlişkin Görüşlerine Etkisi

Öznur Kayış¹, Ezgi Güven Yıldırım²

^{1,2}Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZ

Sıfır atık, sürdürülebilir uygulamaları benimseyerek ve kaynakları etkili bir şekilde kullanarak atık oluşturmayı en aza indirmeyi veya ortadan kaldırmayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Çevre sorunlarının ve çevresel kaynakların tükenmesine engel olmak için sıfır atık yaklaşımı bir yaşam tarzı olarak benimsenmelidir. Sıfır atık yaklaşımının yaşam tarzı olarak benimsenebilmesi için öncelikle bireylerde bu kavrama ilişkin bir farkındalık oluşturmak gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının özgün tasarlanan eğitsel oyunlar ile öğrenim görmeden önce ve sonra sıfır atık yaklaşımına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmada nitel araştırma türlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde Ankara ilinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 3. sınıf 20 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Bu çalışmada öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla uygulama süreci öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarına bir adet kelime ilişkilendirme testi ve iki adet yarı yapılandırılmış görüşme sorusu yöneltilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin analizinde nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalıklarının arttığı ve eğitsel oyunların öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik görüşleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Bu noktadan hareketle yapılacak araştırmalar ile çalışma kapsamında geliştirilen eğitsel oyunlar kullanılarak bu oyunların farklı değişkenler üzerine etkisi incelenebilir. Bireylerin sıfır atık yaklaşımına yönelik görüşleri üzerine farklı öğretim yöntem/teknik/ öğretim materyallerinin etkisi araştırılabilir.

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihiçesi:

Alındı: 15.03.2024

Düzeltilmiş hali alındı: 04.05.2024

Kabul edildi: 12.04.2024

Çevrimiçi yayımlandı: 01.06.2024

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Anahtar Kelimeler: Farkındalık, eğitsel oyun, öğretmen adayları, sıfır atık, sürdürülebilirlik eğitimi.

© 2024 JIETP Tüm hakları saklıdır.

1. Giriş

İnsanlar doğrudan ve dolaylı olarak çevreyi etkilemekte ve çevreden etkilenmektedir. İnsanların sınırsızca çevreyi kendi çıkarları doğrultusunda kullanması, doğanın tahribine neden olmakta ve pek çok çevre sorununu da beraberinde getirmektedir (Erten, 2003). Günümüzde insanın doğa ile olan mücadelesi farklı bir boyuta ulaşmıştır. İnsanların doğaya üstün gelme çabası belirli bir süre insanı galip gelmiş gibi gösterse de doğal dengesi bozulan dünyamızda insanoğlu büyük felaketlerle karşı karşıya kalmıştır. Başlangıçta gezegene hükmetme çabasında olan insan, bugün kendi yaptıkları sonucunda dengesini bozduğu Dünya ile adeta bir mücadele halindedir (Özdemir, 2023). Sanayi Devrimi'nden sonra toplumsal refahın artışı, çevrenin tahribini ve çevresel değerlerin yok olması riskini de beraberinde getirmiştir. Fakat çevre ve çevresel değerler olmadan canlılığın devam etmesi mümkün görünmemektedir (Kayan, 2019).

Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikli Değerlendirme Raporu'na (2023) göre öncelikli çevre sorunları: hava kirliliği, su kirliliği, gürültü kirliliği, toprak kirliliği ve atıklar olarak belirlenmiştir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023). Dünya'nın ortak sorunlarından biri de atıklardır. Sanayi Devrimi'nden sonra ürünleri kullanırken benimsenen al-yap-kullan-at prensibi atık sorununu da beraberinde getirmiştir (Çalışkan Ercan, 2023). Atık, herhangi bir kaynağın (ticari, evsel veya endüstriyel) israfı, hammadde, yakıt ve su kullanımından sonra kullanışlılığını kaybetmesi ve dolayısıyla birey için ekonomik değerini kaybetmesi olarak tanımlanmaktadır (Read, 1999). Üretim-tüketim sisteminin doğal bir çıktısı olan atıklar, ihmal edildiğinde, iyi yönetilemediğinde, yerelden



küresel doğru birçok çevre sorununa neden olmaktadır (Memiş, 2023). Modern ekonomiyle bağlantılı olarak artan atık hacmi ve karmaşıklığı, ekosistemler ve insan sağlığı için ciddi bir risk oluşturmaktadır. Atıkların yönetilememesi, atılması veya yakılması hem insan sağlığına hem de çevreye ve iklime zarar vermektedir. Bunun yanı sıra atıklar, ülkelerdeki ekonomik büyümeyi de engellemektedir. Bu nedenle atık sorunu, geniş bir etki alanına sahip olan çok boyutlu bir sorunu temsil etmektedir (Çalışkan Ercan, 2023). Bu sorunun çözümüne yönelik en ileri görüşlü kavramlarından birisi sıfır atıktır (Zaman & Lehmann, 2013). Sıfır atık kavramı, bir ürünün yaşam döngüsünün herhangi bir aşamasında istenmeyen ve gereksiz atıkların oluşmaması ilkesine dayanmaktadır. Sıfır atık yaklaşımı, atık kaynaklarının üretim aşamasından itibaren önlenmesini, kaynağında azaltılmasını, dönüştürülebilir atıkların yeniden kullanılmasını ve üretim süreçlerinin sürdürülebilir bir atık yönetimi için yeniden tasarlanmasını içeren bir dizi kavramı kapsamaktadır (Bulut & Şengül, 2023). Sıfır atık, sürdürülebilir uygulamaları benimseyerek ve kaynakları etkili bir şekilde kullanarak atık oluşturmayı en aza indirmeyi veya ortadan kaldırmayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Sıfır atık kavramı, azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşümü teşvik ederek geleneksel atık yönetim sistemlerine meydan okumaktadır (Rajković, Dušana, Danijel, & Milena 2020). Sıfır atık, atıkları yönetmekten ziyade ortadan kaldırmayı hedefleyen bütünlükçü bir yaklaşımı temsil etmektedir (Bilgili, 2020).

Çevre sorunlarının ve çevresel kaynakların tükenmesine engel olmak için sıfır atık yaklaşımı bir yaşam tarzı olarak benimsenmelidir. Sıfır atık yaklaşımının yaşam tarzı olarak benimsenebilmesi için öncelikle bireylerde bu kavrama ilişkin bir farkındalık oluşturmak gerekmektedir. Çünkü literatür incelendiğinde bireylerin, sıfır atık farkındalıklarının düşük olduğu (Harman & Yenikalaycı, 2020), sıfır atık ile ilgili yeterince bilgi sahibi olmadıkları (Erten & Atmaca, 2021; Tüfekçi, 2022; Yıldar, 2022), sıfır atık projesinin amacını tam olarak bilmedikleri (Dal & Akçay, 2021; Yüzüak & Erten, 2022), sıfır atık projesinin amacı ve kapsamı konusundaki farkındalıklarının yeterli olmadığı (Erten & Atmaca, 2021) görülmektedir. Dolayısıyla bireylere verilecek olan çevre eğitimi özellikle sıfır atık yaklaşımının benimsenmesi noktasında büyük önem taşımaktadır. Bu noktada öğretmen adaylarına çevre eğitiminin, çevre eğitiminin doğasına uygun farklı yaklaşım, yöntem, teknik, araç, gereçler ile verilmesinin ve ayrıca bu eğitimin teknoloji ile desteklenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir (Güven, 2011). Sıfır atık yaklaşımına ilişkin bireylerin farkındalıklarını artırmada kullanılacak tekniklerden birisi de eğitsel oyunlardır (Kayış, Güven Yıldırım, & Önder, 2023).

Eğitsel oyunlar, yaparak yaşayarak öğrenmeyi amaç edinmiş, belirli yer-zamanda ve belirli kurallar içeren, öğrencilerin becerilerine, dikkatlerine ve zekâlarına dayanabilen bireysel ya da grup olarak isteyerek katılabildikleri etkinlikler olarak tanımlanmaktadır (Güneş, 2015; Sarı, 2011). Oyunlar çocuğun çevresine, sosyal rollere ve ilişkilere uyum sağlamasını sağlar. Enerjisini atmasına yardımcı olur, fiziksel, zihinsel, ruhsal, duyuşsal ve sosyal yönden gelişimini destekler, eğlence ve öğrenmeyi birleştirir. Çocuğun kendini tanıdığı, sınırlarını ve gizil güçlerini keşfettiği doğal bir ortamdır (Piaget, 1962, Rubin, Fein, & Vandenberg, 1983). Oyun, çocuklardan başlayarak insanların ve hatta dünya üzerindeki tüm canlıların yaşamında önemli bir rol oynayan, farklı amaçlar için her yaşta kullanılan, öğrenmeye ve gelişime önemli katkıları olan vazgeçilmez bir etkinliktir (Malta, 2010). Oyunların eğitim öğretim ortamlarında pek çok yararlarının olduğu bilinmektedir (Turan, Köklükaya, & Güven Yıldırım, 2020). Eğitsel oyunlar, öğrenci ve öğretmen açısından öğretim sürecini daha verimli kılan ve hedeflenen kazanımlara ulaşmada kolaylık sağlayan önemli bir öğretim tekniği olarak görülmektedir (Hazar & Altun, 2018). Eğitsel oyunların dikkat çekici, keyifli, motive edici olma ve etkin katılımı sağlama gibi özellikleri sayesinde öğrenmeyi arttırdığı vurgulanmaktadır (Gürbüz, Gülburnu, & Şahin, 2017). Bununla birlikte öğrenciler bireysel yeteneklerini ve öğrenilmesi gereken konuları oyuna kattığında kendi hayal gücü ve hissettiği olumlu duygular ile öğrendiklerini anlamlı hale getirmektedir. Bunlara ek olarak Holmes (2012) çalışmasında eğitsel oyunların öğrencilerin fen öğrenmelerine, ilgi alanlarına ve tutumlarına etkisini incelemiş ve oyunların öğrencilerin hem fen bilimleri dersi başarılarında hem de tutumlarında olumlu etkiye sahip olduğunu belirlemiştir. Altunbey (2022) yaptığı çalışmada evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda geliştirilen eğitsel oyunların konuya ilişkin farkındalığa olan etkisini incelemiş ve kullanılan eğitsel oyunların öğrencilerin bilgi ve farkındalığını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca kullanılan eğitsel oyunların öğrencilere hem bilişsel hem de duyuşsal olarak

kazanımlar sağladığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Güven Yıldırım, Önder, Taşdelen ve Özel (2022) yaptıkları çalışmada sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin tasarlanmış olan oyunun öğretmenleri bilgi, tutum ve değerler, davranışlar bakımından etkilediğini belirtmişlerdir. Karamustaoğlu ve Çoşgun (2021) yaptıkları çalışmada sürdürülebilir kalkınma konusuna yönelik oyun tasarlamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin eğitsel oyunlara olumlu baktığı, eğitsel oyunların eğlendirici, motive edici, somutlaştırıcı etkilerinden faydalanmak amacıyla derslerde daha fazla kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte alanyazın incelendiğinde konuyla ilgili yapılan çalışmaların sonuçları, eğitsel oyunların bireylerin çevreye yönelik bilgi, tutum, davranış, çevresel etik ve farkındalığını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Chow, So, Cheung, & Yeung, 2017; Kefeli, Taş, & Yalçın, 2018; Ritsumdaeng, Boonserm, & Sookngam, 2021). Bu noktadan hareketle bu çalışma ile özgün tasarlanan eğitsel oyunların fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik görüşlerine etkisi olup olmadığı araştırmak amaçlanmıştır.

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma modeli, araştırmanın sorularını yanıtlamak amacıyla çalışmayı yürüten araştırmacı tarafından kasıtlı olarak geliştirilen bir plandır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2020). Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışmasına göre yürütülmüştür. Durum çalışması bir veya birden fazla olayın, ortamın, programın, sosyal grubun veya diğer birbirine bağlı sistemlerin detaylı bir şekilde analiz edildiği, derinlemesine incelendiği bir yöntemdir. Bu yöntem, olayları oluşturan ayrıntıları tanımlamak ve anlamak, olası açıklamaları geliştirmek ve bir olayı değerlendirmek amacıyla kullanılır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2020). Durum çalışması, gözlemler, mülakatlar, görsel ve işitsel materyaller ile dokümanlar gibi çeşitli bilgi kaynakları aracılığıyla bilgi toplar ve bir durumu betimler veya durum temalarını ortaya koyar. Analiz birimi, birden fazla durum veya tek bir durum olabilir (Creswell, 2019).

2.2. Çalışma Grubu

Çalışmanın katılımcı grubu, uygun örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntem, çalışmaya uygun niteliklere sahip katılımcıların, kolayca ulaşılabilir ve gönüllü olan bireyler arasından seçilmesine imkan sağlamaktadır (Cohen, Manion, & Morrison, 2007; Gravetter & Forzano, 2012). Bu çalışmada araştırmacı tarafından ilgili katılımcılar kolay ulaşılabilir oldukları için tercih edilmiştir. Bu araştırmanın çalışma grubu 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde Ankara ilinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 3. Sınıf 20 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu öğretmen adaylarının 2'si erkek ve 18'i kız öğrencidir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla uygulama süreci öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarına bir adet kelime ilişkilendirme testi ve iki adet yarı yapılandırılmış görüşme sorusu yöneltilmiştir. Kelime ilişkilendirme testi öğretmen adaylarının anahtar kavrama yönelik olarak bilişsel şemalarının ortaya çıkarılması amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarından sıfır atık denilince akıllarına gelen ilk on kelimeyi sıralamaları istenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında ise öğretmen adaylarına sıfır atık yaklaşımına yönelik görüşme soruları yöneltilmiştir. Sorular amacına uygunluk bakımından fen bilgisi ve biyoloji eğitimi ana bilim dalında görev yapan üç uzman tarafından incelenmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler sonrasında bazı sorular birleştirilmiş ve bazı sorular ise görüşme formundan çıkarılmıştır. Nihai formda bir adet kelime ilişkilendirme testi sorusu ve iki adet yarı yapılandırılmış görüşme sorusu yer almıştır. Çalışmada kullanılan kelime ilişkilendirme testine ve görüşme sorularına aşağıda yer verilmiştir;

1. Sıfır atık denilince aklınıza gelen ilk 10 kelimeyi yazınız.
2. Sizce toplumun sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalığını artırmak için ne gibi aktiviteler düzenlenebilir?

3. Sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydaları neler olabilir?

Yapılan görüşmelerde araştırmacılar tarafından süre kısıtlamasına gidilmemiş ve süreç boyunca esnek davranılmıştır. Her bir katılımcıya fikirlerini açıkça ifade edebileceği bir ortam sağlanmıştır.

2.4. Veri Toplama Süreci

Öğretmen adaylarına sıfır atık yaklaşımının öğreniminde araştırmacılar tarafından tasarlanan eğitsel oyunlar kullanılmıştır. Bu oyunlar tasarlanırken oyunların ilgili konunun kapsamına uygun olmasına, aynı zamanda oyun kurallarının açık, net ve anlaşılır olmasına özen gösterilmiştir. Her hafta oyun oynanmadan önce oyun kuralları tüm katılımcılara ayrıntılı olarak açıklanmış ve anlaşılmayan noktalara açıklık getirilmiştir. Uygulama süreci 6 haftadan (18 ders saati) oluşmuştur. İlk hafta öğretmen adaylarına veri toplama aracı tanıtılmış, soruların nasıl cevaplanması gerektiği anlatılmış, veri toplama aracının uygulama süresi ve değerlendirme kriterlerine ilişkin bilgiler aktarılmıştır. Sonrasında öğretmen adaylarına kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları yöneltilmiştir. Daha sonra uygulama sürecine geçilmiş ve öğretmen adaylarına uygulama sürecinde araştırmacılar tarafından hazırlanan eğitsel oyunlar oynatılmıştır. İlgili oyunlara ilişkin görsellere Şekil 1.'de yer verilmiştir.



Şekil 1. Uygulama sürecine ilişkin görseller

Uygulamanın son haftasında öğretmen adaylarına kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları yeniden uygulanmış ve çalışmanın uygulama süreci sona ermiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Çalışmadan elde edilen verilerin analizinde nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizi kullanılmıştır. Barelson'a göre içerik analizi iletişim sürecinde yer alan mesajların açık, nesnel, sistematik

ve nicel olarak betimlenmesini sağlayan bir analiz yöntemidir (akt: Olgun, 2008). İçerik analizinin sonucunda nesnel ve sistematik bir biçimde tanımlanan veriler ile geçerli çıkarımlar yapılması hedeflenir. Araştırmanın verileri 20 öğretmen adayından kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Bulgularda öğretmen adaylarının yanıtlarına direkt olarak yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının yanıtları değiştirilmeden aktarılacağı için öğretmen adayları farklı isimlerle kodlanmıştır. Öğretmen adaylarının sorulara verdikleri yanıtlar aynen korunarak bilgisayar ortamında yazılı hale dönüştürülmüştür. Sonraki aşamada verilerin hangi temalar altında yer alacağına karar verilmesi için kodlar oluşturulmuştur. Kodlar öğrencilerin o kodu tekrar etme sıklığına bağlı olarak geçici olarak oluşturulan temaların altına yerleştirilmiştir. Aynı işlemler iki alan uzmanı tarafından birbirinden bağımsız olacak şekilde yürütülmüştür. Bu aşamanın sonunda elde edilen kodlar karşılaştırılmıştır ve elde edilen kodlar iki araştırmacının benzerlik ve farklılıklarına göre temalara dönüştürülmüştür. Oluşturulan kod ve temalar üçüncü bir araştırmacı tarafından incelenmiştir. Uzmanlar tarafından yapılan kodlamalar arasındaki tutarlık katsayısı yüksek bulunmuştur. Belirlenen kodların güvenilirlik hesaplamasında Miles ve Huberman (2019) formülünden faydalanılmıştır. Güvenirlik = Görüş birliği sayısı / Toplam görüş birliği + Görüş ayrılığı sayısı x 100 Yapılan hesaplamalar sonucunda, kodlayıcılar arası görüş birliği %87 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası görüş birliği için en az %80 güvenilirlik aranmalıdır (Miles & Huberman, 2019).

3. Bulgular

Öğretmen adaylarına araştırmanın uygulama süreci öncesi ve sonrasında olmak üzere bir adet kelime ilişkilendirme testi ve 2 adet yarı yapılandırılmış görüşme sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi ve görüşme sorularına verdikleri yanıtlar kod ve temalara dönüştürülerek ilk görüşme ve son görüşme olarak tablolarda sunulmuştur.

Araştırmanın uygulama süreci öncesinde öğretmen adaylarına ilk olarak kelime ilişkilendirme testi uygulanmış ve öğretmen adaylarından sıfır atık kavramıyla ilgili olarak akıllarına gelen ilk 10 kelimeyi sıralamaları istenmiştir. Bu şekilde öğretmen adaylarının konuya ilişkin bilgi düzeyi sorgulanmıştır. Öğretmen adaylarının ilk görüşmede kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtlara ilişkin frekans dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Kelime ilişkilendirme testi ilk görüşme yanıtlarına ilişkin frekans dağılımları

Soru	Tema	Kelimeler	f
Sıfır atık denilince aklınıza gelen ilk 10 kelimeyi sıralayınız.	Kaynakları Koruma	Doğayı koruma	7
		Sürdürülebilir tüketim	5
		İhtiyaç	2
		İsraf	2
		Enerji tasarrufu	1
	Atık Oluşturmama	Hammadde	1
		Atık oluşturmama	12
		Çöp çıkarmama	9
		Maliyeti azaltma	3
		Verimli kullanma	2

Tablo 1’de öğretmen adaylarının ilk görüşmede kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtların frekans dağılımları görülmektedir. Tablo 1’deki veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının uygulama süreci öncesinde kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtlar, atık oluşturmama ve kaynakları koruma temaları altında toplanmaktadır. En çok tekrar eden kelimenin atık oluşturmama temasının altında yer alan "atık oluşturmama" olduğu (f=12) görülmektedir. Öğretmen adaylarının ayrıca atık oluşturmama teması altında "çöp çıkarmama" (f=9), "maliyeti azaltma" (f=3) gibi kavramları tekrar ettikleri görülmektedir. Kaynakları koruma teması altında en sık tekrar eden kelimelerin ise "doğayı koruma" (f=7), "sürdürülebilir tüketim" (f=5), "ihtiyaç" (f=2) ve "israf" (f=2) olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarına uygulama süreci sonrası kelime ilişkilendirme testi yeniden uygulanmıştır. Uygulama süreci sonrasında öğretmen adaylarının son kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtlara ilişkin frekans dağılımı Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Kelime ilişkilendirme testi son görüşme yanıtlarına ilişkin frekans dağılımları

Soru	Tema	Kod	f
Sıfır atık denilince aklınıza gelen ilk 10 kelimeyi sıralayınız.	Atık Oluşturmama	Atık oluşturmama	14
		Sıfıra indirgeme	7
		Çöp çıkarmama	6
		Doğayı Koruma	4
	Yeniden Kullanma	İleri dönüşüm	6
		Doğru malzeme	5
		Yeniden kullanma	5
	Geri Dönüşüm	Tasarlama	3
		Geri Dönüşüm	9
		Dönüştürme	5

Tablo 2’de öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi son görüşme yanıtlarının frekans dağılımları görülmektedir. Tablo 2’deki verilere göre, öğretmen adaylarının uygulama süreci sonrasında kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtlar, atık oluşturmama, yeniden kullanma ve geri dönüşüm olmak üzere üç tema altında toplanmaktadır. En çok tekrar eden kelimenin atık oluşturmama temasının altında yer alan "atık oluşturmama" olduğu (f=14) görülmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının aynı tema altında "sıfıra indirgeme" (f=7), "çöp çıkarmama" (f=6), "doğayı koruma" (f=4) gibi kavramları sıklıkla tekrar ettikleri belirlenmiştir. Yeniden kullanma teması altında tekrar eden kelimelerin ise "ileri dönüşüm" (f=6), "doğru malzeme" (f=5), "yeniden kullanma" (f=5) ve "tasarlama" (f=3) olduğu tespit edilmiştir. Geri dönüşüm teması altında ise "geri dönüşüm" (f=9) ve "dönüştürme" (f=5) kelimeleri söylenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının bu 10 kelimeye ek olarak "ihtiyaç" (f=2), "verimlilik" (f=1), "ekonomiklik" (f=1) ve "proje" (f=1) gibi yanıtlar verdiği belirlenmiştir. Bu kelimelerin çoğunun sıfır atık yaklaşımıyla ilgili olduğu dikkate alındığında, öğretmen adaylarının bu konuda belirli bir bilgi düzeyine sahip oldukları düşünülebilir.

Öğretmen adaylarına uygulamadan süreci öncesinde ikinci olarak "Sizce toplumun sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalığını arttırmak için ne gibi aktiviteler düzenlenebilir?" sorusu yönelmiştir. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri yanıtların ön görüşme sonuçlarına ilişkin sonuçlara Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3. Sıfır atık farkındalığını arttırmak için düzenlenebilecek aktivitelere ilişkin ön görüşme yanıtları

Soru	Tema	Kod	f
Toplumun sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalığını arttırmak için ne gibi aktiviteler düzenlenebilir?	Bilgi İletişim	Tv programı	15
		Çizgi film	9
	Teknolojileri Kullanma	Kamu spotu	2
		Eğitim Öğretim	Ders verme
	Faaliyetleri Düzenleme	Seminer verme	4

Tablo 3’te uygulama süreci öncesinde öğretmen adaylarının toplumun sıfır atık farkındalığını arttırmak için düzenlenebilecek aktiviteler konusundaki yanıtlarına yer verilmektedir. Bu yanıtlar, bilgi iletişim teknolojilerini kullanma ve eğitim-öğretim faaliyetleri düzenleme olmak üzere iki tema altında toplanmıştır. Öğretmen adayları tarafından en sık tekrar eden aktivitenin bilgi iletişim teknolojileri kullanma teması altında yer alan "Tv programı" olduğu (f=15) belirlenmiştir. Eğitim öğretim faaliyetleri teması altında ise en çok tekrar eden kelimenin "ders verme" (f=10) olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının verdiği dikkat çekici olduğu düşünülen bazı yanıtlar şunlardır:

Seymen: "Bence farkındalığı arttırmada kullanabileceğimiz en etkili şey televizyondur. Çünkü insanlar günde saatlerce televizyon izliyor. Buradan yapacağımız bilgilendirme toplumun her kesimine hızlıca ulaşacaktır."

Çağan: “Öğretmenler olarak çocukları en doğru şekilde bilgilendirmeliyiz. Bunu da en iyi derslerde yapabiliriz. Bu sebeple ders konulması farkındalığı artırma noktasında iyi bir seçenek olarak görünüyor.”

Öğretmen adaylarına uygulamadan sonra “Sizce toplumun sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalığını arttırmak için ne gibi aktiviteler düzenlenebilir?” sorusu tekrar yönetilmiştir. Öğretmen adaylarının son görüşmede soruya verdikleri yanıtlara ilişkin sonuçlara Tablo 4’te yer verilmiştir.

Tablo 4. Sıfır atık farkındalığını artırmak için düzenlenebilecek aktivitelere ilişkin son görüşme yanıtları

Soru	Tema	Kod	f
Toplumun sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalığını arttırmak için ne gibi aktiviteler düzenlenebilir?	Bilgi İletişim Teknolojilerini Kullanma	Film/Çizgi Film	8
		Belgesel	3
		Yarışma	2
		Reklam	2
		Tv Programı	1
	Eğitim Öğretim Faaliyetlerini Düzenleme	Ders Ekleme	5
		Seminer	5
		Oyun	4
	Eyleme Geçme	Afiş/Poster	12
		Depozito kutusu ekleme	6
		Proje yapma	3
		Konser	1

Tablo 4’te uygulama süreci sonrasında öğretmen adaylarının toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için düzenlenebilecek aktiviteler konusundaki yanıtları görülmektedir. Bu yanıtlar, bilgi iletişim teknolojilerini kullanma, eğitim-öğretim faaliyetleri düzenleme ve eyleme geçme olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. En sık tekrar eden aktivitenin eyleme geçme teması altında yer alan "afiş/poster" olduğu (f=12) belirlenmiştir. Eğitim öğretim faaliyetleri teması altında ise en çok tekrar eden kelimenin "ders ekleme" (f=5) olduğu ortaya çıkmıştır. Bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımı teması altında ise en sık tekrar eden kelimenin "film/çizgi film" olduğu (f=8) gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için "oyun" (f=4), "belgesel" (f=3), "proje yapma" (f=3) gibi etkinliklerin de etkili olacağı yönünde görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının verdiği dikkat çekici bazı yanıtlar şunlardır:

Naz: “Toplumun bir taşla iki kuş vurabileceği etkinlikler düzenlenebilir. Örneğin her geri dönüşüme katkıda bulduklarında (pet şişe otomatları gibi) para kazandıkları gibi özel tasarlanmış geri dönüşüm kutuları ile içine her atık bırakıldığında sokak hayvanlarına mama bırakan geri dönüşüm kutuları tasarlanabilir.”

Serhan; “Toplumun en çok uğradığı, vakit geçirdiği alanlarda bilgilendirici, etkileyici posterler, afişler sergilenebilir. Konserlerde, sinema, tiyatro gibi sosyal yerlerde sık sık bahsedilip gerekirse bunlardan elde edilecek gelirle bu konuda adım atılabilir.”

Öğretmen adaylarına son olarak “Sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydaları neler olabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde soruya verdikleri yanıtlara ilişkin ön görüşme sonuçlarına Tablo 5’te yer verilmiştir.

Tablo 5. Sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydalarına ilişkin ön görüşme yanıtları

Soru	Tema	Kod	f
Sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydaları neler olabilir?	Çevresel	Kaynakların korunması	13
		Kirliliğin azalması	13
		Atıkların azaltılması	9
	Ekonomik	Maliyetin azaltılması	9
		Ekonomik refah sağlanması	7
		Çöpten para elde edilmesi	2

Tablo 5’te uygulama süreci öncesinde öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydaları konusundaki yanıtları verilmiştir. Tabloda yer alan sonuçlar incelendiğinde ön görüşme

sonuçlarına göre sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydalarının çevresel ve ekonomik olmak üzere iki tema altında toplandığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının çevresel teması altında yer alan "kaynakların korunması" (f=13) ve "kirliliğin azalması" (f=13) kodlarını sıklıkla tekrar ettikleri görülmektedir. Ekonomiklik teması altında ise en çok tekrar eden kelimelerin "maliyetin azaltılması" (f=9) ve "ekonomik refah sağlanması" (f=7) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının verdiği dikkat çekici bazı yanıtlar şunlardır:

Berkay: "Dünyamız çevresel olarak daha da kötüye gidiyor. Bunu engellemenin yollarından birisi de kirliliği azaltmak olacak. Covid döneminde insanlar bunu bir miktar sağlamıştı aslında. Dünya'ya kendini yenilemesi için zaman vermezsek bize acımasız yüzünü gösterecek."

Nehir: "En büyük faydası ürünlerin geri dönüştürülmesidir. Bu sayede ülkenin ekonomik kalkınması hızlanır. Ülkeye giren para sayesinde de insanların ekonomik durumu iyileşir. Yaşama şartları kolaylaşır. Gelir düzeyi artar."

Öğretmen adaylarına uygulama süreci sonrasında aynı soru tekrar yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının uygulama sonrasında soruya verdikleri yanıtlara ilişkin son görüşme sonuçlarına Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6. Sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydalarına ilişkin son görüşme yanıtları

Soru	Tema	Kod	f	
Sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydaları neler olabilir?	Çevresel	Kaynakların verimli kullanılması	17	
		Atık miktarının azaltılması	12	
		Doğal kaynakların korunması	10	
		Geri dönüşüm yapılması	9	
		Sürdürülebilirliğin sağlanması	5	
		Çevre kirliliklerinin azalması	4	
	Toplumsal	Farkındalık kazanılması	4	
		Alışkanlıkların değişmesi	3	
		Atık yönetimi uygulamalarının benimsenmesi	2	
		Dayanışmanın sağlanması	1	
		Ekonomik	Yeniden kullanma ile israfın önlenmesi	8
			Para tasarrufu sağlanması	7
			Atık yönetim maliyetinin azaltılması	6
			Dış bağımlılığın azalması	2
		İş gücü kaybının önlenmesi	1	

Tablo 6'da uygulama süreci sonrasında öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydaları konusundaki yanıtları görülmektedir. Tablodaki sonuçlara göre sıfır atık yaklaşımının benimsenmesi faydalarının çevresel, toplumsal ve ekonomik olmak üzere üç tema altında toplandığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının çevresel teması altında yer alan "kaynakların verimli kullanılması" (f=17) ve "atık miktarının azaltılması" (f=12) ve "doğal kaynakların korunması" (f=10) kodlarını sıklıkla tekrar ettikleri görülmektedir. Toplumsal teması altında ise en çok tekrar eden kelimelerin "farkındalık kazanılması" (f=4) ve "alışkanlıkların değişmesi" (f=3) olduğu görülmektedir. Ekonomik teması altında ise en çok tekrar eden kelimelerin "yeniden kullanma ile israfın önlenmesi" (f=8), "para tasarrufu sağlanması" (f=7) ve "atık yönetim maliyetinin azaltılması" olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının verdiği dikkat çekici bazı yanıtlar şunlardır:

Venüs: "İnsanların sıfır atık yaklaşımını benimseyerek, yaşamına entegre etmesi önemli. Çünkü ancak bu şekilde çevreye karşı yararlı şeyler yapabiliriz. Atıkları geri dönüşüme göndererek, evde çöpleri ayrıştırarak, yeniden kullanılacak malzemeleri tekrar tekrar kullanarak daha az atık oluşturmamız gerekir. Bu şekilde insanlar birbirlerinin havasını kirletmez, denizine çöp atmaz ve birbirlerine ve çevreye karşı saygılı yaşarlar."

Edis: “Bence sıfır atık yaklaşımını bilmek önemli. Bu sayede çöpleri hangi çöp kutusuna atacağımızı biliriz. Böylelikle ülkemizin dışa bağımlılığı azalır. İnsanlar daha bilinçli ve duyarlı olur. Çevre kirlilikleri azalır.”

4. Sonuç ve Tartışma

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin görüşlerine özgün tasarlanan eğitsel oyunların etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarına uygulama öncesi ve sonrasında olmak üzere bir adet kelime ilişkilendirme testi ve iki adet görüşme sorusu yöneltilmiştir.

Öğretmen adaylarının uygulama süreci öncesinde kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtlar incelendiğinde bu yanıtların kaynakları koruma ve atık oluşturmama olmak üzere iki tema altında toplandığı görülmüştür. Öğretmen adayları kaynakları koruma teması altında doğayı koruma, sürdürülebilir tüketim, ihtiyaç, israf, enerji tasarrufu ve hammadde kelimelerini tekrar etmiştir. Atık oluşturmama teması altındaysa en sık tekrar edilen kelime atık oluşturmama olmuştur. Bu kelimeyi sıklık olarak çöp çıkarmama, maliyeti azaltma ve verimli kullanma kelimeleri takip etmiştir. Öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin ön kelime ilişkilendirme testi sonuçları adayların sıfır atık yaklaşımının üç basamağına (azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm) yönelik yeterince bilgi sahibi olmadıklarını ortaya koymuştur. Uygulama süreci öncesinde öğretmen adayları sıfır atık kavramıyla geri dönüşüm, yeniden kullanma ve ileri dönüşüm gibi kavramları hiç ilişkilendirmemiş yalnızca sıfır atığın atık oluşturmama basamağına ilişkin kodlar bildirmiştir. Adaylar ayrıca sıfır atık yaklaşımını sürdürülebilir tüketim, kaynakların korunması, ihtiyaç, israf ile açıklamıştır. Bu noktada öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık kavramlarını birbirine karıştırdığı düşünülebilir. Literatür incelendiğinde de bu duruma benzer sonuçların vurgulandığı; bireylerin, sıfır atık farkındalıklarının düşük olduğu (Harman & Yenikalaycı, 2020), sıfır atık ile ilgili yeterince bilgi sahibi olmadıkları (Erten & Atmaca, 2021; Tüfekçi, 2022; Yıldar, 2022), sıfır atık projesinin amacını tam olarak bilmedikleri (Dal & Akçay, 2021; Yüzüak & Erten, 2022) görülmektedir. Uygulama sürecinin bitiminde öğretmen adaylarına kelime ilişkilendirme testi tekrar uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtlar incelendiğinde ön testten farklı olarak yanıtların atık oluşturmama, yeniden kullanma ve geri dönüşüm temaları altında toplandığı görülmüştür. Soruya verilen yanıtlardan ulaşılan temalar incelendiğinde bu temaların sıfır atık yaklaşımının 3R basamağına son derece yakın olduğu görülmektedir. Bu noktada öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin akıllarına gelen ilk 10 kelimenin konunun kuramsal bağlamıyla doğrudan örtüştüğü görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımı ile en çok ilişkilendikleri kelime atık oluşturmama olmuştur. Bu kelimeyi söylenme sıklığı bakımından geri dönüşüm, sıfıra indirgeme, ileri dönüşüm ve çöp çıkarmama kelimeleri takip etmiştir. Bu kelimelerin hemen hepsi sıfır atık yaklaşımı ile ilgilidir. Bu bağlamda uygulama süreci sonrasında öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin belli bir bilgi düzeyine sahip oldukları düşünülmektedir. Çünkü sıfır atık; atık kalıntısı oluşturmadan yeniden kullanılabilen veya geri dönüştürülebilir atık malzemelerden tüm kaynak ve malzemelerin geri kazanılması olarak ifade edilmekte (Erten, 2019; ZWIA, 2018), ayrıca çevre bilincinin temelini oluşturan “Reduction (azaltma), Reuse (yeniden kullanım) ve Recycle (geri dönüşüm)” olmak üzere 3R kuralını içermektedir (Song, Li, & Zeng, 2015). Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bu sonucu destekler nitelikte yükseköğretimde öğrenim gören öğrencilerin sıfır atık yaklaşımına yönelik bilgilerinin olduğunu ortaya koyan çalışma sonuçları mevcuttur (Aksan & Çelikler, 2018; Harman & Çelikler, 2015; Harman, Aksan, & Çelikler, 2015; Paghasian, 2017).

Öğretmen adaylarına uygulama öncesinde “Sizce toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için ne tür aktiviteler düzenlenebilir?” sorusu yöneltilmiştir. Uygulama öncesi yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının soruya iki tema altında toplanabilecek yanıtlar verdiği görülmüştür. Toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için bilgi iletişim teknolojilerini kullanma teması altında öğretmen adayları TV programı, çizgi film, kamu spotu ve eğitim öğretim faaliyetleri düzenleme teması altında ise ders verme ve seminer verme yanıtlarını vermiştir. Adayların verdiği yanıtların son derece sınırlı olduğu ve eyleme geçmeye yönelik herhangi bir görüşün belirtilmediği dikkat çekmektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşılmaktadır. Örneğin Yüzüak, Şahin ve

Alkan'ın (2022) çalışmalarında da sıfır atık projesinin, öğrencilerin çevrelerinde yeterince uygulanmadığı ve atıkların kaynağında ayrıştırılmasına yeterince dikkat edilmediği tespit edilmiştir. Öğrenciler, sorunların çözümünün insanların uyarılması ve bu konuda eğitimler verilmesi noktasında mümkün olacağını ifade etmişlerdir. Yine Erten ve Atmaca (2021) yaptıkları çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık projesine yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının "Sıfır Atık" projesinin amaç ve kapsamı hakkındaki farkındalıklarının yetersiz olduğu görülmüş ve araştırmacılar, "Sıfır Atık" projesinin kapsamı, amacı ve uygulama adımları hakkındaki bilgilerin eğitim müfredatlarına, televizyon programlarına ve bilimsel etkinliklere daha fazla dahil edilmesi gerektiği önerisinde bulunmuştur. Haksevenler, Kavak ve Akpınar (2021) tarafından yürütülen çalışmada sonucunda da katılımcıların Sıfır Atık Yönetimine yönelik olarak yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadığı; bilgi sahibi olanların ağırlıklı internet, TV/kamu spotu üzerinden bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Uygulama sürecinden sonra soruya verilen yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının verdikleri yanıtların bilgi iletişim teknolojilerini kullanma, eğitim öğretim faaliyetleri düzenleme ve eyleme geçme olarak üç tema altında toplandığı görülmektedir. Ön görüşme sonuçlarında farklı olarak öğretmen adayları son görüşmelerde bilgi iletişim teknolojileri teması altında belgesel, yarışma, reklam gibi kodlar bildirmiştir. Yine öğretmen adayları soruya verdikleri yanıtlarda eğitim öğretim faaliyetlerini düzenleme teması altında bireylere sıfır atıkla ilgili oyunlar oynatılması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu sonucun öğretmen adaylarının oyun oynayarak sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalık kazandığı ve doğrudan araştırmanın uygulama süreci sonucunda ortaya çıktığı düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının yine ön görüşmeden farklı olarak son görüşmelerinde toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için eyleme geçme teması altında toplanabilecek yanıtlar verdiği görülmektedir. Öğretmen adayları eyleme geçme temasında konser verme, afiş/poster hazırlama, depozito kutusu ekleme ve proje yapma gibi kodlar bildirmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımının uygulanmasının eyleme geçme basamağıyla artacağına yönelik farkındalık kazandığı şeklinde yorumlanmaktadır. Çalışmanın bu sonucunun öğretmen adaylarının uygulama sürecinde oynakları oyunlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Soruya verilen yanıtların hepsinin bireylerin sıfır atık farkındalığını ve bilgisini artırmaya yönelik aktiviteler olduğu dikkat çekmektedir. Çünkü araştırmacılar tarafından da sıfır atık programlarının önündeki engelleyici faktörlerin en önemlisinin bireylerin çevrelerini koruma konusundaki farkındalık eksikliği olduğu belirtilmektedir (Choiriyah, 2017). Ülkemizde yayımlanan Sıfır Atık Yönetmeliği'nde de bu durum açıkça belirtilmekte ve sıfır atık yönetim sisteminin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve yaygınlaştırılmasına ilişkin program ve politikalar saptamak, eğitim ve farkındalık çalışmaları düzenlemek, bu konularda kılavuz dokümanlar hazırlamak amaç edinilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Çalışmada son olarak öğretmen adaylarına "Sıfır atık yaklaşımının benimsenmesinin faydaları neler olabilir?" sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesi soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde yanıtların çevresel ve ekonomik faydalar olarak iki tema altında toplandığı; adayların çevresel faydalar temasında kaynakların korunması, kirliliğin azalması ve atıkların azaltılmasından bahsettiği; ekonomik faydalar temasında ise maliyetin azaltılması, ekonomik refah sağlanması, çöpten para elde edilmesi şeklinde görüş bildirdiği görülmüştür. Öğretmen adayları ile yapılan son görüşmelerde ise soruya verilen yanıtlardaki kod sayısının fazla olması ve çevresel ve ekonomik faydaların yanı sıra sıfır atık yaklaşımının toplumsal faydalarından bahsedilmesi dikkat çekmiştir. Adaylar ön testten farklı olarak çevresel faydalar teması altında kaynakların verimli kullanılmasına, geri dönüşüm yapılmasına ve sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik görüş bildirmiştir. Sıfır atık ile geri dönüşüm ve sürdürülebilirliğin arasında kurulan bağlantının uygulama süreci ve oynanan oyunlarla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yine öğretmen adayları ekonomik faydalar temasında ön görüşmeden farklı olarak yeniden kullanma ile israfın önlenmesi, dış bağımlılığın azalması ve iş gücü kaybının önlenmesinden bahsetmiştir. Son olarak soruya yanıt verirken öğretmen adayları toplumsal faydalar olarak temalandırılan farkındalık kazanılması, alışkanlıkların değişmesi, atık yönetimi uygulamalarının benimsenmesi ve dayanışmanın sağlanması gibi konulara değinmiştir. Bu tema ve altında yer alan görüşlerden ön görüşmede hiç bahsedilmezken son görüşmede bu kodların belirtilmesi dikkat çekici bulunmuştur. Bu durumun da uygulama süreci ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü

yıllardır oyunların, bireylerin zihinsel etkinlikler yürütmesini sağladığı, düşünme ve farkında olma becerilerini geliştirildiği, bireyleri eleştirel olarak değerlendirme ve sorun giderme süreçlerinde aktif kıldığı bilinmektedir (Sel, 1987). İlgili literatür tarandığında eğitsel oyunlarla sıfır atık yaklaşımının öğretiminin yapıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fakat son yıllarda farklı ülkelerde, farklı yaş grupları ile yürütülen çalışmalarda da eğitsel oyunların geri dönüşüm ve atıkların ayrıştırılması konusuna yönelik bilgi, tutum ve farkındalığı pozitif yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır (Chin & Wahid, 2020; Chow, So, Cheung, & Yeung, 2017; Gaggi, Meneghello, Palazzi, & Pante 2020; Gizzi, Di Dio, & Schillaci, 2019; Miller, Wentzel, Clark, & Hurst, 2019; Rodrigues & Bruno, 2020; Satria, Fitriani, Muhsin, & Tresnawati, 2020).

5. Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlar eğitsel oyunların öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik görüşleri üzerinde etkili olduğunu ve öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalıklarını arttırdığını göstermektedir. Buradan yola çıkılarak gelecek araştırmalar ile çalışma kapsamında geliştirilen eğitsel oyunlar kullanılarak bu oyunların farklı değişkenler üzerine etkisi incelenebilir. Bireylerin sıfır atık yaklaşımına yönelik görüşleri üzerine farklı öğretim yöntem/teknik/ öğretim materyallerinin etkisi araştırılabilir. Ayrıca eğitsel oyunların öğrenme ürünleri üzerindeki olumlu etkileri göz önünde bulundurularak öğretmen eğitimi müfredatlarına eğitsel oyunlar ve bu oyunların sınıf içi uygulamalarına yönelik dersler eklenebilir.

Kaynakça

- Aksan, Z., & Çelikler, D. (2018). Models by science teacher candidates for the teaching the reutilization of wastes. *Kastamonu Education Journal*, 26(5), 1461-1467.
- Altunbey, H. (2022). *İl ve ilçede öğrenim gören ortaokul 7. sınıf öğrencilerinde atıklar ve geri dönüşüm konusunda eğitsel oyunlarla farkındalık oluşturulması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Bilgili, M. Y. (2020). Katı atık yönetiminde kullanılan bazı kavramlar ve açıklamaları. *Avrasya Terim Dergisi*, 8(2), 88-97.
- Bulut, A., & Şengül, H. (2023). Atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: İstanbul ili örneği. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 85-97.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün Ö. E., Karadeniz Ş., & Demirel F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chin, L. S., & Wahid, R. (2020). Digital game-based learning in enhancing recycling awareness. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 9(2), 269-275.
- Choiriyah, I. O. (2017). The implementation of zero waste program to support environmental security. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 125, 333-337.
- Chow, C. F., So, W. M. W., Cheung, T. Y., & Yeung, S. K. D. (2017). Plastic waste problem and education for plastic waste management. In: Kong, S., Wong, T., Yang, M., Chow, C., Tse, K. (Eds) *Emerging practices in scholarship of learning and teaching in a digital era*. Singapore: Springer.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge Falmer.
- Creswell, J. (2019). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çalışkan Ercan, S. (2023). Atık sorununa yenilikçi ve yerel çözümler: Avrupa'nın öncü sıfır atık belediyelerinin uygulamaları. *Usam Ulusal Kongre-Türkiye'de Sıfır Atık: Tespitler, Beklentiler ve Fırsatlar*, Türkiye.
- Dal, Ş., & Okur Akçay, N. (2021). Determination of science teachers' views on sustainable development and zero. *E- Kafkas Journal of Educational Research*, 8(3), 438-459.

- Erten, S., & Atmaca, A. C. (2021). Teacher candidates' views on the zero waste project. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran*, 7(1), 17-37.
- Erten, S. (2003). 5. sınıf öğrencilerinde "çöplerin azaltılması" bilincinin kazandırılmasına yönelik bir öğretim modeli. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 25, 94-103.
- Erten, S. (2019). Çevre ve çevre bilinci. Aydoğdu, C., & Kınır, S. (Eds.). *Fen öğretimi içinde* (ss. 307-345). Ankara: Nobel.
- Gaggi, O., Meneghello, F., Palazzi, C. E., & Pante, G. (2020). Learning how to recycle waste using a game. *Proceedings of the 6th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good*. Antwerp, Belgium.
- Gizzi, V., Di Dio, S., & Schillaci, D. (2019). Junkbox, a waste management educational game for preschool kids. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 40, 46-56.
- Gravetter, F. J., & Forzano, L. B. (2012). *Research methods for the behavioral sciences*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Güneş, F. (2015). Oyunla öğrenme yaklaşımı. *Turkish Studies* 10(11), 773- 786.
- Gürbüz, R., Gülburnu, M., & Şahin, S. (2017). Oyun destekli kesir öğretimi hakkında öğretmen görüşleri: video destekli bir çalışma. *Adiyaman University Journal of Social Sciences*, 1(4), 98-132.
- Güven, E. (2011). *Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yöntemle ilişkin öğrenci görüşleri*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven Yıldırım, E., Önder, A. N., Taşdelen, Ö., & Özel, Ç. A. (2022). Determining the opinions of science teachers on the concept of sustainable development through educational games. *International Journal Of Curriculum And Instruction*, 14(1), 843-862.
- Haksevenler, B., Kavak, F., & Akpınar, A. (2021). Sıfır atık yönetimi bilinci ve siyasal davranışa etkisi: Marmara Üniversitesi Anadoluhisarı Kampüsü üzerinden bir analiz. *İdeal Kent Dergisi* 12(32), 622-649.
- Harman, G., & Çelikler, D. (2015). The development of conceptual models for teaching waste material recovery to middle school students. *Journal of Materials Education*, 37(5-6), 227-238.
- Harman, G., & Yenikalaycı, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 138-161.
- Harman, G., Aksan, Z., & Çelikler, D. (2015). Mental models which influence the attitudes of science students towards recycling. *International Journal of Sustainable and Green Energy*, 4(1-2), 6-11.
- Hazar, Z., & Altun, M. (2018). Eğitsel oyunlara yönelik öğretmen görüşleri ve yeterliliklerinin incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(1), 52-72.
- Holmes, V. (2012). New digital energy game, the use of games to influence attitudes, interests, and student achievement in science. 07.07.2022 tarihinde <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536550.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Karamustafaoğlu, O., & Coşgun, M. (2021). Katı atıkların ayrıştırılması' konusunun eğitsel bir oyunla öğretimi hakkında öğretmen görüşleri. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 7(15), 69-87.
- Kayan, A. (2019). Çevre sorunlarına eğitimle farkındalık oluşturma. *Journal of Awareness*, 3(5), 481-496.
- Kayış, Ö., Güven Yıldırım, E., & Önder, A. N. (2023). Raising zero waste awareness with originally designed educational games and pre-service teachers' views on practice. *Hacettepe University Journal of Education*, 38(4), 524-537.

- Kefeli, N., Taş, E., & Yalçın, M. (2018). Kelime oyunları ile fen öğretiminin öğrencilerin çevreye yönelik tutumuna etkisi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 2(3), 44-52.
- Malta, S. E. (2010). *İlköğretimde kullanılan eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Memiş, L. (2023). Türkiye'de sıfır atık politikasının aşılması gereken eşikleri. *Usam Ulusal Kongre-Türkiye'de Sıfır Atık: Tespitler, Beklentiler ve Fırsatlar*, Türkiye.
- Miles, M. B., & Huberman, M. (2019). *Genişletilmiş bir kaynak kitap: Nitel veri analizi.* S. Akbaba Altun & A. Ersoy (Çev.). Ankara: Pegem Akdemi.
- Miller, J. L., Wentzel, M. T., Clark, J. H., & Hurst, G. A. (2019). Green Machine: a card game introducing students to systems thinking in green chemistry by strategizing the creation of a recycling plant. *Journal of Chemical Education*, 96(12), 3006-3013.
- Olgun, C. K. (2008). Nitel araştırmalarda içerik analizi tekniği. *Sosyoloji Notları Dergisi*, 4-5, 66.
- Özdemir, F. (2023). *Çevre temelli STEM eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık düzeylerine, çevreye yönelik tutumlarına ve çevresel vatandaşlık bilgi düzeylerine etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.
- Paghasian, M.C. (2017) Awareness and practices on solid waste management among college students in Mindanao State University Maigo School of Arts and Trades. *Proceedings of the 3rd International Conference on Education and Training (ICET 2017)*, 128, 5-12.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation in childhood.* Newyork: Norton.
- Rajković, M. B., Popović Minić, D., Milinčić, D., & Zdravković, M. (2020). Circular economy in food industry. *Zaštita Materijala*, vol. 61(3), 229-250.
- Read, A. D. (1999). A weekly doorstep recycling collection, I had no idea we could overcoming the local barriers to participation. *Resources, Conservation and Recycling*, 26, 217 -249.
- Ritsumdaeng, P., Boonserm, W., & Sookngam, K. (2021). The effect of environmental education teaching using case study and games based learning for undergraduate students. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(6), 13282-13293.
- Rodrigues, E., & Bruno, L. (2020). The game to promote the capability of reducing, reuse and recycling waste. The 9th International Scientific-Technical Conference on Environmental Engineering, Photogrammetry, Geoinformatics – Modern Technologies and Development Perspectives, Web of Conferences.
- Rubin, K. H., Fein, G. G., & Vandenberg, B. (1983). Play. In Hetherington, E. M. (Ed.), *Handbook of child psychology: Socialization, personality and social development.* New York: Wiley.
- Sarı, Ç. S. (2011). Child, game and learning. *Journal of Eğitim Bir-Sen*, 7(20), 21-25.
- Satria, E., Fitriani, L. Y., Muhsin, S., & Tresnawati, D. (2020). Development of educational games for learning waste management. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(3), 032064.
- Sel, R. (1987). *Eğitsel oyun.* Ankara: Öğretmen.
- Song, Q., Li, J., & Zeng, X. (2015) Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. *Journal of Cleaner Production*, 104, 199-210.

- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2019). Sıfır atık yönetmeliği. 01.01.2024 tarihinde <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=32659&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeli&mevzuatTertip=5> adresinden erişilmiştir.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2023). 04.12.2023 tarihinde <https://ced.csb.gov.tr/turkiye-cevre-sorunlari-ve-oncelikleri-raporu-i-82679> adresinden erişilmiştir.
- Turan, G.Y., Köklükaya, A.N., & Yıldırım, E.G. (2020). Improving matter and heat subjects learning through genuine designed educational games. *International Journal of Science and Mathematic Education*, 18, 19–42.
- Tüfekçi, C. K. (2022). *Organize sanayi bölgelerinde sıfır atık uygulamaları: Merzifon organize sanayi bölgesi örneği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Yıldar, K. (2022). *Öğretmenlerin sıfır atık projesine yönelik farkındalık düzeylerinin belirlenmesi üzerine betimsel bir araştırma*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yüzüak, A. V., & Erten, S. (2022). Teachers' views about turkey's zero waste project (TZWP). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 19, 71-81.
- Yüzüak, A. V., Şahin, N., & Alkan, R. (2022). Ortaokul öğrencilerinin sıfır atık projesine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 214-239.
- Zaman, A. U., & Lehmann, S. (2013). The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'. *Journal of Cleaner Production*, 50, 123-132.
- ZWIA- Zero Waste International Alliance, (2018). Zero waste definition. 07.04.2022 tarihinde <https://zwia.org/zero-waste-definition/> adresinden erişilmiştir.

Makale Bilgi Formu

Yazarın Katkıları	Makale iki yazarlı olup her iki yazarın makaleye katkı oranları %50'serdir.
Çıkar Çatışması Bildirimi	Yazar tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmemiştir.
Destek/Destekleyen Kuruluşlar	Bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen SYL-2022-7594 projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.
Etik Onay ve Katılımcı Rızası	"Özgün Tasarlanan Eğitsel Oyunların Öğretmen Adaylarının Sıfır Atık Yaklaşımına İlişkin Görüşlerine Etkisi" başlıklı çalışma için Gazi Üniversitesi Etik Kurulundan etik kurul onayı alınmıştır. Yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu, toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmadığı yazar tarafından beyan edilmiştir.
