

Lise Öğrencilerinin Radon Gazına Yönelik Farkındalıklarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi: Nevşehir İli Örneği

Examination of High School Students' Awareness Towards Radon Gas in Terms of Some Variables: Example of the Province of Nevşehir

Mahmut POLAT**, Davut SARITAŞ***

Öz: Bu çalışmanın temel amacı Radon gazı ve onun çevresel etkilerine ilişkin lise öğrencilerinin farkındalık düzeyinin belirlenmesidir. Çalışmanın bir diğer amacı ise katılımcıların lise öğrenim süresince almış oldukları ilişkili derslere ait kazanımları belirleyerek bunların farkındalık seviyeleriyle olan ilişkilerini ortaya koymaktır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama (survey) yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin ortaöğretimin başında ve sonundaki sınıf seviyelerinden seçilmiş olması, öğrenim süreci içindeki değişimi belirleyebilmek açısından kesit araştırma olarak ta kabul edilebilir. Çalışmada ayrıca fen bilimleri derslerinin ilgili sınıf seviyelerine ait öğretim programları incelendiği için doküman taraması da yapılmıştır. Çalışmanın örnekleme; Nevşehir şehir merkezinde bulunan üç farklı okul türünden rastgele olarak seçilen 554 (278 erkek ve 276 kız) dokuzuncu ve on ikinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan Radon Farkındalık Anketi (RFA) kullanılmıştır. Bu anket üç bölümden ve toplam on maddeden oluşmuştur. Kullanılan veri toplama aracı RFA süresiz (kesikli) türde veriler sağladığından bu verilerin analizinde ki-kare testi, frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Örneklemin büyük bir bölümünün Radon farkındalık düzeyi oldukça düşük çıkmıştır. Çalışmaya katılan lise öğrencilerinin büyük çoğunluğu (% 55) Radonu hiç duymadıklarını belirtmişlerdir. Radonu bildiğini ifade edenlerin okul türü ve sınıf seviyelerine göre aralarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu fark, okul türüne göre fen lisesi ve sınıf seviyesi açısından da 12. sınıf lehine ortaya çıkmıştır.

Anahat Kelimeler: Radon, farkındalık, fen eğitimi, öğretim programı

Abstract: The main purpose of this study is determining high school students' awareness of Radon gas with respect to its environmental effect. Another aim is to show the relation between the courses that they have taken in high school about subject matter and their level of consciousness by determining their acquisition. In this study, survey method has been used as quantitative method. Participants are chosen from first and last year students of high school to determine the change throughout education process. Therefore this study would be considered cross-sectional survey. Also science curriculum of class levels with regard to science courses have been analyzed and sources have been scanned. Sample of the study constitutes of 554 students (278 boys, 276 girls) from the first and the last year of high school chosen arbitrarily from three different types of school (Business High School, Anatolian High School, Science High School). Radon Awareness Survey (RAS) has been used to collect data. RAS designed by the authors within consideration the relating literature. As RAS supply discontinuous data, while analyzing data, chi-square, frequency and percent value have been used. It has been found out that awareness of students about Radon is quite low. %55 of high school students declare that they had never heard about Radon. Rational differences between these groups have been found. Students from the last year of their high school education tend to know more about Radon.

Keywords: Radon awareness, science education, curriculum

Giriş

Ekosistemler, insan hayatının devamı ve diğer canlıların geleceği için vazgeçilmez olan ve çok hassas dengelere sahip olan doğal sistemlerdir. Bütün canlılar gibi insanlar da bütün ihtiyaçlarını

*Bu çalışma 23-26 Nisan 2015 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen "International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology" (ICEMST2015)'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

**Yrd. Doç. Dr. Nevşehir HBV Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Nevşehir-Türkiye, e-posta: mpolat@nevsehir.edu.tr

***Yrd. Doç. Dr. Nevşehir HBV Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Nevşehir-Türkiye, e-posta: davutsaritas@nevsehir.edu.tr

farklı ekosistemlerinden elde etmektedirler. İnsan ve doğa arasındaki bu ilişki aslında insanlık tarihi kadar eski ve birçok olayın da alt yapısıdır. Fakat insan-doğa arasında var olan bu dengede, özellikle son birkaç yüzyılda, insan kaynaklı bazı ciddi bozulmalar ortaya çıkmıştır. İnsanlık, bozulmasından sorumlu olduğu doğal dengenin bir sonucu olarak bugün pek çok çevre sorunu ile karşı karşıya kalmıştır (Güven ve Aydoğdu, 2012). Önceleri yalnızca doğal dengenin bozulduğu yerde ortaya çıkan ve ilk oluştuğu zaman pek de önemsenmeyen bu sorunlar, zamanla sadece o yerin sorunu olmaktan çıkmakta ve tüm dünyayı tehdit edecek şekilde küreselleşmektedir (Daştan, 2007; Kışlalıoğlu ve Berkes, 2007).

Hun'a (1997) göre, çevre sorunları; insanları ve onların tüm aktivitelerini olumsuz etkileyen çevre değişikliğinden veya doğal kaynakların hatalı kullanımından kaynaklanmaktadır. Çevreyle ilgili gerçekleştirilen birçok araştırmada (Derman, Çakmak ve Gürbüz, 2012; Darçın ve Güçlü, 2009; Yıldız, Sipahioğlu ve Yılmaz, 2000; Schreiner, Henriksen ve Hansen, 2005; Derman, Çakmak, Yaşar ve Gürbüz, 2013) özellikle sanayi devriminin arkasından ülkelerin refah düzeyleri ve hayat standartlarının gelişmesiyle, endüstriyel alandaki gelişmelerin de katkısıyla; bireylerin çevresel ihtiyaçlarının artmış olduğu ve bu oluşan ihtiyacın karşılanması için insanların çevresel kaynakları çok fazla şekilde tüketmeye neden oldukları sıklıkla vurgulanmaktadır. Ortaya çıkan bu aşırı tüketim ise fosil yakıtların aşırı harcanması, yanlış arazi kullanımı ve ormanlık sahaların tahrip edilmesi gibi ekosistemde doğal olmayan bozulmaların oluşmasıyla sonuçlanmıştır. Yeryüzünde gerçekleşen kazalar, savaşlar ve aşırı tüketim gibi çevre felaketleri birleşerek negatif sinerji yaratan farklı ekolojik kirlilik faktörler kalıcı bozulmalara sebep olabilmektedir. Düren'e (2002) göre bilimde kaydedilen gelişmeler, ne kadar ileri olsalar da, henüz asit yağmurlarına, radyasyon etkisine, ozon tabakasındaki incelmeye ve iklim kaymalarına tam olarak çare bulunamamaktadır.

İlgili alan yazın incelendiğinde, sadece insanın merkeze alındığı bir çevre kavrayışıyla, çevresel problemlerin üstesinden gelinemeyeceği görülecektir. Yeni olan bu gelişmişlik; kaçınılmaz bir şekilde sürdürülebilirlik olgusuyla birlikte öngörülmesi, düşünülmesi gereken bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Özmehmet, 2008). Sürdürülebilir kalkınma ve gelişme için, çevresel farkındalığı artıracak yeni bir bakış açısına, yeni bir anlayışa ihtiyaç vardır (Özbebek Tunç, Akdemir Ömür ve Düren, 2012). Yeni ekolojik paradigmada, çevresel farkındalık oluşturmanın önemi açıktır. Bu amaçla ülkelerin sürdürülebilir kalkınmasına katkı verecek şekilde çevre eğitiminin ön plana çıkarılmasının zorunluluğu çok açık ortadadır (Erten, 2006; Kumar De ve Kumar De, 2005; Yağlıkara, 2006; Hampel ve Holdsworth, 1996). Erkal, Şafak ve Yertutan'a (2011) göre çevreyle ilgili sorunları bitirmeyi hedefleyen her çalışmanın ve projenin amacına ulaşabilmesi için hem küresel boyutta ve siyasal çerçevede hem de toplumsal ölçekte yapılması zorunlu aktivitelerin yerine getirilmesi gerekir. Toplumları oluşturan bireylerin sahip olduğu sorumluluklar sadece satın alma ve tüketme davranışlarından ibaret olamaz. Bunun ötesinde; tüketimden kaynaklanan atıkların ekolojik dengeye zarar vermeyecek şekilde yok edilmesini ve çevrenin korunmasına ilişkin bireysel görev ve etkinlikleri de kapsamaktadır. Çevre bilincine sahip bireyler yetiştirmek; çevre sorunlarını ortadan kaldırma ve bu sorunlarla mücadele etmede en etkili ve kalıcı çözümlerden biri olarak kabul edilir (Erdoğan, Bahar ve Uşak, 2012). Çevreyle ilgili bilinçli toplumların yetişmesi için bireylere etkili bir çevre eğitiminin sağlanması son derece önemlidir. Çevre eğitimi, kişilerin çevrelerine ilişkin farkındalık oluşturmalarına imkân veren, çevre ile ilgili kavramların, değerlerin, tutumların kazanılmasını sağlayan, sonraki nesillere temiz ve sağlıklı bir çevre bırakmak amacıyla çevresel problemleri çözmeye yönelik bilgi, beceri, deneyim ve değer kazandıran kesintisiz bir öğrenme sürecidir (Doğan, 1997; Vaughan, Gack, Solorazano ve Ray 2003). Yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır ki, güncel çevre sorunlarına ilişkin farkındalık söz konusu sorunların giderilmesinde anahtar role sahiptir. Güncel çevre sorunları arasında yer alan hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği ve radyoaktif kirlilik gibi sorunlar özellikle insan hayatı ve geleceği açısından en başta gelenler arasındadır. Bu kirlilik çeşitlerinin hepsiyle ilişkili olan önemli kirleticilerden biri de radyoaktif olan radon gazıdır.

Radon gazı, bina içinde insanların maruz kaldığı önemli radyasyon kaynaklarından biridir. Radyoaktif olan Rn-220 ve Rn-222 sırasıyla Th-232 ve U-238 radyoaktif serilerindeki Ra-

224 ve Ra-226 çekirdeklerinin bozunması ile oluşur. Bina içindeki havada radon derişiminin oluşumuna katkıda bulunan faktörler; yapı malzemelerinin radyum içeriği, binanın oturduğu ortamın jeolojik yapısı ve toprağın gözenekliliği ve kullanım sularındaki radyum derişimi, şeklinde sıralanabilir (Akar, Çam Kaynar ve Ereeş, 2011). Radon, gözle görülmeyen, renksiz, tatsız, kokusuz, radyoaktif bir gazdır. Tüm kaya ve topraklarda uranyum bulunduğundan bundan kaynaklanan radon gazı da her yerde mevcuttur. Radon, yerel jeolojiye bağlı olarak, yer suyunda da çözünmüş halde bulunur aynı zamanda bina materyallerinde de uranyum ve radyum bulunması nedeniyle bina içi atmosfere zamanla radon birikimi söz konusudur. Radon genellikle açık havada çok düşük düzeylerde bulunur. Yetersiz havalandırılan binalarda ve maden ocaklarında yüksek düzeylerde radon birikimi olur. Radon, alfa bozunumu yaparak kısa ömürlü havada asılı kalabilen radyonüklidlere bozunur. Yüksek düzeydeki radon ve ürünlerinin solunması insan sağlığını önemli bir şekilde etkilemektedir. Radon gazı akciğer kanser riskine sebebiyet veren önemli bir etkindir (Tunçkın, Çam, Topçu ve Ereeş, 2011).

Çevremizde sürekli var olan doğal radyasyonun neredeyse %50'si Radon gazı ve onun kısa ömürlü ürünlerinden kaynaklanmaktadır. İnsanlar zamanlarının neredeyse %90'ını bina içinde geçirdiklerinden ötürü bina içi radon gazı aktivitesinin belirlenmesi, bundan alınan dozun hesaplanması veya bu gazın varlığı ve özelliklerine ilişkin farkındalığın belirlenmesi onun zararlarına karşı alınabilecek tedbirler açısından büyük önem arz etmektedir (Çam Kaynar ve Ereeş, 2011). Çevre sorunlarına ait tutum ve davranış ilişkisini etkileyen faktörlerden olan farkındalık düzeyi zamanla bireyleri doğru tutum ve davranışlara yöneltmektedir. Yapılan araştırmalar, yüksek farkındalık düzeyinin tutum-davranış ilişkisini güçlendirdiğini ortaya koymaktadır (Hutton ve Baumeister, 1992).

Bu açıdan bireylerin yaşadıkları şehrin jeolojik yapısının bir sonucu olarak ta ortaya çıkabilen Radon gazına yönelik farkındalık düzeylerinin belirlenip geliştirilmesinin çevreye yönelik olumlu tutum ve davranışların oluşması bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada ilk olarak Radon gazı ve onun çevresel etkilerine ilişkin Lise öğrencilerinin farkındalığın belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın bir diğer amacı ise katılımcıların lise öğrenim hayatları süresince almış oldukları ilişkili derslere ait kazanımları belirleyerek bunların farkındalık seviyeleriyle olan ilişkilerini ortaya koymaktır.

Yöntem

Çalışmada karma araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda nicel araştırma yöntemlerinden tarama (surway) yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin lise öğrenimlerinin başında ve sonundaki sınıf seviyelerinden seçilmiş olması, öğrenim süreci içindeki değişimi belirleyebilmek açısından kesit araştırma olarak ta kabul edilebilir Çalışmanın nitel boyutunda ise fen bilimleri derslerinin ilgili sınıf seviyelerine ait öğretim programları incelendiği için doküman taraması yapılmıştır.

Örneklem

Örneklemin cinsiyet, okul türü ve sınıf seviyesi değişkenine ilişkin bilgiler Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Örneklem Cinsiyet, Okul Türü ve Sınıf Seviyesi

Sınıf Seviyesi		Okul Türü (Lise)			Toplam
		Meslek	Anadolu	Fen	
9. Sınıf	Kız	53	58	34	145
	Erkek	60	50	34	144
12. Sınıf	Kız	37	63	31	131
	Erkek	43	59	32	134
Toplam		193	230	131	554

Çalışmanın başlangıcında 605 öğrenciye anket uygulanmış olsa da örneklem, verilerin ön incelemesinde görülen eksik ve hatalı anket formlarının çalışma dışı bırakılması ile son halini almıştır. Bu nedenle çalışmanın örneklemini; Nevşehir şehir merkezinde bulunan üç farklı okul türünden (Meslek Lisesi- Anadolu Lisesi- Fen Lisesi) rastgele seçilen 554 (278 erkek ve 276 kız) lise dokuzuncu ve on ikinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır.

Tablo 1'e göre sınıf seviyesi ve cinsiyet değişkenine göre örneklemin dengeli bir dağılıma sahip olduğu söylenebilir. Ancak okul türüne göre okullar arasında benzer bir dengeli dağılım oluşmamıştır. Özellikle fen lisesinde okulun kendi yapısından kaynaklanan az sayıda sınıfın ve öğrencinin bulunması nedeniyle diğer iki okul türüne göre örneklem de temsili bu şekilde gerçekleşmiştir.

Veri toplama aracı ve işlem

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan Radon Farkındalık Anketi (RFA) kullanılmıştır. Anketin oluşturulması aşamasında ilgili alan yazın taranarak benzer (Rahman, Faheem, Rehman, ve Matiullah, 2006; Alaamer, 2012) çalışmalarda kullanılan araçlar incelenmiştir. Çalışmanın amaçlarına uygun hale getirilen ilk taslaklar üç alan uzmanından görüşler alınarak kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan RFA üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde cinsiyet, okul türü, sınıf seviyesi gibi değişkenlere ait bilgiler, ikinci bölümde Radona ilişkin renk, tat, koku, form, kaynağı gibi değişkenlere ait bilgiler son bölümde ise Radonun insan sağlığı üzerindeki etkisiyle ilgili değişkenlere ait bilgiler sorulmuştur.

Çalışmanın güvenilirliği için pilot aşamasında; oluşturulan anket üniversite öğrencisi 53 kişiye dört haftalık arayla iki kez uygulanmıştır. Pilot çalışmada anketin birinci ve ikinci veri seti ortalamaları arasındaki ilişkili t- testi değeri; $t_{(52)}= 1.934$, $p>.05$ olarak hesaplanmıştır. Her ne kadar çalışma için elde edilen veriler kesikli veriler olsa da bu aşamada ilişkili t testi kullanılmıştır. Çünkü bazı istatistik kaynaklarında (Pallant, 2001) yeterli sayıda ($N>10$ olursa) örneklem olduğu takdirde parametrik testlerin bazı varsayımlarının göz ardı edilebileceği belirtilmektedir. Bu nedenle veri toplama aracının güvenilirliğini belirlemek için parametrik bir test olan t testinin kullanılması uygun görülmüştür.

Pilot uygulamada elde edilen sonuçlar ve öğrencilerden alınan görüşler de dikkate alınarak ankete son şekli verilmiştir ve asıl çalışma aşamasına geçilmiştir. Asıl çalışma aşamasında veriler 2014-2015 öğretim yılında; mayıs ayının sonu ile haziran ayının başı arasında bizzat araştırmacılar tarafından toplanmıştır.

Verilerin analizi

RFA'dan alınabilecek minimum ve maksimum puanlar sırasıyla sıfır ve sekiz puandır. Kullanılan veri toplama aracı RFA süreksiz (kesikli) türde veriler sağladığından bu verilerin analizinde (Baştürk, 2011) ki-kare testi, frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde çalışmanın amaçları dikkate alınarak bulgular iki başlıkta sıralanmıştır;

Örneklemin radon farkındalığına ilişkin bulgular

RFA' da yer alan ilk iki soru Radonu duyma ve Radonu bilme durumlarına ilişkin olan, evet/hayır cevap seçenekleri sunulmuş maddelerdir. İlk soruda Radonu duyup duymadıkları, ikinci soruda Radonu bilip bilmediklerine ilişkin sorular sıralanmıştır.

Örneklemin Radon farkındalıklarıyla ilgili önemli sayılabilecek bulgular Tablo 2.1 ve 2.2 de detaylı bir biçimde verilmiştir.

Tablo 2.1. *Örneklemin Radonu Bilme Cevaplarının Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı*

Cinsiyet	Radonu Bilme				Toplam
	Evet	%	Hayır	%	
Kız	91	16.4	185	33.4	276
Erkek	90	16.3	188	33.9	278
Toplam	181	32.7	373	67.3	554

Tablo 2.2. *Örneklemin Radonu Duyma Cevaplarının Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı*

Cinsiyet	Radonu Duyma				Toplam
	Evet	%	Hayır	%	
Kız	132	23.8	144	26.0	276
Erkek	117	21.1	161	29.1	278
Toplam	249	44.9	305	55.1	554

Tablo 2.1 ve 2.2’ deki verilere göre Radonu hiç duymadığını belirten öğrenci sayısı 305 (% 55.1)’ dir. Bu rakam da örneklemin yarısından fazladır. Buna karşın çalışmaya katılan öğrencilerden 249 (%44.9) kişi radonu duyduğunu belirtmiş ancak bunlardan sadece 181 (% 32.7) kişi radonu bildiğini ifade etmiştir. Ayrıca Radonu hiç duymadığı halde Radonu bildiğini ifade eden öğrencinin olmadığı gözlenmiştir. Bu bulgu çalışmanın iç tutarlığı açısından önemli bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Cinsiyet değişkeni açısından Radonu duyma ve Radonu bilme durumlarına ait rakamların çok yakın değerler aldığı görülmektedir.

RFA’ da Radonu bildiğini ifade edenlerin okul türü değişkenine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bulgular Tablo 3’ te sunulmuştur.

Tablo 3. *Radonu Bilme ve Okul Türü Değişkenleri İçin Ki-Kare Testi Sonuçları*

		Okul Türü (Lise)			Toplam
		Meslek	Anadolu	Fen	
Radonu Bilme	Evet	32	51	98	181
	Hayır	161	179	33	373
Toplam		193	230	131	554

($X^2= 139.981$, sd: 2, $p<.05$)

Tablo 3 incelendiğinde Radonu bildiğini ifade edenlerin sayısı ile okul türü değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir. Tabloya göre Radonu bildiğini ifade edenlerin en çok (98 kişi) Fen Lisesinden olduğu anlaşılmaktadır. Daha sonra sırasıyla Anadolu Lisesi (51kişi) ve Meslek lisesi (32 kişi) gelmektedir. Toplam örneklem (554 kişi) göz önüne alındığında Radonu bildiğini ifade edenlerin sayısının toplamın neredeyse üçte birlik bir kısmına denk geldiği görülecektir.

RFA’ da Radonu bildiğini ifade edenlerin sayısının cinsiyet değişkenine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bulgular Tablo 4’ te sunulmuştur.

Tablo 4. *Radonu Bilme ve Cinsiyet Değişkenleri İçin Ki-Kare Testi Sonuçları*

		Cinsiyet		Toplam
		Kız	Erkek	
Radonu Bilme	Evet	91	90	181
	Hayır	185	188	373
Toplam		276	278	554

($X^2= 0.22$, sd: 1, $p>.05$)

Tablo 4'e göre Radonu bildiğini ifade edenlerin sayısı ile cinsiyet değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir. Radonu bildiğini ifade edenlerin sayısı ile bilmediklerini ifade edenlerin sayısı kız ve erkek öğrencilerde birbirine çok yakın çıkmıştır.

RFA'da Radonu bildiğini ifade edenlerin sayısının sınıf seviyesi değişkenine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Radonu Bilme ve Sınıf Seviyesi Değişkenleri İçin Ki-Kare Testi Sonuçları

		Sınıf Seviyesi		Toplam
		9. sınıf	12. sınıf	
Radonu Bilme	Evet	82	99	181
	Hayır	207	166	373
Toplam		289	265	554

($X^2= 5.07$, sd: 1, $p<.05$)

Tablo 5'e göre Radonu bildiğini ifade edenlerin sayısı ile sınıf değişkeni arasında istatistiksel olarak 12. sınıflar lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

RFA'da örnekleme sorulan 8 soruya ait farkındalık sorularının puanlarına ait bulguları Tablo 6 da verilmiştir.

Tablo 6. Farkındalık Puanlarının Dağılımı

Farkındalık Puanı	Öğrenci Sayıları	
	f	%
0	319	57.6
1	27	4.9
2	19	3.4
3	31	5.6
4	15	2.7
5	26	4.7
6	27	4.9
7	29	5.2
8	61	11

Tablo 6'ya göre farkındalık puanı sıfır olan öğrenci sayısı 319 (% 57,6) dur. Bu değer daha önceden verilen "Radonu hiç duymadım" diyen öğrenci sayısı (305) uyumludur. Toplanan veriler birebir incelendiğinde ise Radonu hiç duymadığını belirten öğrencilerin büyük bir bölümünün sıfır aldıkları görülmüştür. Ancak Radonu duyduğunu belirten öğrencilerden de bazılarının sıfır puan aldıkları gözlenmiştir. Ayrıca farkındalık puanı 4 ve altında olan öğrenci sayısı 411'dir. Bu sayı örneklemin % 74,2'sine denk gelmektedir. Farkındalık puanı 5 ve üstünde olan öğrenci sayısı 143 (%25,8)' tür. Farkındalık sorularından tam puan alan öğrenci sayısı sadece 61'dir.

RFA' da alınan farkındalık puanlarının okul türü değişkenine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7'ye göre örneklemin almış olduğu farkındalık puanlarının okul türü değişkenine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Okul türlerine göre 5 ve üstü puan alan öğrenci sayıları sırasıyla Fen L. 78 (% 14), Anadolu L. 42 (% 7,6), Meslek L. 23 (% 4,2) olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 7. Farkındalık Puanları ve Okul Türü Değişkeni İçin Ki-Kare Testi Sonuçları

Farkındalık Puanı	Okul Türü (Lise)						Toplam	
	Meslek		Anadolu		Fen		f	%
	f	%	f	%	f	%		
0	141	25.5	159	28.7	19	3.4	319	57.6
1	11	2	6	1.09	10	1.8	27	4.9
2	6	1.09	6	1.09	7	1.3	19	3.4
3	10	1.8	12	2.2	9	1.6	31	5.6
4	2	0.4	5	0.9	8	1.4	15	2.7
5	7	1.3	8	1.4	11	2	26	4.7
6	4	0.7	12	2.2	11	2	27	4.9
7	3	0.5	9	1.6	17	3.07	29	5.2
8	9	1.6	13	2.3	39	7.04	61	11
Toplam	193	34.8	230	41.5	131	23.6	554	100

($X^2= 157,76$, sd: 16, $p<.05$)

RFA'da alınan farkındalık puanlarının cinsiyet değişkenine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bulgular Tablo 8' de sunulmuştur.

Tablo 8. Farkındalık Puanları ve Cinsiyet Değişkeni İçin Ki-Kare Testi Sonuçları

Farkındalık Puanı	Cinsiyet				Toplam	
	Kız		Erkek		f	%
	f	%	f	%		
0	153	27.6	166	29.9	319	57.6
1	12	2.2	15	2.7	27	4.9
2	9	1.6	10	1.8	19	3.4
3	16	2.9	15	2.7	31	5.6
4	6	1.09	9	1.6	15	2.7
5	16	2.9	10	1.8	26	4.7
6	16	2.9	11	2	27	4.9
7	18	3.2	11	2	29	5.2
8	30	5.4	31	5.6	61	11
Toplam	276	49.8	278	50.2	554	100

($X^2= 5.56$, sd: 8, $p>.05$)

Tablo 8'e göre örneklemin almış olduğu farkındalık puanlarının cinsiyet değişkenine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Cinsiyet değişkenine göre farkındalık puanlarında anlamlı bir fark bulunmaması daha önce verilen Radonu bilme sayıları ve cinsiyet değişkeni ki-kare testi sonuçlarıyla (Tablo 4) uyumlu çıkmıştır.

RFA'da alınan farkındalık puanlarının sınıf seviyesi değişkenine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9'a göre örneklemin almış olduğu farkındalık puanlarının sınıf seviyesi değişkenine göre 12. sınıflar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Farkındalık puanı beş ve üstü olanların sayısı dokuzuncu sınıflarda 59 iken; son sınıflarda bu sayı 84 olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 9. Farkındalık Puanları ve Sınıf Seviyesi Değişkeni İçin Ki-Kare Testi Sonuçları

Farkındalık Puanı	Sınıf Seviyesi				Toplam	
	9. sınıf		12. sınıf		f	%
	f	%	f	%		
0	176	31.8	143	25.8	319	57.6
1	17	3.07	10	1.8	27	4.9
2	12	2.1	7	1.3	19	3.4
3	17	3.07	14	2.5	31	5.6
4	8	1.4	7	1.3	15	2.7
5	12	2.1	14	2.5	26	4.7
6	16	2.9	11	2	27	4.9
7	18	3.2	11	2	29	5.2
8	13	2.3	48	8.7	61	11
Toplam	289	52.2	265	47.8	554	100

($X^2= 28.77$, sd: 8, $p<.05$)

Konuyla ilgili derslerin öğretim programlarına ilişkin bulgular:

Örneklemin seçildiği sınıf seviyeleri (9. ve 12. sınıf) dikkate alınarak, konuyla ilişkili derslere ait öğretim programları incelenmiştir. Radon vb. konulara ait kazanımların olup olmadığı saptanmıştır. Bu amaçla; dört dersin öğretim programları kazanım bazında taranmıştır.

Sınıf seviyeleri ve ders türlerine göre kazanım sayıları Tablo 10' da verilmiştir.

Tablo 10. Radon vb. Konularla İlgili Kazanımların Derslere ve Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

Ders Adı	9. sınıf	10. sınıf	11. sınıf	12. sınıf	Toplam
Fizik	1	1	-	1	3
Kimya	2	2	-	-	4
Biyoloji	4	-	1	-	5
Coğrafya	-	-	6	1	7
Toplam	7	3	7	2	19

Tablo 10'a göre bu derslerde hemen hemen bütün sınıf seviyelerinde bu konuyla ilgili kazanımların mevcut olduğu görülecektir. Ortaöğretim seviyesinde bu konularla ilgili toplam kazanım sayısı 19' dur. Özellikle her lise türünde zorunlu olarak okutulan 9. ve 10. sınıf derslere ait kazanım sayısı (10 kazanım) dikkate alındığında Radon vb. konuları duymayanların sayısının çokluğu, üzerinde düşünülmesi gereken bir durum olarak değerlendirilebilir.

Tablo 10'da söz konusu edilen kazanımlara ilişkin birkaç örnek aşağıda verilmiştir:

“9.3.1.1. Güncel çevre sorunlarının sebepleri ve olası sonuçlarını sorgular.

- Güncel çevre sorunları; *hava kirliliği*, su kirliliği, toprak kirliliği, besin kirliliği, *radyoaktif kirlilik*, gürültü kirliliği, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği, erozyon, doğal hayat alanlarının tahribi, orman yangınları vb. çerçevesinde tartışılır.

- Küresel iklim değişikliği ve biyolojik çeşitliliğin günlük hayat üzerine olası etkileri sorgulanır.” (Biyoloji, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2013a)

“9.4.4. Bir gaz karışımı olan atmosferin, canlılar için taşıdığı hayati önemin farkına vararak *atmosferi kirleticilerden koruma bilinci edinir.*” (Kimya, TTKB, 2013c)

“10.4.13. *Hava*, toprak ve su *kirliliğinin* sebeplerini açıklar ve çözümler önerir.” (Kimya, TTKB, 2013c)

“11.2.6.3. *Solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunması için çıkarımlarda bulunur.*

- Solunum sisteminin sağlığını tehdit eden hastalık, zararlı alışkanlıklar ve *çevresel etkenler* (*hava kirliliği, polenler vb.*) tartışılır.” (Biyoloji, TTKB, 2013a)

“D.11. 8. *Çevre sorunlarını* farklı kriterlere göre sınıflandırır.” (Coğrafya, TTKB, 2011)

“12.4.3.4. Radyasyonun canlılar üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini tartışır.

a. Öğrencilerin radyoaktif malzemeler ve atıkların oluşturabileceği olası problemleri belirlemesi ve çözümler üretmesi sağlanır.” (Fizik, TTKB, 2013b)

“D.12. 2. Doğa-insan etkileşiminden kaynaklanan riskler hakkında çıkarımlarda bulunur.” (Coğrafya, TTKB, 2011)

Radon farkındalığının ele alındığı bu çalışmada bütün lise türlerinde ortak dersler olması nedeniyle sadece fizik, kimya, biyoloji ve coğrafya branşlarına ait programların kazanım bazında doküman analizi yapılması yeterli görülmüştür. Yukarıda verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere hem branş bazında hem de sınıf seviyesi bazında radon vb. konularla ilişkili kazanımlar öğretim programlarında mevcuttur.

Sonuç ve Tartışma

Radona ilişkin farkındalık düzeyinin bazı değişkenler açısından incelendiği bu çalışmada yukarıda verilen bulgulardan elde edilen sonuçlar bulgulara paralel olarak iki başlık altında değerlendirilebilir.

Örneklemin radon farkındalığına ilişkin sonuçlar

Örneklemin büyük bir bölümünün Radon farkındalık düzeyi oldukça düşük çıkmıştır. Çalışmaya katılan lise öğrencilerinin büyük çoğunluğu (% 55) Radonu hiç duymadıklarını belirtmişlerdir. Radonu duydum diyenlerden sadece 181(% 32,7) kişi Radonu bildiklerini belirtmişlerdir. Radonu biliyorum diyenlerden farkındalık puanı 5 ve üstü olanların sayısı sadece 131(% 23,7) kişidir.

Radonu bildiğini ifade edenlerin okul türü ve sınıf seviyelerine göre aralarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu fark, okul türüne göre fen lisesi ve sınıf seviyesi açısından da 12. sınıf lehine ortaya çıkmıştır.

Ford, Ehemam, Siegal ve Garbe (1996) ve Wang, Ju, Stark ve Teresi (2000) Radon farkındalığıyla ilgili çalışmalarında; farkındalığın bilim/fen eğitimi almış olan kişilerde artış eğilimi gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Benzer bir durum bu çalışmada Fen Lisesi öğrencilerinde de saptanmıştır. Hem öğrenci sayısı bakımından hem de alınan farkındalık puanları bazında fen lisesi öğrencileri diğer öğrencilerden yüksek çıkmaktadır. Bu çalışmada da fen lisesinin bu şekilde farklılaşması beklenen bir durumdur. Çünkü hem kazanımların sınıf seviyeleri boyunca devam etmesi hem de bu lise türünün kendine has kurumsal/vizyonel yapıları bu tablonun ortaya çıkmasında etkili olmuş olabilir. Özellikle meslek liselerine gelen öğrencilerin sınavsız bir geçişle geldiği düşünüldüğünde sisteme giren öğrencilerin akademik algısı ve düzeyi Fen liseleri ve Anadolu liseleri için bir avantaja dönüşebilmektedir.

Öğrencilerin Radon gazına ilişkin farkındalık puanları arasında okul türü ve sınıf seviyesi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu fark, okul türünde fen lisesi ve sınıf seviyesi açısından da 12. sınıflar lehine çıkmıştır.

Radon farkındalığıyla ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde bu çalışmayla benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Örneğin; Rahman ve diğerleri (2006) ve Alaamer'in (2012) yapmış oldukları çalışmalarda örneklemin farkındalık düzeyleri çok düşük çıkmakta ve alınan eğitimin türüyle beraber bu oranın etkilenmekte oldukları vurgulanmıştır. Yine İncekara ve Tuna'nın (2010) lise öğrencileriyle yapmış oldukları çalışmada, bu çalışmaya benzer sonuçlara ulaştıkları görülmektedir. Söz konusu o çalışmada öğrencilerin çevreye ilişkin bilgi seviyesinin öğrenim düzeyleri açısından bakıldığında yeterli düzeyde olmadığı ifade edilmektedir.

Çalışma bulgularına göre cinsiyet değişkeninin hem Radonu bilme düzeyi (-evet Radonu biliyorum diyenlerin sayısı) hem de farkındalık puanları açısından bir etkisi olmadığı gözlenmiştir. Rahman ve diğerleri (2006), Alaamer (2012) ve İncekara ve Tuna'nın (2010) yapmış oldukları çalışmalarda da cinsiyet değişkenine ilişkin benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Buna karşılık sayıca az da olsa erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre ya da kırsal kesimde yaşayanların şehirde yaşayanlara göre yüksek düzeyde çevresel farkındalığa sahip olduğu sonucuna varan çalışmalarda (örn, Korhonen ve Lappalainen, 2004) vardır.

Konuyla ilgili derslerin öğretim programlarına ilişkin sonuçlar

Türkiye’de çevre eğitimi, ilköğretimde öğrencilere okutulan hayat bilgisi, sosyal bilgiler, fen bilgisi; lise öğretiminde ise fizik, kimya, biyoloji, coğrafya gibi derslerde çeşitli başlıklar altında verilmektedir (Çetin Balcı, 2012). Lisede bu derslere ait öğretim programları incelendiğinde çevreyle ilişkili 30 dan fazla kazanımın var olduğu görülmektedir. Bu kazanımlardan 19 tanesi, bu çalışmada konu edinilen Radon gazı, hava kirliliği ve radyoaktif kirlilikle ilgilidir.

Bu öğretim programlarının açıklama, amaç, öğrenme-öğretme yaklaşımı vb. bileşenlerine ilişkin detayları incelendiğinde en temel öğretim ilkelerinden sayılan yakın çevreden- uzağa ilkesinin benimsendiği görülmektedir. Bu ilkeye göre konular işlenirken öğrencilere verilecek örneklerin öncelikle kendi çevrelerinden seçilmesi bu konuların hatırlanmasında ve öğrenilmesinde kolaylık sağlayacaktır (TTKB, 2013a; TTKB, 2013b; TTKB, 2013c; Senemoğlu, 2013).

Her sınıf seviyesinde mutlaka mevcut olan bu kazanımlar dikkate alındığında bu çalışmada konu edinen Radon gazına ilişkin farkındalık düzeyinin istenilen düzeyde olmadığı söylenebilir. Çünkü Radonu duymadığını belirtenlerin sayısı: 305 (% 55) tir. Bu kişilerden farkındalık puanı 2 ve altında olanların sayısının 298 (% 53,8) olduğu görülmüştür.

Polat ve Bahar (2012) yapmış oldukları çalışmalarında örnekleme sağlamış oldukları öğretimin sonrasında, ilgili müfredatta ki kazanımlar dikkate alındığında, çevreyle ilgili bilişsel yapılarında meydana gelen değişimin müfredatın istediği bir düzeyde olmadığını belirtmişlerdir. Benzer başka bir araştırmada Hansen (2010); 1989-2005 yılları arasında kullanılan öğretim programlarının ve görsel medyanın öğrencilerin sera gazı etkisi ve ozon tabakası delinmesi ile ilgili bilgi seviyelerinin değişimindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda katılımcıların bilgi seviyelerinde az da olsa bir gelişmenin olduğu fakat bazı kavram yanlışlarının da arttığı ortaya çıkmıştır. Kavram yanlışlarında oluşan bu artışın olası nedeninin, bir informal eğitim kaynağı olan, medyanın etkisi olabileceği ifade edilmiştir. Ülkemizde öğrencilerin sıklıkla kullanmış oldukları internet ve televizyon kaynaklı medya ortamları onların bu ve benzeri konularda yeterli bilgi düzeyinin/ farkındalığın oluşması önünde bir engel oluşturabilir. Radyo ve Televizyon Üst Kurulu (RTÜK, 2013) tarafından yapılan çalışmada ülkemizde öğrencilerin günde ortalama 4 ila 5 saat arasında bir süreyi medya kaynakları karşısında geçirmektedirler. Özbayrak, Uyulgan, Alpat, Alpat ve Kartal (2011) çeşitli liselerden 193 öğrenci ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında; katılımcıların küresel ısınmanın ortaya çıkma nedenlerinden çok daha fazla düzeyde küresel ısınmanın etkilerine ilişkin bilgilere sahip olduklarını ve bu bilgileri kazanmalarında okullarda aldıkları derslerden ziyade televizyon/internet gibi ortamlardan elde ettikleri kavram ve bilgilerin etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Radon farkındalığına ilişkin yapılan bu çalışmada öğrencilerin Radon gazının hem çevresel etkileri (hava kirliliği, radyoaktif kirlilik- akciğer kanser sebebi vb.) hem de bu gazın özellikleri (gazın formu- kaynağı-aktifliği vb.) ile ilgili konularda yeterli bilgi sahibi olmadıkları gözlenmiştir. Bunun bir nedeni olarak radyoaktif bir gaz olan Radon gazının RFA da sadece “Radon” olarak kullanılmış olması gösterilebilir. Çünkü özellikle kimya derslerinde periyodik cetvelle ilişkili konularda bu madde asal gazlar konusunda bir gaz olarak “Radon Gazı” ifadesiyle verilmektedir. Nitekim Yılmaz ve diğerleri (2002) çalışmalarına katılan öğrencilerin genel olarak çöp, geri dönüşüm gibi konulara hâkim oldukları halde asit yağmuru, sera etkisi, ozon tabakasına zararlı gazlar gibi konularda kimya eğitimi almış oldukları hal de bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı sonucuna varmışlardır.

Amacı Radona ilişkin farkındalık düzeyinin belirlenmesi olan bu çalışmada olduğu gibi, öğretim sürecinde dile getirilen çevreyle ilgili konuların ve olayların özellikle günlük hayatla ilişkisi kurulamadığında veya bunların sebep olduğu olgular yakından uzağa ilkesi gözetilerek yeterince ortaya konulamadığında istenilen düzeyde bir farkındalık ve bilgi düzeyinin oluşturulamadığı söylenebilir. Farklı çevre konuları ele alınmış olsa da benzer sonuçlara Demirbaş ve Pektaş’ ın (2009) çalışmasında da rastlamak mümkündür. Söz konusu bu çalışmada; ilköğretim 6., 7., 8. sınıfta bulunan öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları çevre sorunlarıyla ilgili sorulara çoğunlukla doğru cevap verdiklerini, ancak güncel sorunlardan olan fakat öğretim ortamında nedenleri üzerinde fazlaca durulmadığı düşünülen sera etkisi, küresel ısınma vb.

konularında yanlış cevaplar verdiklerini, ayrıca bununla ilgili olarak öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

2006 yılında yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment, PISA) kapsamındaki verilere göre öğrencilerin çevresel farkındalık ve tutumlarına ilişkin geniş kapsamlı bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin çevresel farkındalıklarında ve tutumlarında cinsiyet, göçmenlik statüsü, sosyoekonomik yapı ve eğitim durumları gibi değişkenlerin önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çevresel farkındalık ile alınan eğitim ilişkilendirilmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, okullardaki eğitimin ve çevreyle ilgili sahip olunan bilginin, çevresel farkındalığın oluşmasında önemli bir fonksiyona sahip olduğu görülmektedir. Çevresel farkındalığı yüksek öğrencilerin, çevreye yönelik tutumlarının da yüksek olması, bu iki kavram arasındaki korelasyonu göstermiştir (Coertjens, De Pauw, De Maeyer ve Van Petegem, 2010).

Sonuç olarak yukarıda iki başlıkta tartışılan bulgular dikkate alındığında çevre ve sorunlarına ilişkin konulara yönelik verilecek olan eğitimlerin belirlenmesinde söz konusu konuya ilişkin farkındalık düzeyinin farklı değişkenler dikkate alınarak belirlenmesinin daha rasyonel ve etkili programların oluşturulmasında yarar getireceği düşünülmektedir. Çünkü bireylerin çevrelerindeki problemleri tüm boyutlarıyla (sorunun muhtemel kaynakları, soruna neden olan değişkenleri, yerel veya küresel boyutta olup olmadığı vb) kavrayamadıkları zaman çevreleri için farklı işleri- etkinlikleri nasıl yapabilecekleri hakkında yeterli bir algıya sahip olamayacaklarını ortaya koyan araştırmalar (Fleer, 2002) alan yazında mevcuttur. Ayrıca mevcut öğretim programlarında konuyla ilgili kazanımların varlığı dikkate alınarak çağdaş öğrenme kuram ve uygulamaların öğretim ortamlarında işe koşulmasının; çevreye duyarlı bireyler yetiştirilmesinde yararlı olabileceği düşünülmektedir. Çevresel farkındalığı olan ve çevresel sorunların kendisine etkisinin kaygısında olan bireyin, yaşamını sürdürürken her faaliyetinde çevreyi önemseyerek davranması beklenmektedir, zira bireylerin çevreye yönelik davranışları, çevreye duyarlılıklarının bir yansımasıdır (Gadenne, Kennedy ve McKeiver, 2009).

Kaynaklar

- Akar, Ö., Çam Kaynar, S. ve Ereeş, F. S. (2011) Uşak ili bina içi radon konsantrasyonu tayinleri ve radondan kaynaklanan yıllık efektif doz eşdeğerinin hesaplanması. *X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi*, Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 4-7 Ekim 2011, 192.
- Alaamer, A. S. (2012) Radon awareness among Saudi people in Riyadh, Saudi Arabia. *World Journal of Nuclear Science and Technology*, 2, 165-168.
- Baştürk, R. (2011). *Bütün yönleri ile SPSS örnekli nonparametrik istatistiksel yöntemler*. (2. Baskı) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Coertjens, L., Boeve-De Pauw, J., De Maeyer, S. & Van Petegem, P. (2010) Do Schools make a difference in their students' environmental attitudes and Awareness? Evidence from pisa 2006. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 497- 522.
- Çam Kaynar, S. ve Ereeş, F. S. (2011) Balıkesir-Sındırgı İlçe Merkezindeki Binalarda Bina İçi Radon Konsantrasyonu Ölçümü. *X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi*, Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 4-7 Ekim 2011, 163.
- Çetin Balcı, E. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 32 (2), 395-407.
- Darçın, S. E. ve Güçlü, Y. (2009). Biyolojik çeşitlilik ve Türkiye'deki durumu. M. Aydoğdu, ve K. Gezer, (Ed.) içinde, *Çevre Bilimi* (ss. 145-166). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Daştan, T. (2007). *Türkiye'deki çevre sorunlarına karşı biyoloji öğretmenlerinin bakış açılarının değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demirbaş, M. ve Pektaş, H. M. (2009). İlköğretim öğrencilerinin çevre sorunu ile ilişkili temel kavramları gerçekleştirme düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 195-211.

- http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/7/EFMED_FBE139.pdf url adresinden 19.01.2016 tarihinde ulaşılmıştır.
- Derman, M., Çakmak, M. & Gürbüz, H. (2012). Investigation of preservice teachers' biodiversity literacy. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5 (7), 279-289.
- Derman, M., Çakmak, M., Yaşar, D.M. ve Gürbüz, H. (2013). Sera etkisinin iklim değişikliği üzerindeki etkisi: Öğretmen adaylarının görüşlerine göre. *Uluslararası Hakemli Beşeri ve Akademik Bilimler Dergisi*, 2 (3), 12-25.
- Doğan, M. (1997). *Türkiye ulusal çevre stratejisi ve eylem planı eğitim ve katılım grubu raporu*. Ankara: DPT Müsteşarlığı ve Türkiye Çevre Vakfı.
- Düren, Z. (2002). *2000'li yıllarda yönetim* (2.Baskı) İstanbul: Alfa Yayınları.
- Erdoğan, M., Bahar, M. Ve Uşak, M. (2012). 2007 Yılında uygulanmaya başlanan lise 9-12. sınıf biyoloji dersi öğretim programlarında çevre eğitimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 12 (3), 2217-2235.
- Erkal, S., Şafak, Ş. ve Yertutan, C. (2011). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre bilincinin oluşturulmasında ailenin rolü. *Sosyo Ekonomi*, 2011 (1), 145-158. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/sosyoekonomi/article/viewFile/5000080597/5000074637> url adresinden 19.01.2016 tarihinde ulaşılmıştır.
- Erten, S. (2006). Nasıl bir çevre eğitimi ve çevre dostu davranışlar kazandırmaya yönelik örnek uygulamalar? *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: Gazi Üniversitesi. 7-9 Eylül 2006.
- Fleer, M. (2002). Curriculum compartmentalisation?: a futures perspective on environmental education. *Environmental Education Research*, 8 (2), 137-154. doi.org/10.1080/13504620220128211 url adresinden 19.01.2016 tarihinde ulaşılmıştır.
- Ford, E. S., Eheman, C. R., Siegal, P. Z. & Garbe, P. L. (1996). Radon awareness and testing behavior: findings from the behavioral risk factor surveillance system, 1989–1992. *Health Physics*. 70 (3), 363–366.
- Gadenne, D., Kennedy, J. & McKeiver, C. (2009). An Empirical Study of Environmental Awareness and Practices in SMEs. *Journal of Business Ethics*, 84, 45- 63. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=64a71d73-5bbf-49d8-ad40-2c1d8c8daf2a%40sessionmgr112&hid=107> adresinden 19.01.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Güven, E., Aydoğdu, M. (2012). Çevre sorunlarına yönelik farkındalık ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Journal of Teacher Education and Educators*, 1 (2), 185-202.
- Hampel, B., & Holdsworth, R. (1996). *Environmental consciousness: A study in six victorian secondary schools (1th. Ed.)*. University of Melborn: Youth Resarch Center.
- Hansen, P. J. K. (2010). Knowledge about the greenhouse effect and the effects of the ozone layer among Norwegian pupils finishing compulsory education in 1989, 1993, and 2005- What now? *International Journal of Science Education*, 32 (3), 397-419. doi.org/10.1080/09500690802600787
- Hun, E. (1997). Canlı çevrenin dünü, bugünü ve yarını, R. Keleş, (Ed). *İnsan Çevre Toplum*, Ankara: İmge Kitabevi, 50-64.
- Hutton, D. G., & Baumeister, R. F. (1992). Self-awareness and attitude change: Seeing oneself on the central route to persuasion. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 18, 68–75.
- İncekara, S. ve Tuna, F. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin çevresel konularla ilgili bilgi düzeylerinin ölçülmesi: Çankırı ili örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 168-182.
- Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F. (2007). *Çevre ve ekolojisi*. Ankara: Remzi Kitabevi.
- Korhonen, K., & Lappalainen, A. (2004). Examining the environmental awareness of children and adolescents in the Ranomafana Region, Madagascar. *Environmental Education Research*, 10 (2), 195-215.
- Kumar De, A., & Kumar De, A. (2005). *Environmental studies (2nd. Ed.)*. India: New Age.

- Özbayrak, Ö., Uyulgan, M. A., Alpat, Ş., Alpat, S. K. & Kartal, M. (2011). A research on high school students' knowledge related to global warming. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 58-67.
- Özbebek Tunç, A., Akdemir Ömür, G., ve Düren, A. Z. (2012) Çevresel farkındalık. *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 47, 227-246.
- Özmehmet, E.(2008). Dünyada ve Türkiye de sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları. *Journal of Yaşar University*, 3 (12), 1853-1876. http://journal.yasar.edu.tr/wp-content/uploads/2012/11/vol_3_no_12_Ecehan_OZ_Makale.pdf url adresinden 19.01.2016 tarihinde ulaşılmıştır.
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual: a step by step to data analysis using SPSS for windows*. Buckingham: Open University press.
- Polat, G. ve Bahar, M. (2012). Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin çevre sorunları hakkında bilişsel yapılarının tespiti. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 97-120.
- Rahman, S., Faheem, M., Rehman, S., & Matiullah. (2006). Radon awareness in Pakistan. *Radiation Protection Dosimetry*, 121 (3), 333-336.
- RTÜK – Radyo ve Televizyon Üst Kurulu (2013) *Televizyon İzleme Eğilimleri Araştırması*. <http://www.rtuk.org.tr/Home/SolMenu/26#> adresinden 25.12.2015 tarihinde erişilmiştir.
- Schreiner, C., Henriksen, E. K., & Hansen, P. J. K. (2005). Climate education: Empowering today's youth to meet tomorrow's challenges. *Studies in Science Education*, 41, 3-50. <https://promathmedia.files.wordpress.com/2013/02/7-4-climate-education.pdf> adresinden 19.01.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya (23. Baskı)*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- TTKB - Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2011). *Coğrafya dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> url adresinden 20.01.2016 tarihinde alınmıştır.
- TTKB - Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2013a). *Biyoloji dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> url adresinden 20.01.2016 tarihinde alınmıştır.
- TTKB - Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2013b). *Fizik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> url adresinden 20.01.2016 tarihinde alınmıştır.
- TTKB - Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2013c). *Kimya dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> url adresinden 20.01.2016 tarihinde alınmıştır.
- Tunçkın, A. B., Çam, S., Topçu, N. ve Ereeş, F. S. (2011) Bina İçi Radon Konsantrasyonu ve Sağlık Riskinin Araştırılması. *X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi*, 4-7 Ekim 2011, 303.
- Vaughan, C., Gack, J., Solorazano, H., & Ray, R. (2003). The effect of environmental education on school children, their parents, and community members: a study of intergenerational and intercommunity learning. *The Journal of Environmental Education*, 34 (3), 12-21.
- Wang, Y., Ju, C., Stark, A. D., & Teresi, N. (2000). Radon awareness, testing, and remediation survey among New York state residents. *Health Physics*, 78 (6), 641-647.
- Yağlıkara, S. (2006). *Okulöncesi dönem çocuklarına çevre bilinci kazandırmada fen ve doğa etkinliklerinin etkileri konusunda öğretmen görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eskisehir. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. ve Yılmaz, M. (2000). *Çevre bilimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Yılmaz, A., Morgil, İ., Aktuğ, P. ve Göbekli, İ. (2002). Ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin çevre kavramları ve sorunları konusundaki bilgileri ve öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 156-162.

Extended Abstract

Introduction

It has been accepted that creating a society whose individuals are environmentally conscious is very effective solution for environmental problems. To grow people environmentally conscious, it is essential to supply environmental education. Environmental education refers to the non-continuous process of learning that helps people to be aware of their environment, to acquire environmental concepts, values and attitude and to gain experience for solving environmental problems and leaving healthy and clean environment to posterity. It becomes clear that the awareness for contemporary environmental issues has key role in subjected problems.

Current environmental problems such as air pollution, water pollution, soil pollution and radioactive pollution are the first and foremost problems concerning human life and the future of human being. Radon gas is one of the pollutants that cause all these types of pollution. %50 of total radiation around us is originated from Radon gas and its short lived productions. It is really important to measuring indoor radon gas activity as people spend almost %90 of their time indoor. Calculating the dose or determining the awareness of this gas and its features is also important for taking precautions. As the level of awareness which has impact on the attitude towards the environmental problem leads individuals to proper behavior and attitude. According to studies, high level of awareness strengths the relation between attitude and behavior.

Along with these, it is thought to be important that people's awareness of Radon gas which may come because of geological structure of the city should be detected and raised as it is really important to create proper attitude and behavior towards environment. Therefore, this article aims at determining high school students' awareness of Radon gas with respect to its environmental effect. Another aim of this article is to show the relation between the courses that they have taken in high school about subject matter and their level of consciousness by determining their acquisition.

Method

In this study, survey method has been used as quantitative method. Participants are chosen from first and last year students of high school to determine the change throughout education process. Therefore this study would be considered cross-sectional survey. Also educational programs of class levels with regard to science courses have been analyzed and sources have been scanned. Although at the beginning of the study, 605 students conducted the pool, sample took its final form after leaving missing and delinquent surveys out. Therefore, sample of the study constitutes of 554 students (278 boys, 276 girls) from the first and the last year of high school chosen arbitrarily from three different types of school (Business High School, Anatolian High School, Science High School)

Radon Awareness Survey (RAS) has been used to collect data. In the process of creating the survey, many studies similar to this one have been analyzed. By taking three experts' advice on subject matter to make it suitable for its aims, validity of scope has been tried to achieve. For the reliability of the survey, 53 university students took the poll in every four weeks. In the pre-study, the relation between t-test value and the average of the first and the second data has been calculated as $t_{(52)} = 1.934$, $p > .05$. No matter how dashed data is, in this stage, t test has been used because some statics state that if there is enough sample ($N > 10$) parametric tests may ignore some hypothesis.

Considering results from the pre-study and opinion of students, survey took its final shape which led to actual study. Data of actual study has been collected by researches in 2015, end of May and beginning of June.

RAS is divided into three categories. The first part includes variables such as gender, type of school, and level of class. Second one includes variables such as color, smell, form and taste of Radon. The last part includes variables such as impact of Radon on human health. Point scale of RAS is between zero and eight. As RAS supply discontinuous data, while analyzing data, x-square, frequency and percent value have been used.

Result and Discussion

Finding results can be summaries as it follows:

It has been found out that awareness of people about Radon is quite low. %55 of high school students declare that they had never heard about Radon. %32 of students just knows the Radon gas. %23,7 of students belong to the group who has higher than five points level of awareness of Radon. Rational differences between these groups have been found. Students from the last year of their high school education tend to know more about Radon.

Statically speaking, there is significant difference between schools and level of classes. Students from science high school and who are in the last year of their education has more awareness about Radon.

Environmental education in Turkey has been given in different courses such as *Hayat Bilgisi*, Social Studies, and Science in elementary school, Physics, Chemistry, Biology and Geography in high schools. Courses in elementary school provide more that 30 acquisitions about environment. 19 of them is about Radon gas, air pollution and radioactive pollution.

When closely analyzed in terms of objective and learning-teaching approaches, syllabus has the principle of “from nearest to outermost” According to the principle, while something is taught, at first, they are chosen from their near environment (such as region, neighborhood, life) to make the process more simple. Likewise, it is suggested to link science with daily life.

In each level of classes, it can be said that awareness of Radon isn't on the expected level because %55 (305) of students never heard Radon. It is seen that % 53,8 (298) of these students' points of awareness is below 2.

To conclude, considering the findings in two categories, while determining the education of environment and subjects about environmental problems, it would be more rational and effective to detect the level of awareness along with different variables. When people don't perceive the all aspects of the problem (possible reason of problem, variables, whether it is local or global problem), they won't have the sense of what they can do about the problem. Also it may be useful to add new phenomenon to existing syllabus in the frame of contemporary learning theories and practice for raising environmentally conscious individuals.