

Biyoloji Öğretmenlerinin Mikroplastik Kirliliği Farkındalığına İlişkin Bir İnceleme

A Study of Biology Teachers' Awareness of Microplastic Pollution

ÖZET

Araştırma, biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalığının belirlenmesi ve bazı demografik özelliklerine göre mikroplastik kirliliği farkındalığında farklılaşma olup olmadığının incelenmesi amacıyla tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. 2022-2023 bahar döneminde Konya il merkezi ve ilçelerinde görev yapan, araştırmaya yanıt veren ve kolay ulaşılabilir örneklem yöntemiyle belirlenen 294 biyoloji öğretmeni araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırma doğrultusunda Güleşir (2021) tarafından geliştirilen "Mikroplastik Kirliliği Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma çerçevesinde ölçek formu Google Form aracılığıyla anlık mesajlaşma ve sosyal medya araçları kullanılarak katılımcılara ulaştırılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 23 paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliğine yönelik farkındalık algılarının çok iyi düzeyde olduğu; cinsiyet değişkenine göre mikroplastik kirliliğinin insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık alt faktöründe, medeni durum değişkenine göre ölçek geneli ile mikroplastik kirliliğinin canlılar üzerindeki etkilerine ve insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık alt faktörlerinde, eğitim durumu değişkenine göre ölçek geneli ile tüm alt faktörlerde, mezuniyet fakültesi/bölümü değişkenine göre ölçek geneli ile mikroplastik kirliliğinin canlılar üzerindeki etkilerine ve insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık alt faktörlerinde, yaş değişkenine göre ölçek geneli ile mikroplastik kirliliğinin önlenmesine ve canlılar üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık alt faktörlerinde istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık gösterdiği ancak kıdem değişkenine göre ölçek geneli ile tüm alt faktörlerde istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarından hareketle sadece biyoloji öğretmenlerinin değil tüm öğretmenlerin çağımızın felaketi olan mikroplastik kirliliği boyutunda ciddi olarak bilinçlendirilmesi, gerekli hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi, bu konuya ilişkin sosyal medya kanallarının ve kamu spotlarının aktif şekilde kullanılması, konuyla ilgili karma çalışma yapılması, örneklem ve değişkenlerin çeşitlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen, Mikroplastik, Mikroplastik Kirliliği.

ABSTRACT

The research was carried out in the screening model in order to determine the microplastic pollution awareness of biology teachers and to examine whether there is a differentiation in microplastic pollution awareness according to some demographic characteristics. The sample of the study consisted of 294 biology teachers working in Konya city center and its districts in the spring term of 2022-2023, who responded to the research and were determined by the easily accessible sampling method. In line with the research, the "Microplastic Pollution Awareness Scale" developed by Güleşir (2021) was used. Within the framework of the research, the scale form was delivered to the participants via Google Form using instant messaging and social media tools. The obtained data were analyzed using the SPSS 23 package program. According to the research findings, the awareness perceptions of biology teachers towards microplastic pollution are at a very good level; According to the gender variable, in the awareness sub-factor for the effects of microplastic pollution on human health, according to the marital status variable, in the scale-wide and awareness sub-factors of the effects of microplastic pollution on living things and human health, in the scale-wide and all sub-factors according to the education status variable, graduation faculty/department variable there was a statistically significant difference between scale-wide and awareness sub-factors for the effects of microplastic pollution on living things and the effects on human health, and awareness sub-factors for scale-wide and prevention of microplastic pollution and its effects on living things, but according to the seniority variable, there was a statistically significant difference between scale-wide and all sub-factors. It was concluded that the factors did not differ statistically significantly. Based on the results of the research, it is recommended to raise awareness of not only biology teachers but also all teachers about microplastic pollution, which is the disaster of our age, to organize necessary in-service trainings, to actively use social media channels and public service announcements on this subject, to conduct mixed studies on the subject, to diversify the sample and variables.

Keywords: Teacher, Microplastic, Microplastic Pollution.

GİRİŞ

Plastik, hafifliği, kolay işlenebilmesi, her alanda uygulanabilmesi, dayanıklılığı ve düşük maliyeti nedeniyle 20. yüzyıldan beri günlük hayatın çeşitli alanlarında kullanılmaktadır (Çağlayan ve Aytan, 2020). Plastik polimerler birçok avantajı nedeniyle dünya çapında seri üretilmekte ve ürünleri çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda plastik ürünlerin kullanım miktarının üretim miktarına oranının aşırı arttığı bilinmektedir (Yurtsever, 2018a). Plastik, yaygın kullanımı nedeniyle yaşamın vazgeçilmez unsurlarından biri haline gelmiş ve günümüzde çevredeki en büyük kirleticilerden biri olarak kabul edilmektedir. Hepimizin bildiği

Gökçe Karakaya¹ 
Yusuf Karakaya² 

How to Cite This Article

Karakaya, G. & Karakaya, Y. (2023). "Biyoloji Öğretmenlerinin Mikroplastik Kirliliği Farkındalığına İlişkin Bir İnceleme" International Social Sciences Studies Journal, (e-ISSN:2587-1587) Vol:9, Issue:114; pp:7942-7949. DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/sssj.71160>

Arrival: 18 June 2023

Published: 31 August 2023

Social Sciences Studies Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

¹ Uzman Öğretmen, MEB, Niğde, Türkiye. ORCID: 0009-0008-1642-1949

² Uzman Öğretmen, MEB, Konya, Türkiye. ORCID: 0009-0005-4065-3350

gibi artan plastik kullanımı özellikle denizler başta olmak üzere her alanda çok ciddi kirliliğe neden olmaktadır (Akçay, Törnük ve Yetim, 2020).

Çıplak gözle görünmeyen, kalıcı ve en kötüsü her yerde bulunan mikroplastikler, neredeyse kalıcı bir kirletici gibi çevre ve biyota için ciddi bir tehdit oluşturmaya başlamıştır (Tutoğlu, 2019). Aşırı plastik üretiminden kaynaklanan plastik atıklar, zamanımızın en büyük tehlikelerinden biri haline gelmiştir. Küresel plastik üretimi 2016 yılında 359 milyon tona ulaşmıştır (Kenan ve Teksoy, 2022). Plastik üretimi kullanımını azaltmak için herhangi bir adım atılmazsa gezegendeki plastik atık yoğunluğunun 26 milyar tona ulaşması beklenmekte ve plastik zararın ölçeğini tahmin etmek zorlaşmaktadır (Zilifli ve Tunçer, 2021). Doğadaki çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçler nedeniyle plastik atıklar daha küçük parçalara ayrılarak mikroplastikler (<5mm) ve nanoplastikler (<100nm) haline gelmektedir. Plastiklerin dayanıklılığı ve direnci onu çekici kılmakla birlikte doğada tamamen yok olmasını da neredeyse imkânsız kılmaktadır (Çağlayan ve Aytan, 2020).

Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde Mikroplastiklerin gıdalarda bulunması (Balcı, 2020) ve sağlık üzerine etkileri (Akçay ve diğerleri, 2020), çevresel etkileri (Arı ve Öğüt, 2021), tekstil sektöründeki atık sularda ve ortamdaki havada bulunması (Başaran, 2019), şehir atıksu arıtma tesislerinde (Bozdaş, Üstün ve Aygün, 2020; Ceylan, 2017) ve besinlerde bulunması (Berber, 2016), denizlerde oluşturduğu etkiler (Çağlayan ve Aytan, 2020), doğal tuz üretiminde bulunması (Çatalbaş, 2017) ve etkileri (Yurtsever, 2018b), Türkiye’deki çevre politikaları ve mikroplastik kirlilik (Kanlı ve Kurt, 2019), denizlerdeki canlılar üzerindeki etkisi (Kenan ve Teksoy, 2022), insanlar üzerindeki etkileri (Önder, Günel ve Dinçel, 2020), Kızılırmak gibi tatlı sulardaki kirlilik düzeyi (Özkor, 2022), sucul ortamlarda yer alması ve bu ortamların arıtılması (Tutoğlu, 2019) gibi zararlı yönleriyle ilgili çalışmaların yanında güneş enerjisi yardımıyla mikroplastiklerin temizlenmesi (Erkan, Sümer, Yılmaz, Koç ve Ökesli, 2022) ve reklam sektörü ile plastik kirliliğinin önüne geçilmesi (Aksoy ve Aksoy, 2022) gibi araştırmaların yapıldığı; bu konuyla ilgili olarak Güleşir (2021) tarafından yapılan yüksek lisans çalışması ve daha sonrasında aynı çalışmanın Güleşir ve Gül (2022) tarafından akademik makaleye uyarlandığı görülmektedir.

Plastikler canlı organizmalar tarafından tam olarak sindirilemezler, sindirim sisteminde bir süre kalırlar ve sonra vücuttan atılırlar, ancak plastikler ise üretim aşamasından itibaren çevrelerindeki kalıcı organik kirleticileri ve toksik kimyasal içeriği emebilirler. Bu nedenle mikroplastiklerin sindirim sistemi yoluyla organizmalara girmesi insan sağlığı için risk oluşturabilir (Güleşir, 2021). Bu temel problem çerçevesinde biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalığının belirlenmesi ve bazı demografik özelliklerine göre mikroplastik kirliliği farkındalığında farklılaşma olup olmadığının incelenmesi amaçlanmıştır. Mikroplastikler son yıllardaki bilimsel çalışmalarda oldukça popüler ve önemli bir konu olmasına karşın yeterli sayıda çalışma olmaması ve öğretmenlerle ilgili çalışma yapılmaması açısından bu çalışma alan yazına katkı sunması ve farklı noktaya değinmesi açısından önem arz etmektedir.

MİKROPLASTİKLER

1972’de Carpenter ve arkadaşlarının okyanusta yüzen küçük plastik parçalarına ilişkin bilimsel verileri, mikroplastiklerle ilgili alan yazındaki ilk çalışma olarak kabul edilmektedir (Aksoy ve Aksoy, 2022). Mikroplastik kavramı terim olarak ilk kez 2004 yılında kullanılmaya başlanmış ve 2009 yılında deniz çöpleri üzerine düzenlenen uluslararası bir araştırma çalıştayında bilim insanları 5 mm’den küçük plastik parçacıklar için mikroplastik tanımının kullanılması kararı alınmıştır (Arı ve Öğüt, 2021). Plastik atıklarla ilgili derinlemesine araştırmalarla birlikte, plastiklerin boyut sınıflandırması konusunda hala tartışmalar sürse de genel olarak plastik atıklar nano (<100 nm), mikro (100 nm-5mm), meso (5 mm- 25 mm) ve makro (> 25 mm) şeklinde tasnif edilmektedir (Özkor, 2022).

Plastik ürünler, kolay kalıplanabilme ve düşük fiyat avantajları nedeniyle ambalajlama, inşaat, temizlik, otomobil, mutfak eşyaları, teknolojik aletler gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmakta ve insan yaşamının her alanına yayılmıştır (Balcı, 2020). Kentleşmenin hızlanması ve kentlerde yaşayan insan sayısının artmasıyla birlikte plastik tüketimine yönelik artan bir talep söz konusudur. Mikroplastikler boyut, şekil, renk, kimyasal bileşim, yoğunluk ve diğer özellikler bakımından farklılık gösteren çok heterojen bir parçacık topluluğu içerir (Berber, 2016). Mikroplastikler oluşum kaynaklarına göre birincil ve ikincil mikroplastikler olarak ikiye ayrılır. 5 mm’den küçük, mikroskobik boyutta üretilen ve büyük boyutlu plastiklerin denize girmeden önce üretim, kullanım veya bakım sürecinde aşınması ve yıpranmasıyla oluşan plastikler birincil ve bunların ayrışmasıyla oluşan büyük boyutlu plastikler ve çevresel atıklar ise ikincil mikroplastikler olarak sınıflandırılmaktadır (Çatalbaş, 2017). Birincil mikroplastikler, deodorant, peeling, göz maskarası, losyonlar, oje, bebek ürünleri, temizlik ürünlerindeki aşındırıcılar, kişisel bakım ürünlerindeki mikroboncuklar halindeki plastik parçacıklardır (Kanlı ve Kurt, 2019). İkincil mikroplastikler, daha büyük plastiklerin aşınması ve yıpranması nedeniyle oluşur. Ayrışma, plastik

polimerlerin yapısının bir dizi kimyasal reaksiyon ve fragman yoluyla parçalanmasıyla gerçekleşmekte ve foto, termal, biyolojik ve termo-oksidatif bozunma olarak ayrılmaktadır (Önder ve diğerleri, 2020).

Mikroplastikler belirli bir dozu aştığında organizmalar için risk söz konusudur. Yüksek dozlarda mikroplastiklere maruz kalmanın organizmalar üzerinde fiziksel ve kimyasal toksisiteye yol açtığı bilinmektedir (Güleşir, 2021). Mikroplastikler, fiziksel hasar, iltihaplanma, sindirim ve solunum yolu hastalıkları ve belirli vücut fonksiyonlarının gerilemesi gibi çeşitli hastalıklara neden olabilir. Plastik atık; yutulması, plastiğe dolanması ve çarpması gibi çeşitli şekillerde canlı organizmaların yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir (Erkan ve diğerleri, 2022). Bu hususta eğitimin öncüleri olan öğretmenlerin özellikle de bu konuda bilgi sahibi olan biyoloji öğretmenleri ekseninde bilinçli bireyler yetiştirilmesi açısından son derece önemli konumda yer almaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Tarama modelleri, örnekleme yoluyla evren hakkında tahminler ve genellemeler yapmayı amaçlar ve nesnelere, olgular, olaylar, bireyler vb. mevcut veya geçmiş tüm verilerin gözden geçirilmesi mantığına dayanır. Bu modeller özellikle evrendeki eğilimleri belirlemek için yararlı olduğundan, veriler mümkün olduğunca geniş bir örneklemden toplanmaktadır (Şimşek, 2018).

Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini; 2022-2023 bahar döneminde Konya il merkezi ve ilçelerinde görev yapan 985 biyoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma çerçevesinde evreni temsil edebilme gücüne sahip örneklemin belirlenmesinde %95 güven aralığı ve %5 hata payı dikkate alındığında davet edilmesi gereken biyoloji öğretmen sayısı 347 olarak hesaplanmıştır. Çevrimiçi yöntemlerle ve sosyal medya araçları kullanılarak ölçek formu katılımcılara ulaştırılmış, araştırmaya yanıt veren ve kolay ulaşılabılır örneklem yöntemiyle belirlenen 294 biyoloji öğretmeni araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Katılımcı biyoloji öğretmenlerinin demografik özelliklerine ilişkin bilgiler aşağıda tablo olarak aktarılmıştır.

Tablo 1. Katılımcı Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

Değişken	Grup	Frekans	Yüzde	Değişken	Grup	Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	168	57,1	Eğitim Durumu	Lisans	159	54,1
	Erkek	126	42,9		Yüksek Lisans	123	41,8
Medeni Durum	Evli	222	75,5		Doktora	12	4,1
	Bekar	72	24,5	Eğitim Fak.	135	45,9	
Yaş	20-29	27	9,2	Mezuniyet	Fen-Edebiyat Fak.	159	54,1
	30-39	87	29,6		0-9 yıl	93	31,6
	40-49	144	49,0	Kıdem	10-19 yıl	102	34,7
	50 ve üzeri	36	12,2		20 ve üzeri yıl	99	33,7
	Toplam	294	100,0		Toplam	294	100,0

Tablo 1’de görüldüğü üzere araştırmaya katılan biyoloji öğretmenlerinin %57,1’i kadın, %42,9’u erkek; %75,5’i evli, %24,5’i bekar olduğunu; %54,1’i lisans, %41,8’i yüksek lisans, %4,1’i doktora düzeyinde eğitim aldığını; %45,9’u eğitim fakültesi, %54,1’i fen-edebiyat fakültesi mezunu olduğunu; %9,2’si 20-29 yaş, %29,6’sı 30-39 yaş, %49,0’u 40-49 yaş, %12,2’si 50 ve üzeri yaş aralığında ve %31,6’sı 0-9 yıl, %34,7’si 10-19 yıl, %33,7’si 20 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahip olduğunu belirtmiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırma doğrultusunda Güleşir (2021) tarafından geliştirilen “Mikroplastik Kirliliği Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır. MKFÖ, “Evet, Fikrim Yok, Hayır” şeklinde 3’lü likert tarzında “Mikroplastik Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Farkındalık, Mikroplastik Kirliliğinin Canlılar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Farkındalık, Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkilerine Yönelik Farkındalık” şeklinde adlandırılan 3 faktörlü ve 14 maddelik bir ölçektir. Faktörlerin ve ölçeğin cronbach alfa katsayıları sırasıyla 0.74, 0.68, 0.65 ve 0.81 olarak aktarılmaktadır. MKFÖ’nün değerlendirilmesinde “evet (2), fikrim yok (1) ve hayır (0) şeklinde puanlanmakta ve maksimum 28 puan alınabilmektedir. Alınan puanın artmasına bağlı olarak kişilerin mikroplastik kirliliğine yönelik farkındalık düzeylerinin arttığı şeklinde değerlendirilmektedir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

1Araştırma çerçevesinde ölçek formu Google Form aracılığıyla anlık mesajlaşma ve sosyal medya araçları kullanılarak katılımcılara ulaştırılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 23 paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırma çerçevesinde toplanan verilerin geçerliliği ve güvenilirliğini kontrol etmek amacıyla analizi yapılmış ve faktörlerin ve ölçeğin Cronbach Alfa katsayıları sırasıyla 0.82, 0.60, 0.83 ve 0.85 olarak belirlenmiştir. Ayrıca

yapılacak analizlere karar verilmesi adına normallik analizi yapıldığında ise verilerin normal dağılım göstermemesi üzerine analizlerde Mann-Whitney ve Kruskal-Wallis gibi parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

BULGULAR

Biyoloji Öğretmenlerinin Mikroplastik Kirliliği Farkındalığına İlişkin Bulgular

Biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalığına ilişkin veriler analiz edilmiş ve elde edilen bilgilere ilişkin betimsel analiz sonuçları aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 2. Biyoloji Öğretmenlerinin Mikroplastik Kirliliği Farkındalığına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Max.	Ort.	Std. Sapma
Mikroplastik Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Farkındalık	294	0,00	10,00	9,13	1,86930
Mikroplastik Kirliliğinin Canlılar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Farkındalık	294	2,00	10,00	8,55	1,78803
Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkilerine Yönelik Farkındalık	294	0,00	8,00	5,91	2,39314
MKFÖ	294	10,00	28,00	23,60	4,96075

Tablo 2’de görüldüğü üzere araştırmaya katılan biyoloji öğretmenlerinin 23,60 ortalama puan ile mikroplastik kirliliği; 9,13 ortalama puan ile mikroplastik kirliliğinin önlenmesi ve 8,55 ortalama puan ile mikroplastik kirliliğinin canlılar üzerindeki etkileri farkındalıklarının çok yüksek düzeyde mikroplastik kirliliğinin insan sağlığına etkileri farkındalıklarının ise yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama puanlar değerlendirildiğinde biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliğine yönelik farkındalık algılarının çok iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

Demografik Değişkenlere Göre Farklılaşmaya İlişkin Bulgular

Biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalık algılarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin veriler analiz edilmiş ve elde edilen bilgilere ilişkin Mann-Whitney U analiz sonuçları aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 3. Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşmaya İlişkin Analiz Sonuçları

	Grup	N	ST	SO	U	W	Z	p
Mikroplastik Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Farkındalık	Kadın	168	149,05	25041	10323	18324	-,473	,636
	Erkek	126	145,43	18324				
Mikroplastik Kirliliğinin Canlılar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Farkındalık	Kadın	168	149,56	25127	10238	18238	-,505	,613
	Erkek	126	144,75	18238				
Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkilerine Yönelik Farkındalık	Kadın	168	163,04	27390	7974	15975	-3,745	,000
	Erkek	126	126,79	15975				
MKFÖ	Kadın	168	155,75	26166	9198	17199	-1,943	,052
	Erkek	126	136,50	17199				

Tablo 3’te görüldüğü üzere biyoloji öğretmenlerinin cinsiyetine göre mikroplastik kirliliği farkındalık algıları ile mikroplastik kirliliğinin önlenmesine ve canlılar üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık algıları istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık göstermezken mikroplastik kirliliğinin insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık algılarının istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Ortalama değerler incelendiğinde kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre mikroplastik kirliliğinin insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık algılarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

Biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalık algılarının medeni durum değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin veriler analiz edilmiş ve elde edilen bilgilere ilişkin Mann-Whitney U analiz sonuçları aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 4. Medeni Durum Değişkenine Göre Farklılaşmaya İlişkin Analiz Sonuçları

	Grup	N	ST	SO	U	W	Z	p
Mikroplastik Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Farkındalık	Evli	222	150,05	33312	7425	10053	-1,182	,237
	Bekar	72	139,63	10053				
Mikroplastik Kirliliğinin Canlılar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Farkındalık	Evli	222	153,54	34086	6651	9279	-2,251	,024
	Bekar	72	128,88	9279				
Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkilerine Yönelik Farkındalık	Evli	222	158,20	35121	5616	8244	-3,923	,000
	Bekar	72	114,50	8244				
MKFÖ	Evli	222	156,80	34811	5927	8554	-3,331	,001
	Bekar	72	118,81	8554				

Tablo 4’te görüldüğü üzere biyoloji öğretmenlerinin medeni durumuna göre mikroplastik kirliliğinin önlenmesine yönelik farkındalık algıları istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık göstermezken mikroplastik kirliliği farkındalık algıları ile canlılar üzerindeki etkilerine ve insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık algılarının istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Ortalama değerler incelendiğinde evli

öğretmenlerin bekar öğretmenlere göre mikroplastik kirliliğinin insan sağlığına ve canlılar üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık algılarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

Biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalık algılarının eğitim durumu değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin veriler analiz edilmiş ve elde edilen bilgilere ilişkin Kruskal-Wallis H analiz sonuçları aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 5. Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşmaya İlişkin Analiz Sonuçları

	Grup	N	ST	χ^2	df	p	Fark
Mikroplastik Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Farkındalık	a. Lisans	159	148,21	21,552	2	,000	a>c
	b. Y. Lisans	123	154,78				b>c
	c. Doktora	12	63,50				
Mikroplastik Kirliliğinin Canlılar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Farkındalık	a. Lisans	159	158,37	20,604	2	,000	a>c
	b. Y. Lisans	123	142,93				b>c
	c. Doktora	12	50,38				
Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkilerine Yönelik Farkındalık	a. Lisans	159	148,55	14,167	2	,001	a>c
	b. Y. Lisans	123	154,56				b>c
	c. Doktora	12	61,25				
MKFÖ	a. Lisans	159	149,76	19,191	2	,000	a>c
	b. Y. Lisans	123	154,67				b>c
	c. Doktora	12	44,00				

Tablo 5'te görüldüğü üzere biyoloji öğretmenlerinin eğitim durumuna göre mikroplastik kirliliği farkındalık algıları ile mikroplastik kirliliğinin önlenmesine, canlılar üzerindeki etkilerine ve insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık algılarının istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Hangi gruplar arasında farklılaşma olduğunu belirlemek için Post-Hoc analizi yapılarak sonuçlar fark sütununa işlenmiştir. Fark sütunundaki bilgiler incelendiğinde ölçek geneli ve tüm alt faktörlerde lisans ve yüksek lisans düzeyinde eğitim alan öğretmenlerin doktora düzeyinde eğitim alan öğretmenlere göre mikroplastik kirliliği farkındalık algılarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

Biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalık algılarının mezuniyet fakültesi/bölümü değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin veriler analiz edilmiş ve elde edilen bilgilere ilişkin Mann-Whitney U analiz sonuçları aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 6. Mezuniyet Değişkenine Göre Farklılaşmaya İlişkin Analiz Sonuçları

	Grup	N	ST	SO	U	W	Z	p
Mikroplastik Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Farkındalık	Eğitim Fak.	135	142,90	19292	10112	19291	-1,117	,264
	Fen-Edb. Fak.	159	151,41	24073				
Mikroplastik Kirliliğinin Canlılar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Farkındalık	Eğitim Fak.	135	131,83	17798	8618	17797	-3,063	,002
	Fen-Edb. Fak.	159	160,80	25567				
Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkilerine Yönelik Farkındalık	Eğitim Fak.	135	134,37	18140	8960	18139	-2,526	,012
	Fen-Edb. Fak.	159	158,65	25225				
MKFÖ	Eğitim Fak.	135	133,20	17982	8802	17982	-2,687	,007
	Fen-Edb. Fak.	159	159,64	25383				

Tablo 6'da görüldüğü üzere biyoloji öğretmenlerinin mezuniyet fakültesi/bölümüne göre mikroplastik kirliliğinin önlenmesine yönelik farkındalık algıları istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık göstermezken mikroplastik kirliliği farkındalık algıları ile canlılar üzerindeki etkilerine ve insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık algılarının istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Ortalama değerler incelendiğinde Fen-Edebiyat Fakültesi mezunu öğretmenlerin Eğitim Fakültesi mezunu öğretmenlere göre mikroplastik kirliliğinin insan sağlığına ve canlılar üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık algılarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

Biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalık algılarının yaş değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin veriler analiz edilmiş ve elde edilen bilgilere ilişkin Kruskal-Wallis H analiz sonuçları aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 7. Yaş Değişkenine Göre Farklılaşmaya İlişkin Analiz Sonuçları

	Grup	N	ST	χ^2	df	p	Fark
Mikroplastik Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Farkındalık	a. 20-29	27	108,33	28,478	3	,000	c>a
	b. 30-39	87	139,28				c>b
	c. 40-49	144	166,16				c>d
	d. 50 ve üzeri	36	122,13				
Mikroplastik Kirliliğinin Canlılar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Farkındalık	a. 20-29	27	68,83	37,404	3	0,00	b>a
	b. 30-39	87	134,98				c>a
	c. 40-49	144	168,28				c>b
	d. 50 ve üzeri	36	153,75				d>a
Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkilerine Yönelik Farkındalık	a. 20-29	27	121,00	7,797	3	,050	
	b. 30-39	87	134,67				
	c. 40-49	144	158,66				
	d. 50 ve üzeri	36	153,75				
MKFÖ	a. 20-29	27	80,33	27,979	3	,000	b>a
	b. 30-39	87	134,78				c>a
	c. 40-49	144	168,22				c>b
	d. 50 ve üzeri	36	145,75				d>a

Tablo 7’de görüldüğü üzere biyoloji öğretmenlerinin yaşına göre mikroplastik kirliliğinin insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık algıları istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık göstermezken mikroplastik kirliliği farkındalık algıları ile mikroplastik kirliliğinin önlenmesine ve canlılar üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık algılarının istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Hangi gruplar arasında farklılaşma olduğunu belirlemek için Post-Hoc analizi yapılarak sonuçlar fark sütununa işlenmiştir. Fark sütunundaki bilgiler incelendiğinde ölçek geneli ile mikroplastik kirliliğinin önlenmesine ve canlılar üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık alt faktörlerinde yaşı büyük olan öğretmenlerin küçük yaştaki öğretmenlere göre mikroplastik kirliliği farkındalık algılarının daha yüksek olduğu ve yaş ilerledikçe mikroplastik kirliliği farkındalığının da arttığı söylenebilir.

Biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalık algılarının kıdem değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin veriler analiz edilmiş ve elde edilen bilgilere ilişkin Kruskal-Wallis H analiz sonuçları aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 8. Kıdem Değişkenine Göre Farklılaşmaya İlişkin Analiz Sonuçları

	Grup	N	ST	χ^2	df	p
Mikroplastik Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Farkındalık	a. 0-9	93	145,03	,474	2	,789
	b. 10-19	102	151,03			
	c. 20 ve üzeri	99	146,18			
Mikroplastik Kirliliğinin Canlılar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Farkındalık	a. 0-9	93	138,98	5,705	2	,058
	b. 10-19	102	162,94			
	c. 20 ve üzeri	99	139,59			
Mikroplastik Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkilerine Yönelik Farkındalık	a. 0-9	93	138,06	1,864	2	,394
	b. 10-19	102	150,37			
	c. 20 ve üzeri	99	153,41			
MKFÖ	a. 0-9	93	131,58	6,807	2	,053
	b. 10-19	102	162,99			
	c. 20 ve üzeri	99	146,50			

Tablo 8’de görüldüğü üzere biyoloji öğretmenlerinin kıdemine göre mikroplastik kirliliği farkındalık algıları ile mikroplastik kirliliğinin önlenmesine, canlılar üzerine etkilerine ve insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık algılarının istatistiksel oranda anlamlı olarak farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin kıdemi ne olursa olsun mikroplastik kirliliğine ilişkin algılarının benzer oranda olduğu söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliği farkındalığının belirlenmesi ve bazı demografik özelliklerine göre mikroplastik kirliliği farkındalığında farklılaşma olup olmadığına ilişkin bulgular değerlendirildiğinde biyoloji öğretmenlerinin mikroplastik kirliliğine yönelik farkındalık algılarının çok iyi düzeyde olduğu; cinsiyet değişkenine göre mikroplastik kirliliğinin insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık alt faktöründe, medeni durum değişkenine göre ölçek geneli ile canlılar üzerindeki etkilerine ve insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık alt faktörlerinde, eğitim durumu değişkenine göre ölçek geneli ile tüm alt faktörlerde, mezuniyet fakültesi/bölümü değişkenine göre ölçek geneli ile mikroplastik kirliliğinin canlılar üzerindeki etkilerine ve insan sağlığına etkilerine yönelik farkındalık alt faktörlerinde, yaş değişkenine göre ölçek geneli ile mikroplastik kirliliğinin önlenmesine ve canlılar üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık alt faktörlerinde istatistiksel oranda

anlamli olarak farklılık gösterdiği ancak kıdem değişkenine göre ölçek geneli ile tüm alt faktörlerde istatistiksel oranda anlamli olarak farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde öğretmenlerin mikroplastik kirliliği farkındalığının belirlenmesine ilişkin çalışmanın yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Yapılan alan yazın taraması sonucunda mikroplastiklerin gıdalarda bulunması (Balcı, 2020) ve sağlık üzerine etkileri (Akçay ve diğerleri, 2020), çevresel etkileri (Arı ve Ögüt, 2021), tekstil sektöründeki atık sularda ve ortamdaki havada bulunması (Başaran, 2019), şehir atıksu arıtma tesislerinde (Bozdaş ve diğerleri, 2020; Ceylan, 2017) ve besinlerde bulunması (Berber, 2016), denizlerde oluşturduğu etkiler (Çağlayan ve Aytan, 2020), doğal tuz üretiminde bulunması (Çatalbaş, 2017) ve etkileri (Yurtsever, 2018b), Türkiye'deki çevre politikaları ve mikroplastik kirlilik (Kanlı ve Kurt, 2019), denizlerdeki canlılar üzerindeki etkisi (Kenan ve Teksoy, 2022), insanlar üzerindeki etkileri (Önder ve diğerleri, 2020), Kızılırmak gibi tatlı sulardaki kirlilik düzeyi (Özkor, 2022), sucul ortamlarda yer alması ve bu ortamların arıtılması (Tutoğlu, 2019) gibi zararlı yönleriyle ilgili çalışmaların yanında güneş enerjisi yardımıyla mikroplastiklerin temizlenmesi (Erkan ve diğerleri, 2022) ve reklam sektörü ile plastik kirliliğinin önüne geçilmesi (Aksoy ve Aksoy, 2022) gibi araştırmaların yapıldığı; bu konuyla ilgili olarak Güleşir (2021) tarafından yapılan yüksek lisans çalışması ve daha sonrasında aynı çalışmanın Güleşir ve Gül (2022) tarafından akademik makaleye uyarlandığı görülmektedir. Bu çalışma Güleşir (2021) tarafından geliştirilen ölçek genelinde yürütülse de alanında ilk olması yönüyle dikkat çekeceği düşünülebilir. Güleşir (2021) tarafından yapılan çalışmada cinsiyet değişkenine göre ölçek geneli ile mikroplastik kirliliğinin canlılar üzerindeki etkilerine yönelik farkındalık alt faktöründe istatistiksel oranda anlamli olarak farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılması araştırma sonucuyula farklılık göstermektedir.

Araştırma sonuçlarından hareketle sadece biyoloji öğretmenlerinin değil tüm öğretmenlerin çağımızın felaketi olan mikroplastik kirliliği boyutunda ciddi olarak bilinçlendirilmesi, gerekli hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi, bu konuya ilişkin sosyal medya kanallarının ve kamu spotlarının aktif şekilde kullanılması, konuyla ilgili karma çalışma yapılması, örneklemenin ve değişkenlerin çeşitlendirilmesi önerilmektedir

KAYNAKÇA

- Akçay, S., Törnük, F. ve Yetim, H. (2020). Mikroplastikler: Gıdalarda bulunuşu ve sağlık üzerine etkileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20), 530–538.
- Aksoy, E. S. ve Aksoy, C. (2022). Plastik kirliliği ile mücadelede reklamın kullanılması: Plastik miras reklamının gösterge bilimsel analizi. *Dijital Communication Journal*, 5(6), 81–91.
- Arı, M. ve Ögüt, S. (2021). Mikroplastikler ve çevresel etkileri. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 864–877.
- Balcı, S. Z. (2020). Bazı gıdalardaki mikroplastik kirliliğinin tespiti. *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Başaran, T. (2019). Tekstil endüstrisi atıksuyunda ve iç ortam havasında mikroplastiklerin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Berber, A. A. (2016). Kentsel atıksu arıtma tesisinde ve besin zincirinde mikroplastiklerin incelenmesi ve karakterizasyonu. *TUBİTAK Projesi, Sakarya Üniversitesi*.
- Bozdaş, K., Üstün, G. E. ve Aygün, A. (2020). Atıksu arıtma tesislerinde mikro plastikler ve giderim yöntemleri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(3), 1577–1592.
- Çağlayan, H. S. ve Aytan, Ü. (2020). Mikroplastiklerin deniz çevresinde neden olduğu etkiler. *Doğanın Sesi*, 3(6), 44–56.
- Çatalbaş, F. (2017). Tuz Gölü tuzlarında mikroplastik varlığının incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Ceylan, B. (2017). Atıksulardaki mikroplastik kirliliğinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Erkan, E., Sümer, Ö., Yılmaz, P., Koç, Z. ve Ökesli, Z. İ. (2022). Güneş paneli ile hibrit çalışan denizden mikroplastik toplama aracının geliştirilmesi ve üretilmesi. [https://www.efeerkan.com/Dolplastic Rapor.pdf](https://www.efeerkan.com/Dolplastic_Rapor.pdf) adresinden erişildi.
- Güleşir, T. (2021). Fen Bilgisi ve Biyoloji öğretmen adaylarına yönelik mikroplastik kirliliği farkındalık ölçeği geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.

- Güleşir, T. ve Gül, A. (2022). Development of microplastic pollution awareness scale for prospective science and biology teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 9(2), 852–870.
- Kanlı, İ. B. ve Kurt, Y. (2019). Türkiye'nin çevre politikaları kapsamında mikroplastik kirlilik üzerine bir değerlendirme. 2nd International Congress On New Horizons In Education And Social Sciences (ICES-2019) Proceedings (18-19 Haziran) içinde (ss. 495–514). İstanbul: İBAD Congresses.
- Kenan, İ. ve Teksoy, A. (2022). Mikroplastiklerin deniz ortamı ve sucul canlılara etkisi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(1), 633–652.
- Önder, S., Günal, Ç. ve Dinçel, A. S. (2020). Plastikleri attığımızda ne oluyor? Mikroplastikler. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(4), 181–186.
- Özkor, B. (2022). Kızılırmak nehri sularında mikroplastik kirliliğinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şimşek, A. (2018). Araştırma Modelleri. A. Şimşek (Ed.), *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri içinde* (C. 53). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Tutoğlu, N. (2019). Sucul ortamdaki mikroplastiklerin insan sağlığına etkisi ve arıtma yöntemlerinin araştırılması. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Yurtsever, M. (2018a). Küresel plastik kirliliği nano-mikroplastik tehlikesi ve sürdürülebilirlik. *Çevre Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1, 171–197.
- Yurtsever, M. (2018b). Abiyotik bir su ürünü olan sofrta tuzunda mikroplastik kirliliği tehlikesi. *Ege Journal of Fisheries & Aquatic Sciences (EgeJFAS)/Su Ürünleri Dergisi*, 35(3).
- Zilifli, A. ve Tunçer, S. (2021). Dalyan-İztuzu (Doğu Akdeniz) sahilinde mikroplastik kirliliğinin araştırılması. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Marine Sciences and Fisheries*, 4(2), 107–115.