

Determination of Science Teachers' Views on Sustainable Development and Zero Waste¹

şüheda DAL² Nilüfer OKUR AKÇAY³

To cite this article:

Dal, ř. & Okur Akçay, N. (2021). Determination of science teachers' views on sustainable development and zero. *e- Kafkas Journal of Educational Research*, 8(3), 438-459. doi:10.30900/kafkasegt.862414

Research article

Received:16.01.2021

Accepted:20.06.2021


Abstract

In this study, it is aimed to determine the opinions of science teachers about sustainable development and zero waste. The sample group of the study consists of 102 science teachers working in Ağrı city center and central villages. "Opinion Form on Sustainable Development and Zero Waste" was used as data collection tool in the study. The research is a quantitative study using the survey model. Content analysis was used to analyze the data obtained. As a result of the research, it was determined that science teachers have general knowledge about the concepts related to sustainable development and zero waste, but their knowledge on some subjects is insufficient. Most of the teachers stated that sustainability means continuity and continuity, as well as investing in the future, protection of natural resources and their transfer to the future, continuous development and economic continuity. Most of the science teachers stated the purpose of zero waste as recycling and reducing waste generation. It was concluded that teachers' activities related to recycling were creating recycling bins, creating new materials by evaluating waste materials, collecting waste batteries, informing students, collecting blue caps, and preparing projects. Depending on the research result; in order to enable teachers to improve themselves on sustainable development and zero waste, seminars should be organized, teachers should be provided with financial means to support these projects in order to be more efficient for students on sustainable development and zero waste, and teachers should be informed by experts in the field of sustainable development and zero waste.

Keywords: Sustainable development, zero waste, science teacher.

¹ This study was prepared from the first author's master's thesis

²  Science Teacher, Ministry of Education, Turkey

³  Corresponding Author, Associate Professor, nilokur-7@hotmail.com, Ağrı İbrahim Çeçen University, Faculty of Education, Turkey

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürdürülebilir Kalkınma ve Sıfır Atık ile İlgili Görüşlerinin Belirlenmesi¹

Şüheda DAL² Nilüfer OKUR AKÇAY³

Atıf:

Dal, Ş. ve Okur Akçay, N. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 438-459. doi:10.30900/kafkasegt.862414

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 16.01.2021

Kabul Tarihi: 20.06.2021


Öz

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın örneklem grubu Ağrı il merkezi ve merkez köylerde görev yapan toplam 102 fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Sürdürülebilir Kalkınma ve Sıfır Atık ile İlgili Görüş Formu” kullanılmıştır. Araştırma, tarama modelinin kullanıldığı nicel bir çalışmadır. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atıkla ilgili kavramlar hakkında genel olarak bilgi sahibi oldukları fakat bazı konularda bilgilerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin çoğu, sürdürülebilirliğin devamlılık ve süreklilik olduğunu aynı zamanda geleceğe yatırım yapmak olduğunu, doğal kaynakların korunması ve geleceğe aktarımı, kalkınmanın sürekli olması, ekonomik devamlılık anlamına geldiğini belirttikleri görülmüştür. Sıfır atığın amacını ise fen bilimleri öğretmenlerinin çoğu tekrar geri dönüşüme kazandırmak ve atık oluşumunu azaltmak olarak ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin geri dönüşüm ile ilgili yaptıkları etkinliklerin geri dönüşüm kutuları oluşturmak, atık malzemeleri değerlendirerek yeni materyal oluşturmak, atık pilleri toplamak, öğrencileri bilgilendirmek, mavi kapak toplamak, projeler hazırlamak gibi etkinlikler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucuna bağlı olarak; öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık konusunda kendilerini geliştirmelerini sağlamak için seminerler düzenlenmeli, öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık konusunda öğrencilere daha verimli olmaları için projeleri destekleyecek maddi olanakların sağlanması, öğretmenlere sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık alanında uzman kişiler tarafından bilgilendirme yapılması gibi önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Sürdürülebilir kalkınma, sıfır atık, fen bilimleri öğretmeni.

¹ Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır

²  Fen bilimleri öğretmeni, MEB, Türkiye

³  Sorumlu Yazar, Doçent Doktor, nilokur-7@hotmail.com, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye

Giriş

Günümüz koşullarında yaşadığımız çevre, hayatımızda süreklilik kavramının değişmesine neden olmuş ve insanoğlu doğa ile mücadele içine girmiştir. Bu mücadele insanların ihtiyaç ve beklentilerinin değişmesi, daha iyi yaşama isteği, daha fazla şeye sahip olma isteği, rekabetle birlikte daha da artmıştır. Son 20 yılda bu mücadele en üst safhaya ulaşmıştır. Artık toplumlar tükenmeyeceği düşünülen doğal kaynakların, sanayi devrimiyle birlikte tükenmeye başladığını görmüş ve ekolojik dengenin bozulduğunu fark etmiştir. Toplumlar doğayla mücadele etmenin zararlarıyla karşı karşıya kalınca bu mücadeleden vazgeçmiş ve doğayı korumanın yollarını aramıştır. Bu amaçla ilk kez Doğa ve Doğal Kaynakların Korunması İçin Uluslararası Birlik (IUCN) tarafından 1982 yılında kabul edilen Dünya Doğa Şartı belgesinde sürdürülebilirlik kavramına yer verilmiştir. Bu belgede sürdürülebilirlik kavramı, kişilerin yaşadıkları süre boyunca faydalandığı tüm canlı ve cansız varlıkların en elverişli şekilde devam ettirilmesi ve bu sürecin ekosistemlere zarar vermeyecek şekilde yürütülmesini ifade etmektedir (Barlas 2013; Palmer vd. 2004; Yavuz 2010). Bu süreçle birlikte, yeni bir kavram olarak ortaya çıkan ve günümüz insanların ihtiyaçlarını doğal kaynakların kapasitesine bağlı olarak karşılamayı amaçlayan sürdürülebilir kalkınma kavramı gündeme gelmiştir (Öztürk 2007; Toprak 2006). Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez 1987’de Birleşmiş Milletler’in Brundtland Raporu’nda *“bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma”* olarak tanımlanmaktadır (WCED, 1987). Pearce ve Atkinson (1992) da sürdürülebilir kalkınmayı, *“belli bir süreyle monoton olarak artış gösteren bir vektör”* olarak tanımlamışlardır. Yıldız ve Aydın’a (2013) göre sürdürülebilir kalkınma, ekonomik anlamdaki gelişmelerin doğal dengeden ayrı tutulmadan, doğal kaynakları gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğine etki etmeden karşılanmasını öngören bir modeldir.

Günümüzde insanlar, ekonomik gelişmedeki bugünkü eğilimlerin sürdürülebilirlikle bağdaşmadığını fark etmektedir ve bu bağlamda kamunun bilinçlenmesi ve eğitim, toplumun sürdürülebilirliğe gidişinde anahtardır (Mc Keown, Hopkins, Rizzi ve Chrystalbride, 2002). Sürdürülebilir kalkınma için eğitim, geleceğe zarar vermeden bireylerin yaşam kalitesini arttırmada, hem yerel hem de küresel ölçekte bireysel ve toplu olarak yapılacaklar konusundaki kararlara katılım için insanlarda bilgi, değer ve becerilerin geliştirilmesine olanak sunar (Summers, Kruger, Childs ve Mant, 2000). Sürdürülebilir kalkınma üzerine Birleşmiş Milletler tarafından birtakım faaliyetler yapılmış ve bu faaliyetlerin birinde daha iyi bir dünyaya ulaşmak amacıyla 17 adet sürdürülebilir kalkınma hedefi belirlenmiştir. Bunlar; erişilebilir ve temiz enerji, açlığa son, eşitsizliklerin azaltılması, iklim eylemi, insana yakışır iş ve ekonomik büyüme, nitelikli eğitim, sağlıklı bireyler, ¹sanayi, inovasyon ve altyapı, sorumlu tüketim ve üretim, sudaki yaşam, sürdürülebilir şehir ve yaşam, toplumsal cinsiyet eşitliği, temiz su ve sıhhi koşullar, yoksulluğa son, karasal yaşam, barış ve adalet, hedefler için ortaklıklardır (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, 2016). Sürdürülebilir kalkınmanın başarılı olması için projeler oluşturulmuştur. 1972 yılında gerçekleştirilen Stockholm Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı, 1992 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, 1995 yılında Kopenhag Deklarasyonu, 2009 Kopenhag Zirvesi ve 2012 yılında Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı bunlardan bazılarıdır. Sürdürülebilir kalkınma için çevre tahribatının azaltılması, doğanın temiz tutulması ve çevreye zarar verilmemesi gerekmektedir (Okumuş ve Okur-Akçay, 2020). Bunlar da çevreye verilen zararın en aza indirilmesiyle olur. Ülkemize gelindiğinde ise çevre sorunlarıyla mücadele etmek için üniversitelerde, kamu kurum ve kuruluşlarında atıklarla mücadele etmek amacıyla çeşitli projeler üretilmeye başlamıştır. Bu projelerin en önemlilerinden biri de ülkemizde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından uygulanan “Sıfır Atık” projesidir. Sıfır atık, üretim, tüketim ve günlük yaşamda atık oluşumunun önlenmesi azaltılması ve yeniden kullanılması, geri dönüşümle birlikte tekrar kullanılarak kaynakların korunmasını hedefleyen bir projedir (Demir, 2019).

Tüm dünyada hızla yayılan “sıfır atık” anlayışının ülkemizde uygulamaya geçilmesi planlanmış, böylece atıkların daha yoğun olduğu kamu kurum/kuruluşlarında, alışveriş merkezlerinde, eğitim kurumlarında, hastanelerde kısaca vatandaşların yoğun olarak bulunduğu yerlerde israfın önüne geçilmesi, atık miktarının azaltılması, atıkların kaynağından ayrı toplanması, toplanan atıkların uygun şekilde biriktirilmesi ve geri dönüşüm sağlanması üzerine çalışmalar başlatılmıştır (Sıfır Atık Raporu, 2017). Sıfır atık fikri tekstilden madencilığe birçok sektörde

geliştirilmekte ve kullanılmaktadır. Sıfır atık kavramının birçok ülkede benimsenmesinin sebebi sürdürülebilir üretim ve tüketimi, sürdürülebilir kalkınmayı, geri dönüşüm ve kaynak dönüşümünü teşvik etmesidir (Zaman, 2015).

Sürdürülebilir kalkınmanın tüm alanlarda gerçekleşmesi için sıfır atık gibi projelerin daha da artması gerekmektedir. Sıfır atık bir proje olmakla kalmayıp tüm dünyayı etkileyen çok yönlü yaklaşımdır (Yaman ve Olhan, 2010). Dünya nüfusu hızla artarken tüketim de hızlı bir şekilde artmakta ve doğal kaynakların kullanımı artarak dünyanın dengesi bozulmaktadır. Tüm bunlar göz önüne alındığında doğal kaynakların verimli kullanılması daha da önem kazanmıştır. Bu nedenle sürdürülebilir bir dünya için sıfır atık uygulama çalışmaları ülkemizde ve dünyada hem bireysel hem kurumsal olarak gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Sıfır atık yaklaşımı; temiz bir ortam sağladığı için performansı artırır, verimliliğin artmasını sağlar, israfı engellediği için maliyeti azaltır ve çevre koruma bilincini aşıladığı için kişilerin duyarlı tüketici olmasını sağlar (Sıfır Atık, 2020).

Sıfır atığın temel amacı hammadde ve doğal kaynakların etkin yönetimini sağlamaktır ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerine bağlıdır. Sıfır atıkla bilinçli üretim ve tüketim sağlanır. Bunun sonucunda ekonomik kazanç vasıtasıyla alım gücü artırılarak sürdürülebilir kalkınma sağlanır.

Sürdürülebilir kalkınmaya dayalı olarak sıfır atık, ülkemizde ilk defa 2017 yılında "Sıfır Atık Projesi" olarak duyurulmuş ve uygulamaya geçmiştir. Bu uygulamalar kapsamında öğretim programlarında da sürdürülebilir kalkınma yer almaya başlamıştır. Örneğin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda sürdürülebilir kalkınma kavramına yer verildiği görülmektedir. Öğretim programının özel amaçlarında "*birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek*" olarak belirtilmiştir (MEB, 2018). Ayrıca 8. sınıf "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi/Canlılar ve Yaşam" ünitesinde altı ders saati olarak "Sürdürülebilir Kalkınma" ünitesi yer almaktadır. Bu ünite kapsamındaki kazanımlar şunlardır; kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir, kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar, geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar, geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar, kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar (MEB, 2018). Bu doğrultuda, sıfır atık yaklaşımının sağladığı avantajlar ile dersin kazanımlarının desteklenmesi gerekmektedir.

Doğru'ya (2008) göre sürdürülebilirlik bilgisi yeterli olan bireyler karşılaştıkları sorunlara etkili çözümler geliştirir ve mevcut sorunları çözmeye yönelik sorumluluk alır. Bireylerin bu sorunların çözümü için gösterdikleri çabaların başarısız sonuçlanması, bireylerin olumsuzluğa kapılarak sonraki süreçlerde sorunların çözümü için çaba göstermemelerine neden olabilmektedir. Bireyler okuldan aldıkları eğitim sayesinde çevreye duyarlı ve bilinçli vatandaşlar olarak yetişirler (Dias, Mattos & Balestieri, 2004). Sürdürülebilir kalkınma ile birlikte sıfır atık kullanımı ve geri dönüşüm de, günden güne artarak önem kazanmaktadır (Harman ve Yenikalayıcı, 2020; Uz-Zaman ve Lehmann, 2013). İnsanlarda çevre bilinci oluşturmak ve yaşadığımız çevreye karşı daha duyarlı bireyler yetiştirmek için ilkökul ve ortaokul kademesinde okuyan öğrencilere de bu bilinci aşlamak gerekmektedir (Demirel ve Kıroğlu 2006). Bu doğrultuda öğrencilere sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık konularında farkındalık oluşturmak için öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Sürdürülebilir kalkınmaya ve sıfır atığa yönelik eğitimde planlamalar yapılması önem taşımaktadır. Bu planlamaların uygulayıcıları olan öğretmenler sürdürülebilir kalkınma eğitiminin ana itici gücü ve etkili değişim araçları olarak görülmektedirler (Habibah & Punitha, 2012).

Fen bilimleri eğitimine yönelik olarak yürütülen araştırmalarda genellikle sürdürülebilir kalkınma eğitimiye yönelik ölçek geliştirme (Ko ve Lee, 2003; Sağdıç ve Şahin, 2015), inanç, tutum, farkındalık ve sürdürülebilir tüketim ve deneyim (Ateş ve Gül, 2018; Borg vd., 2014; Çobanoğlu ve Türer, 2015; Faiz ve Bozdemir, 2019; Sağdıç ve Şahin, 2016; Summers, Corney, ve Childs, 2004; Türer, 2010; Zachariou ve Valanides, 2006), fen bilimleri dersi öğretim programının değerlendirilmesi (Ateş, 2019) ve öğretmen adaylarının görüşlerinin alınmasının (Atmaca, 2018; Koçulu, 2018; Er Nas ve Çoruhlu, 2017) amaçlandığı görülmektedir. Yapılan yurt içi alanyazın çalışması sonucunda sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık konusunda daha önce fen bilimleri öğretmenlerine yönelik çok fazla çalışmanın olmadığı görülmüştür. Fen bilimleri öğretmenlerinin, öğrencilerinin öğretim

programında yer alan hedeflere ulaşabilmeleri ve daha geniş kapsamda öğrencilerin ailelerini ve çevrelerinde bulunan bireyleri etkileyerek sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık yaklaşımına yapacakları katkının dikkate alınması gereklidir. Bu doğrultuda, yapılan bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla araştırmanın problem cümlesini, “fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atığa yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlayan tarama modelinin kullanıldığı nicel bir çalışmadır. Bir konuya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklemeler üzerinde yapılan araştırmalara tarama araştırmaları denir ve bu araştırma türünde bireylerin tutum, inanç ve düşüncelerini öğrenmek için anket doldurulur ya da görüşme yapılır. Tarama yönteminde genellikle araştırmacı örneklemden hareket ederek evren hakkında genellemeler yapabilir (Christensen, Johnson ve Turner, 2013).

Çalışma Grubu

Bu araştırmada örneklem seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Bu araştırmanın örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Ağrı İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaokullarda görev yapan 102 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin % 56.9'unun kadın, % 43.1'i erkektir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin % 15.7'sinin 20-25 yaş, % 52.9'unun 26-30 yaş, % 22.5'inin 31-35 yaş, % 8.8'inin 36 ve üstü yaşıdadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin kıdemlerinin % 47.1'inin 1-3 yıl, % 32.4'ünün 4-7 yıl, %11.8'inin 8-10 yıl ve % 8.8'inin 11 yıl ve üstüdür. Araştırmaya katılan öğretmenlerin % 77.5'inin lisans mezunu, % 22.5'inin ise yüksek lisans mezunudur.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerini belirleyebilmek amacıyla 10 adet açık uçlu sorudan oluşan sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüş formu hazırlanmıştır. İç geçerliğinin sağlanabilmesi amacıyla görüş formu, iki fen eğitimi alanında uzman öğretim üyesi ve iki fen bilimleri öğretmenleri tarafından incelenmiş, soruların uygunluğu değerlendirilmiş ve yapılan öneriler doğrultusunda düzenlenmiştir. Daha sonra 10 fen bilimleri öğretmeni ile pilot çalışma yapılmıştır. Soruların açık ve anlaşılır olup olmadığı ve sorulara verilen yanıtların sorulan sorulara yönelik olup olmadığını belirlemek amacıyla araştırmacı ile birlikte iki alan uzmanı pilot çalışma sonuçlarını incelemiştir. Bu çalışmanın sonunda soru maddelerinin iç geçerliği belirlenmiştir. Çalışma, öğretmenlerin görev yaptıkları il merkezi ve merkeze bağlı köylerdeki okullarda uygulanmıştır. Uygulamanın yapılabilmesi amacıyla Ağrı İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izin alınmıştır. Bununla birlikte Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinden Bilimsel Araştırmalar Kurulu tarafından çalışmanın etik açıdan uygunluğu onaylanmıştır. Bahar döneminin başında hazırlanan sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüş formu fen bilimleri öğretmenlerine araştırmacı tarafından dağıtılmış ve öğretmenlerin görüşlerini belirtmeleri ortalama 30 dakika sürmüştür.

Veri Analizi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Sorulara verilen cevapların analizinde öncelikle veriler dikkatli bir şekilde okunmuş ve verilerin önemli olan boyutları üzerinde durularak kod listeleri oluşturulmuştur. Tablolar oluşturulmuş ve tabloda frekans ve yüzdelik değere yer verilmiştir. İçerik analizlerinde güvenilirlik, araştırmacıların yaptıkları betimlemeler arasındaki tutarlılığa bakılarak hesaplanmaktadır. Anketten elde edilen veriler, araştırmacı ve bir uzman tarafından sorulara verilen cevaplara göre betimlemeleri yapılmıştır. Araştırmacı ve uzmanın yaptıkları değerlendirme görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları belirlenerek araştırmanın güvenilirliği “Güvenirlik=(görüş birliği/görüş birliği+görüş ayrılığı)x100” formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Yapılan hesaplamalar sonucunda güvenilirlik

yüzdesi 0.86 olarak hesaplanmıştır. Yapılan bir araştırmada güvenilirliğin %70'in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bulgular

Bu bölümde araştırmanın problemine bağlı olarak elde edilen bulgular ve yorumlar ele alınmaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık konusunda görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan 10 adet açık uçlu sorudan oluşan görüş formuna verilen cevaplar teker teker okunmuş ve değerlendirilmiştir. Verilen cevaplar benzer ve aynı amaca hizmet edecek şekilde gruplandırılmıştır. Gruplandırılan bu cevaplar frekans ve yüzde olarak belirtilmiştir. Görüş formunun ilk sorusu “Sizce sürdürülebilirlik nedir?” sorusundan oluşmaktadır. Bu soruya verilen cevaplar, frekans ve yüzde değerleri olarak Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.

“Sizce Sürdürülebilirlik Nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%
Devamlılık ve süreklilik	39	38.23
Kendini geliştirerek ilerlemek	12	11.76
İhtiyaçları karşılayabilme	11	10.78
Üretimin ve çeşitliliğin sağlanıp korunması	10	9.80
Gelecek nesillere aktarım	9	8.82
Yenilenebilirlik	8	7.74
Tekrar kullanılabilirlik	7	6.86
Ekonomik refah	2	1.96
Geri dönüşümün sürekli hale getirilmesi	2	1.96
İletişimin sağlanması	1	0.98
Cevap yok	1	0.98

Açık uçlu birinci soruya verilen cevaplar incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %38.23’ü sürdürülebilirliğin devamlılık ve süreklilik, %11.76’sı kendini geliştirerek ilerlemek, %10.78’inin ihtiyaçları karşılayabilme, %9.80’inin üretimin ve çeşitliliğin sağlanıp korunması, %8.82’sinin gelecek nesillere aktarım, %7.74’ünün yenilenebilirlik, %6.86’sının tekrar kullanılabilirlik, %1.96’sının ekonomik refah, %1.96’sının geri dönüşümün sürekli hale getirilmesi, %0.98’inin iletişimin sağlanması olduğunu ifade etmişlerdir. %0.98’inin ise cevap vermediği görülmüştür. Sürdürülebilirlik nedir sorusuna verilen cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö77: Üretkenlik ve verimliliğin devamlı olması, gelecekte daimi olarak bir öncekinin ihtiyaçlarının daha iyi koşullarda karşılanabilmesi.

Ö73: İhtiyaçlarımızı karşılariken kullandığımız kaynakları tüketmeden gelecek nesillere aktarabilmektir.

Görüş formunun ikinci sorusu “Sizce sürdürülebilir kalkınma nedir?” sorusundan oluşmaktadır. Bu soruya verilen cevaplar kategorilere ayrılmış, frekans ve yüzde değerleri olarak Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

“Sizce Sürdürülebilir Kalkınma Nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%
Geleceğe yatırım yapma	24	23.52
Doğal kaynakların korunması ve geleceğe aktarımı	17	16.66
Kalkınmanın sürekli olması	16	15.68
Ekonomik devamlılık	11	10.78
Olumlu yönde gelişmek	9	8.82
Üretimin devamlılığı	9	8.82
Doğal dengeyi sağlama	6	5.88
Sistemli bir süreç oluşturma	5	4.90
Atıkları en aza indirmeye ve geri dönüşüm	3	2.94
Cevap yok	2	1.96

Açık uçlu ikinci soruya verilen cevaplar incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %23.52'sinin sürdürülebilir kalkınmanın geleceğe yatırım yapma, %16.66'sının doğal kaynakların korunması ve geleceğe aktarım, %15.68'inin kalkınmanın sürekli olmasını, %10.78'inin ekonomik devamlılık, %8.82'sinin olumlu yönde gelişmek, %8.82'sinin üretimin devamlılığı, %5.88'inin doğal dengeyi sağlama, %4.90'ının sistemli bir süreç oluşturma, %2.94'ünün atıkları en aza indirme ve geri dönüşüm olduğunu belirtmişlerdir. %1.96'sı ise cevap vermemiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın ne olduğuna yönelik verilen cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö69: Çevrenin korunması, gelecek nesillere iyi bir ekosistem bırakılması, iklim krizine karşı alınacak önlemler, erişilebilir ve temiz enerji, doğa dostu teknoloji kavramlarını içeren toplumsal projelerin bütünüdür.

Ö79: Gelecek nesillere yaşanılabilir bir doğa bırakmaktır. Su hava toprak kirliliğini en aza indirerek, işsizliği en aza indirmek, geri dönüşüm ile tükenme ihtimali olan etkenlerin korunmasıdır.

Ö83: Tasarruf yöntem ve tekniklerini kullanarak kaynakların ihtiyaçlar doğrultusunda kullanılması ve gelecek kaynaklara aktarılmasıdır.

Görüş formunun üçüncü sorusunu "Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyokültürel ve ekonomik boyutları hakkında ne düşünüyorsunuz" sorusundan oluşmaktadır. Bu soruya verilen cevaplar 3 ayrı tablo halinde incelenmiş ve analiz edilmiştir.

Tablo 3.

"Sürdürülebilir Kalkınmanın Çevresel Boyutu Hakkında Ne Düşünüyorsunuz" Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%
Yaşanılabilir bir çevre	29	28.43
Çevrenin korunması	18	17.64
Doğal kaynakların kullanılması ve doğal dengenin sağlanması	17	16.66
Çevre bilincinin sağlanması	4	3.92
Geri dönüşüm	3	2.94
Cevap yok	7	6.86

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 3'te görüldüğü üzere cevaplar %28.43 ile yaşanılabilir bir çevre, %17.64 ile çevrenin korunması, %16.66 ile doğal kaynakların kullanılması ve doğal dengenin sağlanması, %3.92 ile çevre bilincinin sağlanması, % 2.94 ile geri dönüşümden oluşmaktadır. % 6.86 ise cevap yok demıştır. Öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutu hakkında verdiği cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö17: Fiziksel çevrede değer verilen şeyleri korumadır.

Ö72: Çevresel boyutta bozulmaların meydana gelmesi zamanla sosyal, ekonomik, kültürel boyutta bozulmaları da meydana getirir. Çevrenin korunması doğal kaynakların korunması, geri dönüşümün sağlanması çevresel boyutta bozulmaların önüne geçerken, toplumun sosyal olarak gelecek nesillere daha yaşanılabilir bir dünya bırakmasını sağlar.

Tablo 4.

"Sürdürülebilir Kalkınmanın Sosyo-Kültürel Boyutu Hakkında Ne Düşünüyorsunuz" Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%
Sosyal Etkileşim ve Gelişim	17	16.66
Yaşanılabilir Bir Dünya	14	13.72
Gelecek Neslin İhtiyaçlarının Karşlanması	12	11.76
Kültürel Değerlerin Korunması ve Aktarımı	11	10.78
İnsan Hakları ve Adalet	4	3.92
Cevap Yok	20	19.60

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 4'te görüldüğü üzere cevapların %16.66'sı sürdürülebilir kalkınmanın sosyo-kültürel boyutunu sosyal etkileşim ve gelişim olarak, %13.72'si yaşanılabilir bir dünya, %11.76'sı gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanması, %10.78'i kültürel değerlerin korunması ve aktarımı, %3.92'si ise insan hakları ve adalet olarak açıklanmıştır. Üçüncü sorunun sürdürülebilir kalkınmanın sosyo-kültürel boyutuyla ilgili olan kısmına cevap vermeyen ise 20 kişi (%19.60) bulunmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın sosyo-kültürel boyutuyla ilgili verilen cevaplardan bazıları ise şunlardır:

Ö32: Eğer doğru yolda doğru şekilde kullanılırsa görgü, ahlak, özgürlük ve diğer bireylere yaşama hakkı sağlamak.

Ö45: Sürdürülebilir kalkınma bir çark gibidir. Çarkın her bir dişi devam ederken diğerini etkiler ve bir arada bütünü oluştururlar. Çarktaki bir dişin kırılması hem devinimi etkiler hem de bütünlüğü bozar.

Tablo 5.

“Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekonomik Boyutu Hakkında Ne Düşünüyorsunuz” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%
Ekonomik tasarruf	20	19.60
Ekonomik gelişim	12	11.76
Para	10	9.80
Ekonomik refah	10	9.80
Geri dönüşüm	6	5.88
Ekonomik kazanç	4	3.92
Ekonomik destek politikaları	4	3.92
Cevap Yok	12	11.76

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 5'te cevapların %19.60'ının sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutuna ekonomik tasarruf, %11.76'sının ekonomik gelişim, %9.80'inin para, %9.80'inin ekonomik refah, %5.88'inin geri dönüşüm, %3.92'sinin ekonomik kazanç, %3.92'sinin ekonomik destek politikaları olduğu görülmektedir. %11.76 ise cevap vermemeyi tercih etmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutuna verilen cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö68: Endüstriyel sanayi tesislerinin kurulumunda bölgenin refah düzeyi artırılırken aynı zamanda çevre ve doğayı temiz tutmaya da özen gösterilmeli.

Ö60: Kaynaklarımız yeterliyse dışarıya bağımlılık azalır. Ekonomik olarak iyi konuma gelir dış ticaret açığı yaşanmaz. Böylelikle hem bölgesel hem de küresel olarak dışarıdan bağımsız, güçlü bir ülke haline gelmiş oluruz.

Ö28: Hepsi birbiriyle bağlantılı olmakla beraber en çok ekonomik yönü ağır basmakta bence.

Görüş formunun dördüncü sorusu “Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları nelerdir? Örnek verebilir misiniz?” şeklinde sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar kategorilere ayrılmış ve frekans ve yüzde değerleri aşağıdaki Tablo 6 ve Tablo 7'de ayrı ayrı belirtilmiştir.

Tablo 6.

“Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Örnek Verebilir Misiniz?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%	Kod	f	%
Güneş enerjisi	94	92.15	Hidrojen enerjisi	5	4.90
Rüzgâr enerjisi	84	82.35	Okyanus akıntısı	3	2.94
Jeotermal enerji	45	44.11	Biyogaz	2	1.96
Hidroelektrik enerjisi	45	44.11	Baraj	1	0.98
Biyokütle enerjisi	29	28.43	Güneş pilleri	1	0.98
Su enerjisi	22	21.56	Güç santralleri	1	0.98
Dalga enerjisi	19	18.62	Cevap yok	1	0.98

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Yenilenebilir enerji kaynakları nelerdir sorusuna verilen cevaplara yüzdeler olarak bakıldığında % 92.15 ile güneş enerjisi, %82.35 ile rüzgâr enerjisi, %44.11 ile jeotermal enerji, %44.11 ile hidroelektrik enerji, %28.43 ile biyokütle enerjisi, %21.56 ile su enerjisi, %18.62 ile dalga enerjisi, %4.90 ile hidrojen enerjisi, %2.94 ile okyanus akıntısı, %1.96 ile biyogaz, %0.98 ile baraj, güneş pilleri, güç santralleri verilen cevaplar arasındadır. cevap yok diyen ise 1 (%0.98) kişidir. Açık uçlu dördüncü soru olan yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları nelerdir sorusunun yenilenebilir enerji kaynakları kısmına yazılan cevaplardan bazıları şunlardır: Ö24: Güneş, rüzgâr, biyokütle, jeotermal, hidroelektrik, dalga enerjisi; Ö40: Güneş, rüzgâr, hidroelektrik, jeotermal, hidrojen, biyokütle, okyanus, dalga.

Tablo 7’de açık uçlu dördüncü soru olan yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları nelerdir sorusunun yenilenemez enerji kaynakları kısmının cevapları ve frekans yüzde analizi bulunmaktadır.

Tablo 7.

“Yenilenemez Enerji Kaynaklarına Örnek Verebilir Misiniz?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%	Kod	f	%
Kömür	55	53.92	Termik Santral	4	3.92
Petrol	51	50.00	Odun Külü	4	3.92
Fosil Yakıtlar	44	43.13	LPG	2	1.96
Doğalgaz	40	39.21	Ateş	1	0.98
Nükleer Enerji	29	28.43	Radyoaktif Maddeler	1	0.98
Madenler (Linyit, Bor, Uranyum)	7	6.86	Cevap Yok	4	3.92

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Yenilenemez enerji kaynaklarına verilen cevaplar incelendiğinde %50 ile petrol, %43.13 ile fosil yakıtlar, %39.21 ile doğal gaz, %28.43 ile nükleer enerji, %6.86 ile madenler (liniyit, bor, uranyum), %3.92 ile termik santral, %3.92 ile odun külü, %1.96 ile LPG, %0.98 ile ateş ve radyoaktif maddelerdir. Sorunun bu kısmına cevap vermeyen ise 4 kişi (%3.92) olarak görülmektedir. Verilen cevaplara örnek olarak “*kömür petrol, doğalgaz, nükleer enerji, fosil yakıtlar* (Ö11)” verilebilir. Açık uçlu dördüncü soru olan yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları nelerdir sorusuna cevap vermeyen iki kişi bulunmaktadır.

Görüş formunun beşinci sorusu “Sizce geri dönüşüm nedir? şeklinde sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar kategorilere ayrılmış, frekans ve yüzde değerleri Tablo 8’de belirtilmiştir.

Tablo 8.

“Sizce Geri Dönüşüm Nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%
Atık maddelerin tekrar kullanılması	46	45.09
Yeni bir ürüne dönüştürüp doğaya tekrar kazandırma	27	26.47
Atıkların ham maddeye dönüştürülüp üretime dahil edilmesi	19	18.62
Enerji dönüşümünü sağlama	3	2.94
Gelecek hayatı yaşanılır kılma	2	1.96
Ekonomiye kazandırma işlemi	1	0.98
Cevap yok	4	3.92

Açık uçlu beşinci soruya verilen cevaplar incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %45.09’u atık maddelerin tekrar kullanılması, %26.47’si yeni bir ürüne dönüştürüp doğaya tekrar kazandırma, %18.62’si atıkların hammaddeye dönüştürülüp üretime dahil edilmesi, %2.94’ü enerji dönüşümü, %1.96’sı gelecek hayatı yaşanılır kılma, %0.98’i ekonomiye kazandırma işlemi cevaplarını vermişlerdir. Sizce geri dönüşüm nedir sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde atık maddelerin tekrar kullanılması cevabı 46 kişinin vermiş olduğu cevap ile en yüksek frekansa sahiptir. En düşük frekansa sahip cevap ise bir kişi ile geri dönüşüm ekonomiye kazandırma işlemidir. 4 kişi

(%3.92) ise cevap vermemiştir. Geri dönüşüm nedir sorusuna verilen cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö11: Yeniden değerlendirebilme olanağı olan atıkların çeşitli işlemlerden geçerek üretim sürecine yeniden dahil olmasıdır.

Ö66: Sanayide tekrar kullanılabilir malzemelerin ayrıştırılarak ekonomiyi kazandırılması işlemidir.

Ö95: Günlük hayatta kullandığımız kaynakların belirli kurallarla toplanarak tekrar işlenmesidir. Böylelikle doğal kaynakları tüketmemiş oluruz. Zamandan kazanırız. Ekonomik olarak kazanırız.

Ö39: Kullanım ömrünü tamamlamış ve kullanılmayacak durumda olan atık maddelerin tekrar ham maddeye dönüştürülerek işlenmesi ve kullanıma hazır hale getirilmesine geri dönüşüm denir.

Görüş formunun altıncı sorusu “Geri dönüşümü yapılabilen ve yapılamayan maddeler nelerdir?” şeklinde sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar geri dönüşümü yapılabilen maddeler olarak kategorilere ayrılmış, frekans ve yüzde değerleri aşağıdaki Tablo 9 ve Tablo 10’da ayrı ayrı belirtilmiştir.

Tablo 9.

“Geri Dönüşümü Yapılabilen Maddeler Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%	Kod	f	%
Kâğıt	83	81.37	Tekstil Ürünleri	6	5.88
Plastik	80	78.43	Ahşap	6	5.88
Cam	75	73.52	Elektronik Atıklar	5	4.90
Pil	34	33.33	Bakır	5	4.90
Metal	30	29.41	Alüminyum	4	3.92
Atık Sıvı Yağ	14	13.72	Akü	3	2.94
Organik Atıklar	11	10.78	Beton	2	1.96
Demir-Çelik	9	8.82			

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Tablo 9’da görüldüğü gibi %81.37 ile kâğıt, %78.43 ile plastik, %73.52 ile cam, %33.33 ile pil, %29.41 ile metal, %13.72 ile atık sıvı yağ, %10.78 ile organik atıklar, %8.82 ile demir-çelik, %5.88 ile tekstil ürünleri, %5.88 ile ahşap, %4.90 ile elektronik atıklar, %4.90 ile bakır, %3.92 ile alüminyum, %2.94 ile akü, %1.96 ile beton cevapları verilmiştir. Geri dönüşümü yapılan maddelere yönelik verilen cevaplardan bazıları şunlardır: Ö101: Kâğıt, ahşap, cam, metal, plastik gibi maddeler geri dönüşümü yapılabilen maddelerdendir; Ö1: Ambalaj atıkları, kâğıt, karton, cam ürünleri, teneke kutular, plastik ürünler ve piller; Ö8: Kâğıt, cam, plastik, piller, organik atıklar, tekstil ürünleri, ahşap, metal, elektronik atıklar.”

Tablo 10.

“Geri Dönüşümü Yapılamayan Maddeler Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%	Kod	f	%
Sebze-meyve atıkları	36	35.29	Fosil yakıtlar	8	7.84
Kül	23	22.54	Tıbbi ve kimyasal atıklar	8	7.84
Plastik poşet	21	20.58	Porselen	5	4.90
Strafor köpük	20	19.60	Pencere camı	3	2.94
Tek kullanımlık ürünler	19	18.62	Yağlı kâğıt	3	2.94
Floresan lamba	11	10.78	Çocuk bezi	1	0.98
Oyuncak	10	9.80	Ayna	1	0.98
Evsel atıklar	9	8.82	Kişisel bakım ürünleri	1	0.98

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Altıncı sorunun ikinci kısmı olan geri dönüşümü yapılamayan maddeler nelerdir sorusuna verilen cevapların %35.29’u sebze ve meyve atıkları, %22.54’ü kül, %20.58’i plastik poşet, %19.60’ı strafor köpük, %18.62’si tek kullanımlık ürünler, %10.78’i floresan lamba, %9.80’i oyuncak, %8.82’si evsel atıklar, %7.84’ü fosil yakıtlar, %7.84’ü tıbbi ve kimyasal atıklar, %4.90’ı porselen, %2.94’ü pencere camı, %2.94’ü yağlı kâğıt, %0.98’i ise çocuk bezi, ayna ve kişisel bakım ürünleri oluşturmaktadır. Geri dönüşümü yapılamayan maddelere yönelik verilen cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö100: Yiyecek atıklarının bazı kimyasalların geri dönüşümü yapılmaz.

Ö94: Tıbbi atıklar, gıda bulaşmış malzemeler, kâğıt havlu, ıslak mendil gibi tek kullanımlık ürünler, strafor köpük, plastik poşetler, floresan, oyuncak, kişisel bakım malzemeleri.

Ö91: Plastik poşetler, floresan lambalar, pencere camları, ısıya dayanıklı camlar, yağlı kâğıt.

Görüş formunun yedinci sorusu “Sizce sıfır atık projesinin amacı nedir?” şeklinde sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar kategorilere ayrılmış, frekans ve yüzde değerleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 11.

“Sizce Sıfır Atık Projesinin Amacı Nedir?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
Atık yönetimi ve geri dönüşüm	Tekrar geri dönüşüme kazandırmak	31	30.39
	Atık oluşumunu azaltmak	23	22.54
Tasarruf	İsrafi önlemek ve kaynakları daha verimli kullanmak	17	16.66
	Hammadde kullanımını azaltmak	1	0.98
	Daha az tüketim yapmak	1	0.98
Çevresel etkiler	Daha temiz ve yaşanılabilir bir dünya oluşturmak	7	6.86
	Yenilenebilir enerji üretimini artırmak	2	1.96
	Çevre entegre bilgi sistemine üye olmak	1	0.98
	Duydum fakat amacını bilmiyorum	14	13.72
	Cevap yok	5	4.90

Açık uçlu yedinci soru olan sıfır atık projesini duyduunuz mu amacı nedir sorusuna verilen cevaplar üç kategori altında düzenlenmiştir. Bunlar; atık yönetimi ve geri dönüşüm, tasarruf ve çevresel etkilerdir. Verilen cevaplardan en fazlası %30.39 ile tekrar geri dönüşüme kazandırmak, %22.54 ile atık oluşumunun azaltılması, %16.66 ile israfın önlenmesi ve kaynakların daha verimli kullanılması%6.86 daha temiz ve yaşanılabilir bir dünya, %1.96 yenilenebilir enerji üretiminin artması ve %0.98 çevre entegre bilgi sistemi, hammadde kullanımını azaltmak ve daha az tüketim yapmak cevaplarını vermişlerdir. 14 kişi (%13.72) duydum fakat amacını bilmiyorum yanıtını verirken, 5 kişi ise (%4.90) ise cevap vermemiştir. Sıfır atık projesine yönelik verilen cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö5: Duydum. Kullanılmış ürünleri geri dönüşüm ile tekrar kullanıma kazandırmak ya da tekrar kullanımı mümkün olmayan ürünleri geri dönüşüm ile daha farklı şekillerde (enerji üretimi gibi) tekrar kullanım olanlarından faydalanmak.

Ö71: Sıfır atık projesinin amacı; atık madde oluşumunu en aza indirmek amaçlanmıştır. Ne kadar az atık olursa hem kaynakların azalımı önlenecek hem de doğa daha iyi şekilde korunacaktır. Ayrıca israfi ve gereksiz tüketimi azaltacaktır.

Ö34: Evet. Sıfır atık projesi sayesinde oluşan atık oranı en aza indirilmeye, israfın önüne geçilmeye, çevreyi koruma konusunda daha bilinçli olmaya çalışılmaktadır.

Ö33: Evet duydum. Atıkların oluşumunun engellenmesi ve minimuma indirilmesi için yapılan çalışmaların tümünü kapsayan bir projedir.

Ö54: Duymakla beraber tam olarak içeriğini bilmiyorum.

Görüş formunun sekizinci sorusu “Sizce atık türleri nelerdir?” şeklinde sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar kategorilere ayrılmış, frekans ve yüzde değerleri Tablo 12’de belirtilmiştir.

Tablo 12.

“Sizce Atık Türleri Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
Evsel atıklar	Plastik atık	50	49.01
	Cam atık	38	37.25
	Kâğıt atık	38	37.25
	Metal atık	31	30.39
	Organik atık	15	14.70
	Bitkisel atık	14	13.72
Tıbbi atıklar	İlaç	32	31.37
	Tıbbi malzeme	16	15.68
Tehlikeli atıklar	Tehlikeli-kimyasal atık	16	15.68
	Pil atık	13	12.74
	Boya	11	10.78
	Elektronik atık	9	8.82
	Radyoaktif atık	3	2.94
Endüstriyel atıklar	Sanayi atıkları	4	3.92
İnşaat atıkları	Demir atıkları	2	1.96
	Taş atıkları	1	0.98
	Cevap yok	10	9.80

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Anketin sekizinci sorusuna verilen cevaplar beş kategoriye ayrılmıştır. Bunlar; evsel atıklar, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar, endüstriyel atıklar ve inşaat atıklarıdır. Verilen cevapların %49.01’i plastik, %37.25’i cam atık, %37.25’i kâğıt atık, %31.37’si ilaç, %30.39’u metal atık, %15.68’i tehlikeli kimyasal atık, %15.68’i tıbbi malzeme, %14.70’i organik atık, %13.72’si bitkisel atık, %12.74’ü pil atık, %10.78’i boya, %8.82’si elektronik atık, %3.92’si sanayi atıkları, %2.94’ü radyoaktif atık, %1.96’sı demir atıkları, %0.98’i taş atıklarıdır. Anketin bu sorusuna 10 kişi (%9.80) cevap vermeyip boş bırakmıştır. Atık türlerine yönelik Ö10’un verdiği cevap şunlardır:

Ö10: Evsel atıklar, mutfak kullanımından çıkan atıklardır; plastik atıklar, plastik ürünlerdir; tıbbi atıklar, tıbbi müdahale sonucu tekrar kullanılmayan ürünlerdir; organik atıklar, meyve –sebzelerdir; metal atıklar, metal malzemelerden oluşur; elektronik atıklar, ömrünü tamamlamış elektronik atık malzemelerdir.

Görüş formunun dokuzuncu sorusu “Sınıfınızda geri dönüşümle ilgili ne tür etkinlikler gerçekleştirirsiniz? Örnekler veriniz.” şeklinde sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar kategorilere ayrılmış, frekans ve yüzde değerleri tablo 13’de belirtilmiştir.

Tablo 13.

“Sınıfınızda Geri Dönüşümle İlgili Ne Tür Etkinlikler Gerçekleştirirsiniz? Örnekler Veriniz.” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kod	f	%
Geri dönüşüm kutuları oluşturma	46	45.09
Atık malzemeleri değerlendirerek yeni materyal oluşturma	16	15.68
Atık pilleri toplama	14	13.72
Öğrencileri bilgilendirme	8	7.84
Mavi kapak toplama	4	3.92
Poster hazırlama	2	1.96
Deneyler yapma	2	1.96
Ağrı’da geri dönüşümün imkanı yok	2	1.96
Okulda geri dönüşüm partisi düzenleme	1	0.98
Materyal eksikliğinden dolayı yapamadım	1	0.98
Cevap yok	6	5.88

Görüş formunun dokuzuncu sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde en fazla %45.09 ile geri dönüşüm kutuları oluşturmak, %15.68 ile az malzemeleri değerlendirerek yeni materyal oluşturmak, %13.72 ile atık pilleri toplamak, %7.84 ile öğrencileri bilgilendirmek, %3.92 ile mavi kapak toplamak, %1.96 ile poster hazırlamak ve deneyler yapmak, %1.96 ile Ağrı’da geri dönüşüm imkanı yok, %0.98 ile okulda geri dönüşüm partisi düzenlemek ve materyal eksikliğinden dolayı yapamadım şeklindedir. Bu soruya verilen cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö61: Evde kullanılmayan kolilerin üzerlerine kendi tasarladıkları afişleri yapıştırıp sınıfımızda çeşitli türlerde atık madde kutuları oluşturup; okunmuş kitap, oyuncak, mavi kapak, kullanılmış pilleri toplayarak hem kendilerine hem de ailelerine geri dönüşüm bilincini aşılayarak topluma faydalı, yardımlaşmanın önemini kendisinin çevreye karşı sorumlu olduğunu aşılayıp olumlu tutum ve davranışların kazanılmasıdır.

Ö29: Herkesin yapacağı gibi ilk şey geri dönüşüm kutusu oluşturmaktır. Öğrencileri hayali bir şekilde geri dönüşüm fabrikasına gitmiş gibi yapabiliriz. Bununla ilgili drama etkinlikleri de yaptırabiliriz.

Ö57: Okulumuzda her sınıfımız için teknoloji tasarım ve görsel sanatlar öğretmenimiz ile işbirliği yaparak geri dönüşüm kutuları yaptık. Nöbetçi öğrencilere sorumluluk verilerek atıkların doğru kutulara atılmasını sağlar.

Görüş formunun onuncu sorusu “Küresel sorunlara karşı alınabilecek önlemler nelerdir?” şeklinde sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplar kategorilere ayrılmış, frekans ve yüzde değerleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 14.

“Küresel Sorunlara Karşı Alınabilecek Önlemler Nelerdir?” Sorusuna Verilen Cevapların Frekans ve Yüzdesi

Kategori	Kod	f	%
Eğitim	Bilinçli bireyler yetiştirmek	39	38.23
	Beşeri sorunları ortadan kaldırmak	9	8.82
	Eğitim seviyesini yükseltmek	4	3.92
	MEB’de seçmeli ders olarak okutmak	2	1.96
	Sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek	1	0.98
Tasarruf	Geri dönüşümü desteklemek	24	23.52
	Enerji tasarrufunu sağlamak	24	23.52
	Su tasarrufu	14	13.72
	Ulaşımında toplu taşımaya yönelmek	9	8.82
	Isı yalıtımı yapmak	8	7.84
Çevre	Çevre dostu yakıt kullanmak ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek	20	19.60
	Çevre dostu ürün kullanmak	19	18.62
	Doğal kaynakları koruma altına almak	12	11.76
	Ağaçlandırma yapmak	7	6.86
	Sera gazı salınımını azaltmak	6	5.88
	Sanayi faaliyetlerine dikkat etmek	4	3.92
	Su ayak izini hesaplamak	2	1.96
Cevap yok	8	7.84	

Not: Katılımcılar birden fazla görüşü bildirmişlerdir.

Görüş formunun onuncu sorusu olan küresel sorunlara karşı alınabilecek önlemler nelerdir sorusuna verilen cevaplar eğitim, tasarruf ve çevre olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Verilen cevapların en fazlası %38.23’ü bilinçli bireyler yetiştirmek, %23.52’si enerji tasarrufu sağlamak, %23.52’si geri dönüşümü desteklemek, %19.60’ı çevre dostu yakıt kullanmak ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek, %18.62’si çevre dostu ürün kullanmak, %13.72’si su tasarrufu, %11.76’sı doğal kaynakların koruma altına almak, %8.82’si beşeri sorunları ortadan kaldırmak, %8.82’si ulaşımında toplu taşımaya yönelmek, %7.84’ü ısı yalıtımı yapmak, %6.86’sı ağaçlandırma yapmak, %5.88’i sera gazı salınımını azaltmak, %3.92’si sanayi faaliyetlerine dikkat etmek, %3.92’si eğitim

seviyesini yükseltmek, %1.96'sı MEB'de seçmeli ders olarak okutmak, %1.96'sı su ayak izini hesaplamak, %0.98'i sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek şeklindedir. Anketin bu sorusuna cevap vermeyen 8 kişi (%7.84) vardır. Verilen cevaplardan bazıları şunlardır:

Ö77: Fosil yakıt tüketiminin azalması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması, toplu taşıma araçlarının kullanımı, çöplerin ayrıştırılması, yağların lavaboya dökülmemesi, kaynakların verimli kullanımı, halka açık seminerler.

Ö96: Sıfır atık projesinin tam anlamıyla uygulanması, doğaya zararlı yakıt tüketimi yerine çevre dostu yakıt tüketiminin artması, geri dönüşüm için tüm insanların gerekli bilince sahip olmasını sağlamak ve geri dönüşüm ürünlerinin amacına uygun toplanmasını sağlamak, gereksiz su tüketimini azaltmak, doğal kaynakları koruma altına almak, çevre dostu ürün kullanımına dikkat etmek, su ayak izimizi hesaplayabilmek ve azaltmak için önlemler alabilmek.

Ö85: Enerji dostu ampuller kullanılmalı, televizyonlar bekleme konumunda bırakılmamalı, doğru ışıklandırma yapılmalı, klima yerine vantilatör kullanılmalı, evler ısı kaybına karşı yalıtılmalı, eşyalar radyatörleri kapatmayacak şekilde yerleştirilmeli.

Ö73: Yapılan binalar ısı yalıtımına uygun yapılırsa daha az fosil yakıt kullanımı sağlanabilir. Toplu taşıma araçlarına binmek, etrafa yayılan egzoz dumanından havanın kirlenmesini engellemek, doğru ışıklandırma kullanmak, enerji dostu ampuller kullanmak vb.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin açık uçlu sorulardan oluşan görüş formu ile öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Öğretmenlerin sürdürülebilirliğin ne olduğu sorusuna verdikleri cevapların çoğunu, devamlılık ve süreklilik cevabı oluşturmuştur. Sürdürülebilirlik kavramı ilk olarak Birleşmiş Milletler bünyesinde çalışmakta olan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun 1987'de yayınlamış olduğu "Orak Geleceğimiz" raporunda "insanlık; doğanın gelecek nesillerin gereksinimlerine yanıt verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçları temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir" şeklinde yapılmıştır. Sürdürülebilirlik kavramına yönelik literatürde araştırmalar yapılmıştır. Örneğin, Harman (2017) yapmış olduğu çalışma sonucunda sürdürülebilirlik kavramını bir bütün olarak değerlendirdiğinde bazı öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik kavramına ilişkin farkındalığının yeterli olduğu, buna karşın öğretmen adaylarının çoğunluğunun derste öğrendikleri bilgileri günlük yaşamdan bir uygulamaya aktarmada yeterli olmadıkları ve farkındalıklarının düşük olduğu sonucuna varmıştır. Akpulat (2019) da yapmış olduğu tez çalışmasında farklı üniversitelerde ve farklı bölümlerde okuyan öğrencilerin sürdürülebilirlik kavramına yaklaşımlarını araştırmış işletme bölümünde okuyan öğrencilerin, sürdürülebilirlik kavramı hakkındaki bilgi düzeylerinin, çıkarımında bulunma ve yorumlama becerilerinin diğer bölüm öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Sürdürülebilirlik bilgisi ve farkındalığı yüksek olan öğrencilerin sürdürülebilir davranışları daha fazla benimsedikleri görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilirlik ile ilgili bilgi sahibi oldukları görülmektedir.

Öğretmenler, sürdürülebilir kalkınmanın ne olduğu sorusuna yönelik çoğunlukla geleceğe yatırım yapmak olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, doğal kaynakların korunması ve geleceğe aktarımı, kalkınmanın sürekli olması, ekonomik devamlılık ve gelişim olarak düşüncelerini ifade etmişlerdir. Literatürde öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar, bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Örneğin, Yüksel (2020) araştırmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya yönelik görüşlerini almış ve öğretmen adayları sürdürülebilir kalkınmayı en çok kaynakların tasarruflu kullanılması, geri dönüşüm, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanması olarak ifade etmişlerdir. Bulut ve Çakmak (2018) da yapmış oldukları çalışmada sürdürülebilir kalkınmanın ne olduğu sorusuna verilen cevapları; doğal kaynakların bilinçli kullanımı, gelecek nesillere daha iyi bir dünya bırakmak, çevre bilinci, insanların dezavantajlı durumlarını iyileştirme olarak belirtmişlerdir. Er Nas ve Çoruhlu (2017) ise yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının açık uçlu anket sorularına verdikleri yanıtlardan hareketle öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma kavramı ile ilgili yeterli bilgi ve birikime sahip olmadıkları sonucuna varmışlardır.

Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutuna verilen cevaplar incelendiğinde birçok kişi yaşanılabilir bir çevre cevabını vermiştir. Buradan hareketle öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınmanın

çevresel boyutu konusunda bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın sosyokültürel boyutuna yönelik ise hiç cevap alınmamıştır. En fazla yanıt verilen bölüm ise sosyal etkileşim ve gelişim kategorisindedir. Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutuna bakıldığında ise ekonomik tasarruf, ekonomik gelişim, para, ekonomik refah, geri dönüşüm gibi cevaplar alınmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın gelişmesi için ekonominin önemi vurgulanmalı ve ekonomik gelişime destek verilmelidir. Öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutuyla ilgili bildirdikleri görüşlere bakıldığında daha çok ekonomik tasarruf kavramının ön plana çıktığı görülmektedir. Bu çalışmayı destekler nitelikte Akpulat (2019)'un yapmış olduğu çalışmanın sonucuna göre çalışmada yer alan üniversite öğrencilerinin sürdürülebilirlik kavramını çevresel boyut çerçevesinde değerlendirdiklerini, sosyal ve ekonomik boyuta neredeyse hiç değinilmediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca sürdürülebilirliğin tüm boyutlarını bilseler bile sosyal ve ekonomik boyutunu örneklendirmede güçlük yaşadıklarını belirtmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik görüşler incelendiğinde; güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi gibi cevaplar yüksek frekansa sahip iken hidrojen enerjisi, okyanus akıntısı, biyogaz, baraj, güneş pilleri ve güç santralleri düşük frekansa sahiptir. Sayılar arasında bu kadar fark olmasının sebebi öğretmenlerin bilgi düzeylerinin düşük olması şeklinde açıklanabilir. Yenilenemez enerji kaynaklarına bakıldığında ise en yüksek oranda kömür, petrol, fosil yakıtlar, nükleer enerji ve doğalgazdan oluşmaktadır. En az verilen cevaplar, termik santrali, ateş ve radyoaktif maddelerdir. Fen bilimleri öğretmenlerinin verdikleri cevaplara bakıldığında bazı öğretmenlerin bu soruyu boş bıraktıkları görülmüştür. Benzer sonuca Saraç ve Bedir (2014) yaptıkları çalışmada ulaşmışlardır. Çalışmada en çok rüzgâr, güneş ve hidroelektrikten bahsedilirken jeotermal ve biokütle enerjisinden birer kişi bahsetmiştir. Cebesoy ve Karışan (2017) yaptıkları çalışma sonucunda öğretmen adaylarının 5 temel yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş, rüzgâr, jeotermal, hidroelektrik enerjisi ve biyokütle hakkında bilgi sahibi oldukları ancak diğer enerji kaynakları hakkında (dalga enerjisi-hidrojen enerjisi) yeterince bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varmışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre fen bilimleri öğretmenlerinin daha çok güneş ve rüzgâr gibi popüler olan yenilenebilir enerji kaynakları ve kömür, petrol gibi yenilenemez enerji kaynaklarını örnek verdikleri, diğer yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir.

Geri dönüşümün ne olduğu sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde atık maddelerin tekrar kullanılması en yüksek frekansa ve yüzdeye sahiptir. Öğretmenlerin birçoğu benzer yanıtlar vermiştir. Literatüre bakıldığında Harman ve Çelikler (2016) yaptıkları çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının tamamına yakınının geri dönüşümü atık maddelerin tekrar kullanılabilir hale getirilmesi olarak ifade ettiği sonucuna varmışlardır. Kaya (2017) ise yapmış olduğu çalışmanın sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin geri dönüşümün ne olduğu sorusuna verilen cevaplarda geri dönüşümü yanlış ifade ettikleri sonucuna varmıştır.

Geri dönüşümü yapılabilen maddelere verilen cevaplar çoğunlukla kâğıt, plastik ve camdan oluşmaktadır. En az verilen cevapların ise ambalaj atıkları, beton, akü, alüminyum, bakır gibi maddelerin olduğu görülmektedir. Geri dönüşümü yapılamayan maddelere yönelik verilen cevaplara bakıldığında ise sebze ve meyve atıkları yanıtı en yüksek oranda yer almaktadır. Ancak sebze ve meyve atıkları geri dönüşümü yapılabilen maddelerdir. Buradan anlaşılacağı gibi araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin yanlış bilgiye sahip oldukları söylenebilir. En az verilen cevaplar ise birer kişi ile çocuk bezi, ayna ve kişisel bakım ürünlerinden oluşmaktadır. Kaya (2017), öğretmenlerin geri dönüşümle ilgili olan ürünleri genel olarak kâğıt atıkları, sanayi atıkları, evsel atıklar, plastik atıklar olarak ayırdıklarını belirtmiştir. Kartal ve Ada (2019) çalışmalarını okul öncesi öğretmen adayları ile yürütmüş ve okul öncesi öğretmen adaylarının geri dönüştürülebilir maddeleri genel olarak kâğıt atıkları kapsamında değerlendirdiklerini belirlemişlerdir. Tahta, tekstil, endüstriyel yan ürünler, inşaat ve yıkım atıklarının geri dönüştürülebilir olduğunu ifade eden herhangi bir öğretmen adayının olmadığını belirtmişlerdir. Harman ve Çelikler (2016) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının geri dönüştürülebilir atıkları genel olarak ambalaj atıkları olarak değerlendirdiklerini ortaya koymuşlardır.

Sıfır atık projesinin amacına yönelik öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde öğretmenlerin çoğunun sıfır atığın amacı hakkında fikirleri olduğu söylenebilir. Tam olarak amacını bilmeseler de sıfır atıkla ilgili bilgilerinden hareketle amaçlar yazmışlardır. Buradan anlaşılacağı

gibi fen bilimleri öğretmenlerinin genellikle sıfır atığın amacını tekrar geri dönüşüme kazandırmak ve atık oluşumunu azaltmak olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmayı destekler nitelikte alan yazında Harman ve Yenikalaycı (2020) yapmış oldukları çalışmada fen bilimleri öğretmeni adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıklarının yeterli olmadığını, adayların sıfır atığı daha çok atık yönetimi ve geri dönüşümle ilgili ele aldıklarını, yeniden kullanım kavramına fazla değinmediklerini belirtmişlerdir. Sıfır atık yaklaşımının amaçlarının atık miktarını azaltmak, atıkları geri dönüşüm ile kazanmak, yaşanılabilir bir çevre oluşturmak, insan sağlığını korumak, israfı önlemek, ekonomiye katkı sağlamak ve toplumu bilinçlendirmek sonuçlarına varmışlardır. Harman ve Çelikler (2016), fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre kirliliğini önlemek, enerji tasarrufu sağlamak, atık maddelerin tekrar kullanılmasını sağlamak, hammadde kaynaklarının azalmasını önlemek amacıyla sıfır atık yaklaşımını desteklemek için geri dönüşümün yapıldığını ifade etmişlerdir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğretmenlerin sıfır atık projesinin amacını tam olarak bilmediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Atık türlerinin neler olduğuna yönelik sorulara verilen cevaplar, birbirine benzer cevaplar olup plastik atık en yüksek frekansa sahiptir. Evsel atık, cam atık, kâğıt atık, pil atık gibi atıklar verilen diğer cevapların bazılarıdır. En az verilen cevaplar ise işyeri atıkları, besin atıkları, radyoaktif atıklar gibi cevaplardan oluşmaktadır. Harman ve Yenikalaycı (2020) yaptıkları çalışmada, geri dönüşüme uğrayacak atık madde türlerini öğretmen adaylarının çoğu belirtmezken, 7 öğretmen adayının ise gıda atıkları, ambalaj, şişe, kâğıt, karton, cam, plastik, organik atık, pil, metal olmak üzere sınırlandırdığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada öğretmenlerden birden fazla cevaplar alınmıştır. Verilen cevapların çoğu doğru olup Harman ve Yenikalaycı'nın (2020) yapmış oldukları çalışma ile bu çalışmanın sonuçları örtüşmektedir. Araştırma sonucuna göre atık türleriyle ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin belirttikleri görüşlerden genel olarak bilgi sahibi oldukları söylenebilir.

Geri dönüşümle ilgili ne tür etkinlikler gerçekleştirildiğine yönelik sorulara verilen cevaplar incelendiğinde öğretmenlerin büyük çoğunluğu, sadece geri dönüşüm kutuları oluşturduklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra atık malzemeleri değerlendirerek yeni materyal oluşturmak, atık pilleri toplamak, öğrencileri bilgilendirmek, mavi kapak toplamak, projeler hazırlamak gibi cevaplar da verilmiştir. Literatüre bakıldığında bununla ilgili okullarda geri dönüşüm etkinlikleriyle ilgili yapılan çalışmaların daha çok okul öncesi öğretmenleriyle yapılmış olduğu tespit edilmiştir. Kaya (2017) fen bilimleri öğretmenleriyle ilgili yaptıkları çalışmada çevreye karşı duyarlı bireyler nasıl yetiştirilir sorusuna eğitilmiş ve bilinçli bireyler yetiştirmek cevabını almışlar, ahlaki gelişiminde çevre kirliliğini azaltacağını, sosyal sorumluluk projelerinin artabileceğini dile getirmişlerdir. Bu çalışmaya göre öğretmenlerin geri dönüşümle ilgili sınıfta farklı etkinlik yapamamasının sebebi materyal eksikliği ve bu konuda sahip oldukları bilgileri etkinliklere yansıtamamaları olduğu düşünülmüştür. Aydın (2010), yapmış olduğu çalışmada ilköğretim fen ve teknoloji ders kitaplarındaki bazı konulara yönelik atık maddelerden materyal geliştirme isimli çalışma sonucunda aday öğretmenlerin kendileri tarafından tasarlanan çevre kirliliği oluşturan atık malzemelerden (tel, kablo, ampul, atık pet şişe, sünger, köpük, plastik kap vb. malzemelerden materyal oluşturmak) geri dönüşüme uğrayarak yeni materyal oluşturulması sağlanmıştır ve sonuçta, sınıfta geri dönüşümle ilgili etkinliklerin farklı ve yaratıcı olmamasına sebep olarak üniversitede geri dönüşümle ilgili derslerin olmaması ve müfredatta yeterince farklı etkinliklerin bulunmaması sebep olarak gösterilmiştir. Bu çalışmada da fen bilimleri öğretmenlerinin en çok geri dönüşüm kutularının hazırlandığı etkinlik düzenledikleri ve geri dönüşümle ilgili farklı etkinlikleri gerçekleştirmedikleri sonucuna ulaşılmaktadır.

Küresel sorunlara karşı alınabilecek önlemlere yönelik öğretmenler en çok bilinçli bireyler yetiştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Yiğit (2019) yapmış olduğu çalışmada küresel sorunlara karşı yapılması gerekenleri; bilinçlendirme ve geri dönüşüm artırılmalı, medya daha sık kullanılmalı, küresel sorunlarla mücadele için ayrılan para artırılmalı, canlı örnekler gösterilmeli, devlet politikası haline getirilmeli, projeler yapılması için teşvik edilmeli, ders kitaplarına konulmalı, TV programları-belgeseller-filmler yapılmalı ve sivil toplum örgütleri daha işlevli hale getirilmeli olarak on temel grup halinde belirtmiştir. Baykal ve Baykal (2008) küreselleşen dünyanın sorunu olan çevre kirliliğinin önlenmesinde ekonomik boyutlara sahip üç farklı çözüm önermiştir. Birinci çözüm, üretimin ve tüketimin kontrol altına alınarak atık ve atık miktarlarının en aza indirilmesidir. İkinci çözüm, teknolojinin neden olduğu çevre kirliliğinin önlenmesinde yine teknoloji sayesinde atıkların

artılmasını ve zararsız hale getirilmesini önermektedir. Üçüncü çözüm ise çevre kirliliğini azaltmak için sadece ekonomik yönden değil, rasyonel ve çevresel yönlerini de dikkate alan bir planlama yapılmalıdır. İki çalışma karşılaştırıldığında küresel sorunlara karşı alınabilecek önlemler konusunda sonuçların benzer olduğu görülmüştür. Küresel sorunlara karşı alınabilecek önlemler aslında sürdürülebilir kalkınmanın önemli olduğunu ve toplumun bu konuda bilinçlendirilmesinin çok büyük öneme sahip olduğunu göstermektedir. Nitekim bu araştırmadan elde edilen sonuca dayalı olarak eğitime gereken önemin verilmesi ve bilinçli bireylerin yetiştirilmesi önem arz etmektedir.

Araştırma sonucuna bağlı olarak; öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık konusunda kendilerini geliştirmelerini sağlamak için seminerler düzenlenmeli, öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık konusunda öğrencilere daha verimli olmaları için bu projeleri destekleyecek maddi imkan sağlanmalı ve öğretmenlere sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık alanında uzman kişiler tarafından bilgilendirme sağlanmalı şeklinde önerilerde bulunulabilir. Ayrıca eğitim fakültelerinde seçmeli ders olarak yer alan “Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim” dersi zorunlu hale getirilerek, öğretmen adaylarının bu derste uygulama yapmaları sağlanabilir.

Lisans Bilgileri

e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi’nde yayınlanan eserler Creative Commons Atıf ticari olmayan 4.0 uluslar arası lisansı ile lisanslanmıştır.

Copyrights

The works published in e-Kafkas Journal of Educational Research are licensed under a Creative Common Attribution-Noncommercial 4.0 International License.

Etik Beyannamesi

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen kurallara uyulduğunu ve “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi beyan ederiz. Aynı zamanda yazarlar arasında çıkar çatışmasının olmadığını, tüm yazarların çalışmaya katkı sağladığını ve her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu bildiririz.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Etik kurul adı: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Etik kurul karar tarihi: 29.06.2021

Etik kurul belgesi sayı numarası: E-95531838-050.99-18485

Kaynakça

- Akpolat, F. (2019). *Sürdürülebilirlik kavramına farklı yaklaşımlar: Üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ateş, H. ve Gül, K. S. (2018). Investigating of pre-service science teachers' beliefs on education for sustainable development and sustainable behaviors. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 8(2), 105-122.
- Ateş, H. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 101-127.
- Atmaca, C. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının belirlenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aydın, M. (2010). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan bellek destekleyici stratejilerin öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Barlas, N. (2013). *Küresel krizlerden sürdürülebilir topluma çağımızın çevre sorunları*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Baykal, H. ve Baykal, T. (2008). Küreselleşen Dünya'da çevre sorunları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 1-17.
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, (2016). *Sustainable development goals*. Erişim adresi <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>
- Borg, C., Gericke, N., Höglund, H. O. ve Bergman, E. (2014). Subject and experience bound differences in teachers' conceptual understanding of sustainable development. *Environmental Education Research*, 20(4), 526-551.
- Bulut, B. ve Çakmak, Z. (2018). Sürdürülebilir kalkınma eğitimi ve öğretim programlarına yansımaları. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 7(4), 2680-2697.
- Cebesoy, Ü. ve Karışan, D. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgilerinin tutumlarının ve bu kaynakların öğretimi konusundaki öz yeterlik algılarının incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1377-1415.
- Christensen, L.B., Johnson, R.B. ve Turner, L.A. (2013). *Research methods, design, and analysis* (12. baskı). Pearson, ISBN-10: 9780205961252.
- Çobanoğlu, O. ve Türer, B. (2015). Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının belirlenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 235-247.
- Demir, K. (2019). *Adana ilinde sıfır atık projesinin uygulanması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir.
- Demirel, Ö. ve Kıroğlu, K. (2006). *Konu alanı ders kitabı incelemesi* (2. baskı). Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Dias, R. A., Mattos, C. R. ve Balestieri, J.A.P. (2004). Energy education: Breaking up the rational energy use barriers. *Energy Policy*, 31, 1339-1347.
- Doğru, M. (2008). The application of problem solving method on science teacher trainees on the solution of the environmental problems. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(1), 9-18.
- Er Nas, S. ve Çoruhlu, Ş. T. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden sürdürülebilir kalkınma kavramı. *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 562-580.
- Faiz, M. ve Bozdemir, H. (2019). Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1255-1271.
- Habibah L. ve Punitha, M. (2012). Amalan pengajaran pendidikan alam sekitar di Institut Pendidikan Guru, Kampus Pulau Pinang. *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 8(2), 1-6.

- Harman, G. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik kavramı hakkındaki farkındalıkları: Benim okulum. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 243-262.
- Harman, G. ve Çelikler, D. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının geri dönüşüm kavramı hakkındaki farkındalıkları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 331-353.
- Harman, G. ve Yenikalaycı, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 138-161.
- Kartal, E. E. ve Ada, E. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının çevre problemleri ve geri dönüşüm hakkındaki görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 818-847.
- Kaya, A. (2017). *Fen bilgisi öğretmenlerinin geri dönüşüm hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Ko, A.C. ve Lee, J.C. (2003). Teachers' perceptions of teaching environmental issues within the science curriculum: A Hong Kong perspective. *Journal of Science Education and Technology*, 12(3), 187-204.
- Koçulu, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları ile çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- McKeown, R., Hopkins, C., Rizzi, R. ve Chrystalbride, M. (2002). Education for sustainable development toolkit, version 2. Knoxville: Waste Management Research and Education Institution.
- Miles, M. B. ve Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Öztürk, L. (2007). *Sürdürülebilir kalkınma*. İmaj Yayıncılık, Ankara.
- Palmer, M. A., Bernhardt, E. S., Chornesky, E. A., Collins, S. L., Dobson, A. P., Duke, C. S., Gold, B. D., Jacobson, R., Kingsland, S., Kranz, R., Mappin, M. J., Martinez, M. L., Micheli, F., Morse, J. L., Pace, M. L., Pascual, M., Palumbi, S., Reichman, O. J., Townsend, A. ve Turner, M. G. (2004). Ecological science and sustainability for a crowded planet. 21st Century Vision and Action Plan for The Ecological Society of America.
- Pearce, D. ve Atkinson, G. (1992). *Are national economies sustainable measuring sustainable development*. Cserge Working Paper.
- Sağdıç, A. ve Şahin, E. (2015). Sürdürülebilir kalkınma eğitimine yönelik inançlar: Ölçek geliştirme çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 161-180.
- Sağdıç, A. ve Şahin, E. (2016). An assessment of Turkish elementary teachers in the context of education for sustainable development. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 6(2), 141-155.
- Saraç, E. ve Bedir, H. (2014). Sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili algıları üzerine nitel bir çalışma. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 24(1), 19-45.
- Sıfır Atık, (2020). Erişim adresi <https://sifiratik.gov.tr>
- Sıfır Atık Raporu (2017). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Summers, M., Kruger, C., Childs, A. ve Mant, J. (2000). Primary school teachers' understanding of environmental issues: An interview study. *Environmental Education Research*, 6(4), 293-312.
- Summers, M., Corney, G. ve Childs, A. (2004). Student teachers' conceptions of sustainable development: The starting-points of geographers and scientists. *Educational Research*, 46(2), 163-182.
- Toprak, D. (2006). Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde çevre politikaları ve mali araçlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(4), 146-169.
- Türer, B. (2010). *Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının belirlenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Uz-Zaman, A. ve 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.
- Yaman, K. ve Olhan, E. (2010). Atık yönetiminde sıfır atık yaklaşımı ve bu anlayışa küresel bir bakış. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 53-57.
- Yavuz, V. A. (2010). Sürdürülebilirlik kavramı ve işletmeler açısından sürdürülebilir üretim stratejileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 63-86.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldız, E. ve Aydın A.S. (2013). Olimpiyat oyunlarının sürdürülebilir kalkınma açısından değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Spor Bilimleri Dergisi*, 24(4), 269-282.
- Yiğit, K. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin küresel sorunlara ilişkin görüşleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Yüksel, İ. (2020). Fen bilgisi eğitimi anabilim dalındaki öğretmen adaylarının kaynakların tasarruflu kullanımı hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(22), 1015-1031.
- Zachariou, A. ve Valanides, N. (2006). Education for sustainable development: The impact of an outdoor program on student teachers. *Science Education International*, 17(3), 187-203.
- Zaman, A. (2015). A comprehensive review of the development of zero waste management: Lessons learned and guidelines. *Journal of Cleaner Production*, 91, 12-25.
- WCED (1987). World Commission on Environment and Development, Our Common Future. Oxford: OUP. Erişim adresi <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

Extended Summary

Introduction

The environment we live in in today's conditions has caused the concept of continuity in our lives to change. It has been observed that natural resources, which are not thought to be exhausted, have started to be depleted with the industrial revolution and it has been noticed that the ecological balance is disrupted. When societies faced the harms of fighting nature, they gave up this struggle and sought ways to protect nature. As a result of this situation, the concept of "Sustainable Development" has emerged. Sustainable development is a model that predicts that economic developments are met without separating from the natural balance and without affecting the ability to meet the needs of future generations. For sustainable development, it is necessary to reduce environmental damage, to keep the nature clean and not to harm the environment. This is done by minimizing the damage to the environment. Zero waste is a project that aims to prevent production consumption and waste generation in daily life, reduce and reuse, and protect resources by reusing them together with recycling. The idea of zero waste is developed and used in many sectors from textiles to mining. The reason why the concept of zero waste has been adopted in many countries is that it promotes sustainable production and consumption, sustainable development, recycling and resource transformation. The main purpose of zero waste is to ensure the effective management of raw materials and natural resources and is committed to sustainable development principles. Conscious production and consumption is provided with zero waste. As a result, sustainable development is achieved by increasing purchasing power through economic gain. It was announced and implemented as "Zero Waste Project" in 2017 for the first time in our country. In this study, it is aimed to determine the opinions of science teachers about sustainable development and zero waste.

Method

In this study, descriptive survey method, one of the data acquisition methods was used. In this study, the opinions of science teachers participating in sustainable development and zero waste issues were tried to be obtained. In this study, easily accessible situation sampling, one of the purposeful sampling methods, was used in the selection of samples. The sample of this research consists of 102 science teachers working in secondary schools in the 2019-2020 academic years. In the research, in order to determine the opinions of science teachers about sustainable development and zero waste, a view form on sustainable development and zero waste consisting of 10 open-ended questions was prepared. The data obtained from the interview form were evaluated using content analysis and descriptive analysis technique.

Result and Discussion

Results of this study, 38.23% of the answers given by teachers to the question of what sustainability is consisted of continuity and continuity answers. Investing in the future constituted 23.52% of the answers that teachers gave to the question of what sustainable development is. According to the answers given by the teachers, answers such as protection of natural resources and their transfer to the future, continuous development, economic continuity and development were received. The answers given to the question of what do you think about the environmental, socio-cultural and economic dimensions of sustainable development were divided into separate categories and analyzed. When the answers given to the environmental dimension of sustainable development are examined, 28.43% of people gave the answer to a liveable environment. When the answers given to the socio-cultural dimension of sustainable development are examined, the highest answer is in the category of social interaction and development. The answers given to renewable and non-renewable energy sources are examined in two tables as renewable and non-renewable. Regarding renewable energy sources, answers such as 92.15% solar energy, 82.35% wind energy have high frequency, while 4.90% hydrogen energy, 2.94% ocean current, 1.96% biogas, 0.98% dam, solar batteries and power plants have low frequency. The low level of knowledge of the teachers can explain the reason for the difference between the numbers. Regarding non-renewable energy sources, the answers with the highest frequency and percentage are 53.92% coal, 50.00% oil, 43.13% fossil fuels, 28.43% nuclear energy and 39.21% natural gas. The least given answers are 3.92% thermal power plants, 0.98% fire and 0.98% radioactive materials. When the answers given to the question of what recycling

is, the reuse of waste materials has the highest frequency and percentage. Responses to recyclable materials mostly consist of paper, plastic and glass. The least given answers are seen to be materials such as packaging waste, concrete, battery, aluminium and copper. The answers given to the question of what are non-recyclable materials are vegetable and fruit waste, as the answer given by 35.29% of the people. However, it can be said that the science teachers who participated in the research had misinformation because the vegetables and fruit wastes are recyclable materials. It can be said that most of the teachers have ideas about the purpose of zero waste. Although they do not know the exact purpose, they have written goals based on their knowledge of zero waste. As it can be understood from here, science teachers generally evaluated the purpose of zero waste as recycling and reducing waste generation. The answers given to the question about the types of waste are similar answers and plastic waste has the highest frequency. When the answers given to the question about what kind of activities related to recycling were examined, the majority of the teachers answered that they only create recycling boxes. 38.23% of the answers given to the question "What are the measures to be taken against global problems?" stated that it is raising conscious individuals. The least common answer is to support sustainable development. Depending on the research result; In order to enable teachers to improve themselves on sustainable development and zero waste, seminars should be organized, teachers should be provided with financial means to support these projects in order to be more efficient for students on sustainable development and zero waste, and teachers should be informed by experts in the field of sustainable development and zero waste.