



Research / Araştırma

Üniversite Öğrencilerinin Ağır Metal Konusundaki Bilgi Durumları Üzerine Bir İnceleme

Şemsinnur GÖÇER^{1*}, Hava Şeyma YILMAZ²

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinin ağır metal konusundaki bilgi durumlarının belirlenmesidir. Tanımlayıcı tipteki bu araştırma, Yozgat Bozok Üniversitesi Eğitim Fakültesi 2019-2020 eğitim- öğretim yılında Temel Eğitim Bilimleri Okul Öncesi Öğretmenliği Ve Sınıf Eğitimi bölümlerinde öğrenim görmekte olan 523 öğrenciyle yapılmıştır. Verilerin analizinde Ki kare testi kullanılmıştır. $p < 0.05$ anlamlı kabul edilmiştir. Öğrencilerin %78.2'si ağır metali duyduklarını, %69.4'ü ağır metalin bir kimyasal/katkı maddesi olduğunu ifade etti. Ağır metalin zararlı olduğunu ifade edenlerin oranı ise %73.6 idi. Öğretmen adayı öğrencilerin ağır metal hakkında belirli bir bilgi birikimine sahip oldukları ancak bu bilginin yüzeysel olduğu ve yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenci, Ağır metal, Çevre kirliliği

A Study on The Knowledge Status of University Students on Heavy Metal

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the knowledge of university students about heavy metal. This descriptive study was conducted with 523 students studying at Yozgat Bozok University Faculty of Education in the 2019-2020 academic year, in the departments of basic education sciences, preschool teaching and classroom education. Chi-square test was used in the analysis of the data. $p < 0.05$ was considered significant. Of the students 78.2% stated that they heard about heavy metal, them of 69.4% of stated that heavy metal is a chemical / additive. The rate of thos who stated that heavy metal is harmful was 73.6%. As a result of the research, it was determined that the teacher candidates have a certain knowledge about heavy metal, but this knowledge is superficial and not sufficient.

Keywords: Student, Heavy metal, Environmental pollution

¹ Şemsinnur GÖÇER (Orcid ID: 0000-0002-2735-0073), Yozgat Bozok Üniversitesi, Sarıkaya Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Yozgat, Türkiye

² Hava Şeyma YILMAZ (Orcid ID: 0000-0002-2670-401X), Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye

Etik Kurul Onayı / Ethics Committee Approval: Bu makale için "Yozgat Bozok Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu" nun Tarih: 23.06.2020 Toplantı No 11, Dosya No: 2020-06-35 ve Karar No: 2017-KAEK-189_2020.06.23_17 sayılı kararı ile Etik Kurul Onayı alınmıştır.

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Şemsinnur GÖÇER, e-mail: semsinnurgocer@gmail.com

GİRİŞ

Çevre kirliliği, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de gün geçtikçe istenmeyen ve tehlikeli boyutlara ulaşan en önemli sorunlarından biridir (Vural ve ark., 2016). Çevre kirliliği denildiği zaman akla gelen ve en fazla üzerinde durulması gereken kirlilik türlerinden biri de ağır metal kirliliğidir. Termik santraller yaşadığımız çevreye, gerek katı halde bulunan ağır metallerle gerekse gaz halinde bulunan ağır metaller ile büyük zarar vermektedirler ve bunların sayısı ülkemizde de oldukça fazladır. Örneğin yakılan kömürlerden oluşan atıkların doğaya herhangi bir ön işlem yapılmaksızın bilinçsizce bırakılması çevre kirliliğine yol açmaktadır. Yine katı yakıtların yakılması ortama yüksek miktarda gaz halindeki ağır metal parçacıklarının salınmasına neden olmaktadır (Aydın, 2013). Ağır metaller insan vücudunda belirli bir dozda bulunan metaller olsa da vücuttaki miktarları belli bir değerin üzerine çıktığı zaman insan için toksik etki oluşturmaktadır. Özellikle, inorganik gübreler, fabrikalardan oluşan atıklar ve motorlu taşıtlar hem havada hem de toprakta ve suda ağır metal konsantrasyonlarında artışa ve dolayısıyla canlıların bünyesine girmesine neden olabilmektedir (Şahin ve ark., 2004). Örneğin toprak bünyesinde bulunan ağır metallerin bitki yapısına katılması ve besin zinciri yoluyla diğer canlılara da geçmeleri en tehlikeli durumlardandır. Yine serbest iyon şeklinde bulunan ağır metaller tabandaki suya sızarak içme sularına karışır ve bu şekilde içme sularının niteliğinin bozulmasına neden olmaktadır. Bununla beraber topraktaki canlılara da zarar vererek faaliyetlerini olumsuz bir biçimde etkilemektedirler (Vural ve ark., 2016; Çepel, 2003).

Ağır metallerin çevreye verdikleri zararın azaltılması için bireyler açısından riskli bir durum olarak algılanması ve tehdit olarak görülmesi son derece önemlidir (Erten, 2004). Bu nedenle öğretmen adayı olan üniversite öğrencilerinin konu ile ilgili sahip oldukları bilgiler çok önemlidir (Güler, 2009). Bu çalışmanın amacı, toplumda çevre konularına duyarlılığı sağlamada önemli bir grup olan üniversite öğrencilerinin ağır metal konusundaki bilgi durumlarının belirlenmesidir.

MATERYAL ve METOT

Üniversite öğrencilerinin ağır metal konusunda bilgilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış tanımlayıcı tipteki bu araştırma, Eylül-Kasım 2020 tarihleri arasında yürütülmüştür. Yozgat Bozok Üniversitesi Eğitim Fakültesi 2019-2020 eğitim- öğretim yılında Temel Eğitim Bilimleri Okul Öncesi Öğretmenliği ve Sınıf Eğitimi bölümlerinde öğrenim görmekte olan 600 öğrencinin araştırma kapsamına alınması planlanmıştır. Araştırma sonunda 523 öğrenciye ulaşılmıştır.

Araştırmanın verileri; araştırmacılar tarafından literatür incelemesi sonucunda oluşturulan anket formu ile elde edilmiştir. Anket formu yaş, cinsiyet gibi sosyo demografik bilgilerin yanı sıra, öğrencilerin ağır metal konusuna ilişkin bilgilerini değerlendiren 15 sorudan oluşmaktadır. Veri toplama aracı olan anket formu öğrencilere online olarak uygulanmıştır. Araştırma sonunda 523 öğrenciye ait veriler değerlendirilmiştir. Veriler istatistik paket programda değerlendirilmiş olup, sonuçlar sayı ve yüzdelik dilimler ile ifade edilmiştir. Ağır metal ile ilgili sorulara verilen yanıtların cinsiyet, bölüm ve sınıf değişkenleri ile karşılaştırılmasında ise Ki kare testi kullanılmıştır. $p < 0.05$ anlamlı kabul edilmiştir. Araştırma için gerekli kurum izni ve Yozgat Bozok Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı (2017-KAEK-189_2020.06.23_17) alınmıştır. Araştırma sürecinde Helsinki Deklarasyonu kurallarına uyulmuştur.

BULGULAR

Araştırmamızda, öğrencilerin yaş ortalaması, 23.5 ± 0.2 idi. Araştırmaya katılan öğrencilerin %48.2'si erkekti. Öğrencilerin %57.0'si okul öncesi öğretmenliği, %43.0'ü ise sınıf eğitimi bölümünde, %26.6'sı ise 1. sınıfta öğrenim görmekteydi. Öğrencilerin %82.8'i kendilerinde tanı konulmuş bir hastalık olmadığını ifade etti.

Tablo 1. Öğrencilerin ağır metal ile ilgili sorulara verdikleri yanıtların dağılımı (n:523)

Sorular	Sayı	%	
Ağır metali duydunuz mu?	Evet	409	78.2
	Hayır	114	21.8
Sizce ağır metal nedir?*	Bir kimyasal/katkı maddesi	363	69.4
	Demir, bakır, civa, kurşun gibi elementler	86	16.5
	Bir taş/kaya parçası	50	9.6
	Antioksidan/probiyotik	40	7.6
	Sigarada bulunan bir madde	34	6.5
Ağır metal zararlı mıdır?	Evet	385	73.6
	Hayır	12	2.3
	Fikrim Yok	126	24.1
	Fabrika atıklarında	139	26.6
Ağır metal nerede bulunur?	Toprakta	80	15.3
	Çöplerde	29	5.5
	Havada	20	3.9
	Denizde	12	2.3
	Hepsinde	235	44.9
	Hiçbirinde	8	1.5
	Deniz balıkları	211	40.4
Ağır metal bulunan gıdalar nelerdir?	Sebze, meyve içeren bebek mamaları	33	6.3
	Gezen tavuk yumurtası	19	3.6
	Hepsi	174	33.3
	Hiçbiri	86	16.4
	Bazı boyalı oyuncaklar	93	17.8
Ağır metal bulunan maddeler nelerdir?	Deodorant, krem vb. kozmetik ürünler	75	14.3
	Yıpranmış mutfak kapları	49	9.4
	Folyo	44	8.4
	Hepsi	229	43.8
	Hiçbiri	32	6.1
	Piller	1	0.2
	Tüketilen gıdalarla	149	28.5
	Sanayi tesislerinde yakın mesafelerde bulunarak	113	21.6
	Otoyol gibi yerlerde havayı soluyarak	29	5.5
	Denizde yüzdüğümüz zamanlarda	13	2.5
Ağır metallerin vücuda alınma yolları nelerdir?	Hepsi	212	40.5
	Hiçbiri	7	1.3
	Gıda tüketimi ile	171	32.7
Sizce ağır metalleri vücudumuzdan nasıl atabiliriz?	İlaç kullanarak	38	7.3
	Yoga, plates yaparak	35	6.7
	Fikrim yok	278	53.3
	Ameliyat olarak	1	0.2
	Yoğurt	351	67.1
Ağır metalleri vücuttan atmak için hangi ürünü tercih ederdiniz?	Bal/polen/arı sütü	84	16.1
	Kinoa/çiya	48	9.1
	Çim suyu	40	7.7
Markette satılan ürünlerde ağır metal içerik ve miktarları yazsın ister miydiniz?	Evet	421	80.5
	Hayır	81	15.5
	Gerek yok	21	4.0
Üründe belirtilen ağır metal bilgisiyle ilgilenip almaktan vazgeçer miydiniz?(n:421)	Evet, okur ve almazdım	383	91.0
	Fikrim yok	38	9.0

	İnternet, sosyal medya	246	47.0
Ağır metaller ile ilgili bilgileri nereden öğrenmek isterdiniz?	Aile hekimi	159	30.4
	TV programında bir doktor	86	16.5
	Diğer(Okulda, alanda uzman kişilerden)	32	6.1
Sizce, son zamanlarda tüm dünyayı etkileyen	Fikrim yok	155	29.6
Covid-19 virüsü ile doğadaki ağır metal miktarı nasıl değişmiştir?	Azalmıştır	140	26.8
	Artmıştır	139	26.6
	Değişmemiştir	89	17.0

*: Birden fazla seçenek işaretlenmiştir

Öğrencilerin %78.2'si ağır metali duyduklarını ifade ederken, %69.4'ü ağır metali bir kimyasal/katkı maddesi olarak tanımladıklarını belirtmişlerdir. Ağır metalin zararlı olduğunu ifade edenlerin oranı ise %73.6 olarak belirlenmiştir.

Öğrenciler ağır metalin en fazla fabrika atıklarında (%26.6), ikinci olarak toprakta (%15.3), %44.9'u ise hepsinde (fabrika atıklarında toprakta çöplerde, denizde) bulunduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler en fazla ağır metal bulunan gıdanın deniz balıkları(%40.4), en fazla ağır metal bulunan maddenin ise bazı boyalı oyuncaklar (%17.8) olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %43.8'i ise seçeneklerin hepsinde (bazı boyalı oyuncaklar, deodorant, krem vb. kozmetik ürünlerle, yıpranmış mutfak kapları ve folyo) ağır metal bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Ağır metallerin vücuda en çok tüketilen gıdalarla alındığını (%28.5) olduğunu, %40.5'i ise seçeneklerin hepsi ile (tüketilen gıdalarla, sanayi tesislerinde yakın mesafelerde bulunarak, otoyol gibi yerlerde havayı soluyarak ve denizde yüzdüğümüz zamanlarda) alındığını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin %32.7'si ağır metallerin vücuttan gıdalarla atılabileceğini, ağır metalleri vücuttan atmak için ise en fazla yoğurdu (%57.7) tercih edeceklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin %80.5'i markette satılan ürünlerde ağır metal ile ilgili içerik ve miktarların yazılması gerektiğini, yine evet diyenlerin %73.2'side üründe belirtilen ağır metal bilgisiyle ilgilenip ürünü almaktan vazgeçeceğini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin %47.0'ı ağır metaller ile ilgili bilgileri internet/sosyal medyadan öğrenmek istediklerini ifade etmişlerdir.

Öğrenciler tüm dünyayı etkileyen Covid-19 virüsünün, doğadaki ağır metal miktarı üzerine nasıl bir etkisi olduğu sorusuna ise %26.8'i azalmıştır derken, %29.6'sı fikrinin olmadığını belirtmişlerdir.

Tablo 2. Öğrencilerin bazı sosyo-demografik özelliklerinin ağır metali tanımlama ile ilgili soruya verdikleri yanıtlarla ilişkisi

	Bir kimyasal/katkı maddesi	Demir, bakır, civa, kurşun gibi elementler	Bir taş/kaya parçası	Antioksidan/probiyotik	Sigarada bulunan bir madde	X ² . p x ² :8.182
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	
Cinsiyet	Erkek(n:252)	171(67.9)	25 (%9.9)	23 (%9.1)	20 (%7.9)	13 (%5.2)
	Kadın(n:271)	192 (70.8)	11 (%4.1)	27 (%10.0)	20 (%7.4)	21 (%7.7)
Sınıf	1. (n:139)	97 (69.8)	14 (%10.1)	7 (%5.0)	13 (%9.4)	8 (%5.8)
	2. (n:125)	101 (%80.8)	8 (%6.4)	6 (%4.0)	7 (%5.6)	3 (%2.4)
	3. (n:128)	75 (%58.6)	6 (%4.7)	24 (%18.8)	11 (%8.6)	12 (%9.4)
	4. (n:131)	90 (68.7)	8	13	9	11

		(%6.1)	(%9.9)	(%6.9)	(%8.4)		
Bölüm	Okul öncesi öğretmenliği (n:298)	205 (%68.8)	23 (%7.7)	29 (%9.7)	23 (%7.7)	18 (%6.0)	χ^2 :0.911 p:0.910
	Sınıf eğitimi(n:225)	158 (%70.2)	13 (%5.8)	21 (%9.3)	17 (%7.6)	16 (%7.1)	

Tüm sınıflardaki öğrencilerde ağır metali bir kimyasal/katkı maddesi olarak tanımlayanların oranı, diğer gruplara göre anlamlı derecede yüksekti (p=0.001)

Tablo 3. Öğrencilerin bazı sosyo-demografik özelliklerinin “Ağır metal zararlı mıdır?” sorusuna verdikleri yanıtlarla ilişkisi

		Evet	Hayır	Fikrim Yok	X ² . p
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	
Cinsiyet	Erkek(n:252)	189 (%75.0)	6 (%2.4)	57 (%22.6)	χ^2 :0.581 p:0.748
	Kadın(n:271)	196 (%72.3)	6 (%2.2)	69 (%25.5)	
Sınıf	1. (n:139)	105 (%75.5)	5 (%3.6)	29 (%20.9)	χ^2 :12.940 p:0.044
	2. (n:125)	99 (%79.2)	3 (%2.4)	23 (%18.4)	
	3. (n:128)	81 (%63.3)	3 (%2.3)	44 (%34.4)	
	4. (n:131)	100 (%76.3)	1 (%0.8)	30 (%22.9)	
Bölüm	Okul öncesi öğretmenliği (n:298)	231 (%77.5)	8 (%2.7)	59 (%19.8)	χ^2 :7.192 p:0.027
	Sınıf eğitimi(n:225)	154 (%68.4)	4 (%1.8)	67 (%29.8)	

Tüm sınıflardaki öğrencilerden ağır metali zararlı bulduklarını ifade edenlerin oranı, ağır metali faydalı bulan ve fikri olmayan gruba göre anlamlı derecede yüksekti (p=0.044).

Tablo 4. Öğrencilerin bazı sosyo-demografik özelliklerinin ağır metalin bulunduğu yer ile ilgili soruya verdikleri yanıtlarla ilişkisi

		Fabrika atıklarında	Toprakta	Çöplerde	Havada	Denizde	Hepsinde	Hiçbirinde	X ² . p
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	
Cinsiyet	Erkek(n:252)	55 (%21.8)	45 (%17.9)	14 (%5.6)	12 (%4.8)	6 (%2.4)	116 (%46.0)	4 (%1.6)	χ^2 :7.493 p:0.278
	Kadın(n:271)	84 (%31.0)	35 (%12.9)	15 (%5.5)	8 (%3.0)	6 (%2.2)	119 (%43.9)	4 (%1.5)	
Sınıf	1. (n:139)	27 (%19.4)	23 (%16.5)	7 (%5.0)	7 (%5.0)	3 (%2.2)	71 (%51.1)	1 (%0.7)	χ^2 :45.649 p:0.000
	2. (n:125)	30 (%24.0)	15 (%12.0)	0 (%0.0)	1 (%0.8)	6 (%4.8)	72 (%57.6)	1 (%0.8)	
	3. (n:128)	45 (%35.2)	20 (%15.6)	10 (%7.8)	3 (%2.3)	2 (%1.6)	44 (%34.4)	4 (%3.1)	
	4. (n:131)	37 (%28.2)	22 (%16.8)	12 (%9.2)	9 (%6.9)	1 (%0.8)	48 (%36.6)	2 (%1.5)	
Bölüm	Okul öncesi öğretmenliği	76 (%25.5)	44 (%14.8)	20 (%6.7)	10 (%3.4)	5 (%1.7)	142 (%47.7)	1 (%0.3)	χ^2 :11.269 p:0.080

(n:298)							
Sınıf	63	36	9	10	7	93	7
eğitimi(n:225)	(%28.0)	(%16.0)	(%4.0)	(%4.4)	(%3.1)	(%41.3)	(%3.1)

Ağır metalin; fabrika atıklarının, toprağın, çöplerin, denizin ve havanın hepsinde birlikte bulunduğunu ifade edenlerin oranı tüm sınıflardaki öğrencilerde, diğer gruplara göre anlamlı derecede yüksekti ($p=0.000$). Öğrencilerin ağır metalin bulunduğu yer ile ilgili soruya verdikleri yanıtlar ile cinsiyet ve bölüme göre yapılan karşılaştırmada ise anlamlı bir farklılık yoktu (Cinsiyet: $p=0.278$, Bölüm: $p=0.080$).

Tablo 5. Öğrencilerin bazı sosyo-demografik özelliklerinin ağır metalin vücuda alınma yolu ile ilgili soruya verdikleri yanıtlarla ilişkisi

		Tüketilen gıdalarla	Sanayi tesislerinde yakın mesafelerde bulunarak	Otoyol gibi yerlerde havayı soluyarak	Denizde yüzdüğümüz zamanlarda	Hepsi	Hiçbiri	X^2, p
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)	
Cinsiyet	Erkek(n:252)	83 (%32.9)	51 (%20.2)	13 (%5.2)	7 (%2.8)	96 (%38.1)	2 (%0.8)	$x^2:5.888$ $p:0.317$
	Kadın(n:271)	66 (%24.4)	62 (%22.9)	16 (%5.9)	6 (%2.2)	116 (%42.8)	5 (%1.8)	
Sınıf	1. (n:139)	38 (%27.3)	30 (%21.6)	13 (%9.4)	5 (%3.6)	52 (%37.4)	1 (%0.7)	$x^2:24.866$ $p:0.052$
	2. (n:125)	31 (%24.8)	21 (%16.8)	1 (%0.8)	1 (%0.8)	69 (%55.2)	2 (%1.6)	
	3. (n:128)	39 (%30.5)	31 (%24.2)	7 (%5.5)	3 (%2.3)	45 (%35.2)	3 (%2.3)	
	4. (n:131)	41 (%31.3)	31 (%23.7)	8 (%6.1)	4 (%3.1)	46 (%35.1)	1 (%0.8)	
Bölüm	Okul öncesi öğretmenliği (n:298)	87 (%29.2)	66 (%22.1)	17 (%5.7)	8 (%2.7)	118 (%39.6)	2 (%0.7)	$x^2:2.812$ $p:0.729$
	Sınıf eğitimi(n:225)	62 (%27.6)	47 (%20.9)	12 (%5.3)	5 (%2.2)	94 (%41.8)	5 (%2.2)	

Erkek öğrencilerin %38.1'i, kız öğrencilerin %42.8'i ağır metalin; tüketilen gıdalarla, sanayi tesislerine yakın mesafelerde bulunulduğunda, otoyol gibi yerlerdeki havanın solunmasıyla ve denizde yüzülmesi ile vücuda alındığını ifade etmişlerdir. Tüm sınıflarda ve bölümlerde de benzer şekilde ağır metalin tüm bu seçeneklerin hepsi ile(tüketilen gıdalarla, sanayi tesislerinde yakın mesafelerde bulunarak, otoyol gibi yerlerde havayı soluyarak ve denizde yüzülen zamanlarda) vücuda alındığını ifade edenlerin oranı daha yüksekti (Tablo 5). Ancak öğrencilerin bazı özellikleri ile ağır metalin vücuda alınma yolu ile ilgili soruya verdikleri yanıtlar arasında anlamlı bir farklılık yoktu (Cinsiyet: $p=0.317$, Sınıf: $p=0.052$, Bölüm: $p=0.729$).

TARTIŞMA

Öğrencilerin ağır metal ile ilgili bilgilerinin belirlendiği araştırmamızda; öğrencilerin çoğu (%78.2) ağır metali duyduklarını ve yarıdan fazlası da (%69.4) ağır metali bir kimyasal/katkı maddesi olduğunu belirtmişlerdir (Tablo 1).

Araştırmamızda ağır metalin sigarada bulunan bir madde olduğunu ifade edenlerin oranı oldukça düşüktü (%6.5) (Tablo 1). Oysa sigarada arsenik, kadmiyum gibi birçok ağır metal bulunduğu, sigarada bulunan kadmiyumun ortalama %10'unun insanlar tarafından bulunduğu

bilinmektedir (Rakıcıoğlu, 1991). Yine Türkiye genelinde 18 ve daha yukarı yaştaki kişilerin %33,4'ü sigara kullanmakta olduğu bildirilmiştir (Bektaş ve ark., 2012). Araştırmamıza katılan öğrencilerin büyük bir bölümünün ağır metalin ne olduğunu biliyor olmasına, hatta kimyasal/katkı maddesi olarak görmesine rağmen sigarayı bu kadar masum kabul etmesi, Türkiye'de gençlerin büyük bir oranda sigara kullanmasından kaynaklandığını düşündürmektedir.

Öğrenciler ağır metalin fabrika atıklarında (%26.6), ikinci olarak toprakta (%15.3), bulunduğunu belirtmişlerdir (Tablo 1). Literatürde hava, su ve toprağa ağır metal kirliliğinin bulaşma sebeplerinin; sanayi faaliyetleri, fabrikasyon gübreler, madencilik işletmeleri, volkanik süreçler, endüstriyel atıkları gibi etmenler olduğu belirtilmektedir (Stresty ve ark., 1999). Araştırmamızda öğrencilerin büyük çoğunluğu (%44.9) ağır metalin bulunduğu kaynakların fabrika atıkları, toprak, çöpler ve deniz olduğunu ifade etmişlerdir (Tablo 1). Bu sonuç öğrencilerin ağır metallerin nerelerde bulunabileceği ile ilgili bilgi sahibi olduklarını ortaya koymaktadır.

Öğrenciler en fazla ağır metal bulunan gıdanın deniz balıkları (%40.4), en fazla ağır metal bulunan maddenin ise bazı boyalı oyuncaklar (%17.8) olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %43.8'i ise seçeneklerin hepsinde (bazı boyalı oyuncaklar, deodorant, krem vb. kozmetik ürünlerle, yıpranmış mutfak kapları ve folyo) ağır metal bulunduğunu ifade etmişlerdir (Tablo 1). Bazı bilimsel çalışmalar da ağır metallerin balık türlerinde risk teşkil ettiğini belirtmiştir. Sönmez ve ark. (2016), Fe, Cu, Ni, Zn metallerinin bazı balık türlerinde Türk gıda kodeksi ve WHO tarafından izin verilen limitler içerisinde olduğunu belirtse de kadmiyum ve kurşunu bu limitlerin üzerinde tespit etmişlerdir. Ayrıca balıklardaki ağır metal riski haberlere de konu olmaktadır (Anonim, 2020a; Anonim, 2020b; Anonim, 2020c; Anonim, 2020d). Araştırmamızdan elde edilen bu sonuç; öğrencilerin bilimsel kanıtlar sunan çalışmalardaki bilgilerden ziyade televizyon/internet ekranlarında bu konunun haber yapılmasından da etkilenmiş olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırmamızda öğrencilerin %28.5'i ağır metallerin vücuda tüketilen gıdalarla, %40.5'i ise seçeneklerin hepsi ile (tüketilen gıdalarla, sanayi tesislerinde yakın mesafelerde bulunarak, otoyol gibi yerlerde havayı soluyarak ve denizde yüzdüğümüz zamanlarda) alındığını ifade etmişlerdir. "Otoyol gibi yerlerde havayı soluyarak" yanıtını verenlerin oranı ise %5.5 gibi düşük bir paya sahip olmuştur (Tablo 1). Kennedy ve ark. (2002), çalışmalarında öğrencilerin çevre bilgisi ve çevreye yönelik tutumunun araştırıldığı çalışmada, öğrencilerin, hava kirliliği konusunu, çevreye yönelik tutumlarını en fazla etkileyen değişken olarak belirlemiştir. Çalışmamızdaki bu sonuç; öğrencilerin ya hava kirliliği kavramı içerisinde ağır metali yerleştiremediklerinden ya da hava kirliliğini bir kirlilik olarak görmediklerinden kaynaklanabilir.

Araştırmamızda öğrencilerin %32.7'si ağır metallerin vücuttan gıdalarla atılabileceğini, ağır metalleri vücuttan atmak için ise en çok yoğurdu tercih edeceklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra öğrencilerin yarıdan fazlası ağır metallerin vücuttan atma konusunda "fikrim yok" seçeneğini işaretlerken ardından gelen soruya yine yarıdan fazlası "yoğurt" seçeneğini yanıtlamıştır (Tablo 1). Öğrencinin bu sorularda muhakeme yapamamış olduğu düşünülmektedir. Sosyobilimsel Muhakeme Yeteneği, istatistiksel olarak bakılan sonuçlarda öğrencilerin sosyo-bilimsel muhakeme yeteneklerinin düşük olduğu neticesine varılmıştır (Tüzüngüç, 2019).

Araştırmamızda öğrencilerin büyük çoğunluğu (%80.5) markette satılan ürünlerin ambalajında ağır metal ile ilgili içerik ve miktarların yazılması gerektiğini ve %73.2'si de üründe belirtilen ağır metal bilgisini dikkate alarak ürünü almaktan vazgeçebileceğini belirtmişlerdir (Tablo

1). Öğrenciler burada bilinçli bir tutum sergilemişlerdir. Nitekim literatürde tüketicilerin son yıllarda ürünlerin etiket bilgilerini daha dikkatli bir şekilde takip etmekte olduğu belirtilmektedir (Emeksiz ve ark., 2005).

Öğrencilerin %47'si ağır metaller ile ilgili bilgileri internet/sosyal medyadan öğrenmek istediklerini ifade etmişlerdir (Tablo 1). Literatürde gençlerin ihtiyaç duydukları bilgiye ya da herhangi bir konuda elde ettikleri bilgilere %90 oranında internetten ve %70 oranında Facebook'tan ulaştığı belirtilmektedir (Kamiloğlu ve ark., 2014). Araştırmamızdan elde edilen bu sonuç gençlerin sosyal medya kullanımını için yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Öğrenciler tüm dünyayı etkileyen Covid-19 virüsünün, doğadaki ağır metal miktarı üzerine nasıl bir etkisi olduğu sorusuna ise %26.8'i azalmıştır derken, %29.6'sı fikrinin olmadığını belirtmişlerdir (Tablo 1). Bu soruya artmıştır, azalmıştır ya da fikrim yok diyenlerin oranı birbirine yakın bulunmuştur. Ülkemizin içinden geçtiği pandemi sürecinde öğrencilerin de zihninde bu virüs ile ilgili gelişim sürecinin henüz tam olarak şekillenemediği düşünülmektedir.

Araştırmamızda öğrencilerden ağır metali bir kimyasal/katkı maddesi olarak tanımlayanların oranı (Tablo 2), ağır metali zararlı bulduklarını ifade edenlerin oranı (Tablo 3) ve ağır metalin; fabrika atıklarının, toprağın, çöplerin, denizin ve havanın hepsinde birlikte bulunduğunu ifade edenlerin oranı (Tablo 4); bu sorularda farklı yanıtlar veren öğrencilere göre tüm sınıflarda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Öğretmen adayları ile yapılan çalışmada (Aydın, 2013) fen bilgisi bölümü öğrencilerinin ağır metal ve radyasyon akademik başarı testi puanları bakımından 4. sınıflarda anlamlı bir fark olduğu belirlenirken, sınıf öğretmenliği öğrencilerin de ise sınıflara göre puan bakımından anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. Araştırmadan elde ettiğimiz bu sonuç; öğrencilerin ağır metali kimyasal ve katkı maddesi olarak algılayıp tehlikeli ve zararlı olduğunu, ayrıca ağır metallerin birçok alanda yaygın bir biçimde bulunabileceğini düşündüklerini göstermektedir.

Araştırmanın Kısıtlılıkları: Araştırmanın tek merkezli yürütülmüş olması sebebiyle elde edilen sonuçları topluma genellememiz mümkün değildir.

SONUÇ

Araştırma sonucunda, öğretmen adayı olan öğrencilerin ağır metal hakkında belirli bir bilgi birikimine sahip oldukları belirlenmiş olsa da ancak bu bilginin yüzeysel ve yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin eğitim süreçlerinde özellikle ağır metal konusunu da içine alan çevre eğitimi ile ilgili konulara daha fazla önem verilmesi önerilir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2020a). <https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/deniz-urunlerinde-civa-tehlikesi-vedat-milor-midye-yemek-pil-yemek-gibidir-1801576>; (Erişim tarihi:10.12.2020)
- Anonim (2020b). <https://www.haber7.com/saglik/haber/3049388-deniz-urunlerindeki-buyuk-tehlike-civa>; (Erişim tarihi:10.12.2020)
- Anonim (2020c). <https://www.sabah.com.tr/video/yasam/son-dakika-vedat-milordan-flas-midye-ve-balik-aciklamasi-pil-yemek-gibi-video>; (Erişim tarihi:10.12.2020)
- Anonim (2020d). <https://www.birgun.net/haber/zehir-sacan-baliklar-meclis-gundeminde-329428>. (Erişim tarihi:10.12.2020)

- Aydın, G., Bahadır, K. O. Z., & Bozdoğan, A. E. (2013). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının ağır metal ve radyasyon kirliliği konusunda bilgi düzeyleri: Giresun Üniversitesi örneği. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(03), 264-280.
- Bektaş, M., & Öztürk, C. (2012). Sigara Kullanımı Önleme Programının Geliştirilmesi ve Programın Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (34), 1-21.
- Çepel, N. (2003). *Ekolojik sorunlar ve çözümleri*. Tübitak.
- Emeksiz, F., Albayrak, M., Güneş, E., Özçelik, A., Özer, O. O., & Taşdan, K. (2005). Türkiye’de tarımsal ürünlerin pazarlama kanalları ve araçlarının değerlendirilmesi. *Türkiye Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Kongresi, Bildiriler (II)*, 1155-1172.
- Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır. *Çevre ve İnsan Dergisi*, 65(66), 1-13.
- Güler, T. (2010). Ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine karşı görüşlerine etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 34(151).
- Kamiloğlu, F., & Yurttaş, Ö. U. (2014). Sosyal medyanın bilgi edinme ve kişisel gelişim sürecine katkısı ve lise öğrencileri üzerine bir alan çalışması. *Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi*, (21), 129-150.
- Kennedy, C., Hyde, R., & Karney, B. (2002). Development of environmental knowledge and attitudes in engineering students. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 22(6), 460-473.
- Rakıcıoğlu, N. (1991). Kadmiyumun Sağlık ve Beslenmedeki Önemi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 20(1), 107-115.
- Sönmez, A. Y., Kadak, A. E., Özdemir, R. C., & Bilen, S. (2016). Establishing on Heavy Metal Accumulation in Some Economically Important Fish Species Captured from Kastamonu Coastal. *Alınları Zirai Bilimler Dergisi*, 31(2), 84-90.
- Sresty, T. V. S., & Rao, K. M. (1999). Ultrastructural alterations in response to zinc and nickel stress in the root cells of pigeonpea. *Environmental and Experimental Botany*, 41(1), 3-13.
- Şahin, N. F., Cerrah, L., Arzu, S. A. K. A., & Şahin, B. (2004). Yüksek öğretimde öğrenci merkezli çevre eğitimi dersine yönelik bir uygulama. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3).
- Tüzüngüç, B. (2019). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Sosyobilimsel Muhakeme Yeteneklerinin Araştırılması* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Vural, H., & Yılmaz, S. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin çevre ve doğa ile ilgili konularda bilgi ve davranış düzeylerinin belirlenmesi; Erzurum ili örneği. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 107-115.