

Fen Bilgisi Ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Ağır Metal Ve Radyasyon Kirliliği Konusunda Bilgi Düzeyleri: Giresun Üniversitesi Örneği

Göknur AYDIN*

Bahadır KOZ**

Aykut Emre BOZDOĞAN***

Öz

Günümüz dünyasında en önemli sorunlardan biri olan çevre kirliliği insan sağlığını ve doğanın geleceğini tehdit etmektedir. Özellikle gelişen teknolojiyle birlikte çevre kirliliğinin türleri olarak bilinen ağır metal ve radyasyon kirliliği üzerinde soru işaretleri giderek artmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada İlköğretim Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen adaylarının ağır metal ve radyasyon kirliliği üzerine bilgi düzeylerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Giresun'da gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler t-testi ve Anova testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin ağır metal ve radyasyon akademik başarı testinden aldıkları başarı puan ortalamaları ile cinsiyet, bölüm, sınıf, çevresel sorunları takip edip etmeme durumu arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Yaşanılan yerleşim birimi ile anne ve babanın eğitim düzeyi ile başarı puanları arasında herhangi bir anlamlı fark tespit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Çevre Eğitimi, Çevre Kirliliği, Ağır Metal, Radyasyon

* Fen Bilgisi Öğretmeni, Aksu Seka Ortaokulu, sancar2867@hotmail.com

** Yrd. Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, bahadir.koz@giresun.edu.tr; bahadirkoz@yahoo.com

*** Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, aykut.bozdogan@giresun.edu.tr

The Determination Of Science And Class Teacher Candidates' Knowledge About Heavy Metal Radiation Pollution

Abstract

In today's world, one of the most important problems of environmental pollution is threatening the future of nature and human health. Especially with developing technology questions on heavy metal and radiation pollution known as environmental pollution are increasing. Therefore, in this research it is aimed that elementary science and class teacher candidate's knowledge level on heavy metal and radiation pollution is measured. Survey method was used in this research. The research was carried out in Giresun in the academic year 2012-2013.. Heavy Metal and Radiation Academic Achievement Test was used by the researcher to collect data. In this research, from statistical analysis methods frequency, percent, mean and standard deviation analysis, t-test, Anova with Scheffé test were performed. It's determined that the heavy metal and radiation pollution achievement scores of students indicate significantly differences according to gender, class level, department and following environmental problem so not. It's determined that the heavy metal and radiation pollution achievement scores of students don't indicate significantly differences according to the parents education levels, and their living districts.

Key Words: Environment, Environmental Education, Environmental Pollution, Heavy Metal, Radiation

Giriş

Çevre en genel anlamıyla bir canlının yaşam ortamı olarak tanımlanmaktadır. Ekolojik anlamda, bireyle ilişkili canlı-cansız her şeyi kapsayan bir terimdir (Berkes ve Kışlaloğlu, 1993). Dünyada ve ülkemizde çevre sorunlarının gün geçtikçe ciddi boyutlara ulaştığı; doğayı ve insanlığı tehdit eder hâle geldiği kaçınılmaz bir gerçektir. Çevre sorunlarının kalıcı çözümüne yönelik yaklaşımlarda eğitim faaliyetlerinin önemli olduğu bilinen bir gerçektir. Çevre eğitiminin amacı öncelikle çevreye ve çevre sorunlarına duyarlı bireyler yetiştirmek ve bu bireylerin çevre ile ilgili sorunların çözümünde aktif rol almasını sağlamaktır (Gülay, 2011). Çevre kirliliği denilince akla gelenler ilk olarak hava, su ve toprak kirliliği iken 21. yüzyılda daha farklı kavramlar karşımıza çıkmaktadır. Ağır metal ve radyasyon kirliliği bunlardan bazılarıdır. Özellikle tükettiğimiz besinler ve iletişim araçları gibi günlük hayatta fazlasıyla iç içe olduğumuz kavramlar ile ağır metal ve radyasyon kirliliği arasında bağ kurmak mümkün olabilir.

İnsanlar sürekli olarak doğal radyasyona maruz kalmakta, yer kabuğunda, oluşturulan yapılarda, yiyeceklerde ve içilen suda doğal olarak bulunan radyoaktif maddelerle ışınlanmaktadır. Soluduğumuz havada radyoaktif gazlar vardır. Vücudumuzun kendisi de radyoaktiftir. Ancak doğal radyasyon kaynaklarının dışında insanlar kendi yaptıkları radyasyon kaynaklarıyla da ışınlara maruz kalırlar (Çepel, 2003).

Radyasyon kaynağı olarak bilinen nükleer güç santralleri kamuoyunda en çok tartışılan konulardan biri olmasına karşın dünyada elektrik üretiminin yaklaşık % 17'si nükleer santrallerden sağlanmaktadır. Avrupa Birliği'nde bu oran % 30'ların üzerine çıkmakta ve Fransa'da ise % 78,2'dir. Çevre kirlenmesi bakımından nükleer enerjiye yüklenebilecek en önemli sakınca ise radyoaktif atıklar problemidir (Özyurt ve Dönmez, 2005). Ülkemizi de yakından etkilemiş olan Çernobil reaktör kazası, 20. yüzyılın ilk büyük nükleer kazasıdır. Ukrayna'nın Kiev kentine bağlı Çernobil kentindeki Nükleer Güç Reaktörünün 4. ünitesinde 26 Nisan 1986 günü meydana geldi. Bu olaydan meteorolojik koşullar ve kaza yerine uzaklık başta olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olarak, Avrupa ülkelerinin hemen hepsi değişik düzeylerde etkilenmiştir. Türkiye de kazadan etkilenen ülkelerden biridir (Kapukaya, 2010).

Diğer bir nükleer santral kazası ise; 11 Mart 2011' de Japonya'da meydana gelen Richter ölçeğine göre 8.9 şiddetindeki deprem ve bu depremin ardından meydana gelen tsunami felaketi ile en büyük hasarı Fukuşima Dai-ichi Nükleer Santrali almıştır. Deprem, tsunami ve sonrasında meydana gelen kaza neticesinde çevreye radyasyon yayılmıştır.

Ağır metaller insan vücudunda belli bir dozda bulunan metallerdir. Ancak konsantrasyonları belli bir değerin üzerine çıktığında toksik etki

yapmaktadır. Özellikle motorlu taşıtlar, inorganik gübreler, fabrika atıkları havada, toprakta ve suda ağır metal konsantrasyonunun artmasına ve dolayısıyla canlı bünyesine girmesine neden olabilmektedir (Şahin, 2008).

Ağır metal kirliliği ve radyasyon kirliliği günümüzde belki de en fazla değinilmesi gereken kirlilik türleridir. Ülkemizde sayıları oldukça fazla olan termik santraller çevremize, hem katı ağır metallerle hem de gaz halindeki ağır metaller ile büyük tahribatlar vermektedirler. Yakılan kömürlerin artıklarının doğaya bilinçsiz bırakılması, yapılması gereken ön işlemlerden geçmemesi ile daha da vahim bir durum ile bizi karşı karşıya bırakır. Aynı zamanda katı yakıtların yakılması sonucunda ise ortama çok büyük seviyelerde gaz halinde ağır metal partikülleri salınmaktadır. Canlılarda belirli dozun üzerinde alınan ağır metaller ise ölümlere varan olumsuzluklarla sonuçlanmaktadır (www.biyolojigunlugu.com)

Kadmiyum, cıva, kurşun, krom önemli ağır metallere aittir. 1951 yılında Japonya'nın Minimata Körfezi kıyısına kurulan plastik fabrikasının körfeze bıraktığı atıklar ve içindeki cıva, gıda zinciri yoluyla, iki yıl sonra, bölgede çok sayıda insanda kısmi felç, körlük gibi ciddi hastalıkların görülmesine neden olmuştur. "Minimata Trajedisi" adı verilen bu olayda çok sayıda insan zarar görmüştür. Dünya üzerinde bu derece ciddi halk sağlığı ve çevre sorunlarının ortaya çıkması; çevre kirliliği olayının tanınmasını ve tehlike boyutlarının anlaşılmasına neden olmuştur (Budak, 2008).

Çevre eğitiminin, çevre sorunlarına yönelik toplumsal duyarlılık ve ilginin artması, çevrenin korunması için gerekli temel bilgilerin sağlanması ve çevre sorunlarının çözümü için kullanılacak yöntemlerin araştırılması gibi hedefleri vardır. Nitelikli bir çevre eğitimi için en önemli faktörlerden birisi öğretmenlerdir. Öğretmenlerin çevre eğitimine yönelik öz-yeterlik algıları, çevre eğitimin kalitesinde ve belirtilen hedeflere ulaşılmasında belirleyici bir rol oynamaktadır. Verimli bir çevre eğitimi için, hem duyarlı bir rol modeli olması hem de doğru ve geçerli öğretim yöntemlerini kullanarak önemli katkılar sağlayabilecek olması açısından öğretmenlerin bu konuda kendi farkındalık düzeylerini arttırmaları gerekmektedir.

Çevre eğitiminde odak nokta çevre bilincinin bireylere kazandırılmasıdır. Çevre bilgileri ve çevre duyarlılığı bireylere çok küçük yaşlardan itibaren verilmeye başlanmalıdır. Geleceğin insanı ilkokul, hatta okul öncesi eğitim kademelerinden başlanarak ne kadar çevre dostu olarak eğitilir ve yetiştirilebilirse çevremizin korunması da o derece teminat altına alınmış olacaktır. Böylece de çevre dostu olarak yetişen bu bireylerin seçtiği meslekte ilerleme ve başarılı olma şansları artacaktır.

Bu kapsamda yapılan çalışmanın amacı Giresun üniversitesi, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının ağır metal ve radyasyon konusunda sahip oldukları bilgi düzeylerinin tespit edilmesidir. Bu çalışmaya

benzer çalışmalar Türkiye'de yapılmıştır fakat bu çalışma Türkiye'de ilk defa yapılmaktadır Çünkü Giresun Üniversitesinin Eğitim Fakültesinin Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmenliğinde okuyan adayların ağır metal ve radyasyon konusundaki bilgi düzeylerini ölçmeyi amaçlamaktadır ve bu durumun yaşanan bölge, ebeveynlerin tahsil durumu, okunulan bölüm ve sınıf gibi değişkenler etkilemekte midir? Yapılan çalışmayla aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır;

1. Öğrencilerin cinsiyetleri ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Öğrencilerin öğrenim gördükleri bölümler ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Öğrencilerin sınıf düzeyleri ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Öğrencilerin çevre sorunlarını takip etme durumları ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Öğrencilerin annelerinin eğitim durumları ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Öğrencilerin babalarının eğitim durumları ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Öğrencilerin yaşadıkları yerleşim birimi (coğrafi bölge) ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Materyal ve Metot Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada betimsel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Bu kapsamda, Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının ağır metal ve radyasyon kirliliği üzerine bilgi düzeyleri tespit edilmiş ve bu bilgi düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir.

Evren ve Örneklem

Araştırma, 2012- 2013 eğitim- öğretim yılında Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 1-4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini ise; Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 184 Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencisi ile 193 Sınıf Öğretmenliği öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem giren toplam 377 öğrencinin 259' unu kız, 118'ini ise erkek öğrenciler oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, Araştırmacı tarafından geliştirilen Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi'nden elde edilmiştir. Bu kapsamda 34 sorudan oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan madde

havuzundaki sorular 1 biyolog, 2 fen eğitimcisi ve 1 dil uzmanı olmak üzere 4 farklı uzmana inceletirilmiştir ve gerekli düzeltmeler yapılarak kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Daha sonra hazırlanan başarı testi için asıl verilerin toplandığı grup dışında farklı üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören toplam 224 Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği öğrencilerine ön uygulama yapılmıştır. Gerekli madde analizleri sonucunda ölçme aracından 9 madde çıkarılmıştır. 25 maddeden oluşan ölçme aracının güvenirlik katsayısı KR-20=.76 olarak hesaplanmıştır.

Veri Analizi

Veri analizleri, verilerin kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmasından sonra, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 16.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada betimsel istatistik yöntemlerinden frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma analizi, bağımsız değişkenler arasındaki farklılıkların tespiti için t-testi, Anova testi kullanılmıştır. Öncelikle araştırmaya katılan öğrencilerin kişisel özelliklerine ait dağılımlara yer verilmiştir.

Araştırma Bulguları

Bu bölümde, toplanan verilerin istatistiksel çözümlmelerine ve elde edilen sonuçların yorumlanmasına yer verilmiştir.

Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi' ne verdikleri cevaplar analiz edilmiştir.

Alt problem 1: Öğrencilerin cinsiyetleri ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Öğrencilerin cinsiyetleri ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{x}	S	Sd	t	p
Kız	259	11.14	3.25	375	4.301	.000
Erkek	118	12.72	3.44			

Tablo 1 incelendiğinde kız öğrencilerin ağır metal ve radyasyon akademik başarı testi puan ortalamaları (\bar{x}) 11.14, erkek öğrencilerin ise (\bar{x}) 12.72 olduğu görülmektedir. Öğrencilerinin cinsiyetlerine göre ağır metal ve radyasyon akademik başarı testi puanları arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür [$t_{(1-375)}=4.301, p<.05$].

Alt problem 2: Öğrencilerin bölümleri ile ağır metal ve radyasyon

konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Öğrencilerin bölümleri ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Bölümlere Göre t-Testi Sonuçları

Bölüm	N	\bar{x}	S	Sd	t	P
Fen Bilgisi Öğretmenliği	184	12.15	3.76	375	2.914	.004
Sınıf Öğretmenliği	193	11.15	2.91			

Tablo 2 incelendiğinde Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin Başarı Testi puanları ortalaması (\bar{x}) 12.15, Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin ise (\bar{x}) 11.15 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bölümlerine göre Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanları arasında Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [$t_{(1-375)}=2.914$, $p<.05$].

Alt problem 3: Öğrencilerin sınıfları ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Öğrencilerin sınıfları ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonuçları Tablo 3 ve 4’te verilmiştir.

Tablo 3. Fen bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Sınıflara Göre Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Sınıflar	N	\bar{x}	S
1	29	10.17	2.97
2	55	11.69	2.78
3	49	10.67	3.67
4	50	15.24	3.40
Toplam	183	12.14	3.77

Tablo 3 incelendiğinde Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin puanları ortalaması (\bar{x}) 10.17, 2. sınıf öğrencilerinin puanları ortalaması (\bar{x}) 11.69, 3. sınıf öğrencilerinin puanları ortalaması (\bar{x}) 10.67, 4. sınıf öğrencilerinin puanları ortalaması (\bar{x}) 15.24'dür. Tablo incelendiğinde 4. sınıf öğrencilerinin puanlarında bir artış olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	709.237	3	236.412	22.488	.000	1-4, 2-4
Grupiçi	1881.779	179	10.513			3-4
Toplam	2591.016	182				

1. 1. sınıf, 2. 2. sınıf, 3. 3.sınıf, 4. 4.sınıf

Tablo 4 incelendiğinde Fen Bilgisi öğrencilerinin ağır metal ve radyasyon akademik bilgi testi puanlarının sınıflara göre dağılımı bakımından 4. sınıflar lehine anlamlı bir fark olduğunu görülmektedir. [$F_{(3-182)}=22.488$, $p<.05$].

Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin sınıflarına göre başarı dağılımı ise Tablo 5 ve 6'da görülmektedir.

Tablo 5. Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Bölüm ve Sınıflara Göre Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Sınıflar	N	\bar{x}	S
1	28	11.03	2.74
2	56	11.23	3.07
3	61	11.16	2.79
4	49	11.16	3.03
Toplam	194	11.16	2.91

Tablo 5 incelendiğinde Sınıf Öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin puanları ortalaması (\bar{x}) 11.03, 2. sınıf öğrencilerinin puanları ortalaması (\bar{x}) 11.23, 3. sınıf öğrencilerinin puanları ortalaması (\bar{x}) 11.16, 4. sınıf öğrencilerinin puanları ortalaması (\bar{x}) 11.16'dır.

Tablo 6. Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Bölüm ve Sınıflara Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	0.721	3	0.240	0.028	.994	-
Grupiçi	1634.001	190	8.600			
Toplam	1634.722	193				

Tablo 6 incelendiğinde Sınıf Öğretmenliği öğrencilerin ağır metal ve radyasyon akademik başarı testi puanlarının sınıflara göre dağılımı bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır [$F_{(3-193)}=0.028, p>.05$].

Alt problem 4: Öğrencilerin çevre sorunlarını takip edip etmemeleri ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Öğrencilerin çevre sorunlarını takip edip etmemeleri ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek yapılan analiz sonuçları Tablo 7 ve 8'de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Çevre Sorunlarını Takip edip Etmeme Durumlarına Göre Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Takip edip-etmeme durumu	N	\bar{x}	S
Takip eder	61	13.04	2.63
Kısmen	298	11.50	3.42
Takip etmez	18	9.22	3.24
Toplam	377	11.64	3.38

Tablo 7 incelendiğinde çevre sorunlarını takip eden öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 13.04, kısmen takip eden öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.50, takip etmeyen öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 9.22'dir. Tablo incelendiğinde çevre sorunlarını takip eden öğrencilerin puanlarında bir artış olduğu görülmektedir.

Tablo 8. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Bilgi Testi Puanlarının Çevre Sorunlarını Takip edip Etmeme Durumlarına Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplararası	232.194	2	116.097	10.631	.000	1-3, 1-2
Grupiçi	4084.464	374	10.921			
Toplam	4316.658	376				

1.takip eder, 2.kısmen, 3.takip etmez

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin çevre sorunlarını takip edip etmemeleri bakımından takip edenler lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, [$F_{(2-374)}=10.631$, $p<.05$]. Bu farkın çevre sorunlarını takip edenler ile kısmen takip edenler, takip etmeyenler ile takip edenler arasında olduğu tespit edilmiştir.

Alt problem 5: Öğrencilerin annelerinin eğitim durumları ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Öğrencilerin annelerinin eğitim durumları ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonuçları Tablo 9 ve 10'da verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Annelerinin Eğitim Durumlarına Göre Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Anne Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S
İlkokul mezunu	258	11.56	3.33
Ortaokul mezunu	61	11.06	3.71
Lise mezunu	48	12.39	3.12
Yüksekokul mezunu	10	13.50	3.02
Toplam	377	11.64	3.38

Tablo 9 incelendiğinde annesi ilkokul mezunu olan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.56, annesi ortaokul mezunu olan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.06, annesi lise mezunu olan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 12.39, annesi yüksekokul mezunu olan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 13.50'dir.

Tablo 10. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Bilgi Testi Puanlarının Annelerinin Eğitim Durumlarına Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	83.561	3	27.854	2.454	.063	-
Grupiçi	4233.097	373	11.349			
Toplam	4316.658	376				

1.İlkokul mezunu, 2.Ortaokul mezunu, 3.Lise mezunu, 4.Yüksekokul mezunu

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin annelerinin eğitim durumları ile test puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$F_{(3-376)}=2.454, p>.05$].

Alt problem 6: Öğrencilerin babalarının eğitim durumları ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Öğrencilerin babalarının eğitim durumları ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonuçları Tablo 11 ve 12'de verilmiştir.

Tablo 11. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Babalarının Eğitim Durumlarına Göre Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Babanın Eğitim Durumu	N	\bar{x}	S
İlkokul mezunu	153	11.20	3.27
Ortaokul mezunu	72	11.59	3.70
Lise mezunu	93	12.00	3.59
Yüksekokul mezunu	59	12.27	2.80
Toplam	377	11.64	3.38

Tablo 11 incelendiğinde babası ilkokul mezunu olan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.20, babası ortaokul mezunu olan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.59, babası lise mezunu olan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 12.00 babası yüksekokul mezunu olan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 12,27' dir.

Tablo 12. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Bilgi Testi Puanlarının Babalarının Eğitim Durumlarına Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	64.958	3	21.653	1.900	.129	-
Grupiçi	4251.699	373	11.399			
Toplam	4316.658	376				

1. İlkokul mezunu, 2.Ortaokul mezunu, 3.Lise mezunu, 4.Yüksekokul mezunu

Tablo 12 incelendiğinde öğrencilerin babalarının eğitim durumları ile test puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$F_{(3-376)}=1.900, p>.05$].

Alt problem 7: Öğrencilerin yaşadıkları yerleşim birimi (coğrafi bölge) ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Öğrencilerin yaşadıkları yerleşim birimi (coğrafi bölge) ile ağır metal ve radyasyon konusunda bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonuçları Tablo 13 ve 14'te verilmiştir.

Tablo 13. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanlarının Yaşadıkları Yerleşim Birimine (Coğrafi Bölge) Göre Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Yaşadıkları Bölge	N	\bar{x}	S
Akdeniz	49	11.83	2.91
Doğu Anadolu	26	11.46	2.91
Ege	38	11.00	2.85
Güneydoğu Anadolu	13	11.38	3.25
İç Anadolu	39	11.66	3.45
Karadeniz	166	11.81	3.64
Marmara	46	11.50	3.63
Toplam	377	11.64	3.38

Tablo 13 incelendiğinde Akdeniz Bölgesi'nde yaşayan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.83, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yaşayan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.46, Ege Bölgesi'nde yaşayan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.00, Güneydoğu Anadolu

Bölgesi'nde yaşayan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.38, İç Anadolu Bölgesi'nde yaşayan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.66, Karadeniz Bölgesi'nde yaşayan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.81,

Marmara Bölgesi'nde yaşayan öğrencilerin test puanları ortalaması (\bar{x}) 11.50'dir.

Tablo 14. Öğrencilerin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Bilgi Testi Puanlarının Yaşadıkları Yerleşim Birimine (Coğrafi Bölge) Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	25.048	6	4.175	.360	.904	-
Grupiçi	4291.610	370	11.599			
Toplam	4316.658	376				

1.Akdeniz, 2.Doğu Anadolu, 3.Ege, 4.Güneydoğu Anadolu, 5.İç Anadolu, 6.Karadeniz, 7.Marmara

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin yaşadıkları yerleşim birimi (coğrafi bölge) ile test puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$F_{(6,376)}=0.360, p>.05$].

Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi puanları arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının bölümlere Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi puanları arasında Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Fen Bilgisi öğrencilerinin Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi puanlarının sınıflara göre dağılımı bakımından 4. sınıflar lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Sınıf Öğretmenliği öğrencilerin ağır metal ve radyasyon akademik bilgi testi puanlarının sınıflara göre dağılımı bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının çevre sorunlarını takip edip etmemeleri bakımından takip edenler lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Çevre sorunlarını takip eden öğrencilerin test başarı puan ortalaması daha yüksek bulunmuştur.

Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının annelerinin eğitim durumları ve babalarının eğitim durumları ile başarı puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının yaşadıkları coğrafi bölgeye göre başarı puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Tartışma ve Sonuçlar

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarına ve ilerde yapılacak araştırmalar ile okullardaki uygulamalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi'nden aldıkları başarı puanları orta düzeyde

bulunmuştur.

Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi'nden aldıkları başarı puanları orta düzeyde bulunmuştur. İlköğretim düzeyinde yapılan bir çalışmada Uluçınar Sağır vd. (2008), öğrencilerin çevre ile ilgili etkinliklere katılımının oldukça düşük olduğunu bulmuşlardır. Yine lise düzeyinde yapılan başka bir çalışmada Özay Köse (2010), öğrencilerin çevre sorunlarını yeterince tanımadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre ağır metal ve radyasyon akademik başarı testi puanları arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç Aydın ve Çepni (2012)'nin araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir. İlköğretim ve lise düzeyinde yapılmış bazı çalışmalarda (Öner Armağan, 2006; Özay Köse, 2009; Uluçınar Sağır vd., 2008) cinsiyet ile ilgili herhangi bir anlamlı fark bulunmazken, Erol ve Gezer (2006), Mert (2006), Çabuk ve Karacaoğlu (2003), Kaya vd. (2009) kızlar lehine anlamlı fark bulmuştur. Literatürdeki araştırmalara bakıldığında cinsiyetin önemli bir değişken olmadığını söylemek mümkündür.

Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının bölümlere göre başarı puanları Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileri için Sınıf Öğretmenliği öğrencilerine göre daha yüksektir. Öğrencilerin bölümlerine göre Ağır Metal ve Radyasyon Akademik Başarı Testi Puanları arasında Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak Fen Bilimlerinin çevre ile ilgili konularla daha iç içe olduğu ve eğitimleri süresince öğrencilerin ilgilerinin çevre konuları üzerine daha fazla yoğunlaştığı söylenebilir. Sınıf Öğretmenliği bölümünde Fen Bilimlerinin dışında farklı disiplinler de bulunduğundan sonucun bu şekilde bulunması olası bir durumdur. Şahin vd., 2004 yılında yapmış oldukları çalışmada Sınıf öğretmenliği öğrencilerine klasik yöntemlerle çevre eğitimi dersini anlatmışlardır. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde yükseköğretimleri boyunca çevre kavramlarıyla ilgili bir ders almamaları ve çevre eğitimi dersinin hemen bitiminde uygulanan teste çok düşük oranda doğru cevap vermeleri düz anlatım yoluyla aldıkları dersin öğrenmelerine beklenen düzeyde olumlu katkı yapmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Aynı çalışmada Biyoloji Öğretmenliği öğrencilerine çevre ile ilgili uygulamalı eğitim dersi verilmiş ve sonucunda öğrencilerden olumlu dönüt alınmıştır. Özdemir (2010), araştırması sonucunda, uygulama yaptığı öğrencilerin çevresel değerlerine ve bunların bozulmasına yönelik farkındalıklarına, yüz yüze oldukları çevre sorunlarına ilişkin somut kaygılarının ve tepkilerinin eklendiğini ve çevreye sorumlu davranış eğilimlerinin arttığı belirlemiştir. Bu çalışmada da sınıf öğretmeni adaylarının ağır metal ve radyasyon bilgi düzeylerinin Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının

bilgi düzeyinden daha düşük çıkmasıyla desteklenmektedir.

Sınıflara göre başarı puanları incelendiğinde Fen Bilgisi Öğretmenliği başarı puanları ortalamaları 1. sınıf öğrencileri için (x) 10.17, 2. sınıf öğrencileri için () 11.69, 3. sınıf öğrencileri için () 10.74, 4. sınıf öğrencileri için () 15.24'dür. Sınıf seviyesi yükseldikçe başarı ortalaması artmaktadır. Özellikle 4. sınıf düzeyinde başarının daha fazla arttığı görülmektedir. Bunun nedeni araştırmanın uygulandığı Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde Çevre Bilimi dersinin VI. yarıyılıda yani 3. sınıf 2. döneminde görülmesidir. Çabuk ve Karacaoğlu (2003) da 4. sınıflar lehine anlamlı bir fark bulmuşlardır.

Sınıf Öğretmenliği başarı puanları ortalamaları ise 1. Sınıf öğrencileri için () 11.03, 2. sınıf öğrencileri için () 11.23, 3. sınıf öğrencileri için () 11.11, 4. sınıf öğrencileri için () 11.16'dır. Başarı puanları birbirine çok yakın bulunmuştur. Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği bölümünde Çevre Eğitimi dersi III. Yarıyılıda yani 2. sınıf 1. dönem görülmektedir. 2. sınıfların sonuçlarında görülen küçük farkın bundan kaynaklandığı söylenebilir.

Öğrencilerin anne ve babalarının eğitim durumu ile test puanları arasında herhangi bir anlamlı fark bulunamamıştır. Bu sonuç literatürdeki bazı araştırmalarla paralellik göstermektedir (Özay Köse, 2010; Mert, 2006; Erol ve Gezer, 2006). Aydın ve Çepni(2012) ile Tortop vd. (2009) ise araştırmasında anne eğitim durumu ile başarı arasında anlamlı bir fark bulamazken, baba eğitim durumu ile başarı arasında anlamlı bir fark bulmuştur. Tortop vd. (2008), lise öğrencilerinin radyasyon üzerine bilgi düzeylerini ölçtükleri araştırmalarında babanın eğitim düzeyinin arttıkça öğrencilerin bilgi düzeylerinin de arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Bizim çalışmamızda ise anne ve baba eğitim durumu ile test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamasının nedeni olarak örneklemdaki dağılımın yeterli olmaması gösterilebilir. Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun anne ve babası ilkokul mezundur.

Öğrencilerin yaşadıkları coğrafi bölge ile başarı puanları arasında bir ilişki bulunamamıştır. Bunun nedeni olarak örneklemda bazı bölgelerin temsil sayısının yeterli olmaması gösterilebilir. Erol ve Gezer (2006) ve Şama (2003) araştırmalarında öğrencilerin yaşadıkları coğrafi bölge ile çevre tutumları arasında anlamlı bir fark bulamazken Özay Köse (2010)' nin yapmış olduğu çalışmada anlamlı bir fark bulunmuştur. Özay Köse, çevresel sorunların büyük yerleşim yerlerinde daha çok olması ve basın ve yayın organlarının ulaşımı daha kolay olduğunu düşünmektedir.

Öneriler

1. Araştırma Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği bölümleri ile sınırlandırılmıştır. Bu konuda daha kesin ve genel sonuçlara ulaşabilmek için araştırma Türkiye genelinde farklı üniversitelerde de yapılabilir.
2. Araştırma genişletilerek okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve lise düzeyine uyarlanabilir.
3. Çevre Bilimi ve Çevre Eğitimi derslerinde ağır metal ve radyasyonla ilgili konulara daha fazla değinilebilir.
4. Uygulamaya yönelik aktif çalışmalar daha etkili olacağından, akvaryum, botanik köşesi, yeniden değerlendirilecek çöplerin ayrı ayrı kutularda toplanması, çevre gezileri, temizlik kampanyaları, okul bahçesinin ağaçlandırılması, okul ve sınıfların temizliğinin kontrolü gibi çalışmalara önem verilmelidir.
5. Öncelikle toplumun kültürel yapısı ve bireylerin çevresel tutumları belirlenerek çevre sorunlarının oluşmadan önce önlenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
6. Üniversitelerde çevre eğitimi ile düşünen, tartışan, sorgulayan, çevresel sorunlara duyarlılıkla yaklaşan, tepkisini gösteren, bu sorunların çözümü için fikir bildiren ve katılım sağlayan, bireyler yetiştirmek amaçlanmalıdır.
7. Çevreyle ilgili sivil toplum örgütleri çevre eğitimine yönelik daha fazla proje düzenleyerek üniversitelerdeki öğrencilerin daha fazla dikkatini çekmeli ve bu projelere katılımı artırmalıdır.
8. Milli parklar, tabiatı koruma alanları, tabiat anıtları, tabiat parkları, özel çevre koruma bölgeleri, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, hayvan barınakları, biyogenetik rezerv alanları gibi çevre alanlarına geziler düzenlenmelidir.
9. Tüm öğretmen adaylarına çevre eğitimi dersi verilerek, konuyla ilgili belli bilgi ve becerileri edinmeleri sağlanmalıdır.
10. Sınıf Öğretmenliği bölümünde Çevre Eğitimi dersine biraz daha ağırlık verilebilir.
11. Türkiye Atom Enerjisi Kurumuna (TAEK) yıllık geziler düzenlenmelidir.
12. Radyasyonun faydalı kullanımları (röntgen, tomografi v.b.) ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilmelidir.

Kaynaklar

- Aydın, F. ve Çepni, O. (2012). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi (Karabük İli Örneği). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 189-207.
- Berkes F. ve Kışlalolu M. (1993). Ekoloji ve çevre bilimleri. Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı yayınları. Bozdoğan, A. E. ve Öztürk, Ç. (2008). Coğrafya İle İlişkili Fen Konularının Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlilik İnanç Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 66-81.
- Budak, B. (2008). İlköğretim Kurumlarında Çevre Eğitiminin Yeri ve Uygulama Çalışmaları. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Çabuk, B. ve Karacaoğlu, C. (2003). Üniversite Öğrencilerinin Çevre Duyarlılıklarının İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1-2), 189-198.
- Çepel, N. (2003). *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 3. Baskı, Ankara.
- Erol, G.H. ve Gezer, K. (2006). Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarına Çevreye ve Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 65 – 77.
- Gülay, H. (2011). Ağaç Yaş İken Eğilir: Yaşamın İlk Yıllarında Çevre Eğitiminin Önemi. *Tüba Bilim Dergisi*, 4(3), 240-245.
<http://www.biyolojigunlugu.com/agir-metal-kirliligi> (14.03.2013)
- Kapukaya, Ç. (2010). Çernobil Nükleer kazası ve Türkiye üzerindeki etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, 7-9.
- Kaya, E., Akıllı, M., Sezek, F. (2009). Lise Öğrencilerinin Çevreye Karşı Tutumlarının Cinsiyet Açısından İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(18), 43-54.
- Mert, M. (2006). Lise Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve Katı Atıklar Konusundaki Bilinç Düzeylerinin Saptanması. Hacettepe Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Öner Armağan, F. (2006). İlköğretim 7–8. Sınıf Öğrencilerinin Çevre Eğitimi İle İlgili Bilgi Düzeyleri (Kırıkkale İl Merkezi Örnekleme). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Özay Köse, E. (2010). Lise Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutumlarına Etki Eden Faktörler. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 198-211.
- Özdemir, A. ve Yapıcı, E. (2010). Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık ve İlgili Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(1), 48-56.
- Özyurt, M. ve Dönmez, G. (2005). Alternatif Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi, 19 21 Ekim, Mersin- Türkiye.
- Şahin, B. (2008). Çevre Bilimi (Çevre için Eğitim). Ra Kitabevi, 1. Baskı, Trabzon.
- Şahin, S., Cerrah, L., Saka, A., Şahin, B. (2004). Yüksek Öğretimde Öğrenci Merkezli Çevre Eğitimi Dersine Yönelik Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 113-128.
- Şama, E. (2003). Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 99-110.
- Tortop, H.S., Mavi, B., Akkurt, I., Mavi, M., Özek, S. (2009). Investigation of Knowledge Level of High School Students on Radiation Concept. *Balkan Physics Letters*, 16, 1-6.
- Uluçınar Sağır, Ş., Aslan, O., Cansaran, A. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Bilgisi ve Çevre Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 7(2), 496-511.