

**ERZİNCAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÖĞRETMENLERİN RADYASYON KAVRAMINA KARŞI
TUTUM VE BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Tuğba KARENOĞULLARI

**İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

ERZİNCAN

2014

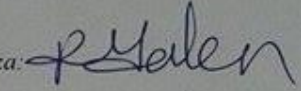
Her Hakkı Saklıdır

Doç. Dr. Paşa YALÇIN danışmanlığında, Tuğba KARENOĞULLARI tarafından hazırlanan bu çalışma 20/11/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

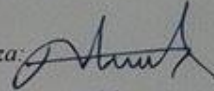
Başkan : Doç. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

İmza: 

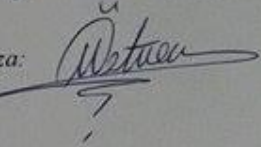
Üye : Doç. Dr. Paşa YALÇIN

İmza: 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ahmet Ragıp ÖZPOLAT

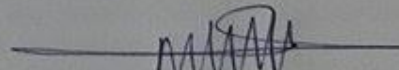
İmza: 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Meryem ÖZTURAN SAĞIRLI

İmza: 

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

20/11/2014



Doç. Dr. Ali SÜLÜN

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**ÖĞRETMENLERİN RADYASYON KAVRAMINA KARŞI TUTUM VE
BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Tuğba KARENOĞULLARI

Erzincan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Paşa YALÇIN

Bu çalışmanın amacı, öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgi düzeyleri belirlemeye çalışmaktır. Araştırmanın örneklemini ilkokul ve ortaokullarda farklı branşlarda çalışan 274 öğretmen oluşturmuştur. Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgileri; mezun oldukları üniversitenin bulunduğu bölge, mezun oldukları fakülte, çalıştıkları kurum, cinsiyet, branş ve eğitim düzeyi açısından ele alınmıştır. Çalışmada verilerin toplanması amacıyla kişisel bilgi anketi ve daha önce Torun (2012) tarafından geliştirilen radyasyon kavramına karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 15 paket programına aktararak örneklem dağılımlarının frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Örneklemdaki öğretmenlerin cinsiyet durumlarına, mezun oldukları fakülte durumlarına, çalışılan kurum durumuna ve çalışılan okul kademesi durumlarına göre değerlendirme yapıp elde edilen görüşlerinin karşılaştırılmasında bağımsız t-testi uygulanmıştır. Örneklemdaki öğretmenlerin eğitim verdikleri branş ile ilgili grup değişkenleri arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmış, , mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge ve öğretmenlerin eğitim durumlarıyla ilgili grup değişkenleri arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için ise kruskal-wallis testi kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmenler arasında eğitim düzeyi, mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge, mezun olunan fakülte, çalışılan kurum, eğitim düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir fark bulunmazken, öğretmenlerin cinsiyetleri ve eğitim verdikleri branş değişkenlerine göre anlamlı bir fark bulunmuştur.

2014, 81 sayfa**Anahtar Kelimeler:** Radyasyon, Radyasyon Eğitimi, Radyasyon Kavramına Karşı Tutum

ABSTRACT

Master Thesis

**THE EVALUATION OF ATTITUDES AND KNOWLEDGE OF
TEACHERS TOWARDS THE CONCEPT OF RADIATION**

Tuğba KARENOĞULLARI

Erzincan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education

Supervisor: Paşa YALÇIN

In this study, it is endeavored to determine the approach of teachers towards the concept of radiation and the degree of their knowledge regarding this subject. The sample group is composed of 274 teachers specialized in different subjects in elementary and middle schools. Their approach towards the concept of radiation has been observed from multiple angles such as; the region of the university they did their studies at, the faculty they graduated from, gender, branch, marital status, education degree. In order to gather the collected data, the scale parameter developed by Torun to gauge approach towards the concept of radiation has been used. After having done the necessary codifications of the obtained data, the frequency and the percentage of the sampling distribution has been transferred to the SPSS 15 packaged program. The teachers in the sample group have been evaluated in terms of their gender, the faculty their graduated from, the institution they work at and the stage of their school. In the comparison of the obtained results independent samples t-test has been applied. In order to determine whether there is discrepancy concerning the subjects they teach, one-way analysis of variance (ANOVA) has been applied. So as to discern whether there is discrepancy regarding the region of the university they did their studies at and the status of their education Kruskal–Wallis one-way analysis of variance has been utilized.

According to the results obtained from this research, it has been ascertained that while there is no significant difference concerning the region of the university the teachers did their studies at, the faculty they graduated from and their education degree; there is a notable distinction according to the variables of gender and the subjects they teach.

2014, 81 pages**Keywords:** Radiation, Radiation Teaching, Approach towards the Concept of Radiation

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim süresince bana yol gösteren, yardım ve desteğini esirgemeyen Değerli Hocam Doç. Dr. Paşa YALÇIN' a, çalışmalarım boyunca bilgi ve tecrübelerine başvurduğumda beni geri çevirmeyen Sayın Doç. Dr. Sema ALTUN YALÇIN' a sonsuz teşekkür ederim.

Eğitim hayatımda maddi manevi destekleri ile beni yalnız bırakmayan değerli aileme ve çalışmalarım esnasında beni sürekli teşvik eden, bana varlığını hissettirip cesaret veren eşime sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Tuğba KARENOĞULLARI

Kasım, 2014

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	7
1.1.1. Araştırmanın Alt Problemleri.....	7
1.2. Araştırmanın Amacı.....	8
1.3. Araştırmanın Sayıltıları.....	8
1.4. Araştırmanın Önemi.....	8
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
2. KURAMSAL TEMELLER.....	11
2.1. Radyasyon Nedir.....	11
2.2. Radyasyon Çeşitleri.....	12
2.2.1. İyonlaştırıcı radyasyon.....	13
2.2.1.1. Alfa parçacıkları.....	13
2.2.1.2. Beta parçacıkları.....	14
2.2.1.3. X-Işınları ve kullanım alanları.....	17
2.2.1.4. Gama (δ) ışınları.....	20
2.2.1.5. Nötron ışınları.....	21
2.2.2. İyonlaştırıcı olmayan radyasyon.....	21
2.3. Radyasyon Ölçümü ve Birimleri.....	22
2.3.1. Aktiflik birimi.....	24
2.4. Radyasyonun Zararlı Etkileri ve Tarihçesi.....	26
2.5. Radyasyon Kaynakları.....	27

2.5.1. Doğal radyasyon kaynakları.....	27
2.5.1.1. Yeryüzü ve atmosfer kaynaklı doğal radyasyon.....	28
2.5.1.2. Toprakta doğal radyoaktivite.....	28
2.5.1.3. Sularda doğal radyoaktivite.....	30
2.5.1.4. Yiyeceklerde ve insan vücudundaki doğal radyoaktivite.....	31
2.5.2. Yapay radyasyon kaynakları ve kullanım alanları.....	31
2.5.2.1. Nükleer tıp ve kullanım alanları.....	31
2.6. Radyasyonun Biyolojik Etkilerinin Bağlı Olduğu Faktörler.....	34
2.7. Toplumda Radyasyon Kavramı ve Radyasyona Karşı Tutum.....	34
2.8. Radyasyondan Korunmak İçin Alınması Gereken Tedbirler.....	35
3. YÖNTEM.....	38
3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	38
3.2. Araştırma Grubu.....	38
3.3. Veri Toplama Araçları.....	43
3.3.1. Radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgi ölçeği.....	43
3.3.2. Kişisel bilgi anketi.....	43
3.4. Verilerin Toplanması.....	44
3.5. Verilerin Analizi.....	45
4. BULGULAR.....	46
4.1. Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Öğretmenlerin Radyasyon Kavramına ilişkin Tutumları.....	46
4.2. Branş Değişkenine Bağlı Olarak Öğretmenlerin Radyasyon Kavramına ilişkin Tutumları.....	47
4.3. Çalışılan Okul Kademesi Değişkenine Bağlı Olarak Öğretmenlerin Radyasyon Kavramına ilişkin Tutumları.....	51
4.4. Çalışılan Kurum Değişkenine Bağlı Olarak Öğretmenlerin Radyasyon Kavramına ilişkin Tutumları.....	51
4.5. Mezun Olunan Fakülte Değişkenine Bağlı Olarak Öğretmenlerin Radyasyon Kavramına ilişkin Tutumları.....	52
4.6. Eğitim Durumu Değişkenine Bağlı Olarak Öğretmenlerin Radyasyon Kavramına ilişkin Tutumları.....	53

4.7. Mezun Olunan Üniversitenin Bulunduğu Bölge Değişkenine Bağlı Olarak Öğretmenlerin Radyasyon Kavramına İlişkin Tutumları.....	54
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	55
5.1. Sonuçlar.....	55
5.1.1. Cinsiyet değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar.....	56
5.1.2. Branş değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar.....	57
5.1.3. Çalışılan okul kademesi değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar.....	57
5.1.4. Çalışılan kurum değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar.....	58
5.1.5. Mezun olunan fakülte değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar.....	58
5.1.6. Eğitim durumu değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar.....	58
5.1.7. Mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar.....	59
5.2. Öneriler.....	59
KAYNAKLAR.....	61
EKLER.....	65
EK 1. Kişisel Bilgi Anketi	65
EK 2. Ölçek Formu	66
EK 3. İzin Dilekçesi.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	69

SİMGELER KISALTMALAR

Simgeler

P	Anamlık Derecesi (significance)
N	Frekans
α	Güvenirlık Katsayısı
\bar{X}	Ortalama
Sd	Serbestlik Derecesi
Ss	Standart Sapma
F	Varyans
%	Yüzde

Kısaltmalar

D.Ö.	Diğer Öğretmenler
F.T.Ö	Fen ve Teknoloji Öğretmenleri
IAEA	International Atomic Energy Agency
İ.M.Ö	İlköğretim Matematik Öğretmenleri
İ.Ö.	İngilizce Öğretmenleri
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
S.Ö	Sınıf Öğretmenleri
S.B.Ö	Sosyal Bilgiler Öğretmenleri
SPSS	Statistical Package For Social Sciences
TAEK	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
T.Ö	Türkçe öğretmenliği

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Enerji Spektrumu.....	12
Şekil 2.2. Işınım Türleri.....	20

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Radyoaktivite ölçüm ve birimlerine ait dönüşüm değerleri.....	25
Tablo 2.2. X-Işını Cihazlarıyla Yapılan Bazı Radyolojik İncelemelerde Hastaların Maruz Kaldığı Ortalama Etkin Doz Değerleri.....	33
Tablo 2.3. Radyasyona Karşı Duyarlık Sınıflaması.....	34
Tablo 3.1. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin eğitim verdikleri branşlara göre dağılımı.....	39
Tablo 3.2. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin çalıştıkları okul kademesine göre dağılımı.....	40
Tablo 3.3. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin çalıştıkları kuruma göre dağılımı.....	40
Tablo 3.4. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin mezun oldukları fakülteye göre dağılımı.....	41
Tablo 3.5. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin mezun oldukları üniversitenin bulunduğu bölgeye göre dağılımı.....	41
Tablo 3.6. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin eğitim düzeylerine göre dağılımı.....	42
Tablo 3.7. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin cinsiyetlerine göre dağılımı.....	42
Tablo 4.1. Cinsiyet durumu değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı ilişkin bulgular.....	46
Tablo 4.2. Eğitim verdikleri branş değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları.....	47
Tablo 4.3. Eğitim verdiği branş değişkenine bağlı olarak ilkökul ve ortaokullarda bulunan öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında fark olup olmadığını test etmek için yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way Anova) sonuçları.....	48
Tablo 4.4. Branş değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında farklılığın nereden kaynaklandığını görebilmek için yapılan Post Hoc testi sonucu.....	49

Tablo 4.5. Çalışılan okul kademesi değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular.....	51
Tablo 4.6. Çalışılan kurum değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular.....	51
Tablo 4.7. Mezun olunan fakülte değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular.....	52
Tablo 4.8. Eğitim durumu değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular.....	53
Tablo 4.9. Mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular.....	54

1. GİRİŞ

İnsanlar tüm yaşamları boyunca radyasyonla iç içe olmuşlardır. Radyasyon kaynakları var olduğu müddetçe radyasyon olacak ve bundan kaçınmak mümkün olmayacaktır. 19. yüzyılın sonlarına doğru X-ışınları ve radyoaktivitenin keşfiyle birlikte tıbbi ve endüstriyel alanlardaki kullanımının günümüze kadar giderek artan bir hızla yaygınlaşması, radyasyonu yaşantımızın ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir (Eker vd., 2010). Radyasyonun doğal olarak her yerde bulunduğu bir dünyada yaşıyoruz. Güneşteki nükleer reaksiyonlardan kaynaklanan ışık ve ısı varlığımız için gereklidir. Radyoaktif maddeler çevrede doğal olarak bulunur ve vücudumuz C^{14} , K^{40} ve Po^{210} gibi doğal olan radyoaktif maddeleri içerir. Yeryüzündeki tüm yaşam, radyasyonun varlığında gelişmiştir (TAEK, 2009). Son zamanlarda iyonize olmayan radyasyon uygulamaları tıpta, haberleşmede, endüstride ve günlük yaşamda gittikçe artmaktadır. Radyo Frekans (RF) bölgesinde yer alan elektromanyetik dalgalar iletişimde, radyo ve televizyon yayınlarında kullanılmaktadır. Bilgisayarların FM dalga radyo yayınlarını bozması, elektrik süpürgesinin televizyonlarda karlanmaya neden olması, cep telefonları ya da bilgisayarların araçların ABS fren sistemini kilitlemesi benzeri olaylar günlük yaşantıda sık karşılaşılan bazı elektromanyetik etkileşim olaylarıdır. Bu gelişmelerin sonucunda elektromanyetik alan oluşturan cihazların insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri tartışılmaya başlanmıştır (Deveci, vd., 2007).

Teknolojinin ilerlemesiyle radyasyon ile tanışma çocuk yaşlarda başlamakta ve ömür boyu devam etmektedir. Evde, okulda, oyun alanlarında hemen hemen tüm alanlarda radyasyon ile iç içeyiz. Hayatımızın her alanında karşımıza çıkan radyasyon hakkında bir farkındalığımızın olması kaçınılmaz olacaktır. Bunun için radyasyonun fayda ve zararlarını bilip, zararlarından korunup gerekli olduğunda radyasyondan faydalanarak onunla birlikte yaşamımızı sürdürmeliyiz.

Toplumun teknoloji ile etkileşim sürecinde gelişmeleri takip etmesi ve gelişmelerle birlikte ortaya çıkan olumsuz durumlardan kaçınması konusunda okullarda verilen eğitime ve okulların ayrılmaz parçası olan öğretmenlere şüphesiz çok önemli görevler düşmektedir. Çünkü eğitim; toplumun genç üyelerinin, toplumda var olan kültüre, bu kültürle yetişmiş olan üyeler tarafından bilinçli, amaçlı ve düzenli bir biçimde hazırlanması ve bireyin davranışlarında, kendi yaşantısı yoluyla, istendik yönde değişmeler meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1982). Bu süreçte toplumun yapısının oluşmasında aktif rol alan öğretmenler önemli bir yere sahiptir. Gelecek nesillerin bilinçli yetişmesi açısından öğretmenlerin bilgi ve farkındalık açısından teknolojiyi yakından takip etmelidir.

Deveci (2007) ve arkadaşlarının ilköğretim öğrencilerinin cep telefonu, bilgisayar, televizyon gibi elektromanyetik alan oluşturan cihazları kullanım sıklığı adı altında yaptıkları klinik araştırmada Elazığ il merkezinde bulunan ilköğretim okullarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin belirtilen elektronik cihazları kullanım sıklıkları oldukça yüksektir. Elektromanyetik dalga alanı oluşturduğu düşünülen bazı eşyaların kullanımıyla öğrencilerin ifade ettikleri bazı rahatsızlıkları arasında (%40,2'si üst solunum yolu enfeksiyonu (USYE), %10,7'si akciğer enfeksiyonu, %27,6'sı vücudunda herhangi bir kızarıklık ya da kaşıntı şeklinde bir rahatsızlık) deneye dayalı olmayan ve nedeni belli olup olmadığı bilinmeyen bazı ilişkiler saptanmıştır.

Almanya'da ilkokul 4. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada cep telefonuna sahip olma oranı %34,7 olarak bulunmuştur. Çocukların %6,2'si günde en az bir defa cep telefonu kullandığını bildirmiştir (Bohler ve Schuz, 2004).

Radyasyon farkındalığı ve radyasyon eğitimi altında Bakaç, Kartal Taşoğlu ve Usta tarafından 'Fizik Öğretmen Adaylarının Radyasyon Farkındalığı' hakkında bir çalışma yapılmış. Ölçekte kullanılan sorular; "radyasyonun faydaları/zararları", "fayda ve zararının karşılaştırılması", "gıdaların ışınlanması", "radyasyonun tehlikelerinden korunma", "Çernobil kazasından etkilenen çaylar", "radyasyonun insan üzerindeki etkileri" ve "radyasyon tiplerini derecelendirme" ile ilgili olmuştur.

Ölçek öğrencilere, radyasyon konusunun öğretiminden önce ve öğretiminden sonra olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Ölçek sonucunda öğretmenlerin radyasyonu hep zararlı yönleriyle tanıdıkları radyasyonla iç içe yaşadıklarının farkında olmadıklarını, akıllarına sadece nükleer santraller ve baz istasyonları geldiğini, bazı ülkelerde radyasyonla gıda maddelerinin ışınlanarak raf ömürlerinin artırıldığını ve bunların fiyatlarının normale göre çok daha pahalı olduğunu ilk kez duyduklarını, yaşadıkları kapalı ortamlarda sürekli radyasyon ürediğini, tarımsal ve hayvansal gıdalarda, içme ve kaplıca sularında, havada, sigarada radyasyonun varlığından haberdar olmadıklarını ve radyasyonun birçok yararını ise bilmediklerinin sonucuna varılmış. Yine Bakaç ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir çalışmada ise Fizik öğretmenlerinin radyasyon ve radyoaktivite ile ilgili bilgi ve tutum seviyelerini tespit etmek amacıyla İzmir ilinde görev yapmakta olan fizik öğretmenlerine yönelik bir çalışma yapılmıştır. Radyasyon ve radyoaktivite ile ilgili bilgi ve radyasyona karşı tutum olmak üzere toplam 8 adet açık uçlu soru hazırlanmıştır. Tutum soruları; “radyasyona maruz kalmaktan korkma”, “radyasyona maruz kalmış gıdalara karşı tutum” ve radyoaktif madde enjekte edilen bir insana karşı tutum” ile ilgili, bilgi soruları ise; “radyoaktif ışınlar”, iyonlaştırıcı/ iyonlaştırıcı olmayan radyasyon”, radyoaktif/radyoaktif olmayan madde”, “radyoaktif ışınların sebebi” ve “radyasyon kaynakları” ile ilgili sorulmuştur. Öğretmenlerin genel olarak, gerek medya gerekse yıllarca alınan eğitimlere rağmen, hala radyasyona maruz kalmaktan korktukları görülmektedir. Bu çalışmalardan çıkarılan sonuçlara göre radyoaktivite ve radyasyon kavramları, toplum tarafından yalnızca Hiroşima, Nagazaki, Çernobil veya Fukuşima olayları olarak algılanmamalı, topluma radyasyonun çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan ve çevre dostu bir enerji olduğu bilinci kazandırılmalıdır. Bu konuların öğretiminde, radyasyon teknolojisinin önemi ve hangi alanlarda kullanıldığı üzerinde durulmalıdır. Radyasyona karşı eksik ve yanlış bilgilerimiz bizi nükleer enerjiye karşıt yapıyor. Oysa radyasyonla iç içe yaşıyoruz. Onunla yaşamamızın kurallarının bilinmesi ve bunların iyi öğretilmesi halinde, bilinçli bir toplum oluşması sağlanabilecektir.

Bir başka araştırma Şaşkın (2009) tarafından üniversitelerin çeşitli bölümlerinden mezun olan 64 kişiye ‘Sağlığımızı neler tehdit etmektedir?’ sorusu yöneltilmiş. Aldığı cevaplar ise genellikle sigara ve dengesiz beslenme gibi kişisel alışkanlıklar olmuştur. Sadece 1 kişi röntgen ışınlarını tehdit unsuru olarak sıralamış. Çalışma bir radyoloji ünitesinin bekleme koridorunda “DİKKAT RADYASYON SAHASI VE TEHLİKESİ ”, “HAMİLE OLANLAR VE OLMA OLASILIĞI BULUNANLAR GİREMEZ” tabelalarının yanında yapılmıştır. Buna rağmen riskin farkında olunmaması oldukça dikkat çekicidir. Bu çalışmada da görüldüğü üzere, toplumun en eğitilmiş insanların bile radyasyon hakkında bilgilerinin yetersizliği, radyasyon tehlikesi uyarılarına rağmen dikkatsizce davranış göstermeleri ve duyarsız davranmaları radyasyonun zararını göz önüne aldığımızda oldukça dikkat çekicidir. Bu nedenle toplumun her kesiminden bireylere bu alanda duyarlılığın artırılması için benzer çalışmalara yer verilmelidir.

2012 yılında Torun tarafından yapılan çalışmada lisans düzeyindeki öğrencilerin radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgilerinin değerlendirilmesi konusunda bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucu öğrencilerin eğitim gördüğü bölüm, sınıf, yaşanılan bölge ve gelir durumu gibi faktörlerin anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Toplumun farklı kesimleriyle, sağlıkçılarla ve öğrencilerle ilgili yapılan bu çalışmalar sonucu görülüyor ki radyasyon kavramı hakkında eğitime bağlı olarak olumlu ve ya olumsuz bir tutum oluşmamıştır. Bu çalışmalardan radyasyon hakkında olumlu ve ya olumsuz tutumun oluşmamasının nedeni radyasyon kavram ve konusunda bilgi eksikliğinin olduğu da görülmektedir.

Tutum ölçme çalışmalarında tutumların ortaya çıkabilmesi için birçok çalışmalar yapılmıştır. Tutum, bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimdir. Kağıtçıbaşı'na (1999) göre tutum ile davranış ilişkisini etkileyen faktörler şu şekildedir:

- ✓ Zaman faktörü: Tutum ile davranışı ölçme arasında geçen zamanın uzun ya da kısa olması durumunu,
- ✓ Tutumun güç derecesi: Tutumu meydana getiren bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bileşenlerin oluşturduğu toplam gücünü,
- ✓ Tutumun ulaşılabilirliği: Tutuma ilişkin bir bilginin zihne gelme hızı durumunu,
- ✓ Farkındalık: Kişinin kendi tutumunun ve davranışlarının ne ölçüde farkında olduğu durumu ifade eder.

Bireyde tutum değişiminin iletişim ve propaganda çerçevesi içinde, kaynağın bazı özelliklerine göre oluşur. Kaynağın bu özellikleri:

- İnanılrlık: Hovland ve Weiss (1951) inanırılığın, iki faktöre bağlı olduğunu öne sürmüşlerdir. Bunlar “saygınlık” ve “güvenirlik” özellikleridir. Saygınlık genel bir özellik olup, daha ziyade, propagandacının propaganda konusunda uzman olup olmadığı ve dinleyicinin propagandacıya hürmet derecesiyle ilgilidir. Bu değişkenle yapılan çeşitli araştırmaların vardığı kesin sonuç, propagandacının saygınlığı ile dinleyicide yaratılan tutum değişiminin doğrudan ilişkili olduğudur. Propaganda kaynağının saygınlığının ötesinde, güvenilirde olması, hedefi etkileyebilmesi için çok önemlidir.
- Sevilmek: iletişim kaynağının sevilen, hoş bir kimse olması kendi başına önemli bir etkidir. Öyle ki, bu propagandacının bizi etkilemeye uğraştığı açıkça belli olduğu halde, sevdiğimiz bir kimse olduğu için sanki bu etkiyi severek kabul etmekte, hatta belki de onu memnun etmek ister gibi davranabilmekteyiz (Kağıtçıbaşı, 1996).

Bu verilen bilgilerden yola çıkarak, öğrencilerin tutumlarının değişiminde kaynak unsuruna öğretmenleri koyabiliriz. Öğrenciler tarafından kaynak olarak ele alınan öğretmenlerin saygınlık ve güvenilirlikleri de oldukça yüksek olacaktır. Bu nedenle, öğretmenler öğrencilerin radyasyona karşı tutumlarını etkilemede oldukça başarılı olacaklardır.

Bizim de radyasyon hakkında bilgi ve tutumun ölçülmesinde öğretmenleri örneklem olarak çalışmamızın nedeni gelecek nesillerin radyasyona karşı tutumunun değişiminde öğretmenlerin önemli bir unsur olmasıdır. Çalışmada radyasyon kavramının her bir bireyin doğru bir şekilde anlaşılması, öğrenilmesi ve radyasyonun günlük yaşamla ilişkilendirilmesini amaç edindik. Bu sebeple bu araştırma, ilkokul ve ortaokullarda görev alan öğretmenlerin radyasyon hakkında tutum ve bilgi düzeylerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada radyasyon kavramı ile ilgili toplumsal duyarlılık gerektiren konulara dikkat çekilmek istenmiştir. Radyasyonun hayatımızın her alanında olduğunun farkına vararak, bilinçli bir toplum oluşturmayı hedef alınmak istenmiştir. Radyasyon kavramı konusunda yeterli bilgiye sahip olmanın önemine vurgu yapılmıştır. Radyasyonu sadece “zararlı” sıfatıyla nitelendirmek yerine radyasyonu tüm açılarıyla ele alarak radyasyonla bilinçli yaşamın gerekliliğinden bahsedilmiştir. Radyasyonun hangi koşullarda zararlı olacağı ve bu zararı en aza indirmenin nasıl mümkün olacağına değinilmiştir. Yaşam alanımızda radyasyon kaynağı olabilecek nesnelere gerektiği kadar kullanılması gerektiğine yer verilmiştir.

1.1. Araştırma Problemi

Çalışmanın temelini meydana getiren problem cümlesi: “İlkokul ve ortaokullarda görev yapan öğretmenlerin, radyasyon kavramına karşı geliştirdikleri tutum ve davranışlarda anlamlı bir farklılık söz konusu mudur?” şeklindedir.

1.1.1. Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırmanın alt problemleri, çalışmanın temelini meydana getiren problem cümlesiyle ilişkili olarak ilkokul ve ortaokullarda görev yapan öğretmenlerde;

- a. Cinsiyet değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b. Branş değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c. Mezun oldukları fakülte değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- d. Mezun oldukları üniversitenin bulunduğu bölge değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- e. Eğitim düzeyi değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- f. Öğretmenlerin çalıştıkları kurum değişkenine bağlı olarak radyasyon kavramına ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- g. Öğretmenlerin çalıştıkları okul kademesi değişkenine bağlı olarak radyasyon kavramına ilişkin tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada radyasyon kavramının öğretmenler tarafından doğru bir şekilde anlaşılması, öğrenilmesi, radyasyonun günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve radyasyona karşı tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Sayıtları

Bu çalışmanın sayıtları şu maddeler altında özetlenebilir:

- ✓ Araştırmaya katılan öğretmenlerin anket sorularına verdikleri cevapların objektif olduğu varsayılmıştır.
- ✓ Araştırmanın örneklemini oluşturan öğretmen grubunun araştırmanın evrenini temsil yeterliliğine sahip olduğu kabul edilmiştir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Gelişen teknolojiyle birlikte radyasyon hayatımızın hemen hemen her alanına girmektedir. Gün içinde evde, okulda, işte radyasyon kaynaklarıyla iç içe yaşamaktayız. Radyasyon kaynakları ile bu kadar iç içe yaşadığımızı göre radyasyon kavramı hakkında yeterli bilgi ve radyasyona karşı duyarlılık geliştirmek kaçınılmaz olacaktır.

1920’de Avrupa ve Amerika’da radyasyondan korunmak amacıyla ulusal komiteler kurulmuştur. Bu kuruluşlar II. Dünya Savaşından sonra faaliyetlerini artırmıştır. Birleşmiş Milletlere üye olan tüm ülkelerde bu kuruluşlara da üye olmuştur. Merkezi Viyana olarak kararlaştırılan kuruluşların amacı yeni radyoaktif kaynakların bulunması ve kullanılması ile ortaya çıkabilecek tehlikelerden korunma önlemlerini belirlemek ve üye ülkelere bildirmektedir (Eijkelhof, 1990).

Nükleer bilimler ve bunların barışçıl amaçlı kullanılmasında Birleşmiş Milletlerin bir kuruluşu olan IAEA, radyasyonun güvenli kullanımını teşvik eden uluslararası düzeyde programlar ve geniş kapsamlı uzmanlık hizmeti sunmaktadır. IAEA, radyasyonun kullanıldığı geniş kapsamlı uygulamaların yönetiminde kullanılabilen güvenlik standartlarının geliştirilmesinde yasal sorumluluğa sahiptir. Eğitim kursları ve danışmanlık hizmetleri gibi teknik işbirliği projeleri vasıtasıyla, güvenlik standartlarının uygulanmasında üye ülkelere yardım sağlamaktadır (TAEK, 2009). Türkiye’de radyasyon ve radyoaktif çalışmalarla ilgili yasal düzenleme ve denetim işleri Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) tarafından yapılmaktadır. Radyasyon doğal olarak çevremizde bulunduğu gibi teknolojinin gelişmesiyle birlikte yapay olarak da ortaya çıkabilmektedir.

Bizimde bu çalışmayı yapmamızın nedeni radyasyon kavramı hakkında bireylere bilgi verilmesinin gerekliliğinin altını çizmektir. Yaşadığımız dünyada yapay ve doğal radyasyon kaynaklarıyla iç içeyiz. Radyasyondan kimi zaman faydalandığımız gibi kimi zamanda zararına maruz kalıyoruz. Radyasyonu ihtiyaç dahilinde gerektiği kadar kullanmalı, oluşabilecek zararından ise kaçınmalıyız. İşte bu duyarlılığı kazandırmak adına radyasyon hakkında eğitim alınmasını önemli görüyoruz. Radyasyon hakkında bilgi ve tutum oluşabilmesi için de radyasyon eğitiminin bireylerde anne karnından başlayarak hayatının her kademesinde verilmesi gerekliliğine inanıyoruz. Bunu yapabilmek adına da toplumda etkin role sahip öğretmenleri örneklem olarak ele aldık. Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı bilgi ve tutumlarından yola çıkarak radyasyon eğitiminin gerekli olup olmadığını sorguladık.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın sınırlılıkları maddeler şeklinde aşağıdaki gibi açıklanabilir:

1. 2013-2014 eğitim-öğretim yılı,
2. Kütahya ili, MEB'e bağlı ilkokul ve ortaokulda çalışan öğretmenlerin kendi ilgileri ve istekleri ile öğrendikleri,
3. Kullanılan 32 maddelik radyasyon tutum ölçeği,
4. Kullanılan kişisel bilgi anketi ile sınırlıdır.

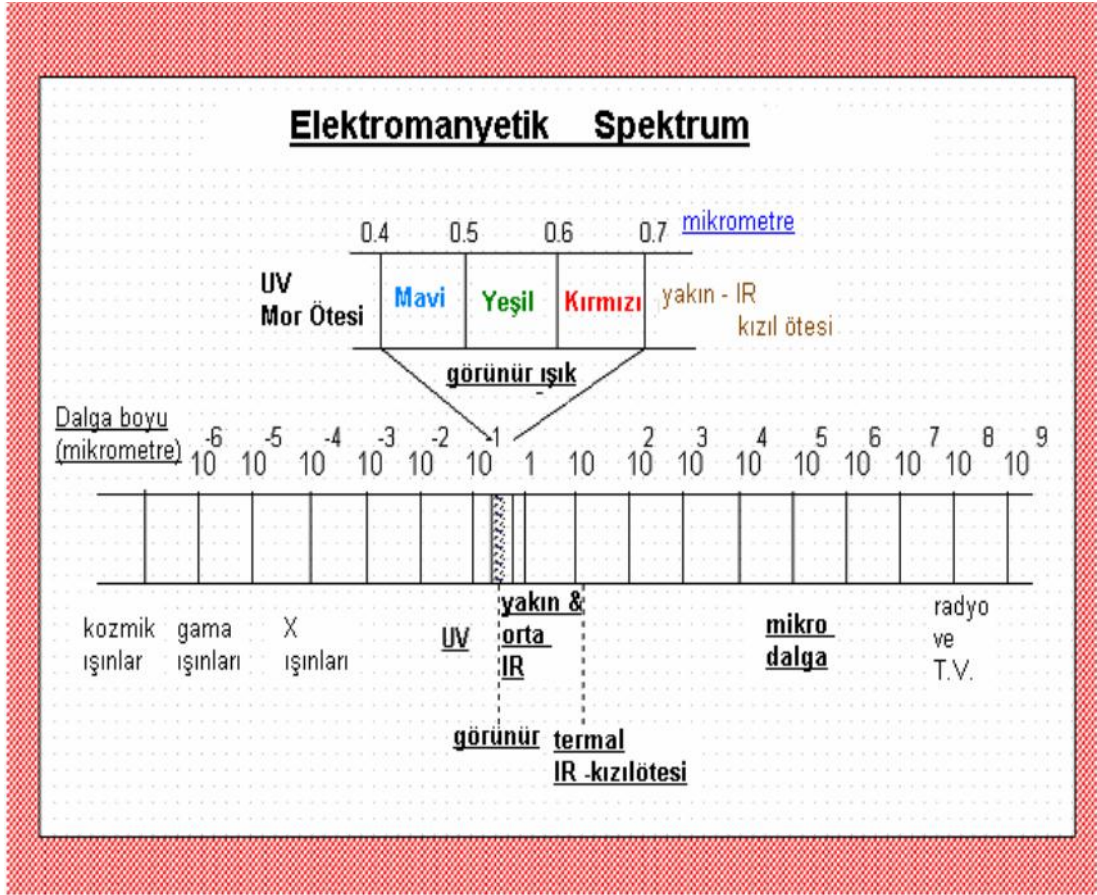
2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Radyasyon Nedir

Radyasyonu, en temel anlamda “ortamda yol alan enerji” olarak tanımlamak mümkündür. Bu kapsamda doğal ya da yapay radyoaktif çekirdeklerin kararlı yapıya geçebilmek için dışarı saldıkları hızlı parçacıklar ve elektromanyetik dalga şeklinde taşınan fazla enerjileri de “radyasyon” olarak adlandırılır (Eker vd. , 2010). Radyasyon, radyoaktif atom çekirdeğinin parçalanması ve yeni bir atom çekirdeğine dönüşürken çevresine alfa (α), beta (β) ve gama (δ) ışınları yaymasıdır (Yılmaz, 1997). Radyasyon, dalga, parçacık veya foton olarak adlandırılan enerji paketleri ile yayılan enerjidir. Radyasyon, daima doğada var olan ve birlikte yaşadığımız bir olgudur. Radyo ve televizyon iletişimini sağlayan radyo dalgaları; tıpta, endüstride kullanılan X-ışınları; güneş ışınları; günlük hayatımızda alışkın olduğumuz radyasyon çeşitleridir (Köklü, 2006).

Radyasyon sözcüğü madde içine nüfuz edebilen ışınlar, yani girici ışınlar anlamında kullanılmıştır. Çeşitli radyasyonların madde ile etkileşiminde giricilikleri farklıdır. Fakat belli bir radyasyon türü için giricilik enerji ile ilgili bir özelliktir. Düşük enerjili ışınlar, örneğin görünür ışık girici değildir. Fakat X-ışını ve gama (δ) ışını, görünür ışık gibi elektro manyetik dalga olmakla beraber, giricilik yönüyle görünür ışıktan çok daha etkindir. Zira enerjileri yüksek dalga boyları kısadır.

İnsan ve diğer bütün canlılar her gün elektromanyetik dalgaların etkisinde kalmaktadır. Bu enerjiye örnek olarak, görünür ışık, radyo, televizyon dalgaları ile ultraviyole (UV) dalgaları ve mikrodalga gibi çok geniş bir spektrumu verebiliriz. Şekil 2.1’de kozmik ışıklardan radyo ve T.V. dalgalarına kadar uzanan elektromanyetik enerji spektrumu görülmektedir (Değerlier, 2007).



Şekil 2.1. Enerji spektrumu. (www.lib.utexas.edu/chem/info/ems3.jpg)

2.2. Radyasyon Çeşitleri

Radyasyonu tanımlamada üç ana parametre kullanılır. Bunların ilki, radyasyonun Kaynağı (doğal ve yapay radyasyon kaynakları), ikincisi radyasyonun enerjisi (düşük ve yüksek enerjili radyasyon), üçüncüsü de radyasyonun türüdür (parçacık radyasyonu ve elektromanyetik radyasyon). Radyasyonu yapısal olarak iki şekilde sınıflandırabiliriz. Bunlar, “**parçacık**” ve “**dalga**” tipi radyasyonlardır. Ayrıca madde üzerinde meydana getirdiği etkilere göre radyasyon; iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon şeklinde sınıflandırılır. Bu sınıflandırmayı da kendi aralarında, parçacık tipinde iyonlaştırıcı radyasyon, benzer şekilde dalga tipinde iyonlaştırıcı radyasyon ve dalga tipinde iyonlaştırıcı olmayan radyasyon şeklinde de sınıflandırabiliriz. Parçacık radyasyonu; belli bir kütle ve enerjiye sahip çok hızlı

hareket eden parçacıkları ifade eder. Bunlar hızla giden mermilere benzerler, ancak gözle görülemeyecek kadar küçüktürler. Dalga tipi radyasyon; belli bir enerjiye sahip ancak kütesiz radyasyon çeşididir. Bunlar, titreşim yaparak ilerleyen elektrik ve magnetik enerji dalgaları gibidir. Görünür ışık, dalga tipi radyasyonun bir çeşididir. Bütün dalga tipi radyasyonlar ışık hızıyla (3×10^8 m/s) hareket ederler (Köklü, 2006).

Dalga tipi radyasyonlar, düşük enerjiden yüksek enerjiliye doğru şu şekilde sıralanır; radyo dalgaları < mikrodalgalar < kızıl ötesi (infrared) < görünür ışık < mor ötesi (ultraviole) < X ışınları < γ ışınları. Parçacık radyasyonları ise alfa (α), beta (β) ve nötron (η) olmak üzere sıralanırlar.

2.2.1. İyonlaştırıcı radyasyon

Yüksek enerjili radyasyon iyonlaştırıcı radyasyon olarak da tanımlanır ve atomdan elektron koparabilen dolayısıyla atomu iyonize edebilen radyasyon türüdür. Madde ile etkileştiğinde elektrik yüklü parçacıklar veya iyonları oluşturarak iyonizasyon meydana getiren kozmik ışınlar, nötronlardır, alfa, beta parçacıkları, X-ışınları, gama ışınları "iyonlaştırıcı radyasyon" olarak tanımlanır. İyonlaştırıcı radyasyon, çarptığı maddede yüklü parçacıklar (iyonlar) oluşturabilen radyasyon demektir. İyon meydana gelmesi yani iyonizasyon olayı herhangi bir maddede meydana gelebileceği gibi, insanlar dahil tüm canlılarda da oluşabilir. O halde iyonlaştırıcı radyasyonlar, önlem alınmadığı takdirde tüm canlılar için zararlı olabilecek radyasyon çeşitleridir.

2.2.1.1. Alfa parçacıkları

Alfa parçacığı iki proton ve iki nötrondan oluşmuş bir helyum (${}^4_2\text{He}$) çekirdeğidir ve pozitif yüklüdür. " α " işaretiyle sembolize edilirler. Çekirdeğin, alfa çıkararak parçalanması olayı atom numarası büyük izotoplarda görülür ve genellikle doğal radyoaktif atomlarda rastlanır. Alfa parçacıklarını çok küçük kalınlıklardaki maddelerle (örneğin ince bir kağıt tabaka ile) durdurmak mümkündür. Bunun sebebi,

diğer radyasyon çeşitlerine göre sahip oldukları nispeten büyük elektrik yükleridir. Sahip oldukları bu elektrik yükü, alfa parçacıklarının herhangi bir madde içerisinden geçerken yolları üzerinde yoğun bir iyonlaşma meydana getirmelerine ve bu yüzden de enerjilerini çabucak kaybetmelerine yol açar. Enerjilerini bu şekilde çabucak kaybeden alfa parçacıklarının erişme uzaklıkları da dolayısıyla çok kısadır. Bu yüzden de normal olarak dış radyasyon tehlikesi yaratmazlar. Ancak, mide, solunum ve yaralar vasıtasıyla vücuda girdiklerinde tehlikeli olabilirler (TAEK, 2014).

Alfa parçacıklarının yaydığı kinetik enerji genellikle 4-8 MeV arasındadır. Bu enerji ile havada yaklaşık 4 cm kadar gidebilirler. Dokuda bu mesafe 0,003 mm kadardır. Dokudaki erişme uzaklıklarının çok kısa olması nedeniyle alfa parçacığının cilde bulaşması durumunda deriyi geçmesi mümkün olamaz. Alfa parçacıklarının dedeksiyonları da zordur. Çekirdeğin kararsızlığı hem proton hem de nötron fazlalığından ileri geliyorsa, çekirdek iki proton ve iki nötrondan oluşan bir alfa parçacığı yayımlayarak bozunur. Alfa bozunmasından sonra atomun kütle numarası 4, atom numarası 2 azalır ve ürünlerde kendini kinetik enerji olarak gösteren Q_α parçalanma enerjisi açığa çıkar. Bu olay şekil ve şematik olarak aşağıdaki şekilde gösterilir.



2.2.1.2. Beta parçacıkları

Beta radyasyonu, kararsız bir atom çekirdeğinden yayınlanan elektrondur. Beta parçacıkları alfa parçacıklarından çok küçük olduğundan, doku veya malzemeler içine daha fazla nüfuz eder. Beta radyasyonu plastik, cam veya metal tabakalar tarafından tamamen soğurulabilir. Normal olarak cildin üst tabakasından öteye geçemezler. Ancak yüksek enerjili beta yayınlayıcılar ile aşırı derecede ışınlama cilt yanıklarına neden olabilir. Bu tip beta yayınlayıcılar, solunum ya da sindirim yoluyla

vücuda alındığı takdirde de tehlike yaratabilirler (TAEK, 2010). Radyoaktif çekirdeğin durumuna bağlı olarak beta bozunumunun üç farklı türü vardır.

Beta bozunması (β^-): Eğer bir radyonükleid kararsızlığı çekirdekteki nötron fazlalığından ileri geliyorsa, çekirdeğindeki enerji fazlalığını gidermek için nötronlardan birini proton ve elektron haline dönüştürür. Proton çekirdekte kalırken, elektron hızla atomdan dışarı atılır. Bu yüksek hızlı elektrona beta parçacığı (negatron) adı verilir. β^- bozunması da temel olarak bir nötronun, bir proton (p^+) bir elektrona (e^-) ve bir antinötrinoya ($\bar{\nu}$) dönüşmesi olayıdır. Bu olay şematik olarak,



şeklinde tanımlanır. Elektron (e^-) ve antinötrino ($\bar{\nu}$) çekirdekten salınır ve kinetik enerji olarak taşınır (Tanyel, 1994). Elektron bir beta parçacığıdır. Beta parçalanmasında oluşan ürün çekirdeğin atom numarası bir artar. Çekirdek içinde bir nötron protona dönüştüğü için kütle numarası değişmez. Bu beta bozunması nötron sayısının çok fazla ya da proton sayısının çok az olduğu durumda (veya her iki durum söz konusu iken) görülür. Bozunmalar sonucu çekirdekte nötron sayısı azalırken, proton sayısı sabitleşir. Bu olay sonucunda oluşan kararlı çekirdek yeni bir çekirdektir. β^- bozunması şematik olarak,



şeklinde gösterilir. Ana çekirdek X ve ürün çekirdek Y olup, farklı kimyasal elementleri temsil ederler. Bu olayda nükleonların toplam sayısını ifade eden A değişmez. Olay bu sebeple *izobarik bozunma* adını alır. Ana ve ürün çekirdekler izobardır. Ayrıca Q_β parçalanma enerjisi açığa çıkar (Demir, 2000).

Pozitron bozunması (β^+): Atomun kararsızlığı nötron azlığından veya proton fazlalığından ileri geliyorsa protonlardan biri nötron ve pozitif yüklü elektrona (pozitrona) dönüşür. Pozitif yüklü elektron veya pozitron (β^+) ve nötrino çekirdekten

dışarı fırlar. Böylece pozitron yayımlayan radyonükleidin proton sayısı (atom numarası) bir eksilerek kendinden bir önceki elementin (izobar) atomuna dönüşür, fakat kütle sayısı değişmez. Bu olay şematik olarak;

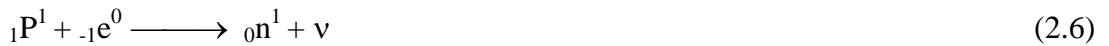


şeklinde verilir. Pozitron, elektronun anti parçacığdır. Pozitron kinetik enerjisini kaybederek vücut içindeki dokularda birkaç mm mesafede durabilir. Çekirdekten çıktıktan sonra çevresindeki materyallerin atomlarıyla çarpışmalar yapar. Pozitron bir elektronla çarpışmak suretiyle kütlelerini kaybederek enerjiye dönüşür ve yok olur. Bu olaya yok olma (anihilasyon) denir. Yokolma olayında her bir parçacığın kütle-enerji eşdeğeri 511 keV'dir. Bu olayın oluştuğu yerde, birbiriyle tam zıt yönde iki foton salınımı gerçekleşir. Böyle bir olayın gerçekleşmesi için gelen β^+ parçacığının enerjisinin en az 1022 keV olması gerekir. β^+ bozunması şematik olarak,



şeklinde ifade edilir.

Elektron Yakalama Olayı (EC): Çekirdek proton fazlalığından dolayı kararsız olduğunda, atomun çekirdeğe yakın (en büyük ihtimalle K-tabakasından) yörünge elektronlarından biri çekirdek tarafından yakalanır. Yakalanan bu elektronla bir proton birleşerek nötron ve nötrino haline dönüşür. Şematik olarak bu olay;



şeklinde gösterilir. Böylece, atom numarası Z olan element Z-1 atom numaralı element haline bozunur. Bu olay, β^+ yayınlanmasının benzeridir. İlk defa 1938 de Alveraz tarafından gözlenen bu olay meydana gelen Z-1 atom numaralı elementin X-ışını fotonu yayınlaması şeklinde kendini gösterir. Bu olayda boşalan elektron yörüngesine üst yörüngelerdeki başka bir elektron geçer ve bremmstrahlung (frenleme) radyasyonu adı verilen X-ışınları yayınlanır. K-yakalama olayı ile bozunmaya uğrayan ve reaktörlerde bol miktarda elde edilebilen bazı yapma

radyoizotoplardan faydalanarak, keskin çizgili X-ışını spektrumu kaynakları yapılmaktadır (örnek olarak ${}_{26}\text{Fe}^{55}$). Bu bozunumda çekirdekten parçacık salınmaz ancak pozitron bozunmasında olduğu gibi proton sayısı bir eksilir. Kütle numarası ise aynı kalır ve şu bağıntı ile de gösterilir.



Bahsedilen her üç beta bozunumunda da proton ve nötron sayıları bir birim değişmesine rağmen kütle numarası sabit kalır. Ayrıca her üç bozunumda nötrino ve antinötrino denilen yüksüz ve kütsüz parçacıkların yayımlandığı görülmektedir. Bu parçacıkların varlığı ilk olarak Pauli tarafından 1930'da önerilmiş ve daha sonra Fermi tarafından nötrino olarak adlandırılmışlardır.

2.2.1.3. X-ışınları ve kullanım alanları

X-ışınları yüksek enerjili elektronların yavaşlatılması veya atomların iç yörüngelerindeki elektron geçişleri ile meydana gelen dalga boyları 0,1-100 Å arasında değişen elektromanyetik dalgalardır. X-ışınlarının frekansı görünür ışığın frekansından ortalama 1000 defa daha büyüktür ve X-ışını fotonu (parçacığı) görülen ışığın fotonundan daha yüksek enerjiye sahiptir. Bu duruma göre X-ışınları belirleyen iki özellik kısa dalga boyu ve yüksek enerjiye sahip olmalarıdır. X-ışınları hem dalga hem tanecik özelliği gösterirler. Dolayısıyla çift karakterlidirler. Fotoelektrik soğurulma, Compton saçılması (inkoherent saçılma), gaz iyonizasyonu ve sintilasyon tanecik özellikleri; hız, polarizasyon ve Rayleigh saçılması (koherent saçılma) dalga özellikleridir. Tanecik karakteri gösteren elektromagnetik radyasyona foton denir (Arslan, 2010).

Radyasyonun bilinen tiplerinden pek çoğu radyoaktif maddelerden yayınlanır, ancak radyasyonun bazı tipleri farklı şekillerde üretilir. En önemli örnek ise, metal bir hedefin (genellikle tungsten) bir elektron demeti ile ışınlanmasıyla üretilen X-ışınlarıdır. Metaldeki elektronlar, elektron demetindeki enerjiyi soğurur (bilimsel ifade ile metal atomları "uyarılmış" hale gelir) ve daha sonra enerji X-ışını şeklinde

açığa çıkar. Dolayısıyla, radyasyon metal atomlarından ortaya çıkar ancak radyoaktiviteden farklı olarak çekirdekten kaynaklanmaz. Üretim şekli nedeni ile X-ışınları için herhangi bir yarılanma süresi yoktur. Cihaz kapatıldığında X-ışınları üretilmez (TAEK, 2010).

Röntgen ışınları da denilen X-ışınları, görünür ışık dalgaları ve mor ötesi ışınları gibi dalga şeklindedir. Bir atoma dışarıdan gelen veya gönderilen yüksek enerjili elektronlar o atomun ilk halkalarından elektronlar koparırlar. Atomdan kopan bu elektronun yerine daha yüksek seviyelerden (üst halkalardan) elektronlar atlayarak kopan elektronun yerindeki boşluğu doldururlar. Bu sırada ortaya çıkan enerji fazlalığı X-ışını şeklinde dışarı salınır.

Çekirdek içerisinde bulunan protonlardan bir tanesi hareketi esnasında atomun ilk halkalarındaki elektronu yakalar ve nötrleşir. Yakalanan bu elektronun halkasındaki boşalan yere diğer bir halkadan bir elektron atlamasıyla X ışını meydana gelebilir. Bunların dışında da X ışını yapay olarak, röntgen tüplerinde de elde edilir (TAEK, 2014).

X-ışını dalga boyları yaklaşık 0,04-1000 angstrom arasında değişmekle beraber tanımlananların dalga boyu yaklaşık 0,5 angstrom civarındadır. İnsan gözü 3800-7800 angstrom arasındaki dalga boyunda olan ışığı görebildiğinden X-ışınları gözle görülemez.

X-ışınlarının hızı yaklaşık 300,000 km/sn olup ışık hızına eşittir. x-ışını partikül özelliği taşımadığından ağırlığı yoktur. X-ışınları elektriksel yük taşımadıklarından manyetik alanda saptırılamazlar. Elde edilmiş şekilden dolayı heterojen yapıdadırlar. İyonize edici özelliğe sahiptirler. Bu nedenle havadaki oksijeni iyonize edip ozona dönüştürürler. Görünür ışıkta olduğu gibi fotografik özellikleri vardır. Floresans özellik taşırlar. Çeşitli maddelerle kimyasal etkileşimlere girebilirler. Canlı hücrelerde biyolojik etkilere sahip olup kromozom yapısında değişikliklere neden

olabilirler. X-ışınları çok gericidirler. Çelik ve kurşun gibi ağır atomları ve molekülleri olan malzemeler gama X-ışını radyasyonu için en etkin zırhlamayı sağlar.

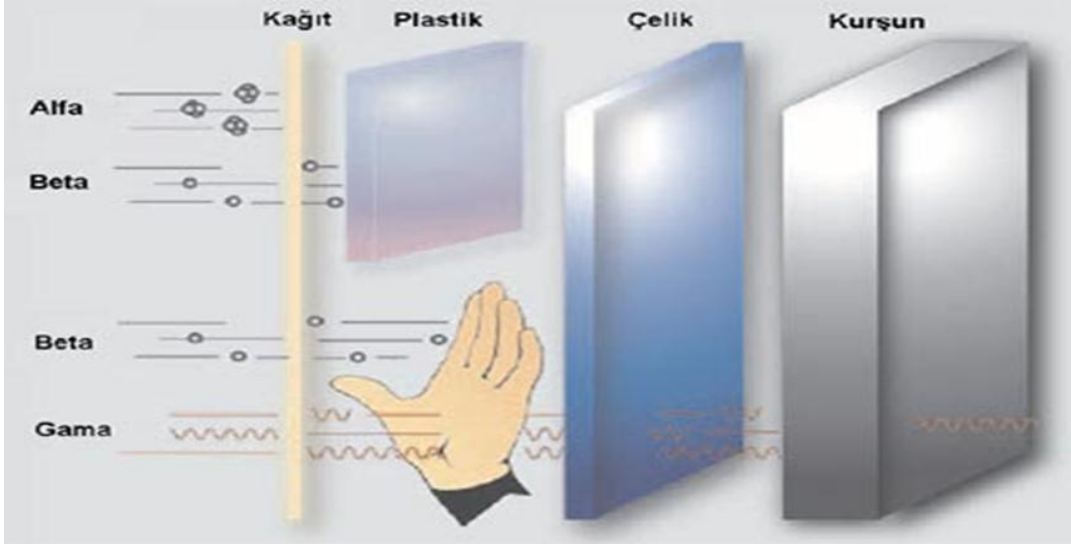
X-ışınları kullanım alanları;

- ✓ X-ışını astronomisinde, (dış uzaydaki X-ışını kaynaklarının incelenmesini konu alan bir bilim dalıdır. X-ışınları Dünya atmosferinde soğurulduğundan yerdeki aletlerle kolayca toplanıp gözlemlenemez. Bu nedenle X-ışını teleskopları ve algılayıcıları roketlerle, balonlarla çok yükseklere çıkartılır ya da bir uyduyla Dünya yörüngesine oturtulur. X-ışını astronomisiyle, aralarında yıldızların, süpernova kalıntılarının da bulunduğu binlerce X-ışını kaynağı ortaya çıkartılmıştır.)
- ✓ Bilimsel araştırmalarda, canlı hücrelerdeki genetik maddelerin değişim hızını artırmak, yeni canlı türleri oluşturmak ve belirli genlerin kalıtım modelini incelemeye,
- ✓ Yer bilimlerinde, karmaşık organik maddelerin molekül yapılarının aydınlatılmasında,
- ✓ Sanayide, teknikte malzeme kontrolünde,
- ✓ Kimyada bir örnek içinde bulunan eser miktardaki yabancı maddenin analizinde,
- ✓ Fizikte x-ışını kristalografisinde; toz kırınımı, laue yöntemi, döner kristal yönteminde (yeni elementlerin keşfedilmesi ve özelliklerinin incelenmesi)
- ✓ Endüstride, reaktör çalışmalarında ve tahribatsız muayenede,
- ✓ Malzeme araştırmasında, nesnelerin sabit bir X-ışını kaynağından geçirilerek (X-Ray cihazı) içeriği hakkında bilgi verilmesinde kullanılırlar.
- ✓ İnsan vücudunun yapısını incelemek ve hastalıkların tanısında (röntgen, mamografi, floroskopi, bilgisayarlı tomografi),
- ✓ Tıpta kanser tedavisinde ve bazı operasyonlarda kullanılmaktadır.

2.2.1.4. Gama (δ) ışınları

Gama ışınlarının kaynağı atomun çekirdeğidir. Bu ışınlar atom çekirdeğinin enerji seviyelerindeki farklılıklardan meydana gelir. Çekirdek bir alfa veya bir beta parçacığı çıkarttıktan sonra genellikle kararlı bir durumda olmaz. Fazla kalan çekirdek enerjisi bir elektromanyetik radyasyon halinde yayınlanır. Gama ışınları, beta ışınlarından daha yüksek enerjili ve dolayısıyla daha girici (nüfuz edici) ışınlardır.

Gama ve x ışınlarının, alfa ve beta parçacıklarına göre madde içine nüfuz etme kabiliyetleri çok daha fazla, iyonlaşmaya sebep olma etkileri ise çok daha azdır. Ancak birkaç santimetre kalınlığındaki kurşun tuğlalarla ve sadece belli bir kısmı durdurulabilir. Madde içerisinden geçerken üstel bir fonksiyon şeklinde bir şiddet azalmasına uğrarlar. Yüksüz olduklarından elektrik ve manyetik alanda sapma göstermezler.



Şekil 2.2. Işınım Türleri www.nukleer.web.tr

2.2.1.5. Nötron ışınları

Nötronlar yüksüz parçacıklardır. Bu özelliklerinden dolayı herhangi bir madde içerisine kolaylıkla nüfuz edebilirler. Doğrudan bir iyonlaşmaya sebep olmazlar. Ancak atomlarla etkileşmeleri, iyonlaşmaya neden olan alfa, beta, gama veya x ışınlarının ortaya çıkmasına neden olabilir. Nötronlar sadece kalın beton, su veya parafin kütleleriyle durdurulabilirler.

Özellikle nükleer fisyon ve nükleer füzyon sırasında, kararsız atom çekirdeğinden yayınlanan nötrondur. Nötronlar kozmik ışınların bir bileşeni olmasının yanısıra genellikle yapay olarak üretilir. Nötronlar elektriksel olarak yüksüz parçacıklar olmaları nedeniyle çok girici olabilirler ve madde veya doku ile etkileştiklerinde beta veya gama radyasyonlarının yayınlanmasına neden olurlar. Bu nedenle nötron radyasyonundan kaynaklanan ışınlanmanın azaltılması ciddi zırhlama gerektirir (TAEK, 2010).

2.2.2. İyonlaştırıcı olmayan radyasyon

İyonlaştırıcı olmayan radyasyon türleri; Düşük enerjili ya da iyonlaştırıcı olmayan radyasyon etkileştiği maddeler içindeki atomları yeteri kadar enerjisi olmadığı için iyonize edemez, ancak etkileştiği madenin molekül veya parçacıklarının hareket enerjilerini değiştirerek sıcaklığını artırır. Eğer enerjisi çok çok küçük değilse ve maddeyi de iyonlaştıracak kadar büyük değilse o zaman maddeyi sadece uyarmakla yetinir. Çok kısa dalga boyluları hariç olmak üzere morötesi (UV), görünür ışık, kızılötesi (IR), mikrodalgalar (MW), radyo dalgaları (RF) iyonize olmayan elektromanyetik dalga şeklinde olan radyasyona örnektir. Baz istasyonları, cep telefonları, mikrodalga fırınları, radarlar, yüksek gerilim hatları iyonlaştırıcı olmayan elektromanyetik dalga şeklindeki radyasyon kaynaklarına örnektir.

2.3. Radyasyon Ölçümü ve Birimleri

Bir madde içerisinde geçen iyonlaştırıcı bir ışınımın soğurulan enerjisi, madde içerisinde moleküler yapıyı bozmak veya kristal yapısını değiştirmek suretiyle hasar meydana getirir. Oluşturulan hasarın miktarı soğurucu maddenin cinsine, fotonun enerjisine ve şiddetine bağlıdır. Kompleks yapıları organik moleküllerde bu etki çok fazla olduğundan X-ışınları, yaşayan dokular için zararlıdır. Bu etkinin kantitatif olarak incelenmesi için soğurulan ışınımın enerjisine ait bir birim tarif etmek zorunluluğu vardır.

Kütlesi dm olan hava atomlarıyla foton etkileşimi sonucu fırlatılan elektronların oluşturduğu tek işaretli iyonların toplam yükleri dQ olsun. Toplam yükün kütleyle oranı,

$$\text{Işınlama (exposure)} = \frac{dQ}{dm} = \frac{\text{toplam yük}}{\text{kütle}} \quad (2.8)$$

olarak ifade edilebilir. Işınlama X ve γ -ışınlarının havayı iyonlaştırma kabiliyetlerinin bir ölçüsüdür. Uluslararası ilk kabul edilen ışınlama birimi Röntgendir. İyonların oluşması için enerji soğurulması gerektiğinden Röntgen, ışınımın demeti içerisinde toplam enerji akışı için bir ölçü değil, soğurulan enerjinin bir birimidir. Röntgen, 0,001293 g havada 1 esb elektrik yükü oluşturan radyasyon miktarıdır. 0,001293 g; 0 °C de, 760 mm cıva basıncı altında 1 cm³ hacimdeki havanın kütlesidir ve 1 esb elektrik yükü de $1/(3 \cdot 10^9)$ Coulomb'dur. Bir iyon çiftinin meydana gelebilmesi için gerekli enerji 34 eV olarak bulunmuştur. Fakat Röntgen X ve γ -ışınları için tanımlandığından diğer radyasyon çeşitleri için kullanılmaz. Havada bir Röntgenlik etki yapan X-ışınları, yumuşak vücut dokusunda gram başına $9,3 \cdot 10^{-6}$ joule'lük enerji soğurulmasına uğrayan ışınım dozuna Röntgenin fiziksel eşdeğeri rem denir. Vücudun bileşimi yer-yer değişik olduğu için bu birim pek belirli değildir. Bunun yanında belirli bir birim olan rad, ışınım

soğurma dozu olarak tarif edilir ve ışınlanan maddenin 1 kg'ına 10^{-2} joule'luk enerji veren radyasyon miktarıdır.

Absorbe doz; iyonizasyon ışınlarının ortam ile etkileşmesi sonucu, materyalin bir birim kütlesinde depo edilen enerji miktarı olarak tarif edilir ve

$$\text{Absorbe doz} = D = \frac{dE}{dm} = \frac{\text{enerji}}{\text{kütle}} \quad (2,9)$$

şeklinde ifade edilir. SI birimlerinde absorbe doz birimi gray (Gy) dir, özel absorbe doz birimi ise rad'dır. Rad hem parçacıklara hem de elektromanyetik radyasyonlara uygulanabilen bir büyüklüktür (Engizek 1999). Absorbe doz debisi (d) birim zamandaki soğurulan dozdur ve dD/t : Gy/s şeklinde ifade edilebilir (Uzal 1995).

SI birim sisteminde doz eşdeğer birimi joule/kg olup, bunun özel adı Sievert (Sv)'dir. 1 Sv; 1 Gy'lık X ve γ -ışınları ile aynı biyolojik etkiyi meydana getiren herhangi bir radyasyon miktarı olarak tanımlanır.

Foton madde ile etkileştiğinde enerjisinin bir kısmını maddeye aktarır. Madde üzerine aktarılan bu enerjiye Kerma (k) denir. Kısaca birim kütleye transfer edilen enerjidir diye de tanımlayabiliriz ($k = E_{tr}/m$). Kerma birimi Gy dır ($\text{Gy} = \text{enerji/kütle}; \text{j/kg}$). Birim zamanda transfer edilen doza da Kerma debisi denir ($\text{Gy} \cdot \text{s}^{-1} = \text{Gy/saniye}$) (Bilge 1998).

2.3.1. Aktivlik birimi

Becquerel (Bq): Saniyede bir bozunma gösteren radyoaktif maddenin aktivitesi olarak bilinir.

Curie (Ci): 1 g radyum ile dengede bulunan radon miktarıdır. Bir gram radyum ile dengede bulunan radon miktarı $6,51 \cdot 10^{-6}$ g'dır. Bu kadar radonun bir saniyede $3,7 \cdot 10^{10}$ tane α parçacığı yayınladığı ölçülmüştür. Kısaca 1 Curie Saniyede $3,7 \cdot 10^{10}$ parçalanma yapan radyoaktif madde miktarının aktivitesi olarak tanımlanır.

$$\text{Mikrocurie } (\mu\text{Ci}) = 10^{-6} \text{ Ci}$$

$$\text{Milicurie (mCi)} = 10^{-3} \text{ Ci}$$

$$\text{Kilocurie (kCi)} = 10^3 \text{ Ci}$$

Ruthertford: Bir radyoaktif elementten, saniyede 10^6 parçalanma meydana gelmesine denir ve $1 \text{ rd} = 10^6 \text{ par/s}$ olarak ifade edilir.

Tablo 2.1. Radyoaktivite ölçüm ve birimlerine ait dönüşüm değerleri

Ölçülen Büyükük	Birim	SI birim sembolü	Özel birimi ve sembolü	Dönüşüm değerleri
Işınlama (Exposure)	Coulomb/kg	C/kg	Röntgen (R)	$1R=2,58.10^{-4}C/Kg$ $1C/Kg=3,876.10^3R$
Absorbe doz	Gray	Gy	Rad (rad)	$100rad=1Gy$ $1rad=100erg/g$ $1rad=10^{-2}Gy$
Eşdeğer doz	Sievert (Sv)	J/kg	rem	$100rem=1Sv$
Aktivite	Becquerel (Bq) Ruthertford (rd)	s^{-1} rd	Curie (Ci) Parç/s	$1Ci=3,7.10^{10}Bq$ $1Bq=27.03.10^{-12}Ci$ $1rd=10^6par/s$
Sipesifik Aktivite	Curie/g	Ci/g	Ci/g	$1Ci/g=37.10^{12}Bq/kg$ $1Bq/kg=27.10^{-15}$

(Yalçın, 2002).

Dünya genelinde doğal radyasyon kaynakları nedeniyle alınan yıllık etkin doz 2.4 mSv'dir. Tıp alanında çalışan radyasyon görevlilerinin aldıkları dozun yıllık ortalaması 1 - 5 mSv civarındadır. Çernobil nedeniyle Türk Halkının aldığı kişisel doz ortalaması 0.5 mSv'dir (TAEK, 2014).

2.4. Radyasyonun Zararlı Etkileri ve Tarihçesi

Kumaş (2009) tarafından 3. Radyoloji Teknisyenleri Mesleki Eğitim Toplantıları'nda yayınlanan çalışmaya göre, Alman fizikçi Prof. Dr. Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) tarafından 08 Kasım 1895 tarihinde X-ışınlarının keşfedilmesi radyoloji bilim dalının doğmasına vesile olmuş ve X-ışınlarının keşfi tıp alanında bir çığır açmıştır. Radyasyon yanığı olaylarına ilk kez, 1895 yılında Röntgen'in X-ışınını bulduğunu açıkladığı ilk ay içerisinde rastlanmaya başlanmıştır.

Becquerel, cebinde taşıdığı bir radyum numunesiyle kendi kendini yakmış, Marie ve Pierre Curie radyumla yaptıkları çalışmalar esnasında ciddi şekilde cilt yanıklarına maruz kalmışlardır. Bu çalışmaların başlamasını takip eden iki üç yıl içerisinde ise radyasyondan korunmak gerektiği artık yaygın bir şekilde anlaşılmıştır. 1905 yılına gelindiğinde artık aşırı derecede radyasyon dozunun kansere de neden olduğu birçok tıp dergisinde yayınlanan onlarca bilimsel makaleyle ispatlanmaya başlanmıştır. O tarihlerde elleri defalarca radyasyona maruz kalan birçok işçi ölümcül deri kanserine yakalanmış, kanserin yayılmasını önlemek için 100'den fazla kişinin organları kesilmiş ve birçok radyolog ise bu tip deri kanserinden ölmüştür.

1920 yılında, New Jersey saat fabrikasında saat minelerini radyumlu boya ile boyayan işçi kızlar üzerinde radyumun iç radyasyon etkisi saptanmış ve kemiklere yerleşen radyum nedeniyle kemik kanserlerinden ölenlerin olduğu gözlenmiştir. 1927 yılında Amerikalı genetikçi Herman Joseph Müller (1890-1967) tarafından, radyasyonun genlerde değişiklik yaparak mutasyona neden olduğu saptanmıştır (Kendisine 1946 yılında Nobel Tıp Ödülü verilmiştir).

Toryum tuzlarının radyoaktif olduğu saptayan, polonyum ve rodyum elementlerini bulan, ömrünü radyoaktif maddeler üzerindeki çalışmalarda harcayan, 1903 yılında Nobel Fizik Ödülünü Henri Becquerel ile paylaşan ve 1911 yılında da Nobel Kimya

ödülü alan Fransız fizikçi Marie Curie (1867-1934), 4 Temmuz 1934 yılında aşırı radyasyon dozuna bağlı lösemi (kan kanseri) nedeniyle ölmüştür.

- ✓ İlk atom reaktörü 1942 yılında ABD’de Enrico FERMI (1901-1954) yönetiminde gerçekleştirilmiş.
- ✓ İlk atom bombası 6 Ağustos 1945 tarihinde Japonya’nın Hiroşima kentine,
- ✓ İkinci atom bombası ise 9 Ağustos 1945 tarihinde Nagazaki kentine atılmış, bu bombalar sonucunda binlerce kişi ölmüş, yaralanmış veya sakat kalmıştır.
- ✓ Dünyada 1945-1997 yılları arasında 137 radyasyon kazası,
- ✓ 1957 yılında İngiltere’de meydana gelen Windscale nükleer santral kazası,
- ✓ 1979 yılında ABD’de meydana gelen Troe Mile Island reaktör kazası ve
- ✓ 1986 yılında eski Sovyetler Birliği’nde meydana gelen Çernobil nükleer santral kazası gibi kazalarda da birçok insan ölmüş, yaralanmış veya sakat kalmıştır.

2.5. Radyasyon Kaynakları

2.5.1. Doğal radyasyon kaynakları

Doğal radyasyon kaynaklarına, uzaydan gelen kozmik ışınlar, yer kürede bulunan kısa yarı ömürlü radyoizotopların yaydığı gama ışınları, doğada bulunan radyumun bozunması sonucu atmosfere yayılan radon gazı ve vücut içinde bulunan radyoaktif elementler örnek olarak verilebilir.

Doğal radyasyon yolu ile alınan ortalama yıllık etkin doz 2,4 mSv civarındadır. Bununla birlikte, bazı ülkelerde bu miktar 10 mSv'in üzerindedir. Ortalama yıllık etkin doz, deniz seviyesinden yüksekliğe, toprak ve yapı malzemelerinin karışımlarına, radon gazı konsantrasyonuna yiyecek ve içme sularındaki radyoizotopların konsantrasyonlarına bağlı olarak değişmektedir.

2.5.1.1. Yeryüzü ve atmosfer kaynaklı doğal radyasyon

Doğal kaynaklardan çıkan radyoaktif toz ve partiküller, kozmik etkileşimler, nükleer kazalar ve nükleer denemeler, yüzeye yakın atmosferdeki radyoaktiviteyi oluşturmaktadır. Nükleer patlamalar sonucunda fisyon ürünleri, kalıntı, fisil malzeme (Kendiliğinden ya da nötronlarla tepkimeye girerek çekirdek bölünmesi oluşturan madde, bölünebilir madde) ve aktivasyon ürünleri yüksek sıcaklıkta atmosfere karışırlar. Yeryüzüne yakın patlamalarda bu karışıma toprak ve kaya parçaları da katılır. Karışım havada yükselirken soğuma nedeniyle katılarak çok çeşitli boyutta radyoaktif partiküller oluşur. Bu partiküllerden geniş çapta olanları birkaç yüz metre uzaklığa kadar olan alan içerisine yağarak bölgesel serpinti meydana getirirler. Küçük çaptaki parçacıklar aşağı troposfer tabakasına girerek yeryüzünde geniş çapta radyoaktif kirlenmeye neden olurlar (Taşkın, 2011).

Volkanik patlamalarla yerkabuğunun derinliklerinden atmosfere atılan toz ve küller, rüzgâr ve fırtınalarla toprak yüzeyinden havaya kaldırılan tozlar ve termik santrallerde yakıt olarak kullanılan kömürün yanmasıyla havaya atılan kül ve dumanda da radyoaktif maddelerin olduğu bilinmektedir (Torun, 2012). Atmosferde yapılan nükleer silah denemeleri sonucunda artan radyoaktivite, yağmur sularını kirletmekte ve bunun sonucu olarak yüzeysel sular, radyoaktif kirlenmeğe maruz kalabilmektedir.

2.5.1.2. Toprakta doğal radyoaktivite

Yerkabuğunun oluşumunda doğal olarak mevcut olan radyonüklidler ve bunların bozunma ürünleri, yayınladıkları gama ışınları ile çevresel radyasyonların büyük kısmını oluştururlar. İnsanların bu gama ışınlarından etkilenmeleri, buldukları bölge toprağındaki radyoaktif elementlerin konsantrasyonlarına bağlıdır. Bu nedenle maruz kalınan gama radyasyon her yerde aynı değildir (Karahana, 1997).

Dünyanın jeolojik yapısı incelendiğinde toprak tabakasının hemen altında kaya tabakasının bulunduğu görülür. Bu kaya tabakasının karasal radyoaktiviteye sebep olduğu tahmin edilmektedir. Özellikle gama radyasyonunun önemli bir kısmının, bu tabakanın 0-30 cm derinlikteki yüzey tabakadan kaynaklandığı bilinmektedir. ^{238}U , ^{232}Th , ^{40}K gibi radyonüklitlerin toprakta bulunma miktarları toprağın kökenini oluşturan kaya çeşidine bağlıdır. Yüksek radyasyon seviyeleri granit, volkanik, fosfat gibi volkanik kökenli kayalarda ve tuz kayalarında, düşük radyasyon seviyeleri de tortul kayalarda görülür. Fakat bazı katmanlarına ayrılabilen tortul kaya (tortul şist) ve fosfat kayalarının da nispeten yüksek radionüklit içeriğine sahip olması beklenir. Bu kayalar çevresel şartlara bağlı olarak ufalanarak çok küçük parçalar halinde yağmur ve yeraltı sularıyla toprağa karışırlar. Bu şekilde topraktaki aktivitenin artmasına neden olurlar. Bazı zamanlarda yapılan tarımsal çalışmalar ve topraktaki verimi artırmak için kullanılan suni gübreler ^{32}P içermesi nedeni ile topraktaki radyoaktivite seviyesini arttırmaktadır. Bazı bölgelerde çok geniş alanlara yayılmış olan granit kayaları önemli miktarda toryum içermektedir. Yapılan radyometrik araştırmalar göstermiştir ki, bu tip kayaların bulunduğu alanlarda ölçülen gama radyasyonu oldukça yüksektir. Toprakta bulunan radyoaktivite biyokimyasal işlemlerle bir miktar değişir. Topraktaki organik maddelerin ayrışması, toprağın alt tabakalarındaki oksidasyonlar ile başlar. Bu oksidasyonlar ile alt tabakalarda mevcut olan uranyum zamanla azalır. Toprakta bulunan bir çeşit asit olan hümik asit, kayaların parçalanmasında ve bu parçaların sular vasıtasıyla toprağa karışmasında önemli bir rol oynar (Değerlier, 2007).

Radon gazı, doğal radyasyon düzeyini arttırır. Yer kabuğunda yaygın bir şekilde bulunur. Doğal uranyumun radyoaktif bozunması sonucunda oluşur. Bu bozunma sonucunda diğer radyoaktif maddeler toprak içinde kalırken, radon gazı kaya ve toprak parçalarından ortama salınır. Radon gazı, salınım sonucu seyrelirse herhangi bir sorun oluşturmaz.

Kapalı mekânlarda radon gazına daha fazla maruz kalınır. Çünkü radonun büyük bir kısmını binanın temelindeki toprak ve kayalar oluşturur. Radonun büyük kısmı

toprak boyunca yükselir ve binanın altına hapsolarak basınç oluşturur. Binanın altındaki bu yüksek basınç nedeniyle gazlar yerden ve duvarlardan, daha çok çatlak ve boşluklardan, bina içlerine sızar. Radon özellikle yeraltı suyu olmak üzere, suda da çözünebilir. Musluktan akan su içindeki radonun 10000'de biri havaya yayılır. Sudaki radon miktarı arttıkça, bina içindeki radon düzeyi de artacaktır. İnşaat sektöründe kullanılan yapı malzemelerinde bulunan eser miktardaki uranyum da binalardaki radon düzeyini artırıcı etmenlerden birisidir.

2.5.1.3. Sularda doğal radyoaktivite

Dünyadaki tüm sular deniz suyu içerir ve içerisinde de bazı radyonüklidler vardır. Yağmur ve kar suyu gibi meteorolojik sular, doğal sular içerisinde en temiz olanlarıdır. Ancak bunlar da başlıca havayı oluşturan gazları, hidrolojik çevrim sırasında yolu üzerinde rastladıkları bütün maddeleri, çözünürlükleri oranında diğer maddeleri de çözelti veya karışık halde sürüklerler. Şehir ve sanayi bölgeleri yakınına düşen yağmur ve özellikle kar sularında SO₂ ve sülfat asidi bulunur. Bu nedenle, yağmur ve kar suları, radyoaktif ve kimyasal kirlilik açısından önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Değerlier, 2007).

Sularda doğal radyoaktivitenin seviyesi, insan aktiviteleriyle de artış gösterebilir. Yeryüzündeki nükleer enerjiden yararlanma hızla artmaktadır. Bu tip nükleer tesislerden çıkan reaksiyon ürünleri de radyoaktiftir. Nükleer atıkların yeraltında veya deniz altında çok uzun zaman boyunca saklanması için kullanılan kaplardan kaynaklanabilecek radyasyon sızıntıları da toksit açıdan önem taşımaktadır. Radyoaktif kirlenme bunun dışında hastanelerden, araştırma kuruluşlarından ve bazı endüstri dallarından da kaynaklanabilmektedir. İçme sularının güvenilir bir şekilde tüketilmesi için radyoaktif madde konsantrasyonunun minimum seviyede olması gerekmektedir (Dilaver, 2005).

2.5.1.4. Yiyeceklerdeki ve insan vücudundaki doğal radyoaktivite

Her yiyecek bir miktar radyoaktiviteye sahiptir. Yiyeceklerdeki temel radyoaktivite kaynakları ^{40}K , ^{226}Ra , ^{238}U ve bozunma ürünleridir. Özellikle kabuklu yiyecekler daha fazla radyoaktif madde içerirler ve bu ürünleri fazla miktarda tüketen insanlar ortalamanın üzerinde bir radyasyon dozu alırlar. Yiyecek, içecek ve teneffüs ettiğimiz havadan maruz kaldığımız dozun dünya ortalaması yaklaşık 0,25 mSv/yıl'dır (Taşkın, 2011).

Vücudumuzda bulunan radyoaktif elementlerden (özellikle ^{40}K radyoaktif elementinden) dolayı da belli bir radyasyon dozuna maruz kalırız. Bir yıl boyunca bu şekilde insanın normal olarak maruz kaldığı iç (dâhili) radyasyon dozunun dünya ortalaması 0,23 mSv kadardır.

2.5.2. Yapay radyasyon kaynakları ve kullanım alanları

Yapay radyasyon kaynakları insan eliyle yapay olarak elde edilen radyasyon kaynaklarıdır. Yapay radyasyon kaynaklarına örnek olarak; tıpta kullanılan radyasyon kaynakları, nükleer bomba denemeleri sonucu meydana gelen nükleer serpintiler, nükleer güç üretiminden salınan radyoaktif maddeler, endüstriyel radyasyon kaynakları ve tüketici ürünlerini (Bilgisayar, TV, tablet, telefon, saç kurutma makinası, saç şekillendiriciler, elektronik ürünler, elektrik süpürgesi, elektrodalgafırın, güvenlik sistemleri v.s.) verebiliriz.

2.5.2.1. Nükleer tıp ve kullanım alanları

Hastalıkların teşhis ve tedavisinde radyoaktif element kullanılan tıp dalıdır. Kullanım geçmişi 200 yıl olan nükleer tıp ilk olarak 1800'lü yıllarda İngiliz kimyager John Dalton tarafından atom teorisi araştırmalarında, 1895'de Röntgenin X-ışınlarını bulması ve 1928'de Lawrence'ın siklotronu yapmasına kadar dayanmaktadır.

Nükleer tıp alanında en önemli gelişme 1934 yılında Marie Curie'nin yapay radyoaktiviteyi bulmasıdır. Tüm bunlara rağmen gerçek anlamda nükleer tıbbın başlangıcı 1940'lı yıllarda zehirli guatr tedavisinde radyoaktif iyodun kullanılmasıdır.

Nükleer Tıbbın Kullanım Alanları

- ✓ Nörolojik uygulamalar
 - Bazı felç hastalıklarında felç tanısının konulmasında
 - Bunama tanısında
 - Beyin-boyun damar ameliyatlarının değerlendirilmesi için
 - Ameliyatı planlanan epilepsi (sara) hastalarında
- ✓ Onkolojik uygulamalar
 - Bazı tümörlerin yerinin gösterilmesi
 - Tümörlerin evrenmesi
 - Kanserli kemiklerdeki ağrının tedavisi
- ✓ Ortopedik uygulamalar
 - Gizli kırıkların gösterilmesi
 - Kemik enfeksiyonları
- ✓ Böbrek uygulamaları
 - İdrar yollarında tıkanıklıklarının gösterilmesi
 - Böbreklere idrar kaçıışı olup olmadığının araştırılması
 - Böbrek enfeksiyonlarının araştırılması
- ✓ Kalp uygulamaları
 - Koroner arter hastalıklarının tanısı
 - By-pass cerrahisi olanların değerlendirilmesi
- ✓ Akciğer uygulamaları
 - Pulmoner emboli (akciğerlerde kan pıhtılaşması) tanısı
- ✓ Diğer uygulamalar
 - Guatr hastalıkları
 - Çeşitli yemek borusu ve mide hastalıkları
 - Safra kesesi hastalıkları
 - Bağırsak kanamaları

- Lenf yollarının incelenmesi
 - Gözyaşı yollarının incelenmesi
 - Tükürük bezlerinin fonksiyonlarının incelenmesi
- (http://www.baskent-ank.edu.tr/tani_tedavi/goruntuleme/girisimsel_rad.htm)

Tablo 2. 2. X-Işını Cihazlarıyla Yapılan Bazı Radyolojik İncelemelerde Hastaların Maruz Kaldığı Ortalama Etkin Doz Değerleri

Radyolojik İncelemenin Adı	Etkin Doz (mSv)
Anjiyografi	20,0 mSv
BT	5,0 mSv
Üriner sistem	3,90 mSv
Kolesistografi	2,00 mSv
Lomber	1,80 mSv
Thorax-fluoroskopisi	1,10 mSv
Pelvis	0,83 mSv
Mamografi	0,50 mSv
Thorax	0,14 mSv
Kraniyum	0,10 mSv
Diş röntgeni	0,10 mSv

(Kumaş, 2009).

Tablo 2.3 incelendiğinde görülüyor ki radyolojik incelemeler sonucu hastaların en çok radyasyona maruz kaldığı radyolojik inceleme anjiyografi, en az radyasyona maruz kalınan radyolojik inceleme de diş röntgenidir.

2.6. Radyasyonun Biyolojik Etkilerinin Bağlı Olduğu Faktörler

Organizma bölgesinin radyasyona duyarlık derecesi; hücre ne kadar genç ve bölünme ve çoğalma yeteneği ne kadar yüksekse radyasyona karşı duyarlık o kadar fazladır. Buna göre; çocuklar yetişkinlere göre radyasyona karşı daha duyarlıdır. Organizmanın her yeri radyasyona karşı aynı duyarlılıkta olmadığı gibi, aynı organın farklı kısımları bile farklı duyarlığa sahip olabilmektedir. Örneğin; Midenin fundus bölgesi midenin diğer bölgelerine göre, bağırsaklarda lenf bezleri ve pyer plaklarının bulunduğu bölgeler bağırsağın diğer kısımlarına göre ve gözde retina gözün diğer kısımlarına göre radyasyona karşı daha duyarlıdır (Kumaş, 2009).

Tablo 2. 3. Radyasyona karşı duyarlık sınıflaması

Radyasyona duyarlı	Radyasyona dirençli
<ul style="list-style-type: none"> • Üreme hücreleri • Göz merceği ve retina • Lökositlerin lenfosit türü <ul style="list-style-type: none"> • Kemik iliği • Dalak • Deri • İnce bağırsaklar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kas doku • Sinir doku • Olgun kemik doku

(Kumaş, 2009).

2.7. Toplumda Radyasyon Kavramı ve Radyasyona Karşı Tutum

Değişen ve sürekli kendini yenileyen teknolojiyle birlikte radyasyon kullanımı da artmaktadır. Bunun sonucu olarak radyoaktivite olayı günlük yaşantımızın birçok alanına girmiş durumdadır. Örneğin; Haberleşmek için kullandığımız cep telefonlarında, yemeklerimizi ısıttığımız mikrodalga fırınlarda, saçımızı kuruttuğumuz kurutma makinasında, vazgeçilmezimizin olan bilgisayar, TV ve

bunun gibi birçok tüketici ürünlerinde elektromanyetik radyasyonla iç içeyiz. Radyoaktif maddelerden; yeni ve kaliteli bitki türleri elde etmede, tarımda verimi artırmada, canlıların dayanıklılığını artırmada, tıbbi ve ecza malzemelerin sterilize edilmesinde, tıpta hastalıkların teşhis ve tedavisinde, yediğimiz gıda maddelerinin raf ömrünün uzatılmasında, sanayide kalınlık ve kütle ölçümlerinde ve en önemlisi sürdürülebilir enerji kaynağı olarak yararlanılmaktadır. Radyasyondan hayatın her anında bu derecede faydalanırken, gereğinden fazlası kullanıldığında da zararının olacağını farkında olunmalıdır. Öğretmenler de dahil olmak üzere toplumun büyük bir kesiminde radyoaktiviteye karşı bir fobi vardır. Bu tartışmaların sağlıklı yapılabilmesi ve olumlu sonuçların alınabilmesi, bireylerin radyasyon hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları ve radyasyonun yararlarını ve zararlarını ayırt etmekten geçer (Yalçın ve Kılıç, 2005).

2.8. Radyasyondan Korunmak İçin Alınması Gereken Tedbirler

- ✓ Fosfor ihtiva eden gıdaları (süt, yoğurt vs.) her gün belli miktarlarda tüketmek, (TAEK, 2014)
- ✓ B grubu vitaminler ve potasyum ihtiva eden gıdaları tüketmek, (yeşil sebze, meyve, kavun, karpuz),
- ✓ Temiz çevresi olan sakin yerleşim yerlerinde oturmak,
- ✓ Bol oksijenli, açık havada sportif faaliyetler yapmak,
- ✓ Güneş ışınlarının fazla olduğu saatlerde dışarı çıkmamak, (TAEK, 2014)
- ✓ Televizyonu en az 2 m. uzaklıktan seyretmek,
- ✓ Notebook gibi bilgisayarları dizüstünde kullanmaktan kaçınmak,
- ✓ Bilgisayar masasını ahşap ve elektrik yükü tutmayacak malzemelerden oluşmasına dikkat etmek,
- ✓ Bilgisayar kasasını bedenden uzak tutmak,
- ✓ Günde birkaç saatten fazla keyfi olarak, oyun ve web gibi zorunlu olmayan aktiviteler için bilgisayar karşısında zaman harcamamak,
- ✓ Yatak odalarında TV, bilgisayar ve cep telefonu gibi elektromanyetik yayan aletleri bulundurmamak,

- ✓ Floresan lambalarını gece lambası ya da okuma lambası olarak kullanmamak,
- ✓ Çamaşır makinası, bulaşık makinası ve fırın gibi elektrikli ev aletleri çalışırken yakınında durmamak, (<http://www.orcatr.net/menu/3/radyasyondan-dogru-korunma.html>)
- ✓ Kullanmadığınız elektrikli aletleri çalışmadıkları zaman kapalı konumda tutmak ya da fişten çıkarmak,
- ✓ Elektrikli ısıtıcıları ısınmak için kullanmayı çok fazla tercih etmemek, bu ısıtıcıları kullandığımız takdirde bizden en az 1 metre uzaklıkta kullanmak,
- ✓ Saç kurutma makinesi ve ütünün manyetik alanı çok yüksektir ve hipofiz bezinden melatonin salgılanmasını etkiler. Sürekli kullanmak yerine aralıklarla kısa süreli kullanmak, (<http://www.taek.gov.tr/sss/radyasyondan-korunma/506-radyasyondan-korunma-ve-amaci.html>)
- ✓ Elektrikli battaniye çalışırken uyumamak, (elektrikli battaniye çalışırken uyumak bütün vücudun elektromanyetik radyasyona maruz kalmasına yol açacaktır.)
- ✓ Elektrikli aletleri mümkün olduğunca uzakta çalıştırmak, (Elektromanyetik etki mesafe ile hızla azalacaktır.)
- ✓ Cep telefonu baz istasyonlarının evlerin çatılarına, okullara veya yerleşim birimlerine yakın yerlere takılmasına izin verilmemek, bu konuda birey olarak duyarlı olmak,
- ✓ Cep telefonu görüşmelerini mümkün olduğunca kısa tutup gereksiz konuşmalardan kaçınmak, (Düzgün, 2009)
- ✓ Acil durumlar hariç çocuklara cep telefonu kullandırtmamak,
- ✓ Hamilelikte cep telefonunu acil durumlar dışında kullanmamak,
- ✓ Hamilelikte ihtiyaç hali dışında ultrasyona girmekten kaçınmak,
- ✓ Cep telefonunu bir kulaklık aracılığıyla kullanmak,
- ✓ Konuşma dışında cep telefonunun ekstra özelliklerini kullanmaktan kaçınmak,
- ✓ Cep telefonunu gün içinde vücudunuzdan olabildiğince uzakta, çantada; çantanız yok ise, en dış cebinizde taşımak, (Düzgün, 2009)
- ✓ Cep telefonlarının en çok radyasyon yaydığı zamanlar, telefon çaldığı ve çevirdiğiniz numaranın bağlandığı anlardır. Bu sırada telefonu baş

bölgesinden uzakta tutmak, (Gelen çağrıyı açtıktan veya karşı taraf görüşmeye açtıktan 1-2 saniye sonra cihazı kulağa götürmek daha güvenlidir.)

- ✓ Sar değeri düşük cep telefonlarını tercih etmek. SAR "Specific Absorbation Rate", özel soğurma değeri manasına gelmektedir. Avrupa'da sınır SAR değeri 2 w/kg iken, Amerika'da bu sınır değer 1,6 w/kg kadar inmektedir. Her ne kadar sınır değerler böyle olsa da uzmanlar, telefon alırken sar değeri en fazla 1 w/kg olan cep telefonunun alınması gerekir. Her bir cep telefonunun SAR değeri farklıdır. (<http://www.teknolojioku.com/haber/en-cok-hangisi-tehlikeli-iste-son-model-akilli-telefonlarin-sar-degerleri-23986.html>)

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma yöntemi, evren, örneklem, verilerin toplanması ve verilerin analizi bulunmaktadır.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama araştırması bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek ve tutum vb. özelliklerin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklem üzerinde yapılan araştırmalardır (Büyüköztürk vd. 2011).

Araştırmada radyasyon tutum ölçeği ve kişi anketi kullanılmıştır. Araştırmada günlük hayatımızın pek çok alanında karşımıza çıkan ve iç içe yaşadığımız radyasyon kavramı ele alınmıştır.

Araştırmada ilkokul ve ortaokullarda görev alan öğretmenlerin mezun oldukları üniversitenin bulunduğu bölge, mezun oldukları fakülte, cinsiyet, eğitim düzeyi, çalıştıkları kurum (devlet & özel), çalışılan okul kademesi ve eğitim verdikleri branş faktörlerinin radyasyon kavramına karşı tutum ve algıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubunu, İç Ege Bölgesinde ortalama nüfusu 200.000 olan bir il merkezinde bulunan ilkokul ve ortaokullarda görev alan 274 öğretmen oluşturmuştur. Araştırma grubu seçkisiz örnekleme yöntemlerinden biri olan tabakalı örnekleme metodu ile yapılmıştır. Tabakalı örnekleme, evrendeki alt grupların belirlenip bunların evren büyüklüğü içindeki oranlarıyla örneklemden temsil edilmelerini

sağlamayı amaçlayan bir örnekleme yöntemidir. (Büyüköztürk, 2011). Araştırma grubunu 68'i ilkokulda, 206'sı ise ortaokullarda görev alan öğretmenler oluşturmuştur. Araştırma grubunu oluşturan öğretmenlere ilişkin bilgiler tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin eğitim verdikleri branşlara göre dağılımı

Eğitim Verdikleri Branş	N	%
Sınıf Öğretmeni	56	20,4
Fen Ve Teknoloji	34	12,4
Sosyal Bilgiler	35	12,8
İngilizce	34	12,4
İlköğretim Matematik	37	13,5
Türkçe	33	12,0
Diğer Branşlar	45	16,4
Toplam	274	100

Tablo 3.1'de örneklem içindeki öğretmenlerin eğitim verdikleri branşların dağılımı yer almaktadır. Tabloda görüldüğü üzere örnekleme öğretmenlerin eğitim verdikleri branşlar sınıf öğretmeni, fen ve teknoloji öğretmeni, sosyal bilgiler öğretmeni, İngilizce öğretmeni, ilköğretim matematik öğretmeni, Türkçe öğretmeni ve diğer branşlardaki (bilgisayar, din kültürü, resim, müzik ve beden eğitimi öğretmenleri) öğretmenlerden oluşmaktadır. Örneklem içinde en fazla orana sahip branş 56 kişi ile sınıf öğretmenleri branşı olduğu görülmektedir. Örneklemde yer alan fen ve teknoloji, sosyal bilgiler, İngilizce ve Türkçe branşlarının yüzdelik oranları ise birbirine yakın değerler almaktadır.

Tablo 3.2. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin çalıştıkları okul kademesine göre dağılımı

Okul Kademesi	N	%
İlkokul	68	24,8
Ortaokul	206	75,2
Toplam	274	100

Tablo 3.2.'de örneklemdaki öğretmenlerin çalıştıkları okul kademesindeki dağılımları verilmektedir. Örneklemdaki öğretmenlerin 68'i ilkokulda çalışan öğretmenler, 206'sı ise ortaokulda çalışan öğretmenlerden oluşmaktadır.

Tablo 3.3. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin çalıştıkları kuruma göre dağılımı

Çalışılan Kurum	N	%
Devlet Okulu	241	88,0
Özel Okul	33	12,0
Toplam	274	100

Tablo 3.3.'de örneklem içerisinde bulunan öğretmenlerin çalıştıkları kuruma göre dağılımları verilmektedir. Bu tabloya göre örneklemdaki öğretmenlerin 33'ü özel okulda çalışan öğretmenler, 241'i ise devlet okulunda çalışan öğretmenlerden oluşmaktadır.

Tablo 3.4. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin mezun oldukları fakülteye göre dağılımı

Mezun Olunan Fakülte	N	%
Eğitim Fakültesi	196	71,5
Diğer Fakülteler	78	28,5
Toplam	274	100

Tablo 3.4.'de örneklem içerisinde bulunan öğretmenlerin 196'sı eğitim fakültesinden, 78'si ise diğer fakültelerden (fen-edebiyat fakültesi, iktisadi ve idari bilimler fakültesi, v.b.) mezun olan öğretmenlerden oluşmaktadır.

Tablo 3.5. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin mezun oldukları üniversitenin bulunduğu bölgeye göre dağılımı

Mezun Olunan Üniversitenin Bulunduğu Bölge	N	%
Doğu Anadolu Bölgesi	8	2,9
G.D. Anadolu Bölgesi	1	0,4
Ege Bölgesi	114	41,6
Akdeniz Bölgesi	12	4,4
İç Anadolu Bölgesi	93	33,9
Karadeniz Bölgesi	23	8,4
Marmara Bölgesi	23	8,4
Toplam	274	100

Tablo 3.5.'de örneklem içerisindeki öğretmenlerin mezun oldukları üniversitenin bulunduğu bölgelere göre sayıları ve yüzdelik oranları yer almaktadır. Bu verilere göre örneklem içinde en çok mezunu olan bölge % 41,6 oranla Ege Bölgesi, en az mezunu olan bölge ise % 0,4 oranı ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi olmaktadır.

Tablo 3.6. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin eğitim düzeylerine göre dağılımı

Eğitim Düzeyi	N	%
Lisans	248	90,5
Yüksek Lisans	24	8,8
Doktora	2	0,7
TOPLAM	274	100

Tablo 3.7.'de örneklem içerisindeki öğretmenlerin eğitim düzeylerine göre dağılımları yer almaktadır. Eğitim düzeyleri lisans mezunu, yüksek lisans mezunu ve doktora mezunu olarak ayrılmaktadır. Örneklem içerisinde bulunan öğretmenlerin 248'i lisans mezunu, 24'ü yüksek lisans mezunu, 2'si ise doktora mezunu öğretmenler tarafından oluşmaktadır.

Tablo 3.7. Örneklem içerisinde yer alan öğretmenlerin cinsiyetlerine göre dağılımı

Cinsiyet	N	%
Bayan	140	51,1
Bay	134	48,9
TOPLAM	274	100

Tablo 3.8.'de örneklem içerisindeki öğretmenlerin cinsiyetlerine göre dağılımları yer almaktadır. Örneklem içerisinde bulunan öğretmenlerin 140'ını bayan öğretmenler, 134'ünü ise bay öğretmenler oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Torun (2012) tarafından geliştirilen Radyasyon Kavramına Karşı Tutum ve Bilgi Ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan kişisel bilgi anketi kullanılmıştır.

3.3.1. Radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgi Ölçeği

Torun (2012) tarafından geliştirilen Radyasyon Kavramına Karşı Tutum ve Bilgi Ölçeği ölçme aracı radyasyon kavramı ile ilgili, düşünce, duygu ve davranış içeren 32 maddeden meydana gelmiştir. Radyasyon Kavramına Karşı Tutum ve Bilgi Ölçeği aşağıdaki aşamalardan geçerek hazırlanmıştır.

- a. Madde havuzu aşaması
- b. Uzman görüşü aşaması
- c. Ön değerlendirme aşaması
- d. Faktör analizi aşaması
- e. Güvenirlik hesaplama aşaması

Torun tarafından geliştirilen ölçme aracında Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı 0.88 olarak bulunmuştur. Cronbach Alpha katsayısı 0.80 ve üstü, güvenirlik için iyi bir değer kabul edildiğinden ölçek güvenirliliği yüksek çıkmıştır.

3.3.2. Kişisel bilgi anketi

Kişisel bilgi anketi, araştırmacı tarafından öğretmenlerin kişisel bilgilerini öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Kişisel bilgi anketinin içerdđi sorular öğretmenlerin cinsiyetlerini, mezun oldukları üniversitenin adını, mezun oldukları fakülteyi, eğitim

verdikleri branşı, eğitim durumunu, çalıştıkları kurumu ve çalıştıkları okul kademesini içerecek şekilde hazırlanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada veriler radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgi ölçeği anketi ve kişisel bilgi anketi kullanılarak elde edilmiştir. Radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgi ölçeği ve kişisel bilgi anketi, İç Ege Bölgesinde ortalama 200.000 nüfuslu bir ilde bulunan ilkokul ve ortaokullarda görev yapan öğretmenlere uygulanmıştır. Anketlerin uygulanabilmesi için İl Milli Eğitim Müdürlüğünden resmi yazışmalar yapılarak gerekli izinler alınmıştır. İl merkezinde bulunan ilkokul ve ortaokullara araştırmacı bizzat kendi giderek çalışmaya katılmak isteyen öğretmenlerle birebir anketlerin doldurulmasını sağlanmıştır. Anketlere 312 öğretmen katılmıştır. Araştırmacı tarafından anketlerin 38 tanesi, yanlış ve eksik doldurulduğu için elenmiştir. Ve toplamda 274 anket değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmacı tarafından yürütülen anketlerin doldurulması altı hafta sürmüştür. Anketlerin doldurulması eğitim ve öğretimin aksamayacağı şekilde öğretmenlerin boş ders saatleri gözetilerek ya da teneffüslerde yapılması sağlanmıştır. Radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgi ölçeği öncelikli olmak üzere, anketler arka arkaya uygulanmıştır. Anketler, ortalama 30 dakikada doldurulmuştur. Anketlerin doldurulması sırasında araştırmacı öğretmenlerin başında bulunmuştur. Anketler doldurulduktan sonra öğretmenlerin radyasyon hakkında sordukları sorular araştırmacı tarafından cevaplanmıştır. Özellikle ebeveyn olan öğretmenler, radyasyon yapan teknolojik aletlerin zararları hakkında araştırmacıdan kendilerine bilgi verilmesini istemişlerdir.

3.5. Verilerin Analizi

Öğretmenlere uygulanan radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgi ölçeği ve kişisel bilgi anketindeki her bir madde tek tek okunarak incelenmiştir. Uygun olarak cevaplanamayan ölçekler değerlendirmeye alınmamıştır. Radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgi ölçeği ve kişisel bilgi anketi birlikte ele alınarak örneklemdaki öğretmenleri cinsiyet, mezun oldukları fakülte, çalışılan kurum, çalışılan okul kademesi, branş, mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge ve eğitim durumlarına göre ayrı ayrı gruplara ayrılmıştır. Radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgi ölçeği anketi ve kişisel bilgi anketindeki her bir veri excel ortamında işlenerek kaydedilmiştir. Daha sonra elde edilen veriler, SPSS 15 paket programına girilmiştir. SPSS 15 paket programı kullanılarak örneklemin dağılımlarının frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Örneklemdaki öğretmenlerin cinsiyet durumlarına, mezun oldukları fakülte durumlarına, çalışılan kurum durumuna ve çalışılan okul kademesi durumlarına göre değerlendirme yapıp elde edilen görüşlerinin karşılaştırılmasında bağımsız t-testi uygulanmış. Homojen dağılımlarda grup değişkenleri arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans (One-Way Anova) kullanılmıştır. Homojen olmayan dağılımlarda ise Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Farklılığın hangi grupların lehine olduğunu anlamak için ise LSD testi yapılmıştır. Farklılığın kaynağına yönelik olarak öncelikle varyansların homojen dağılım gösterip göstermediğine bakılır. Homojen dağılım gösteriyorsa Scheffe, LSD, Tukey testleri, homojen dağılım göstermiyorsa Dunnett's C testi uygulanır.

4. BULGULAR

Araştırmadan elde edilen veriler çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen bulgular araştırmanın problem cümlelerine göre sunulmuştur. Her bir bireyin toplam tutum puanları göz önüne alınarak analiz yapılmıştır. Toplam tutum puanları örneklemdaki öğretmenlerin cinsiyet durumu, mezun oldukları fakülte durumu, çalışılan kurum durumu, çalışılan okul kademesi durumu analizleri bağımsız t-testine; örneklemdaki öğretmenlerin derse girdikleri branş durumu ile ilgili analizde tek yönlü varyans (One-Way Anova) analizi; örneklemdaki öğretmenlerin mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge ve öğretmenlerin eğitim durumu ile ilgili analizlerde ise Kruskal-Wallis testi sonuçlarına göre yapılmıştır.

4.1. Cinsiyet durumu değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı ilişkin tutumları

Tablo 4.1. Cinsiyet durumu değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı ilişkin bulgular

Cinsiyet Durumu	N	\bar{X}	S.s.	T	p*
Bay	134	115,13	12,265	-2,337	0,020
Bayan	140	118,24	9,596		

p*<0,05

Tablo 4. 1. incelendiğinde bay öğretmenlerin aritmetik ortalaması $\bar{X} = 115,13$ iken bayan öğretmenlerin aritmetik ortalaması $\bar{X} = 118,24$ olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuca göre öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları cinsiyet durumuna göre $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmektedir. Bu görüş farkı bayan öğretmenlerin lehinedir. Bu bulguya dayanarak bayan

öğretmenlerin bay öğretmenlere göre radyasyon kavramına karşı daha duyarlı ve daha olumlu bir tutum geliştirdiklerini söylenebilir.

4.2. Branş değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları

Tablo 4.2. Branş değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları

Branş	N	\bar{X}	S.s.	F	p*
Sınıf Öğrt.	56	117,6	11,4	7,5	0,001
Fen ve Teknoloji	34	123,2	7,8		
Sosyal Bilgiler	35	111,8	10,9		
İngilizce	34	114,2	8,4		
İlköğretim Mat.	37	122,2	13,0		
Türkçe	33	110,8	10,9		
Diğer	45	116,0	8,1		

p* <0,05

Eğitim verdiği branş değişkenine bağlı olarak radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin görüşleri arasında $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farkın bulunduğu görülmektedir. Elde edilen bu tabloya göre, öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin görüşlerini, eğitim verdikleri branşın etkilediği şeklinde ifade edilebilir. Ayrıca anlamlılığın gösterilmesinde grup içi ve gruplar arası etkileşimi de tablo 4.2.2.'de verilmektedir.

Tablo 4.3. Branş değişkenine bağlı olarak ilkokul ve ortaokullarda bulunan öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında fark olup olmadığını test etmek için yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way Anova) sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Grup Arası	4852,0	6	808,6	7,5	0,001
Grup İçi	28613,3	267	107,1		
Toplam	33465,3	273			

* $p < 0,05$

Yapılan analizler sonucu grupların başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. ANOVA tablosu, gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını göstermektedir ancak farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını göstermemektedir. Gruplar arasında farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını görebilmek adına Post Hoc testleri kullanılmaktadır. Araştırmamızda elde edilen bulgular üzerine Tablo 4.2.3.'de gruplar arasındaki farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığı Post Hoc testi sonucunda ulaşılmıştır.

Tablo 4.4. Eğitim verdiği branş değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında farklılığın nereden kaynaklandığını görebilmek için yapılan Post Hoc testi sonucu

		Ortalama Farkı	P
F.T.Ö.	S.Ö.	5,687	0,384
	S.B.Ö.	11,494(*)	0,002
	İ.Ö.	9,029(*)	0,048
	İ.M.Ö.	1,024	1,000
	T.Ö.	12,415(*)	0,001
	Diğer	7,250	0,152
	S.B.Ö.	S.Ö.	-5,807
F.T.Ö.		-11,494(*)	0,002
İ.Ö.		-2,465	0,986
İ.M.Ö.		-10,470(*)	0,006
T.Ö.		,921	1,000
Diğer		-4,244	0,769
İ.M.Ö.		S.Ö.	4,663
	F.T.Ö.	-1,024	1,000
	S.B.Ö.	10,470(*)	0,006
	İ.Ö.	8,006	0,106
	T.Ö.	11,391(*)	0,002
	Diğer	6,226	0,294
	T.Ö.	S.Ö.	-6,728
F.T.Ö.		-12,415(*)	0,001
S.B.Ö.		-,921	1,000
İ.Ö.		-3,386	0,937
İ.M.Ö.		-11,391(*)	0,002
Diğer		-5,166	0,578

P<0,05*

Örneklemedeki öğretmenlerin eğitim verdikleri branş arasındaki görüş farklılığını görmek için yapılan “Post Hoc” Scheffe analizi sonucunda fen ve teknoloji öğretmenliği ile sınıf öğretmenliği ($p>0,05$) ve ilköğretim matematik öğretmenliği ($p>0,05$) arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak fen ve teknoloji öğretmenliği ile sosyal bilgiler öğretmenliği ($p<0,05$), İngilizce öğretmenliği ($p<0,05$) ve Türkçe öğretmenliği ($p<0,05$) arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Sosyal bilgiler öğretmenliği ile sınıf öğretmenliği ($p>0,05$), İngilizce öğretmenliği ($p>0,05$), Türkçe öğretmenliği ($p>0,05$) ve diğer branştaki öğretmenler ($p>0,05$) arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak sosyal bilgiler öğretmenliği ile fen ve teknoloji öğretmenliği ($p<0,05$) ve ilköğretim matematik öğretmenliği ($p<0,05$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

İlköğretim matematik öğretmenliği ile sınıf öğretmenliği ($p>0,05$), fen ve teknoloji öğretmenliği ($p>0,05$), İngilizce öğretmenliği ($p>0,05$) ve diğer branştaki öğretmenler ($p>0,05$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak ilköğretim matematik öğretmenliği ile sosyal bilgiler öğretmenliği ($p<0,05$) ve Türkçe öğretmenliği ($p<0,05$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Türkçe öğretmenliği ile sınıf öğretmenliği ($p>0,05$), sosyal bilgiler öğretmenliği ($p>0,05$), İngilizce öğretmenliği ($p>0,05$) ve diğer branştaki öğretmenler ($p>0,05$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak Türkçe öğretmenliği ile fen ve teknoloji öğretmenliği ($p<0,05$) ve ilköğretim matematik öğretmenliği ($p<0,05$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Bu verilerden çıkardığımız sonuca göre bazı branş öğretmenleri ile anlamlı fark bulunurken, bazısında ise anlamlı fark çıkmamıştır. Bu bulgular öğretmenlerin kendi içlerinde eğitim gördükleri programların farklılık göstermesinin sonucu oluşmuştur diyebiliriz.

4.3. Çalışılan okul kademesi değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları

Tablo 4.5. Çalışılan okul kademesi değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular

Çalışılan Okul Kademesi	N	X	S. s.	F	P
İlkokul	68	117,9	11,2	0,104	0,747
Ortaokul	206	116,3	11,3		

$p>0,05$

Çalışılan okul kademesi değişkenine bağlı olarak radyasyon kavramına karşı ilişkin görüşleri alınan öğretmenlerin, tutumları arasında farkın anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tablo 4. 3.'de görülmektedir.

Bu verilere göre öğretmenlerin çalıştıkları okul kademelerinin radyasyon kavramına karşı tutumlarını etkilemediği yönünde yorum yapılabilir. İlkokulda eğitim veren öğretmenler ile ortaokulda eğitim veren öğretmenlerin radyasyona karşı tutumları benzer özellik göstermektedir.

4.4. Çalışılan kurum değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları

Tablo 4.6. Çalışılan kurum değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular

Çalışılan Kurum	N	X	S. s.	F	P
Özel Okul	33	114,4	8,7	2,7	0,098
Devlet Okulu	241	117,0	11,3		

$p>0,05$

Çalışılan kurum değişkenine bağlı olarak radyasyon kavramına karşı ilişkin görüşleri alınan öğretmenlerin, tutumları arasında farkın anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tablo 4.4.'de görülmektedir.

Bu verilere göre öğretmenlerin çalıştıkları kurumların radyasyon kavramına karşı tutumlarını etkilemediği yönünde yorum yapılabilir. Özel okulda eğitim veren öğretmenler ile devler okulunda eğitim veren öğretmenlerin radyasyona karşı tutumları benzer özellik göstermektedir.

4.5. Mezun olunan fakülte değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları

Tablo 4.7. Mezun olunan fakülte değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular

Mezun Olunan Fakülte	N	X	S. s.	F	P
Eğitim Fakültesi	196	116,6	11,3	1,2	0,261
Diğer Fakülteler	78	117,0	10,4		

$p>0,05$

Yapılan analiz sonucu, mezun olunan fakülte değişkenine bağlı olarak radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin görüşleri alınan öğretmenlerin, tutumları arasında farkın anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tablo 4. 3.'de görülmektedir.

Bu verilere göre öğretmenlerin mezun oldukları fakültenin radyasyon kavramına karşı tutumlarını etkilemediği yönünde yorum yapılabilir. Farklı fakültelerden mezun olan öğretmenler ile eğitim fakültesi mezunu olan öğretmenlerin radyasyona karşı tutumları benzer özellik göstermektedir.

4.6. Eğitim durumu değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları

Tablo 4.8. Eğitim durumu değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular

	Eğitim Durumu	N	Sıra Ortalaması	Ki-Kare	p
Tutum	Lisans	248	137,93	0,177	0.916
	Yüksek Lisans	24	134,77		
	Doktora	2	116,50		

$p>0,05$

Eğitim durumu değişkenine bağlı olarak radyasyon kavramına ilişkin tutumları analiz etmek için Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Örneklemden öğretmenlerin eğitim durumlarına göre radyasyona karşı tutumları arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı ($p>0,05$) görülmektedir.

Bu analiz sonucu öğretmenlerin eğitim durumlarının radyasyona karşı geliştirdikleri tutumu etkilemediği yönünde yorum yapılabilir. Lisans mezunu, yüksek lisans mezunu ve doktora mezunu öğretmenler arasında radyasyona karşı geliştirdikleri tutumlar benzer özellik göstermektedir.

4.7. Mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin tutumları

Tablo 4.9. Mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin bulgular

	Mezun Olunan Üniversitenin Bulunduğu Bölge	N	Sıra Ortalaması	Ki- Kare	p
Tutum	D. Anadolu Bölgesi	8	141,81	2,192	0,901
	G.D. Anadolu Bölgesi	1	62,00		
	Ege Bölgesi	114	134,80		
	Akdeniz Bölgesi	12	121,63		
	İç Anadolu Bölgesi	93	138,77		
	Karadeniz Bölgesi	23	145,61		
	Marmara Bölgesi	23	147,67		

$p>0,05$

Mezun olunan üniversite değişkenine bağlı olarak radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin görüşleri alınan öğretmenlerin, mezun olunan üniversite durumlarına göre tutumları arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tablo 4.7’de görülmektedir.

Bu verilere göre, öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumlarına ilişkin görüşleri, mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölgelerin etkilemediği yönünde yorum yapılabilir. Farklı bölgelerde eğitim alan öğretmenlerin radyasyona karşı tutumları benzer özellik göstermektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmada izlenen yöntem kapsamında ulaşılan verilere ve yorumların irdelenmesiyle ulaşılan sonuçlara; sonuçların araştırma bulgularıyla ilişkilendirilerek ileride yapılabilecek benzer araştırmalara yol göstermek ve fikir vermeye yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Gelişen teknoloji ile birlikte radyasyon hemen hemen eğitimin her alanında yer almaktadır. Sınıflarda bulunan akıllı tahta sistemleri, öğrencilere dağıtılan tabletler, okullarda bulunan internet ağ sistemleri v.b. eğitim materyalleri radyasyon kaynağı nesnelere arasında yer almaktadır. Eğitim sektöründe radyasyon içeren nesnelere bu kadar çok yer alırken radyasyon kavramı hakkında bilgisizlik ve bilinçsiz kullanım büyük bir eksiklik olacaktır. Üniversite eğitiminde özellikle öğretmen yetiştiren lisans programlarında radyasyon eğitimi verilmesi gerekliliği kaçınılmaz bir gerçektir.

Bireylere yaşantılarında radyasyon farkındalığı kazandırmak için ilköğretim çağından eğitimlerinin son basamaklarına kadar ki öğretim programlarında kavram olarak, bilgi olarak, kullanım alanları olarak kazanımlara yer verilmelidir. Çocuk yaşlarda radyasyon farkındalığı kazandırılmalıdır. Bu farkındalığın da kazanabilmek için öğretmenlerin radyasyon konusunda donanımlı ve bilinçli olmaları gerekir. Öğretmenlerin radyasyonun fayda zararlarına karşı duyarlı olmaları ve yeterli bilgiye sahip olması, toplumun her kesiminde radyasyona karşı farkındalığın oluşabilmesine yardımcı olabileceği anlamına gelir. Fakat radyasyon hakkındaki kavramsal bilgi olarak üniversitelerinde müfredat programlarında çok yer verilmediği sadece üniversitelerin araştırma merkezlerinde lisansüstü eğitimlerinde spesifik konularda çalışmalara rastlanmaktadır. Bazı üniversitelerin sağlık bilimlerinde ilgili bölümlerinde ve bazı birimlerde de seçmeli ders olarak okutulduğu göze

çarpmaktadır. Ayrıca ilkokul ve ortaokul fen ve teknoloji dersi kazanımları arasında radyasyonun olumlu ve olumsuz yönlerine yer verilmediği gibi radyasyonun zararını en aza indirebilmek için alınması gereken tedbirlere de değinilmediği gözlenmiştir.

Bu çalışma Kütahya ili merkezinde bulunan 11'i ilkokul ve 31'i ortaokul olmak üzere toplamda 42 okulda bulunan 274 öğretmen ile yapılmıştır. Örneklemi oluşturan öğretmenlerin 33'ü özel okul, 241'i devlet okulundan görev alan öğretmenlerden meydana gelmiştir. Örnekleme 134 bay, 140 bayan öğretmen; 64'ü ilkokulda, 210'u ortaokulda görev alan öğretmen, 196 eğitim fakültesi mezunu, 78 diğer fakülte mezunu öğretmen, 248 lisans mezunu, 24 yüksek lisans mezunu, 2 doktora mezunu öğretmen ile radyasyon bilgi ve tutumlarını ölçmeye dayalı araştırma yapılmıştır. Çalışmada radyasyon kavramı öğretmenlerin cinsiyet, eğitim verdikleri branş, çalıştıkları okul kademesi, çalışılan kurum, mezun olunan fakülte, eğitim durumu ve mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

5.1.1. Cinsiyet değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar

Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları cinsiyet durumuna göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Bu fark bayan öğretmenlerin lehinedir. Bayan öğretmenlerin bay öğretmenlere göre radyasyon kavramına karşı daha olumlu bir tutum geliştirdiklerini dolayısıyla daha duyarlı davrandıklarını söyleyebiliriz.

5.1.2. Branş değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar

Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında branş değişkenine göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Tablo 4.2.1. de elde edilen verilere göre radyasyon kavramına karşı tutum fen ve teknoloji öğretmenleri ile ilköğretim

matematik öğretmenlerinin lehine bir sonuç çıkmıştır. Bu durum, öğretmenlerin mezun oldukları bölümün müfredat programının farklılık göstermesinden kaynaklanabilir. Radyasyon eğitime karşı tutum, fen ve teknoloji öğretmenleri ile ilköğretim matematik öğretmenlerinin lehine çıkması eğitim fakültelerine orta öğretimde sayısal alandan yerleşen öğrencilerin kimya ve fizik derslerini almalarının etkisi olmuş olabilir. Ayrıca fen ve teknoloji öğretmenlerinin lehine sonuç çıkmasında, fen ve teknoloji öğretmenliği öğretim programında yer alan fizikte özel konular, kimyada özel konular ve genel kimya derslerinde kuramsal olarak radyoaktivite konularının yer almasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, öğretmenlerin eğitim verdikleri branş gereği ihtiyaç duyulan teknolojik materyaller de radyasyon kavramı hakkında farkındalığa yol açmış olabilir.

5.1.3. Çalışılan okul kademesi değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar

Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında çalışılan okul kademesi durumuna göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. İlkokulda görev alan öğretmenler ile ortaokulda görev alan öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları benzer özellik göstermektedir. Bu sonuca göre üniversite eğitiminde ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin müfredatında radyasyon kavramına karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olacak derslerin ve kazanımlarının olmadığı ya da yeteri kadar olmadığından kaynaklanabilir.

5.1.4. Çalışılan kurum değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar

Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında çalışılan kuruma göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Özel okulda çalışan öğretmenler ile devlet okulunda çalışan öğretmenlerin arasında radyasyon kavramına karşı tutum oluşturma noktasında bir farklılık gözlenmemiştir. Bu sonuca göre devlet okullarında ve özel

okullarında verilen hizmet içi eğitimler ve seminerlerde öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı olumlu bir tutum sergilemesine yardımcı olacak bir eğitimin verilmediğini söyleyebiliriz.

5.1.5. Mezun olunan fakülte değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar

Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında mezun olunan fakültele göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Mezun olunan fakülte açısından analiz yapılırken eğitim fakültesinden mezun olan ve eğitim fakültesinden mezun olmayan öğretmenler olarak değerlendirme yapılmıştır. Analiz sonucu eğitim fakültesi mezunu öğretmenlerle, diğer fakültelerden mezun olan (eğitim fakültesi olmayan) öğretmenler arasında radyasyon kavramına karşı tutum açısından bir farklılık görülmemektedir.

5.1.6. Eğitim değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar

Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Lisans mezunu öğretmenler, yüksek lisans mezunu öğretmenler ve doktora mezunu öğretmenlerin radyasyon tutumları benzer özellik göstermektedir. Yüksek lisans ve doktora yapmış öğretmenlerde de lisans mezunu olan öğretmenlerden farklı olarak radyasyona karşı olumlu bir tutum gelişmemiştir. Bu bilgiden yola çıkarak yüksek lisans ve doktora eğitiminde radyasyon eğitiminin verilmediği sonucunu çıkartabiliriz.

5.1.7. Mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyon kavramına ilişkin sonuçlar

Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutumları arasında mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge durumuna göre anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu çalışma Ege Bölgesinde bulunan Kütahya ilinde yapılmıştır. Kütahya’da bulunan öğretmenler ile yapıldığı için memleketi Kütahya olan ya da memleketi Kütahya’ya yakın illerden mezun olan öğretmenler yoğunluktadır. Bu nedenle mezun olunan üniversitenin bulunduğu bölge değişkenine bağlı olarak öğretmenlerin radyasyona kavramına karşı anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

5.2. Öneriler

Bu çalışma göz önüne alınarak toplumu meydana getiren her katmanının radyasyon kavramına karşı tutumları ölçülebilir ve elde edilen bulgulara göre her yaş grubundaki birey radyasyon kavramı hakkında haberdar edilebilir. Toplumda radyasyon kavramı hakkında bilgi sahibi olmanın ne kadar gerekli ve önemli olduğunu anlayabilmek adına bu tür çalışmalara ihtiyaç vardır. Eğitimde okullarda, ders kitaplarında, sosyal medyada radyasyon hakkında tutum geliştirebilecek materyallere ihtiyaç vardır. Bu çalışmadan elde edilen bulguların ortaya çıkardığı sonuçlar göz önünde bulundurularak konu ile ilgili öneriler şu şekilde sıralanabilir;

✓ İnsanlar anne karnındayken radyasyonla tanışıyor ve ömür boyu radyasyonun çeşitli faydalı kullanımlarından yararlandığı gibi birçok zararlı etkisinin de farkında olmuyor. Üniversitelerin eğitim fakültelerinin programında radyasyon kavramı hakkında bilgi verilmediği görülmektedir. Sadece bazı üniversitelerin eğitim fakültelerinde seçmeli ders olarak verilmektedir. Eğitim fakültelerinin hemen hemen her programının uygun bölümlerinde radyasyonun faydalı kullanım alanları ve zararları hakkında bilgiler verilmelidir. Böylece eğitim fakültelerinde öğretim programında öğretmenlere verilen radyasyon eğitimi topluma şekil verecek yeni nesillerin daha bilinçli yetişmesine yardımcı olabilir.

✓ İlkokul, ortaokul ve ortaöğretim eski ve yeni öğretim programları incelendiğinde, öğretim programları içerisinde radyasyon kavramı hakkında herhangi bir bilgi verilmediği görülmektedir. İlkokul, ortaokul ve ortaöğretim öğrenimi gören öğrencilere de bu çalışmaya benzer bir çalışma yapılarak öğrencilerin radyasyona karşı tutumları saptanabilir. İlkokul, ortaokul ve ortaöğretim öğretim programları içerisine öğretim kademesinin seviyesine göre, “teknolojik ürünlerden faydalanır ve radyasyon yaydığına farkına varır”, “radyasyonun yarar ve zararını bilir”, “radyasyon zararını aza indirecek yöntemleri bilir”, “teknolojiyle birlikte radyasyonun hayatımızın her alanına girdiğinin farkına varır”, “radyasyon ile yaşamayı öğrenerek radyasyona karşı duyarlılık geliştirir” gibi kazanımlara yer verilebilir. Teknoloji ile radyasyon kavramını birlikte ele alarak öğrencilerin radyasyon farkındalığı oluşturulabilir.

✓ Bu çalışma sadece Kütahya ilini kapsamaktadır. Her ilin şartları göz önünde bulundurularak diğer illerde bulunan öğretmenlerle bu çalışma yapılabilir. Ve elde edilen bulgularla birlikte daha önceden yapılan çalışmalar ele alınarak karşılaştırılabilir.

✓ İlkokul ve ortaokulda eğitim gören öğrencilerin seviyesine göre radyasyon tutum ölçeği hazırlanarak öğrencilerin bilgi ve tutumları ölçülebilir. Elde edilen sonuca göre öğrencileri bilgilendirebilecek seminer ve ya farklı etkinlikler yaparak öğrencilerin radyasyona karşı duyarlılık geliştirmelerine yardımcı olunabilir.

✓ Bu çalışma öğretmenlerin radyasyon tutumunu ölçen bir çalışma olmuştur. Birinci bölümde bahsedildiği gibi Şaşkın (2009) tarafından yapılan çalışmada “DİKKAT RADYASYON SAHASI VE TEHLİKESİ”, “HAMİLE OLANLAR VE OLMA OLASILIĞI BULUNANLAR GİREMEZ” uyarısına rağmen elde ettiği sonuçlar ve bu çalışmadan elde edilen sonuçlar birbirini destekleyerek bize gösteriyor ki toplumun her kesimiyle radyasyonla ilgili çalışmalar birçok kez yapılabilir. Bu çalışmaya benzer, toplumu meydana getiren diğer meslek gruplarına da radyasyon bilgi ve tutumunu ölçen çalışmalar yapılabilir. Çünkü toplumun radyasyona karşı duyarlı olabilmesi bu şekilde mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

Arslan, T., “ X Işınları ve Kullanım Alanları” Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fakültesi Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Fizik Eğitim Anabilim Dalı**, Ankara, 14,18 (2010).

Bakaç, M., Kartal Taşoğlu, A., Usta, Z. S., “ Fizik Öğretmen Adaylarının Radyasyon farkındalığı”, **X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, Niğde, 733, (2012).

Bakaç, M., Kartal Taşoğlu, A., Çınar, G., Dönmez, İ., “ Fizik Öğretmenlerinin Radyasyon Algısı”, **X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, Niğde, 734, (2012).

Bohler ve Schuz, 2004: Bohler E, Schuz J. , “Cellular telephone use among primary school children in Germany. Eur J Epidemiol” Almanya, 1043-1050 (2004).

Bilge, H., “Radyasyonun eski ve yeni birimleri”, **Çağdaş Fizik Bilimsel ve Meslek Dergisi**, 20: 27-29 (1998).

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K Akgün, Ö. E, Karadeniz, Ş, Demirel, F. “Bilimsel Araştırma Yöntemleri” , **Pegem Akademi**, Ankara, 10.Baskı (2011).

Değerlier, M. , “Adana ili ve çevresinin çevresel doğal radyoaktivitesinin saptanması ve doğal radyasyonların yıllık etkin doz eşdeğerinin bulunması”, Doktora Tezi, **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Adana, 17,191 (2007).

Demir, B., “Nükleer Tıp Fiziği” İ.T. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul (2000).

Deveci, S. , Açıık, Y. , Gülbayrak, C. , Demir, A. , Karadağ, M. , Koçdemir, E. , “İlköğretim Öğrencilerinin Cep Telefonu, Bilgisayar, Televizyon Gibi Elektromanyetik Alan Oluşturan Cihazları Kullanım Sıklığı” , **Fırat tıp dergisi** , Elazığ, 279-283 (2007).

Dilaver, A., Çifter, C., Altay, T., “The determination of gross alpha and beta activity of drinking water in Turkey”, **Hidrolojide İzotop Tekniklerinin Kullanılması Sempozyumu**, Adana, 35-45 (2005).

Düzgün, S., “Elektro manyetik alanların insan sağlığı üzerindeki zararlı etkileri” , Yüksek Lisans Tezi, **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı** , Adana, (2009).

Eker, L., Öden Acar, A., Demirkan, N., “Hastaların radyasyon hakkındaki bilgi düzeyleri”, **Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu**, Düzce, (2010).

Engizek 1999: Engizek, T., “Sağlık Fiziği”, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, İstanbul (1999).

Ertürk, S., “Eğitimde Program Geliştirme”, *Meteksan Yayınları*, Ankara, 14 (1982).

Eijkelhof, H., Klaassen K., Millar, R., “Teaching about radioactivity and ionising radiation: an alternative approach” *Physic Education*, 25 (1990).

Kağıtçıbaşı, Ç. , “Yeni İnsan ve İnsanlar” , *Evrinm Yayınevi*, İstanbul (1999).

Karahan, G. “İstanbul’un Çevresel Doğal Radyoaktivitesinin Tayini ve Doğal Radyasyonların Yıllık Etkin Doz Eşdeğeri”, Doktora Tezi, İstanbul,118 (1997).

Köklü, N., “Radyasyonun insan sağlığı üzerindeki etkileri ve tıpta uygulama alanları”, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Ana Bilim Dalı*, Konya 1-73 (2006).

Kumaş, A., “ Radyasyonun organizma üzerindeki zararlı etkileri”, Radyoloji Teknisyenleri Mesleki Eğitim Toplantıları, Antalya, 13,22 (2009).

Mavi, M., “ Lise öğrencilerinin radyasyon konusundaki kavram yanlışlarının tespiti”, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta (2008).

M.E.B., “Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Programı Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı”, (2005) <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (İnternet erişim tarihi: 15.10.2014).

M.E.B., “Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Programı Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı”, (2005) <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (İnternet erişim tarihi: 15.10.2014).

M.E.B., “Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Programı Fen Bilimleri Dersi (9 ve 10. Sınıflar) Öğretim Programı”, (2011) <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (İnternet erişim tarihi: 15.10.2014).

M.E.B., “Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Fizik Dersi (11. Sınıf) Öğretim Programı”, (2011) <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (İnternet erişim tarihi: 15.10.2014).

M.E.B., “Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Fizik Dersi (12. Sınıf) Öğretim Programı”, (2011) <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (İnternet erişim tarihi: 15.10.2014).

M.E.B., “Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Biyoloji Dersi (11. Sınıf) Öğretim Programı”, (2011) <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (İnternet erişim tarihi: 15.10.2014).

M.E.B., “Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Kimya Dersi (11. Sınıf) Öğretim Programı”, (2011) <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (İnternet erişim tarihi: 15.10.2014).

M.E.B., “Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Kimya Dersi (12. Sınıf) Öğretim Programı”, (2011) <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (İnternet erişim tarihi: 15.10.2014).

MEB., “Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) İlkokullar ve Ortaokullar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı”, Ankara, (2013) <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> (İnternet erişim tarihi: 15.10.2014).

Şaşkın, G., “Radyolojide Hasta ve Personel Güvenliği” *Radyoloji Teknisyenleri Eğitim Toplantıları*, Antalya, 23,24,25 (2009).

TAEK, “Radyasyon, İnsan ve Çevre” 6,7, (2009).

Tanyel, B., “Nükleer Fizik” Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü, İzmir (1994).

Taşkın, H. “Erzincan İl Merkezi ve Yakın Yerleşim Birimlerindeki İçme ve Kullanma sularında Radyasyon Tayini”, Yüksek Lisans Tezi, *Erzincan Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan 30, 40,47 (2011).

Torun, M., “Lisans düzeyindeki öğrencilerin radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgilerinin değerlendirilmesi” Yüksek Lisans Tezi, *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan, 1,42 (2012).

Togay, Y., E., “Radyasyon ve Biz”, *TAEK*, Ankara, 12, (2002).

Uzal. C., “Kanserde Işınlama Teknikleri” Ankara Onkoloji Hastanesi, Ankara, 301 (1995).

Yalçın, A., Kılıç, Z., “Öğrencilerin Yanlış Kavramaları ve Ders Kitaplarının Yanlış Kavramalara Etkisi Örnek Konu: Radyoaktivite” *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara, 25 (3): 125-141 (2005).

Yalçın, P., “radyoaktif bozunma sonucu meydana gelen gama, K ve L X-ışınları için emisyon ihtimallerinin ölçülmesi” , Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Fizik Anabilim Dalı, Erzurum (2002).

Yılmaz, E., “Radyasyondan korunma”, HDM Kalite Kontrol Teknolojileri-EY (1997). www.hdm.com.tr

<http://www.taek.gov.tr/hizmetlerimiz/egitim/bilgi-kosesi/183-radyasyon-insan-ve-cevre/radyasyon-ve-radyoaktivite/497-radyasyon-birimleri.html>, 2014.

<http://www.taek.gov.tr/ogrenci/r02.htm>, 2014. (İnternette alınış tarihi: 25.06.2014)

<http://www.nukleer.web.tr/uaea/pia75/bolum02.htm> (İnternette alınış tarihi: 04.07.2014)

www.lib.utexas.edu/chem/info/ems3.jpg (İnternette alınış tarihi: 12.08.2014)

<http://www.teknolojioku.com/haber/en-cok-hangisi-tehlikeli-iste-son-model-akilli-telefonlarin-sar-degerleri-23986.html> (İnternette Alınış Tarihi: 05.09.2014)

<http://www.orcatr.net/menu/3/radyasyondan-dogru-korunma.html> (İnternette Alınış Tarihi: 05.09.2014)

EKLER**EK – 1****KİŞİSEL BİLGİ ANKETİ**

Cinsiyet () Bay () Bayan

Mezun Olduğunuz Üniversite :.....

Mezun Olduğunuz Fakülte :.....

Eğitim Durumunuz () Üniversite () Yüksek Lisans () Doktora

Branşınız () Fen ve Teknoloji
() İlköğretim Matematik
() Türkçe
() Sosyal Bilgiler
() Sınıf Öğretmeni
() İngilizce
() Diğer

Çalıştığınız Kurum () Devlet Okulu () Özel Okul

Çalıştığınız Okul

Kademesi () İlkokul () Orta Okul

EK – 2

Madde	<p>Değerli öğretmenler; Aşağıda yer alan ölçek sizin radyasyona karşı tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum seçenekleri yer almaktadır. Ölçekte yer alan cümleleri dikkatlice okuduktan sonra düşüncelerinizi yansıtan boşluğa (X) işaretini koyarak işaretleyiniz. Boş madde bırakmamaya özen gösteriniz. Bu ölçekte herhangi bir başarı ölçme söz konusu değildir. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederim.</p>	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Radyoaktif madde radyasyonun ne olduğunu biliyorum.					
2	Radyasyon etkisinin çevre kirliliğine neden olmadığını düşünüyorum.					
3	Güneş ışınlarının radyasyon etkisinden korkuyorum.					
4	Bütün elektronik aletlerin radyasyon yaydığını düşünüyorum.					
5	Baz istasyonlarından radyasyon yayıldığını düşünüyorum.					
6	Radyasyonun zararlı olduğuna inanmıyorum.					
7	Radyoaktif maddelerin kansere sebep olduğunu düşünüyorum.					
8	Kıyafetlerin radyasyonun etkisini engellemede etkili olduğunu düşünüyorum.					
9	Açık renkli kıyafetlerin radyasyondan koruduğuna inanmıyorum.					
10	Radyasyon hakkında bilgi sahibi olmanın herhangi bir faydası olacağını düşünmüyorum.					
11	Radyasyonla ilgili konularda çevremi bilgilendirmeye özen gösteriyorum.					
12	Tıp alanında kullanılan radyasyonun zararları beni korkutuyor.					
13	Toplumumuzda, radyasyon konusunda yeterli bilince ulaşılmadığını düşünüyorum.					
14	Elektronik aletlerin elektrikle bağlantısını					

	kesmediğimizde radyasyon yaydığını düşünüyorum.					
15	Radyasyona maruz kalmamak için gereksiz yere güneşli ortamlardan kaçınırım.					
16	Baz istasyonlarının yerleşim merkezlerine kurulması beni korkutuyor.					
17	Radyasyonun etkilerinin uzun süre kalıcı olmadığını düşünüyorum.					
18	Türkiye’de radyasyonla ilgili yeterli çalışma yapıldığına inanmıyorum.					
19	Çocukların radyasyondan daha fazla etkilendiğini düşünüyorum.					
20	Baz istasyonlarının şehir merkezi dışına kurulması gerektiğini düşünüyorum.					
21	Radyoterapinin radyasyonun olumlu etkilerinden biri olduğunu düşünüyorum.					
22	Tarım ürünleri üzerine uygulanan radyasyonun zararlı olduğunu düşünmüyorum.					
23	Radyoaktif maddelerin kullanıldığı işlerde ve iş yerlerinde dikkatli çalışılması gerektiğini düşünüyorum.					
24	Yaşadığım sürece radyasyona maruz kalacağımı düşünüyorum.					
25	Röntgen çekimlerinde maruz kalınan radyasyonun ciddi etkileri olmadığını düşünüyorum.					
26	Röntgen çekimlerinin bebeklere zarar verdiğini düşünüyorum.					
27	İyonlaştırıcı radyasyonun etkileri beni korkutuyor.					
28	Şehir merkezindeki baz istasyonlarının artması beni korkutuyor.					
29	Tarımda kullanılan gübrelerin radyoaktif etkisi olduğunu düşünüyorum.					
30	Nükleer tesislerin sebep olabileceği radyoaktif etkiler beni korkutuyor.					
31	Cep telefonlarının zarar verebilecek boyutta radyasyon yaydığını düşünüyorum.					
32	Radyoaktif maddelerin zararsız hale getirilebileceğini düşünmüyorum.					

EK – 3



T.C.
KÜTAHYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 53490996/605/1679452
Konu: Araştırma Çalışması

27/04/2014

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB.Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2012/13 No'lu GENELGE'si
b) Tuğba KARENOĞULLARI'ın 24.04.2014 tarihli dilekçesi

Bakanlığımızın İlgi (a) Genelgesi doğrultusunda Erzincan Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi bölümü yüksek lisans öğrencisi Tuğba KARENOĞULLARI ilimiz merkezindeki İlkokul-Ortaokullarda görev yapan öğretmenlere yönelik "**Öğretmenlerin Radyasyon Kavramına Karşı Tutum ve Bilgilerin Değerlendirilmesi**" konusunda araştırma yapmak istemektedir.

İl Milli Eğitim Şube Müdürü başkanlığında toplanan değerlendirme komisyonu yapmış olduğu inceleme sonucunda söz konusu araştırma çalışmasının okullarda uygulanabilir olduğuna karar vermiş olup;

Eğitim-öğretimi aksatmadan, konunun dışına çıkmamaları, bütün sorumluluğun ilgililere ve okul Müdürlüğüne ait olmak üzere yukarıda belirtilen araştırma çalışmasının tamamlandıktan sonra bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmek üzere yapılması uygun görülmektedir.

Olurlarınıza arz ederim.

Coşkun ESEN
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
27/04/2014

Metin SELÇUK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

İl Milli Eğt.Müd.(Strt.Gel.Hiz.Birimi Ar-Ge)
Valilik Binası KÜTAHYA
Elektronik Ağ: <http://kutahyameb.gov.tr>
e-posta: kutahyamem@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: G.ZENGİN VHKİ.
Tel: (0 274) 2236241-160
Faks: (0 274) 223 62 54

ÖZGEÇMİŞ

Tuğba KARENOĞULLARI 13.05.1988’ de Erzincan’ da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzincan’ da tamamladıktan sonra, Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümünü önlisans mezunu olarak bitirdi. 2009’ da girdiği Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinden 2012’ de mezun oldu. Aynı yıl Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans programına başladı.