

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Hemşirelikte Yönetim Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**SAĞLIK ÇALIŞANLARININ RADYASYONDAN KORUNMA BİLGİSİ
ÖLÇEĞİ'NİN TÜRKÇE'YE UYARLANMASI: GEÇERLİK VE
GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI**

Mahmut AY

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Bilgen ÖZLÜK

KONYA-2021

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Hemşirelikte Yönetim Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**SAĞLIK ÇALIŞANLARININ RADYASYONDAN KORUNMA BİLGİSİ
ÖLÇEĞİ'NİN TÜRKÇE'YE UYARLANMASI: GEÇERLİK VE
GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI**

Mahmut AY

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Bilgen ÖZLÜK

KONYA-2021

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Mahmut AY**'ın “**Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması**” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

KONYA / 28.12.2021

Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Bilgen ÖZLÜK Necmettin Erbakan Üniversitesi / Hemşirelik Fakültesi / Hemşirelik Anabilim Dalı	İmzası
Üye	Prof. Dr. Öğr. Üyesi Emine GEÇKİL Necmettin Erbakan Üniversitesi / Hemşirelik Fakültesi / Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı	İmzası
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Şerife KURŞUN Selçuk Üniversitesi / Hemşirelik Fakültesi / Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği Anabilim Dalı	İmzası

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 28/12/2021 tarih ve 7/11 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Enstitü Müdürü

İmzası

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

28/12/2021

Mahmut AY

BENZERLİK RAPORU

Tezin Tam Adı: Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Öğrencinin Adı: Mahmut AY

Dosyanın Toplam Sayfa Sayısı: 48

SAĞLIK ÇALIŞANLARININ RADYASYONDAN KORUNMA BİLGİSİ ÖLÇEĞİ'NİN TÜRKÇE'YE UYARLANMASI GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

ORJİNALLİK RAPORU

% 20	% 18	% 7	% 10
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	toad.halileksi.net İnternet Kaynağı	% 3
2	acikerisim.erbakan.edu.tr İnternet Kaynağı	% 3
3	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 2
4	www.gidahatti.com İnternet Kaynağı	% 1
5	9lib.net İnternet Kaynağı	% 1

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında zamanını, bilgisini ve tecrubesini hiçbir zaman esirgemeyerek her zaman yanımda olan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Bilgen ÖZLÜK' e,

Çalışmaya çeviri yaparak ve uzman görüşü için katkı ve önerilerini paylaşan saygıdeğer hocalarıma ve arkadaşlarıma,

Vakit ayırıp çalışmama katılan tüm meslektaşlarıma,

En içten duygularıyla teşekkür ederim.

Mahmut AY

İÇİNDEKİLER

Tez Kapağı ve İç Kapak.....	i
Tez Onay Sayfası	ii
Beyanat.....	iii
Benzerlik Raporu	iv
Teşekkür.....	v
İçindekiler	vi
Kısaltmalar	ix
Şekiller Listesi.....	x
Tablolar Listesi.....	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Radyasyon	4
2.1.1. Radyasyonun Tanımı	4
2.1.2. Radyasyonun Sınıflandırılması	4
2.1.2.1. İyonlaştırıcı Radyasyon.....	5
2.1.2.1. İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyon	6
2.2. Radyasyonun Tıbbı Uygulamalarda Kullanımı	6
2.2.1. Tıbbı Radyoloji Uygulamaları	7
2.2.1.1. X- Işının keşfi ve özellikleri.....	7
2.2.2. Nükleer Tıp	9
2.2.2.1. SPECT (Gama Kameralar).....	9
2.2.2.2. PET-CT	9
2.2.2.3. Radyonükleid Tedavi	10
2.2.3. Onkoloji	10
2.2.3.1. Radyoterapi (Işın Tedavisi).....	10
2.2.3.2. Brakiterapi.....	11

2.3. Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri	11
2.3.1. Radyasyonun Hücre ile Etkileşmesi.....	11
2.3.2. Radyasyonun Biyolojik Etkileri	12
2.4. Radyasyondan Korunma	13
2.4.1. Radyasyondan Korunmada Temel İlkeler.....	14
2.4.1.1. Radyasyonun Zaman, Mesafe ve Bariyer İlkesi	14
2.4.1.2. Gerekçeleştirme, Optimizasyon ve Doz Sınırlaması İlkesi	15
2.4.2. Personelin Radyasyondan Korunması	16
2.4.2.1. Müsaade Edilen Doz Sınırları	16
2.4.2.2. Dozimetre Kullanımı.....	17
2.4.2.3. Tıbbi Muayene	17
2.4.2.4. Koruyucu Ekipman Kullanımı	17
2.4.2.5. Radyasyon Alanları.....	18
2.4.3. Hastanın Radyasyondan Korunması	18
2.4.4. Radyasyondan Korunmaya Yönelik Yapılmış Çalışmalar	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Araştırmanın Amacı ve Türü	23
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Tarih	23
3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	23
3.4. Araştırmaya Katılımcıların Dahil Edilme Kriterleri	24
3.5. Veri Toplama Araçları	24
3.5.1. Tanımlayıcı Bilgi Formu.....	24
3.5.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği (Healthcare Professional Knowledge of Radiation Protection).....	24
3.6. Veri Toplama Yöntemi	25
3.7. Araştırmanın Etik Boyutu	25
3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları	26
3.9. Ölçeği Türkçeye Uyarlama Aşamaları.....	26

3.10. Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi	28
4. BULGULAR	29
4.1. Sağlık alışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi leği Uygulanan Katılımcıların Tanımlayıcı zelliklerine İlişkin Bulguları	29
4.2. Sağlık alışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi leği'nin Tanımlayıcı İstatistiklerine İlişkin Bulguları	32
4.3. Sağlık alışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi leği'nin Geçerlik Analizine İlişkin Bulguları	34
4.3.1. Dil Uyarlaması	34
4.3.2. Kapsam Geçerliği	35
4.3.3. Yapı Geçerliği (Doğrulayıcı Faktör Analizi-DFA)	37
4.4. Sağlık alışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi leği'nin Güvenirlik Analizine İlişkin Bulguları	41
5. TARTIşMA	44
5.1. Sağlık alışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi leği'nin Geçerlik Analizine İlişkin Bulgularının Tartışılması	44
5.2. Sağlık alışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi leği'nin Güvenirlik Analizine İlişkin Bulgularının Tartışılması	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	49
6.1. Sonuç	49
6.2. neriler	50
7. KAYNAKLAR	51
8. ZGEMİş	55
9. EKLER	56

KISALTMALAR

AFA: Açıklayıcı Faktör Analizi

ALARA: As Low As Reasonably Achievable

AMOS: Analysis of Moment Structures

CFI: Comperative Fit Index

CT: ComputerTomografi

CVI: Content Validity İndeks

DFA: Doğrulayıcı Faktör Analizi

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

DNA: Deoksiribo Nükleik Asit

ICRP: İnternational Commission on Radiological Protection

IFI: Incremental Fit Index

KGİ: Kapsam Geçerlik İndeksi

KMO: Kaiser-Meyer-Olkin

mSv: Milisievert

PET: Pozitron Emisyon Tomografisi

RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

SPECT: Single Photon Emission Computerized Tomographi

SRMR: Standardised Root Mean Square Residual

T.C: Türkiye Cumhuriyeti

TENMAK: Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu

TLI: Tucker-Lewis İndeksi

X±SS: Ortalama±Standart sapma

χ² / sd: Ki-kare/serbestlik dereceleri

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Radyasyonun Sınıflandırılması.....	5
Şekil 2.2. Türkiye’deki 2020 Yılına Ait Radyasyon Uygulamalarının Dağılımı.....	7
Şekil 3. 1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği’nin Çeviri Süreci Aşamaları.....	27
Şekil 4.3.3.1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği’nin DFA Analizi İçin Oluşturulan Model.....	40



TABLolar LİSTESİ**SAYFA NO**

Tablo 3.1. Ölçeğin Geçerlik ve Güvenirlik Teknikleri için Yapılan Analizler.....	28
Tablo 4.1.1. Hemşirelerin Tanımlayıcı Özelliklerine Göre Dağılımı.....	30
Tablo 4.1.2. Hemşirelerin Radyasyondan Korunmaya Yönelik Bilgi Kaynaklarının Dağılımı.....	31
Tablo 4.1.2. Hemşirelerin Maruz Kaldığı Radyasyon Uygulamalarının Dağılımı.....	31
Tablo 4.2.1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	32
Tablo 4.2.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği ve Alt Boyutlarının Tanımlayıcı İstatistikleri.....	34
Tablo 4.3.2.1. Uzmanların Değerlendirme Sonuçlarına Göre Ölçeğin Kapsam Geçerliği İndeksi (KGI).....	36
Tablo 4.3.3.1. Doğrulamalı Faktör Analizi Uyum İndeksleri Değerlerinin Dağılımı.....	37
Tablo 4.3.3.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçek Maddelerine Ait Faktör Yükleri.....	38
Tablo 4.4.1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Madde Toplam ile Madde Alt Boyut Korelasyonu.....	41
Tablo 4.4.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Güvenirlik İstatistikleri	42
Tablo 4.4.3. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği ve Alt Boyutları Arasındaki Korelasyon Katsayıları.....	43

ÖZET

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Mahmut AY

Hemşirelik Yönetimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi / Konya -2021

Hızla gelişen teknolojinin katkısı ile birlikte teşhis ve tedavi amaçlı tıbbi radyasyon uygulamalarının sayısı giderek artmaktadır. Kullanım alanın ve sayısının artması daha fazla çalışanın daha fazla radyasyon dozuna maruz kalmasına neden olmaktadır. Radyasyonun zararlı etkileri tartışılmaz bir gerçektir ve korunmak için radyasyon hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olunması gerekmektedir. Bu nedenle sağlık çalışanlarının bilgi düzeylerinin ölçülmesi önemlidir. Bu araştırma, Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirliğini yapmak amacıyla gerçekleştirilen metodolojik türde bir çalışmadır.

Araştırma Konya merkezdeki hastanelerde görev yapan ve mesleğinde altı ayını doldurmuş 348 hemşire ile gönüllülük esasına dayanarak çevrimiçi olarak yapılmıştır. Araştırmanın verileri Ağustos 2021-Ekim 2021 tarihleri arasında toplanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Tanımlayıcı Bilgi Formu ve Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği kullanılmıştır. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği 33 madde ve üç alt boyuttan oluşan 10'lu likert tipi bir ölçektir. Ölçek geçerliği için, dil, kapsam ve yapı geçerliği analizleri hesaplanırken ölçek güvenirligi için, madde analizleri, iç tutarlılık kapsamında Guttman Split-Half ve Cronbach alfa değerleri hesaplanmıştır.

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği, dil geçerliği için Türkçe'ye çevirisi ve geri çevirisi yapılmıştır. Kapsam geçerliği için 14 uzmandan görüş alınmış ve kapsam geçerlik indeks değerlerinin 0.83–1.00 arasında değiştiği bulunmuştur. Yapı geçerliğini sağlamak için Doğrulayıcı Faktör Analizi yapılmıştır ve keşfedilen üç faktör doğrulanmıştır. Bu analizde uyum indeksleri $\chi^2/sd = 3.59$, RMSEA= 0.08, SRMR=0.06, IFI =0.91, CFI= 0.91 ise TLI = 0.90 olarak saptanmıştır. Güvenirligi değerlendirmek amacıyla ölçeğin Cronbach alfa güvenirlilik katsayısına bakılmış ve tüm ölçek için 0.98 hesaplanmıştır. Ölçeğin Guttman Split-Half değeri 0.95 olarak bulunmuştur. Ölçek maddelerinin madde-toplam puan korelasyon katsayıları $r = 0.61$ ile 0.87 arasında olduğu belirlenmiştir.

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe formu, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracıdır.

Anahtar Kelimeler: Geçerlik ve güvenirlilik, ölçek uyarlama, radyasyon bilgi ölçeği, radyasyondan korunma, sağlık çalışanları.

ABSTRACT

REPUBLIC OF TURKEY

NECMETTIN ERBAKAN UNIVERSITY

HEALT SCIENCE INSTITUTE

Adaptation of Healthcare Professionals' Radiation Protection Knowledge Scale into Turkish: A Validity and Reliability Study

Mahmut AY

Department of Nursing Management

Master Thesis / Konya-2021

With the contribution of rapidly developing technology, the number of medical radiation applications for diagnostic and therapeutic purposes is increasing. The increase in usage area and number causes more workers to be exposed to more radiation dose. The harmful effects of radiation are an indisputable fact and it is necessary to have sufficient knowledge about radiation in order to be protected. For this reason, it is important to measure the knowledge level of health workers. This research is a methodological study carried out to make the Turkish Adaptation of the Healthcare Professionals' Radiation Protection Knowledge Scale: Validity and Reliability.

The research was conducted online on a voluntary basis with 348 nurses who worked in hospitals in the center of Konya and completed six months in their profession. The data of the study were collected between August 2021 and October 2021. Descriptive Information Form and Radiation Protection Information Scale of Health Workers were used as data collection tools in the study. The Radiation Protection Information Scale of Healthcare Professionals is a 10-point Likert-type scale consisting of 33 items and three sub-dimensions. For scale validity, language, content and construct validity analyzes were calculated, while for scale reliability, Guttman Split-Half and Cronbach alpha values were calculated for item analyzes and internal consistency.

The Healthcare Professionals' Radiation Protection Knowledge Scale was translated into Turkish and back-translated for language validity. Opinions of 14 experts were taken for content validity and content validity index values were found to vary between 0.83–1.00. Confirmatory Factor Analysis was performed to ensure construct validity and the three factors discovered were confirmed. In this analysis, the fit indices were $\chi^2/sd = 3.59$, RMSEA=0.08, SRMR=0.06, IFI=0.91, CFI= 0.91 and TLI=0.90. In order to evaluate the reliability, the Cronbach's alpha reliability coefficient of the scale was checked and 0.98 was calculated for the whole scale. The Guttman Split-Half value of the scale was found to be 0.95. The item-total score correlation coefficients of the scale items were determined to be between $r = 0.61$ and 0.87.

The Turkish version of the Healthcare Professionals' Radiation Protection Knowledge Scale is a valid and reliable measurement tool.

Keywords: Validity and reliability, scale adaptation, radiation information scale, radiation protection, healthcare professionals.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Radyasyon, 19. Yüzyılın sonlarına doğru radyoaktivite ve X ışınlarının keşfedilmesi ile varlığından haberdar olunan bir ışınımdır (<https://nuken.tenmak.gov.tr/tr> 15 Ekim 2021). Radyasyon, doğal ve yapay olmak üzere iki kaynaktan oluşmaktadır. İnsanların herhangi bir etkisi olmadan doğada kendiliğinden oluşan radyasyon doğal radyasyon, insan yapımı araç, gereç ve sistemler aracılığı ile elde edilen radyasyon ise yapay radyasyon olarak ifade edilmektedir (Daşdağ 2010). Radyasyonu genel anlamda; kaynağından yapay ya da doğal olarak dışarıya salınan ve ortamda yol alabilen bir enerji olarak tanımlamak mümkündür (Demir 2013).

Radyasyon enerjisine göre, iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon diye sınıflandırılmaktadır. İyonlaştırıcı radyasyon; etkileşime girdiği maddede elektrik yüklü parçacıklar veya iyonlar oluşturabilen yüksek enerjili radyasyondur. Tıbbi uygulamalarda kullanılan X ışınları, Gama ışınları ve radyoaktif maddeler iyonlaştırıcı radyasyona örneklerdir (Mettler ve Upton 2008; Kiang ve Olabisi 2019). İyonlaştırıcı olmayan radyasyon ise; madde ile etkileşime girdiğinde iyonlar oluşturamayan düşük enerjili radyasyondur. Radyo dalgaları, mikro dalgalar, kızılötesi ışık, mor ötesi ışık ve görünür ışık iyonlaştırıcı olmayan radyasyona örnek verilmektedir (Bushberg ve ark. 2012; Demir 2013; Huda 2014).

Tıbbi uygulamalarda iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı Dr. Wilhelm Conrad Röntgen'in 1895 tarihinde X-ışınlarını keşfetmesi ile başlamıştır. Marie ve Pierre Curie'nin radyoaktivitenin varlığını kanıtlayıp kanser tedavisi üzerindeki etkilerini araştırmaya başlaması ile radyasyonun tıbbi uygulamalarda kullanımını da hızlandırmıştır (Kaya ve ark. 1997; Bushberg ve ark. 2012). X-ışınlarının ve radyoaktivitenin keşfedilmesinden günümüze kadar iyonlaştırıcı radyasyon kaynakları, tıbbi uygulamalarda birçok farklı teşhis ve tedavi alanında giderek artan sayı ve çeşitlilikte yaygınca kullanılmaktadır (Mettler ve Upton 2008; <https://ndk.org.tr> 15 Ekim 2021). Bu kullanım sırasında hem hastalar hem de sağlık çalışanları iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalmaktadır. Sağlık çalışanlarının maruz kaldığı iyonlaştırıcı radyasyonun olası zararlı etkileri; stokastik ve deterministik etkiler olarak ayrılmaktadır (Stewart ve ark. 2012; Murshed 2019a). Stokastik etkiler, maruz kalınan radyasyon dozundan bağımsız, herhangi bir radyasyon dozunda ortaya çıkabilen ve ne zaman ne şekilde olacağı öngörülemeyen etkilerdir. Stokastik etkiler,

iyonlaştırıcı radyasyon kaynaklı kanser veya DNA'da hasar oluşma olasılığını tanımlamaktadır. Stokastik etkinin eşik radyasyon dozu yoktur ve etki olasılığı artan doz miktarı ile paralel olarak arttığı bilinmektedir. Bu yüzden maruz kalınan her ışınlamanın stokastik etkiye sebep olabileceği kabul edilmektedir (Daşdağ 2010; Coşkun 2011; Manisalıgil ve Yurt 2018; Murshed 2019a). Deterministik etkiler ise belli bir radyasyon dozunun aşılmasıyla ortaya çıkan ve doz miktarının artması ile oluşan hasar miktarının da arttığı yani doza bağlı olarak gelişen etkilerdir. Yüksek dozda radyasyona maruz kalma sonucunda bireylerde saç dökülmesi, cilt eritemi, katarakt gibi semptomlar ortaya çıkmakla birlikte, çok daha yüksek dozda maruz kalma durumlarında ise bireyin ölümü ile sonuçlanabilmektedir (Bozbiyık ve ark. 2002; Mettler ve Upton 2008; Demir 2013; Grant ve ark. 2017).

İyonlaştırıcı radyasyonun yoğun olarak kullanıldığı ameliyathane, girişimsel radyoloji, kardiyoloji laboratuvarı (anjio ünitesi) gibi alanlarda görev yapan sağlık çalışanları (hemşire, hekim, tekniker) radyasyonun zararlı etkilerine maruz kalma konusunda büyük risk altındadır (Cupitt ve ark. 2001). Radyasyon hakkında bilgi sahibi olmak ve riski ciddiye almak önemlidir (Ramanathan ve Ryan 2015). Sağlık çalışanlarının önemli bir üyesi olan hemşireler, iyonlaştırıcı radyasyonun kullanıldığı birçok uygulamada görev almaktadırlar. Hemşirelerin radyasyon hakkında yeterli bilgi seviyesine sahip olmalarını sağlamak için öncelikle mevcut bilgi düzeylerini belirlemek ve gerekli eksiklikleri tespit etmek gerekmektedir (Schroderus-Salo ve ark. 2019).

Yapılan çalışmalarda, sağlık çalışanlarının (hemşire, hekim, tekniker) radyasyondan korunma önlemleri ve radyasyonun riskleri hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları raporlanmıştır (Jacob ve ark. 2004; Alotaibi ve Saeed, 2006; Dianati ve ark. 2014; Paulinus ve ark. 2016; Hasballah ve ark. 2019; Shafiee ve ark. 2020). Yine yapılan çalışmalar, radyasyonlu alanda düzenli olarak etkileşimde bulunan sağlık çalışanlarının çoğunun üniversite eğitimlerinde veya çalıştığı hastanelerde radyasyondan korunma ile ilgili teorik ya da uygulamalı herhangi bir eğitim almadığını göstermektedir (Ohno ve Kaori 2011; Badawy ve ark. 2016; Thambura ve ark. 2019; Shafiee ve ark. 2020). Türkiye'de de benzer şekilde iyonlaştırıcı radyasyonun kullanıldığı alanlarda görev yapan sağlık çalışanlarının (hemşire, hekim, tekniker) radyasyondan korunmaya yönelik eğitim almadığı (Yurt ve ark. 2014) ve radyasyon güvenliği ile riskleri hakkında bilgi düzeylerinin düşük olduğu belirtilmiştir (Vural ve

ark. 2012; Manavgat ve Mandıracıoğlu 2012; Koçyiğit ve ark. 2014; Kahraman ve ark. 2016; Gül ve ark. 2019; ŐeniŐık ve ark. 2020).

Hızla gelişen teknolojinin katkısı ile birlikte, sağlık alanında teşhis ve tedavi amaçlı tercih edilen radyasyon uygulamalarının sayısı milyonlarla ifade edilmektedir ve giderek de bu sayı artmaktadır. Kullanım alanın ve sayısının artması da daha çok çalışanının daha fazla radyasyon dozuna maruz kalmasına neden olmaktadır (Güdük ve ark. 2018). İnsan sağlığı için öneminin giderek arttığı radyasyondan korunma konusunda, yeni çalıŐmaların yapılmasına ve öneriler sunulmasına gereksinim vardır. Ülkemizde bu alanda geçerlik ve güvenilirliği yapılmış bir ölçme aracının bulunmadığı tespit edilmiştir. Öneminin giderek arttığı bu alanda ölçme aracı kazandırmanın hem alan yazına hem de araŐtırmacılara katkı sağlayacağı düşünülerek bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, Schroderus-Salo ve ark. (2019) tarafından geliştirilen Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin (Development And Validation of a Psychometric Scale for Assessing Healthcare Professionals' Knowledge in Radiation Protection) Türkçe'ye uyarlanması, geçerlik ve güvenilirliğinin yapılması amacı ile gerçekleştirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Radyasyon

2.1.1. Radyasyonun Tanımı

Radyasyon kelimesi ışık yaymak anlamında kullanılan ışıdır. Herhangi bir kaynaktan doğal ya da yapay olarak dışarı salınan ve madde içine nüfus edebilen enerjiler radyasyon olarak adlandırılmaktadır (Bushberg ve ark. 2012; Demir 2013). Yine radyasyon, elektromanyetik dalga şeklinde veya çok hızlı parçacıklar gibi ilerleyen enerji olarak da tanımlanmaktadır. En genel anlamda radyasyon, ışığın yayılması ve ortamda taşınan enerji olarak ifade edilmektedir (Çimen ve ark. 2017; <https://nuken.tenmak.gov.tr> 15 Ekim 2021).

Radyasyon maddelerin yapı taşı olan atomlarda meydana gelmektedir. Atom protonlar, nötronlar ve elektronlardan oluşmaktadır. Protonlar ve nötronlar merkezde (çekirdekte), elektronlar ise çekirdeğin etrafındaki yörüngede bulunmaktadır. Protonlar pozitif yüklüdür, elektronlar ise negatif yüklüdür. Atomlardaki elektronlar, pozitif yüklü çekirdeğin elektrostatik çekimi ile yerlerinde durmaktadır. Elektronların yörüngelerinden koparılması veya yörüngelerine elektron bağlanması sonucu ısı ve enerji açığa çıkmaktadır ve bu enerjiler radyasyon olarak ifade edilmektedir (Huda 2014; Murshed 2019c; Obodovskiy 2019a).

2.1.2. Radyasyonun Sınıflandırılması

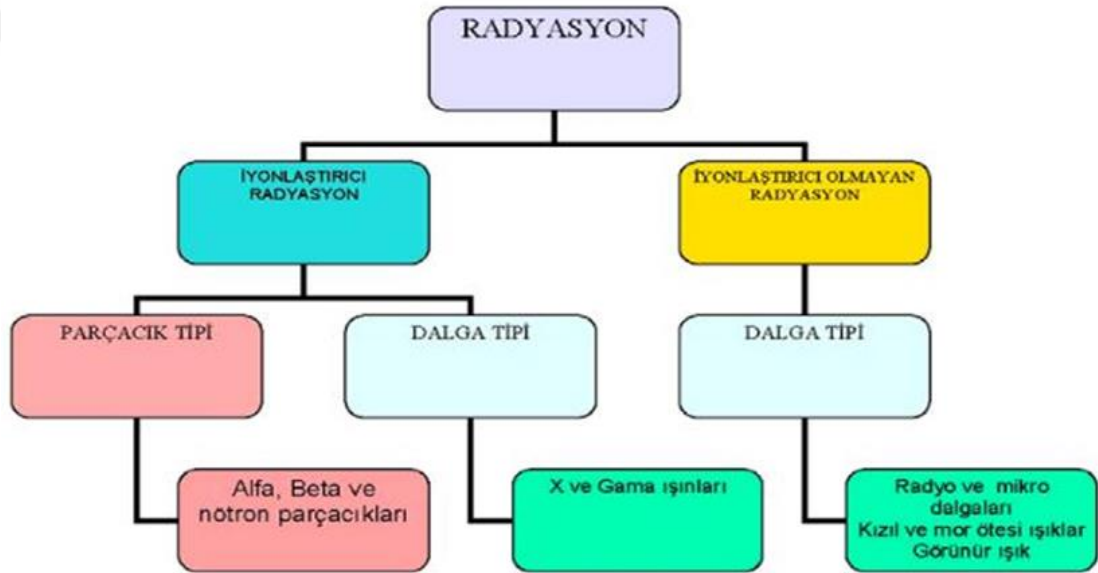
Radyasyonun sınıflandırması üç parametre kullanılarak yapılmaktadır. Bunlar, radyasyonun kaynağı, radyasyonun enerjisi ve radyasyonun yapısıdır.

Radyasyon kaynağına göre doğal ve yapay olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğal radyasyon, insanların herhangi bir katkısı olmadan doğada kendiliğinden oluşan radyasyonlardır. Uzaydan gelen kozmik ışınlar ve doğada bulunan radyoaktif elementler örnek olarak verilmektedir (Çimen ve ark. 2017). Yapay radyasyon ise doğada mevcut olmayan ve insanlar tarafından üretilen radyasyondur. X ışınları en bilinen yapay radyasyondur (Daşdağ 2010).

Radyasyon yapısına göre “partiküller” (parçacık) ve “elektromanyetik” (dalga) radyasyon olmak üzere iki bölümde incelenmektedir. Partiküller radyasyon; belirli bir kütlesi ve enerjisi olup çok hızlı hareket eden ve çıplak gözle görülemeyecek kadar da küçük parçacıkları ifade etmektedir. Bu tür radyasyonlar, hızla giden mermilere

benzetmektedir. Elektromanyetik radyasyon ise; belirli bir enerjisi olan ancak kütlesi olmayan ve dalga şeklinde yayılan ışınlardır. Bu tür radyasyonlar, titreşim şeklinde yol alan elektrik ve manyetik enerji dalgalarına benzemektedir ve ışık hızıyla (3×10^8 m/saniye) hareket etmektedir (Demir 2013; <https://nuken.tenmak.gov.tr> 15 Ekim 2021).

Radyasyon enerjisine göre ise iyonlaştırıcı (yüksek enerjili) ve iyonlaştırıcı olmayan (düşük enerjili) radyasyon diye ikiye ayrılmaktadır. Ayrıca iyonlaştırıcı radyasyon partiküler (parçacık) ve elektromanyetik (dalga) radyasyon olarak ikiye ayrılırken, iyonlaştırıcı olmayan radyasyon elektromanyetik (dalga) radyasyondur. Radyasyonu Şekil 2.1' deki gibi sınıflandırmak mümkündür (Balsak 2014).



Şekil 2.1. Radyasyonun Sınıflandırılması

2.1.2.1. İyonlaştırıcı Radyasyon

Herhangi bir sebepten dolayı atomdan bir elektronun koparılması ya da atoma bir elektronun bağlanması sonucunda oluşan yük dengesizliğine iyonlaşma adı verilmektedir. Enerjileri yüksek olan iyonlaştırıcı radyasyonlarda karşılaştığı maddede yüklü parçacıklar (iyonlaşma) meydana getirmektedir, yani maddede pozitif veya negatif iyonlar oluşturmaktadır. Bu şekilde atomlardan elektron koparabilecek kadar enerjileri olan radyasyonlara iyonlaştırıcı radyasyon denilmektedir. Temelde beş iyonlaştırıcı radyasyon çeşidi vardır. Bunlar, X ışınları, Gama ışınları, Alfa parçacıkları, Beta parçacıkları ve Nötronlardır (Mettler ve Upton 2008; Huda 2014).

2.1.2.1. İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyon

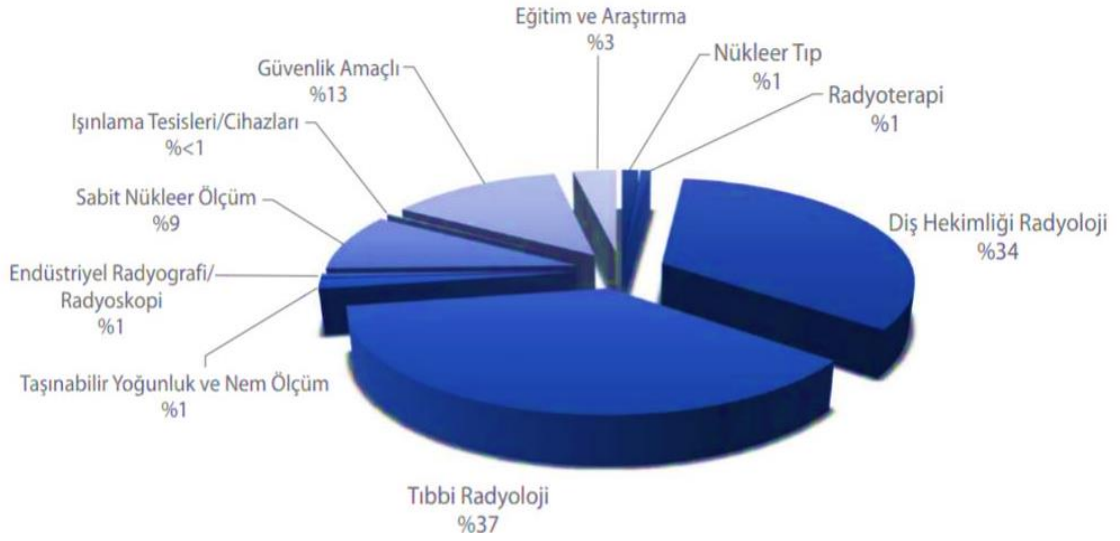
İyonlaştırıcı olmayan radyasyon, atomlardan elektron ayırabilecek (iyonlaştırabilecek) kadar enerjisi olmayan elektromanyetik radyasyondur. Ultraviyole ışıklar (morötesi ışık), infrared ışıklar (kızılötesi), radarlar, mikrodalgalar, radyo dalgaları, görünen ışık iyonlaştırıcı olmayan radyasyona örnektir (Daşdağ 2010; Çimen ve ark. 2017).

Elektromanyetik (Dalga) radyasyonlar, yüksek enerjiliden düşük enerjiliye doğru şu şekilde sıralanır; gamma (γ) ışınları > X-ışınları > radyo dalgaları > ultraviyole (mor ötesi) > görünür ışık > infrared (kızıl ötesi) > mikrodalgalar şeklinde sıralanmaktadır.

2.2. Radyasyonun Tıbbi Uygulamalarda Kullanımı

Tıbbi uygulamalarda radyasyon kullanımı 19. yüzyılın sonlarında başlamıştır. İlk radyasyon uygulaması X ışınlarının bir hastanın bacağına saplanan kuşunun yerini tespit etmek için kullanılmasıdır. X ışınları Dr. Wilhelm Conrad Röntgen tarafından tesadüfen 1895 tarihinde keşfedildi. Bu keşiften üç ay sonra Henry Antoine Becquerel radyoaktifliği tanımladı. Radyasyonun keşfedilmesi tıpta yeni bir çağın başlamasına neden oldu. Daha önceleri vücudun dokularını ve organlarını görüntüleyerek inceleme imkanı yoktu. Radyasyonun keşfinden sonra artık mümkün hale geldi ve bir bilim dalı olarak radyolojinin temelleri atıldı (Kaya ve ark. 1997; Obodovskiy 2019b; <https://ndk.org.tr> 15 Ekim 2021).

X-ışınlarının ve radyoaktivitenin keşfedilmesinden günümüze kadar radyasyon kaynakları tıbbi uygulamalarda birçok farklı teşhis ve tedavi alanında giderek artan sayı ve çeşitlilikte yaygınca kullanılmaktadır. Radyasyon kullanılan tıbbi uygulamalar genellikle üç kategoriye ayrılmaktadır: (1) tanısal radyografi (X- ışınları) uygulamaları, (2) nükleer tıpta radyofarmasötiklerin kullanımı ve (3) radyasyonun terapötik (tedavi) uygulamalarıdır (Mettler ve Upton 2008; <https://ndk.org.tr> 15 Ekim 2021). Türkiye'deki hastanelerde radyasyon kullanılan alanlar genel olarak; Radyoloji, Onkoloji ve Nükleer tıp bölümleri olarak ayrılmıştır. Buna istinaden radyasyonun tıbbi uygulamalarda kullanımı bu ana başlıklar altında anlatılacaktır. Ülkemizde tıbbi radyasyon uygulamalarının dağılımı Şekil 2.2'de verilmiştir (<https://ndk.org.tr> 15 Ekim 2021).



Şekil 2.2. Türkiye’deki 2020 Yılına Ait Radyasyon Uygulamalarının Dağılımı

2.2.1. Tıbbi Radyoloji Uygulamaları

Tıbbi radyoloji uygulamaları tanısal ve girişimsel uygulamalar olarak ikiye ayrılmaktadır. Tanısal uygulamalar; hastalığı teşhis etmek için kullanılan radyasyon uygulamalarıdır. Örneğin röntgen, tomografi, skopi, anjiyografi, mamografi, kemik dansimetre gibi incelemeler tanı koymak için kullanılmaktadır. Tanısal uygulamalarda görüntülenmek istenen bölgeye X- ışınları gönderilerek o bölgenin iz düşümünü dedektörler yardımıyla iki veya üç boyutlu olarak görüntülemesi esasına dayanmaktadır (Kaya ve ark. 1997; <https://ndk.org.tr> 15 Ekim 2021).

Girişimsel uygulamalar ise görüntüleme yöntemleri (X- ışınları) ışığında, büyük cerrahi kesisi oluşturmadan vücuda girilerek tanı ve tedavi yöntemlerini içerir. Biyopsi, drenaj ve anjiyografi gibi işlemler tanısal, stent uygulaması, anevrizma tedavisi, kalp kapakçığı tedavisi, ablasyon, taş kırma ve ortopedik operasyonlar gibi işlemler tedavi amaçlı işlemlerdir. Bu uygulamalarda radyasyonunun kendisi doğrudan hastalığı tedavi etmek için değil de, tedavi işlemine yardımcı olmak amacıyla doku ve organları görüntülemek için kullanılmaktadır (Kessel ve Robertson 2011; Aydoğdu ve ark. 2017).

2.2.1.1. X- Işığın keşfi ve özellikleri

X- ışınları, havası boşaltılmış bir tüpte katottan anoda doğru elektronların boşlukta ilerlemesi üzerine yapılan deneyler sırasında tesadüfen Wilhelm Conrad Röntgen tarafında keşfedildi. Bu deneyler sırasında, ortamda bulunan floresan bir maddenin parladığını gören Röntgen, floresan maddeyi tüpe doğru yaklaştırdıkça

parlamanın arttığını izledi. Tüple floresan maddenin arasına farklı maddeler koyunca parlamanın da değiştiğini belirledi. Kurşun bir yaprağı koyduğunda parlamanın olmadığını keşfetti. Tüple floresan madde arasına elini koyduğunda ise parmak kemiklerinin yansıdığını gören Röntgen, bulduğu bu ışının özelliklerini araştırmak için aralıksız deneyler yaptı. Deneyler sonunda bu ışının özelliklerini belirlemesine karşın ne olduğunu anlayamadığı için bu ışınları X- ışınları adını verdi. X- ışınlarına Türkiye’de, Rusya’da ve Almanya’da “röntgen radyasyonu” denilmektedir. İngiliz bilimsel literatüründe ise Röntgen’in dediği gibi “X-ışını” olarak adlandırılmaktadır (Kaya ve ark. 1997; Huda 2014; Obodovskiy 2019c).

X- ışınları kaynağından çıktığında tek bir düzlemde doğrusal olarak yol almaktadırlar. Hızları ışık hızı ile aynıdır. X- ışınları penetrasyon özelliği ile vücut dokularını geçmektedir. Floresan maddeleri parlatma özelliği ile vücuda radyopak maddeler verilerek damarların ve organların görüntülenmesi sağlanmaktadır. X- ışınları, bu özelliklerinden dolayı tıbbi radyoloji uygulamalarında yaygınca kullanılmaktadır (Huda 2014; Kaya 2017). X- ışınlarının kullanıldığı temel tıbbi radyoloji uygulamaları; radyografik görüntüleme (röntgen), Bilgisayarlı Tomografi ve Floroskopi uygulamalarıdır.

- ✓ **Radyografi (Röntgen):** İncelenecek bölgeden X-ışını geçirilerek röntgen filmi veya detektör üzerine düşürülerek görüntü elde edilmesi şeklinde çalışmaktadır. Üç boyutlu objeler iki boyutlu olarak görüntülenmektedir. Mamografi, pantografi (diş röntgeni) ve seyyar röntgen gibi cihazların çalışma prensibi benzer şekillerdedir (Kaya ve ark. 1997; Huda 2014).
- ✓ **Bilgisayarlı tomografi:** Gantri içerisinde X- ışını üreten tüp ve çok sayıda dedektör bulunmaktadır. Tüpten çıkan X- ışını görüntülenmek istenen bölgeden geçerek detektöre ulaşmaktadır. Bu görüntüler bilgisayar yardımı ile üç boyutlu hale getirilmektedir. Değişik açılardan görüntü alarak değişik kesit şeklinde sunması, ödem ve hemoraji gibi röntgende ayrılması mümkün olmayan yumuşak dokuları göstermesi tomografyi röntgenden ayırmaktadır (Obodovskiy 2019b).
- ✓ **Floroskopi uygulamaları:** Floroskopi uygulamaları, sürekli veya aralıklı olarak X-ışını kullanılarak hastanın görüntüsünün monitörlerde eş zamanlı olarak izlenmesine imkan veren görüntüleme sistemlerini içermektedir. Örneğin anjiyografi işlemlerinde bir kateter hastanın damarlarında hareket

ettirilerek kalbe ulaştırılıp kontrast madde verilerek damarların görüntüsü elde edilmektedir (Bushberg ve ark. 2012).

2.2.2. Nükleer Tıp

Röntgenin X- ışınlarını keşfinden üç ay sonra Henry Becquerel tarafından 1896 yılında radyoaktiflik tanımlanmıştır. Marie ve Pierre Curie ise 1898’de yapılan deneylerde radyoaktifliğin varlığı kanıtlamışlardır. Sonraki yıllarda yapay radyoaktivitenin bulunması ile Nükleer Tıp bilimi büyük gelişmeler göstermiştir (Kaya ve ark. 1997; Bushberg ve ark. 2012). Nükleer tıpta görüntüleme işlemi, hastaya radyoaktif veya radyofarmasötik madde oral olarak ya da damar yolu ile verilip hedeflenen vücut dokusunda toplandıktan sonra yayılan radyasyonun dedektörler yardımı ile toplanıp görüntü oluşturulmasına dayanmaktadır (Bushberg ve ark. 2012).

2.2.2.1. SPECT (Gama Kameralar)

Radyonükleid görüntüleme de kullanılan radyasyon daha çok gama ışınıdır. Çekirdek parçalanması sonucu ortaya çıkan gama ışını radyoaktivitenin bir ürünüdür. Vücuda verilen bu radyoaktif maddelerden yayılan radyasyon, dedektörlerde sintilasyon (parlama) şeklinde görüldüğü için bu işlemlere sintigrafi denilmektedir. Bu işlemleri gerçekleştiren cihazlara da sintilasyon kamerası veya gama kamerası denilmektedir. Görüntülerin üst üste düşmesini engellemek için birden fazla kamera ve güçlü bilgisayarlar ile entegre edilen cihazlar geliştirilmiştir. Bu yöntemlere SPECT (Tek Foton Bilgisayarlı Emisyon Tomografisi) adı verilmektedir (MEB 2011b; Bushberg ve ark. 2012).

SPECT cihazlar bilgisayarlı tomografi ile birleştirilerek SPECT- CT cihazları üretilmiştir. İki cihazda da hasta masası ortak olarak kullanılıp bilgisayar tarafından kontrol edilmektedir. SPECT/CT fonksiyonel ve anatomik hasta verilerini tek bir görüntüde toplayabilen, teknik açıdan iki farklı sistemin bir yapı içerisinde kullanıldığı görüntüleme teknolojisidir (MEB 2011b).

2.2.2.2. PET-CT

Pozitron Emisyon ve Bilgisayarlı Tomografi (PET) aynı zamanda, aynı bölgede meydana gelip ters doğrultuda hareket eden fotonları toplamaktadır. Bu yöntemle, pozitron kaynağı radyonüklidler ile işaretlenmiş glikozun hücreler tarafından tutulumu görüntülenmektedir. Yöntemin temel kullanımı kanserin vücuttaki yayılımının araştırılmasıdır (Obodovskiy 2019b).

Günümüzdeki PET cihazları çoğunlukla Bilgisayarlı Tomografi ile birlikte tarama yapmaktadırlar. PET-CT cihazlarında PET ve tomografi görüntüleri aynı zamanda ve üstü üste bindirilerek kesit oluşturma esasına göre çalışmaktadır. Oluşturulan bu kesitlerin farklı renk kodları ile görüntülenebilmesi lezyonların doğru şekilde kolayca tespit edilebilmesini sağlamaktadır ve bu cihazlar da PET-CT cihazları olarak adlandırılmaktadır (Bushberg ve ark. 2012).

2.2.2.3. Radyonükleid Tedavi

Hastalıkları tedavi etmek için hastalara radyoaktif madde verilmesidir. Nükleer tıp birimlerinde en çok iyot tedavisi uygulanmaktadır. İyot tedavisi, tiroit bezinde gelişen bazı kanser tiplerinin ve tiroit (guatr) hastalıklarının tedavisinde I- 131 adlı radyoaktif maddenin kullanılması işlemidir. Kapsül formunda hastalara oral olarak verilen I- 131, tiroit bezi (guatr) hücrelerinde toplanmakta ve yaydığı radyasyon hastalığı tedavi etmektedir (MEB 2011b).

2.2.3. Onkoloji

2.2.3.1. Radyoterapi (Işın Tedavisi)

X- Işınlarnın ve radyoaktivitenin keşfinden kısa bir süre sonra kanser ve diğer hastalıkların tedavisinde radyasyon kullanılmıştır (Murshed 2019a). Vücut dışından ya da içinden çeşitli radyasyon kaynaklarından yayılan ışınlar ile başta kanser olmak üzere çeşitli hastalıkların ve aynı zamanda iyi huylu tümörlerin tedavi edilmesine radyasyon (ışın) tedavisi ya da radyoterapi denilmektedir (Obodovskiy 2019c).

Radyasyon tedavisinin ana yönü, kötü huylu tümörlerin kısıtlanması ve yok edilmesidir. Günümüzde radyoterapi, kemoterapi ve cerrahi operasyon ile birlikte kanserle savaşmanın ana yoludur. Kanseri yok etmek için X-ışınları ve gama ışınları, yüklü parçacıklar (protonlar, iyonlar, pionlar) ve nötron ışınlanması kullanılmaktadır. Bu ışınlar, lineer hızlandırıcı, siber bıçağı, gama bıçağı, Co- 60 terapi ve tomoterapi gibi cihazlar kullanılarak tedavi edilmektedir. Bu tedavilerde yüksek dozlar verilerek tümör yok edilebildiği gibi daha düşük dozlar verilerek de tümörün ilerlemesini durdurulabilmek ve semptomları ortadan kaldırabilmektedir (Obodovskiy 2019d; <https://ndk.org.tr> 15 Ekim 2021).

2.2.3.2. Brakiterapi

Radyoterapi uygulamalarında radyasyon kaynağı vücudun içinde ise bu uygulamalara brakiterapi denilmektedir. Brakiterapi; radyoaktif kaynakların doğrudan tümörün içine veya hemen yanına yerleştirilmesidir (Bushberg ve ark. 2012). Radyoaktif kaynaklar tohum, iğne veya şerit şeklinde olabilmekte yerleştirilen bölgede kalıcı veya geçici olabilmektedir. Brakiterapinin intrakaviter tedavi ve interstisyel tedavi olarak iki ana formu vardır. İntrakaviter tedavi ile radyoaktif kaynaklar, vajina, rahim ağzı veya nefes borusu gibi tümörün bulunduğu yere yakın bir alana yerleştirilmektedir. İnterstisyel tedavi ile radyoaktif kaynaklar doğrudan prostat gibi dokulara konulmaktadır (Murshed 2019b; Obodovskiy 2019d).

2.3. Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri

Radyasyonun insan sağlığı için zararlı etkileri keşfedilmesinden kısa bir süre sonra ortaya çıkmıştır. Maruz kalınan radyasyonun yoğunluğuna ve enerji türüne göre ciltte yanıklar, doğal ömrün kısalması, kanser ve kalıtsal bozukluklar olarak zararlı etkilerin ortaya çıktığı bilinmektedir. Radyasyonun zararlı etkileri hücresel boyutta olabileceği gibi, doku veyahut organ kaybolmasına hatta, çok yüksek radyasyon dozlarında ani ölümlere bile sebep olabilmektedir (Kaya ve ark. 1997; Daşdağ 2010; <https://nuken.tenmak.gov.tr> 15 Ekim 2021).

İyonlaştırıcı olmayan radyasyonun enerjileri düşük olduğu için insan vücudunda kalıcı etkiler bırakmamaktadır. Bu bölümde yüksek enerjili iyonlaştırıcı radyasyonun zararlı etkileri açıklanacaktır.

2.3.1. Radyasyonun Hücre ile Etkileşmesi

İyonlaştırıcı radyasyon ışınları, insan vücudundan geçtiği bölgedeki hücreler tarafından soğurulmaktadır. Bu soğurulma sonucunda hücrelerdeki moleküllerde uyarılmalar ve iyonlaşma oluşmaktadır. Oluşan iyonlaşmalar DNA'da kırılmaya veya hücre içerisinde toksin üretmesine neden olmaktadır. Meydana gelen hasar çok büyük değilse DNA zincirindeki kırılmalar onarılabilmektedir. Ancak bu onarım sırasında doğru şekilde onarılamayıp hatalar oluşabilmektedir. Bazen de oluşan hasar büyük olup DNA zincirinde mutasyona ve gen bozukluklarına neden olabilmektedir. Bu durumda gelişme bozuklukları ve kanserleşme görülebilmektedir (Bozbiyık ve ark. 2002; Daşdağ 2010; <https://nuken.tenmak.gov.tr> 15 Ekim 2021).

Radyasyona tamamiyla dirençli bir canlı hücreden bahsetmek mümkün değildir ve her hücrede radyasyona karşı aynı şekilde duyarlılık göstermez. Hücrenin genç olması, bölünme ve çoğalma özelliğinin fazla olması o hücreyi radyasyona karşı daha çok duyarlı kılmaktadır. Bu bakımdan; çocukların radyasyona karşı duyarlılığı yetişkinlere göre fazladır ve dolayısı ile daha çok etkilenmektedirler. Ayrıca radyasyona karşı duyarlılık, kişiden kişiye, yaşa, cinsiyete ve organizmanın sağlığına göre de değişebilmektedir. (Daşdağ 2010; Coşkun 2011; <https://nuken.tenmak.gov.tr> 15 Ekim 2021).

2.3.2. Radyasyonun Biyolojik Etkileri

Radyasyon, maruz kalınan doz miktarına bağlı olarak canlı vücudunda herhangi bir biyolojik etki göstermeyebileceği gibi ölümle sonuçlanan etkilere de sebep olabilmektedir (Bozbiyık ve ark. 2002). Radyasyonun zararlı etkileri erken ya da geç olarak tanımlanmaktadır. Canlı vücudunun belirli bir bölgesi veyahut tamamı az bir zaman diliminde yüksek dozda radyasyona maruz kaldığında, ilk günler veya bir iki hafta içerisinde ortaya çıkan hastalıklar, büyük hasarlar ve hatta ölümler erken etkiler olarak adlandırılmaktadır (Mettler ve Upton 2008; <https://nuken.tenmak.gov.tr> 15 Ekim 2021).

İnsan vücudu bir defada 1 mSv'den daha düşük dozda radyasyona maruz kalırsa, vücutta fark edilebilir ciddi bir hastalık belirtisi oluşturmaz. Radyasyon dozu artıkça kısa zamanda (örneğin birkaç saat) kişide mide bulantısı, kusma, ishal, baş dönmesi; daha uzun vadede ise (örneğin birkaç hafta) saç dökülmesi, geçici kısırlık, iştahsızlık, iç kanama, halsizlik gibi etkiler gözlemlenebilir. Eğer tüm vücut, birkaç gün veya daha az bir süre içerisinde 7 Sv'i aşan bir radyasyon dozuna maruz kalmışsa kan hücreleri üreten kemik ilikleri hasar görecektir, yeterli hücre üretemez duruma gelecek ve büyük ihtimalle birkaç hafta içerisinde ölüm olayı meydana gelecektir. Radyasyonun bu tür erken etkilerine deterministik etkiler denilmektedir. Deterministik etkiler, belli bir radyasyon dozunun aşılmasıyla ortaya çıkan ve doz miktarının artması ile oluşan hasar miktarı artan yani doza bağımlı etkilerdir (Mettler ve Upton 2008; Demir 2013; <https://nuken.tenmak.gov.tr> 15 Ekim 2021).

Radyasyonun etkileri uzun yıllar sonra ortaya çıkıyorsa bu etkilere geç etkiler denilmektedir (Demir 2013). Geç etkilere örnek olarak, katarakt, kanser vakaları ve doğal ömrün kısalması verilebilir. Yine sonraki nesillerde kalıtsal bozukluklara

rastlamakta geç etkiler olarak ifade edilmektedir. Radyasyonun geç dönemde ortaya çıkan etkilerine stokastik etkiler denilmektedir. Stokastik etkiler, maruz kalınan dozdan bağımsız, herhangi bir radyasyon dozunda ortaya çıkabilen ve ne zaman, ne şekilde olacağı öngörülemeyen etkilerdir. İyonlaştırıcı radyasyon kaynaklı kanser ve DNA zincirinde hasar oluşma olasılığı stokastik etkiler olarak tanımlanmaktadır. Stokastik etkinin başlangıç radyasyon dozu miktarı olmadığı ve artan doz ile doğrusal olarak etki olasılığının da arttığı bilinmektedir. Bu yüzden maruz kalınan her ışınlamanın stokastik etkiye sebep olabileceği kabul edilmektedir (Daşdağ 2010; Coşkun 2011; Manisalıgil ve Yurt, 2018).

2.4. Radyasyondan Korunma

Marie Curie ve eşi Pierre Curie 1898 yılında latince ışın manasında kullanılan “radius” sözcüğünden esinlenerek alarak radyum adı verdikleri radyoaktif bir element bulmuşlardı. Buldukları bu element gece karalığında soluk yeşil ışıldamaktaydı. Işıldayan bu yeni madde zararlarından habersiz çok çeşitli alanlarda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlandı. Amerika Birleşik Devletleri ordusu için saat üreten Waterbury Saat firması, askerlerin saatlerini karanlıkta da görebilmesi için kadrانların içindeki sayıları, akrep ve yelkovanı radyum ile boyanmayı düşündüler. Bu boyama işlemini yapmak için çok sayıda genç kız işe alındı. Boyama esnasında ince bir dokunuş verebilmeleri için zaman zaman dudakları ile fırça uçlarını düzeltmekteydiler. Birçoğu ölümcül radyumu bu şekilde yutmaktaydı. Bazıları da zararlarından habersiz parlaklığından dolayı bu madde ile tırnaklarını, yüzlerini ve dudaklarını boyamaktaydı.

Birkaç yıl sonra saat fabrikasında çalışan kızlar; kansızlık, kemik erimesi ve tümörden ölmeye başladılar. Doktorlar ilk başlarda radyumdan olabileceğini düşünmeseler de beş yıl önce ölen birinin kemiklerinin hala radyasyon yaydığı tespit edilmesi, radyasyonun ölümcül etkilerinin varlığını ispatlandı. Radyasyonun zararlı etkileri kanıtlanmasına rağmen saat fabrikasında işçiler önlem alınmaksızın çalıştırılmaya devam ettirildiler. Sonraki yıllarda bu olaylar fabrikadaki kızlar tarafından dava edildi ve dava fabrika işçilerinin lehine sonuçlandı. Dava sonucunda çalışma koşulları için standartlar getirildi. Bu dava sürecinde fabrikada çalışan kızlara “radyum kızları” adı verildi ve bu olay tarihte radyum kızları diye geçmektedir (<https://tr.wikipedia.org> 15 Ekim 2021; [Http://www.acikbilim.com](http://www.acikbilim.com) 15 Ekim 2021).

Radyasyonun canlı vücuduna zararlı etkilerinin olduğu, keşfedilmesinden kısa bir süre sonra fark edildi. Radyasyonun zararlı etkilerini azaltmak ya da ortadan kaldırmak için korunma yöntemleri geliştirildi. Radyasyonun zararlı etkileri olmasına karşın yararları yadsınamayacak kadar fazladır. Özellikle tıp alanında hastalıkların teşhis ve tedavisinde yaygınca kullanılmaktadır. Radyasyonun zararlı etkileri unutulmamalıdır ve radyasyondan korunmak için gerekli önlemler alınmalıdır (Murshed 2019d; <https://nuken.tenmak.gov.tr> 15 Ekim 2021).

2.4.1. Radyasyondan Korunmada Temel İlkeler

2.4.1.1. Radyasyonun Zaman, Mesafe ve Bariyer İlkeleri

Radyasyondan korumanın temel amacı, radyasyona maruz kalmaya neden olan faydalı uygulamaları gereksiz yere sınırlamadan insanlar ve çevre için uygun bir koruma standardı sağlayarak radyasyonun zararlı etkilerinden korunmaktır. İnsanlar, radyasyona maruz kalmayı en aza indirmek için zaman, mesafe ve bariyer ilkelerine dikkat etmeleri gerekmektedir (Valentin 2007).

- ✓ **Zaman (Süre):** Herhangi bir radyasyon kaynağının yakınında geçirilen süre ile alınan doz miktarı doğru orantılı olarak artmaktadır. Radyasyon kaynağının etki alanındaki sürenin uzaması, maruz kalınan radyasyon miktarını artırmaktadır. Bu sebeple radyasyona maruz kalınan süre mümkün oldukça kısaltılmalıdır. Radyasyona maruz kalınan süre, kişilerin gerçekleştireceği radyasyon uygulamasındaki yetkinliği ve planlı çalışması ile düşürülmektedir. Özellikle floskopi gibi sürekli radyasyona maruz kalınan uygulamalarda operatörün yetkinliği, uygulamadaki diğer personellerin ve hastanın radyasyona maruz kalmasını azaltmaktadır (Bushberg ve ark. 2012; Demir 2013).
- ✓ **Mesafe:** Radyasyon kaynağından korunmanın en etkin ve ucuz yolu radyasyon kaynağından mümkün oldukça uzakta durmaktır. Radyasyon kaynağından uzaklaşıldıkça maruz kalınan radyasyon miktarı da azalmaktadır. Radyasyon kaynağı ile olan mesafe, iki katına çıkarılırsa radyasyon şiddeti dört kat azalmaktadır. Ters kare yasası olarak da bilinen bu kurala göre, radyasyon şiddeti, radyasyon kaynağına olan mesafenin karesi ile ters orantılı olarak değişmektedir. Örnek verecek olursak, radyasyon kaynağının yanında 16 doz

alınırken bir metre uzaklıkta 4 doz alınmaktadır (Bushberg ve ark. 2012; Demir 2013).

- ✓ **Bariyer (Koruyucu Engel):** Hastaların, personellerin ve halkın radyasyona maruz kalmasını önlemek için birtakım bariyer ve koruyucular kullanılmaktadır. Temel olarak radyasyon kaynağı ile vücudun arasına radyasyonu engelleyen materyallerin yerleştirilmesidir. Bu materyaller radyasyonun türüne ve enerjisine göre değişmektedir. Örneğin alfa ışınını kağıt parçası engelleyebilirken, beta ışınını tahta parçası engelleyebilmektedir. X ve Gama ışınlarını engellemek için de daha çok kurşun bloklar kullanılmaktadır. Radyasyonu engellemek için kullanılan bariyerler, hem radyasyon kullanılan alanların etrafının kurşun kaplanması hem de hastayı veya personeli korumak için kullanılan kurşun önlükler olabilmektedir (Demir 2013; Çimen ve ark. 2017).

2.4.1.2. Gerekçeleştirme, Optimizasyon ve Doz Sınırlaması İlkesi

Uluslararası Radyasyondan Koruma Komisyonu (ICRP), radyasyondan korunma uygulaması için geçerli olan bir dizi ilke formüle etmiştir. Bu ilkeler; gerekçeleştirme, optimizasyon ve doz sınırlandırılmasıdır (Valentin 2007).

- ✓ **Gerekçeleştirme (Justification):** Radyasyonun zararlı sonuçları göz önünde bulundurularak, net bir fayda sağlamayan hiçbir radyasyon uygulamasına izin verilemez ilkesidir. Alternatif uygulamalar düşünülerek fayda zarar analizi yapıp ona göre radyasyon uygulamasına karar verilmelidir (Demir 2013).
- ✓ **Optimizasyon (Optimization):** Radyasyon uygulamasında mevcut koşullar altında en iyi koruma seçeneğinin seçimini, yani zarara karşı yarar marjını maksimize etmeyi sağlamalıdır. Bu nedenle optimizasyon, ekonomik ve toplumsal faktörleri hesaba katarak, mümkün olduğu kadar düşük tutmayı içerir. Bu ilke ALARA (As Low As Reasonably Achievable) prensibi, yani ‘‘mümkün olan en düşük dozun kullanılması’’ ilkesi olarak da bilinmektedir (Bushberg ve ark. 2012). ALARA prensibine göre; kesinlikle net bir fayda sağlamadıkça hiçbir radyasyon uygulamasına müsaade edilmemelidir. Bu nedenle en düşük bedelle en iyi korunmayı sağlayacak şekilde fayda-zarar analizi yapılmalıdır. Analiz sonucunda radyasyonla çalışmayı gerektiren ve bunun sonucunda net bir fayda sağlayacağı kesinleşen durumlarda ekonomik ve sosyal faktörler göz önünde bulundurularak bütün radyasyon ışınlamalarının

mümkün olan en alt düzeyde tutulması ALARA prensibi olarak belirlenmiştir (Bushberg ve ark. 2012; Demir 2013; Çimen ve ark. 2017).

- ✓ **Doz Sınırlandırılması (Limitation):** Tıbbi ışınlamalar hariç maruz kalınan radyasyon dozunun izin verilen doz sınırlamasının üstüne çıkmaması ilkesidir. Radyasyon çalışanları ve halkın tüm vücut, doku ve organlar için ayrı ayrı belirlenmiş doz limitlerinin aşılmaması ilkesidir. Örneğin radyasyon çalışanları için yıllık 50 mSv ve 5 yılın ortalaması 20 mSv, halk için ise yıllık 5 mSv ve 5 yılın ortalaması 1 mSv olarak etkin doz sınırları belirlenmiştir (Valentin 2007; Demir 2013).

2.4.2. Personelin Radyasyondan Korunması

Radyasyon kullanılan alanlarda çalışanlar görevleri gereği radyasyona maruz kalmaktadırlar. Radyasyon kullanılan alanlarda çalışan personellerin, maruz kaldığı radyasyon, dozimetreler ile sürekli ve dikkatli bir şekilde kontrol edilmesi gerekmektedir. Aynı şekilde radyasyonun etkilerinin kontrolü için belli aralıklarla tıbbi muayene edilmeleri de gerekmektedir. Bu şekilde personelin maruz kaldığı dozun tespiti ve zararlı etkilerinin takip edilmesine personel izlenmesi denilmektedir. Personel izlenmesindeki amaç; bireysel doz değerlerinin izin verilen doz sınırlarını geçmemesi için araç ve gereçler yardımıyla ölçüm yaparak kayıtlarını tutmak, doz sınırı aşılana personele gerekli yasal koruma ve izinleri sağlamaktır (MEB 2011a; Murshed 2019d; <https://nuken.tenmak.gov.tr> 15 Ekim 2021).

2.4.2.1. Müsaade Edilen Doz Sınırları

Radyasyon kullanılan alanlarda çalışanların maruz kaldığı etkin doz sınırı yıllık 20 mSv'tir. Ancak ardışık beş yılın ortalaması 20 mSv'i geçmemek üzere tek bir yılda en fazla 50 mSv'e kadar izin verilebilmektedir. Yıllık eşdeğer doz sınırı göz merceği için ardışık beş yılın ortalaması 20 mSv'i geçmemek üzere tek bir yılda en fazla 50 mSv, el, kol ve ayak ile cilt için 500 mSv'tir. Cildin radyasyon dozuna maruz kalan herhangi bir alanının 1 cm² üzerinden alınan ortalama eşdeğer dozu, cilt eşdeğer dozu olarak kabul edilmektedir (TC Resmi Gazete, 29 Mayıs 2018, Sayı: 30435; Valentin 2007). Yaş aralığı 16 ile 18 olan stajyerler ve öğrenciler için etkin doz sınırı yıllık 6 mSv'tir. Bu doz sınırları geçerli olmak koşuluyla, yıllık eşdeğer doz sınırları göz merceği için 15 mSv, cilt, el ve ayak için 150 mSv'tir. 18 yaşını doldurmuş stajyerler ve öğrenciler için radyasyonla çalışanlar için belirlenen doz sınırları uygulanır (TC

Resmi Gazete, 29 Mayıs 2018, Sayı: 30435). Hamilelik durumu ortaya çıkan personel, bu durumunu ilgili birim amirine derhal yazılı olarak bildirmektedir. Hamile personelin yıllık doz limitleri, toplum için doz limitlerini aşamayacak ve bilfiil denetimli alanları kapsamayacak şekilde düzenlenmektedir (Valentin 2007; TC Resmi Gazete, 5 Temmuz 2012, Sayı: 28344)

2.4.2.2. Dozimetre Kullanımı

Radyasyonu ölçmek amacıyla geliştirilmiş cihazlara, dozimetre adı verilmektedir (Kaya ve ark. 1997). Radyasyon kullanılan alanlarda görev yapan personelin, çalışma süresince dozimetre taşınması ve taşıdığı dozimetrelerin belirli aralıklarla ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Radyasyonun türüne göre yüzük, bilek, kalem veya yaka dozimetresi şeklinde kullanılmaktadır (MEB 2011a). Dozimetre kullanılmadaki amaç, radyasyon kullanılan alanlarda çalışan personelin maruz kaldığı radyasyon dozunu takip ederek belirlenen sınırlar içerisinde tutmak, takibini yapmak ve yasal haklarını (şua izni gibi) korumaktır (Demir 2013).

2.4.2.3. Tıbbi Muayene

Radyasyon kullanılan alanlarda çalışan radyasyon görevlilerinin sağlık durumlarının yapacakları göreve uygunluğunu belirlemek amacıyla işe başlamadan önce ve çalıştığı süre boyunca yılda en az bir kez tıbbi muayeneleri yaptırılmaktadır. Bu muayeneler, kan ve lenfatik sistem muayenesi (tam kan sayımı, periferik yayma, periferik lenfadenopati, kanamalar), dermatolojik muayene (tırnak bozukluğu, hiperkeratoz, atrofi, telenjiektazi, cilt de solukluk), uzun süren ve sık görülen enfeksiyonlar ve oftalmolojik muayene (görme bozukluğu katarakt)'dir (TC Resmi Gazete, 5 Temmuz 2012, Sayı: 28344).

2.4.2.4. Koruyucu Ekipman Kullanımı

Radyasyon uygulamalarında çalışan personelin ve hastanın radyasyondan korunması için tasarlanmış çeşitli ekipmanlar kullanılmaktadır. Bu ekipmanlar etkili bir koruma sağlaması için yüksek atom numaralı ve yoğunluğa sahip kurşundan yapılmaktadır. Ekipmanlar olarak, önlük, eldiven, gözlük, tiroit koruyucu, gonad koruyucular ve paravanlar çalışılan radyasyona göre kullanılmaktadır (Demir 2013). Radyasyon mevzuatına göre; radyasyonlu alanlarda çalışanların sağlığını korumak ve doz aşımına maruz kalmasını önlemek için işin niteliğine uygun koruyucu ekipmanı

eksiksiz bir şekilde idare tarafından bulundurmak ve çalışanlarında bu ekipmanları kullanmak zorunluluğu vardır (TC Resmi Gazete, 7 Temmuz 2012, Sayı: 28344).

2.4.2.5. Radyasyon Alanları

Maruz kalınacak yıllık dozun 1 mSv değerini geçme olasılığı bulunan alanlar radyasyon alanı olarak nitelendirilir ve radyasyon alanları denetimli (kontrollü) alan ve gözetimli alan diye ikiye ayrılmaktadır.

- ✓ **Denetimli (kontrollü) Alanlar:** Radyasyon çalışanlarının giriş ve çıkışlarının özel denetime ve çalışmalarının da özel kurallara bağlı olduğu çalışma alanlarıdır. Bu alanlar, radyasyon çalışanlarının ardışık beş yılın ortalama yıllık doz sınırlarının 3/10'undan fazla radyasyon dozuna maruz kalabilecekleri alanlardır. Kontrollü alanlarda koruyucu ekipman ve kişisel dozimetre kullanılmalıdır ve radyasyona maruz kalma tehlikesinin özelliklerini ve büyüklüğünü ifade eden uyarı işaretleri kullanılmalıdır (TC Resmi Gazete, 24 Mart 2000, Sayı: 23999).
- ✓ **Gözetimli Alanlar:** Radyasyon çalışanları için belirlenen yıllık doz sınırlarının 1/20'sinin aşılma olasılığı olup, 3/10'unun aşılması beklenmeyen ve dozimetre (kişisel doz ölçümünü) kullanımı gerektirmeyen fakat çevresel radyasyonun izlenmesini gerektiren alanlardır. Bu alanlar radyasyon kullanılan alanlar değildir. Radyasyon kullanılan alanlara yakın olduğu için radyasyon olma ihtimali vardır ve gözetim gerekmektedir (TC 2000 Resmi Gazete, 24 Mart 2000, Sayı: 23999).

2.4.3. Hastanın Radyasyondan Korunması

Radyasyon uygulamalarında en fazla radyasyon dozuna, radyasyon uygulaması yapılan hasta maruz kalmaktadır. Radyasyon çalışanları maruz kaldıkları dozun hastanın maruz kaldığı doz ile doğru orantılı olduğunu bilerek ve farkında olarak her zaman gerekli önlemleri alması gerekmektedir (MEB 2011a; Murshed 2019d). Radyasyon uygulamasını gerçekleştiren personelin, hastanın maruz kalacağı radyasyon dozunu azaltma stratejilerine vakıf olması yapılan uygulamada pratiklik kazanması önem arz etmektedir (Bushberg ve ark. 2012). Radyasyon uygulaması esnasında hastanın radyasyona duyarlı bölgeleri ve hasta yakınının koruyucu ekipmanlar (kurşun önlük, troid, gonad koruyucular gibi) ile korunarak maruz kalınan dozu azaltmak gerekmektedir (MEB 2011a; Murshed 2019d).

Tedavi ya da teşhis için Radyoaktif madde verilen hastalara, uygulama öncesinde ve taburcu edilmeden hastanın yakınındakilerin radyasyon dozuna maruz kalmasını önlemek amacıyla gerekli bilgilendirmelerin yapılması gerekmektedir (Bushberg ve ark. 2012; Demir 2013). Türkiye’de radyasyon uygulamasına hekim karar vermektedir. Özellikle tıbbi ışınlamalara karar vermeden önce, alternatif tekniklerle karşılaştırılıp radyasyon kullanılarak yapılacak tanı ve tedavinin yararlarının alınacak riskten daha fazla olduğu durumlarda uygulanması gerekmektedir (MEB 2011a; Demir 2013).

2.4.4. Radyasyondan Korunmaya Yönelik Yapılmış Çalışmalar

Sağlık çalışanlarının radyasyon güvenliğine yönelik yapılmış ulusal ve uluslararası birçok çalışma literatürde yer almaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Hirvonaen ve ark.’nın (2019), 252 hemşireler ile yaptığı radyasyondan korunma bilgisine yönelik çalışmasında; hemşirelerin radyasyondan korunma konusundaki bilgi düzeylerinin yüksek olduğu, ancak radyasyon fiziği, biyoloji ve radyasyon kullanım prensipleri konusundaki bilgi düzeylerinin ise düşük olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, radyasyon eğitimi alan hemşirelerin radyasyon fiziği, biyoloji ve radyasyon kullanım prensipleri konusundaki bilgi düzeylerinin, eğitim almayan hemşirelere göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada eğitimin gerekliliğine bir kez daha vurgu yapılmıştır.

Gül ve ark.’nın (2019), ameliyathane çalışanlarının skopi kullanımı ve güvenliğine yönelik uygulamalarının incelenmesi adlı çalışmasında; katılımcıların %43.2’sinin skopiyi günde birden fazla kullandıkları, %67.4’ünün radyasyon güvenliği ile ilgili eğitim almadıkları ve %70.5’inin ise koruyucu ekipmanların işlevselliğinin kontrol edilme sıklığını bilmediklerini raporlamıştır. Katılımcıların %67.4’ü skopi kullanımı sırasında radyasyondan korunmak için cihaza uzak mesafede durduklarını, %74.7’si skopinin zararlarını bildiklerini ve %27.4’ü skopinin kansere neden olabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca skopi cihazı kullanılan ameliyathanelerde radyasyon güvenliği konusunda gerekli prosedürlerin yapılması, hasta ve çalışan güvenliğine yönelik olarak düzenli eğitim programlarının oluşturulması ve belirli aralıklarla güncellemelerin yapılması önerisinde bulunmuşlardır.

Thambura ve ark.'nın (2019), çalışmasında; hemşirelerin radyasyon güvenliği konusundaki bilgi düzeylerinin yeterli olmadığını ve radyasyon güvenliği konusunda çok az eğitime sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar hemşirelerin bilgi eksikliğini, iyonlaştırıcı radyasyonun temel ilkeleri konusunda yeterli eğitimin olmamasına bağlamaktadırlar. Hemşirelik müfredatında radyasyon güvenliği ve tehlikeleri konularının yer alması gerektiğini ve acil olarak da hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Shabani ve ark. (2018), sağlık çalışanlarının girişimsel radyolojide radyasyondan korunma, bilgi, tutum ve uygulamasını araştırmak için yapmış olduğu çalışmada; radyasyona maruz kalmanın tüm sağlık meslek üyeleri için önemli bir endişe kaynağı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, sağlık çalışanının yaşı, cinsiyeti, eğitim düzeyi ve çalışılan hastane gibi değişkenlerin radyasyondan korunma ile ilgili, bilgi ve tutum düzeyini etkilediği belirtilmiştir. Yine bu çalışma sonucunda da radyasyondan korunmaya yönelik sürekli eğitimin gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Moshfegh ve ark.'nın (2017), ameliyathane personelinin radyasyondan korunma konusundaki bilgi, tutum ve uygulamalarını incelemek için gerçekleştirdikleri çalışmada; ameliyathane personelinin (hemşire, hekim, tekniker ve sekreter) radyasyondan korunmaya ilişkin bilgi, tutum ve uygulama seviyesinin yetersiz olduğunu tespit etmişlerdir. Ameliyathanede çalışanların radyasyondan korunma ve prensiplerine daha fazla dikkat etmesi gerektiği önerilmektedir. Bu bağlamda da radyasyondan korunma kursları ve ayrıntılı bir eğitim programı düzenlenmesinin faydalı olacağı belirtmektedir.

Jones ve Mathieson'nın (2016), sağlık çalışanları arasında radyasyon güvenliğine yönelik yapmış oldukları çalışmada; radyasyon güvenliği eğitimi sağlık meslek üyelerinin hastaları ve kendilerini radyasyona maruz kalma durumundan daha fazla koruduklarını saptamışlardır. Hastanelerde radyasyondan korunmaya yönelik ve radyasyonun biyolojik etkilerini ele alan bir program geliştirilmesi gerektiği üzerinde durmuşlardır.

Badawy ve ark.'nın (2016), hemşirelik personelinin radyasyondan korunma ve uygulama bilgisinin değerlendirilmesi çalışmasında; katılan hemşirelerin %85'i, radyasyon güvenliği eğitimine ihtiyaç duyduğunu tespit edilmiştir. Ayrıca düzenli olarak radyasyon kullanılan alanlarda çalışacak hemşirelerin, o alanda çalışmaya

başlamadan önce radyasyon güvenliği kursları almalı ve sonrasında düzenli aralıklarla kurslar devam etmelidir şeklinde öneriler sunmuşlardır.

Ramanathan ve Ryan'ın (2015), radyoloji alanında çalışan sağlık meslek üyelerinin radyasyon dozu ve riskleri konusunda bilgi düzeyi ile ilgili yaptıkları çalışmada; radyoloji alanında çalışan sağlık meslek üyelerinin radyasyon dozu ve riskleri hakkında genel olarak yetersiz bilgi sahibi oldukları belirtilmiştir. Teknikerlerin radyasyon dozu ve kanser riski arasındaki ilişki konusunda, radyologlar ve diğer sağlık çalışanlarına oranla daha az bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Özellikle doz tahminleri konusunda bilgi eksikliğinin olması, hastalar için gereksiz ve aşırı doz kullanımına neden olabileceğini göstermiştir.

Dianati ve ark.'nın (2014), yoğun bakım hemşirelerinin radyasyondan korunma bilgi ve uygulamaları incelediği çalışmada; çalışmaya katılan hemşirelerin radyasyondan korunma konusunda sınırlı bilgiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Hemşirelerin radyasyondan korunma konusundaki sınırlı bilgilerini de radyasyon güvenliği ve korunması ile ilgili üniversite temelli ve hizmet içi eğitimlerin eksik olmasına bağlamaktadırlar.

Yurt ve ark.'nın (2014) çalışmalarında, katılımcıların yarısından fazlası, nükleer silahların yanı sıra röntgen ve BT gibi uygulamaların radyasyona maruz kalma anlamında büyük bir endişe kaynağı oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca katılımcıların çoğu, kanserin radyasyonla ilişkili olduğunu ve çocuklarda büyüme geriliğine neden olabileceğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Radyasyon ve radyasyonun biyolojik etkileri üzerine kursların düzenlenmesinin gerekliliği ve iyonize radyasyonun zararlı etkilerinden korunmak ve gerekli güvenlik protokolleri hakkında farkındalığı arttırmak için sağlık meslek üyelerinin eğitiminin önemi üzerinde durmuşlardır.

Koçyiğit ve ark.'nın (2014), radyolojik tetkikler sırasında maruz kalınan radyasyon hakkında sağlık personelinin bilgi düzeyleri ile ilgili yaptıkları çalışmada; hekimlerin, hemşirelerin, tıbbi teknisyenlerin ve diğer personellerin iyonlaştırıcı radyasyon ve dozlar hakkındaki bilgi düzeylerinin çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Radyasyon güvenliği konusunun örgün eğitime dahil edilmesi, mezuniyet sonrasında radyasyon bilgisi ve güvenliği ile ilgili hizmet içi eğitimlerin verilmesi, hekimlerin

iyonlaştırıcı radyasyon içeren tetkikleri isterken daha bilinçli ve dikkatli olmaları gerektiği üzerinde durulmuştur.

Rassin ve ark.'nın (2005) hekimlerin ve hemşirelerin iyonize radyasyon konusundaki bilgi ve tutumuna yönelik yaptıkları çalışmalarında; doktorlar ve hemşireler için radyasyonun tehlikeleri ve radyasyona maruz kalma seviyelerinin belirlenmesine yönelik bir programın geliştirilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir. Ayrıca, güvenlik konularıyla ilgili seminerler yapılması önerisinde bulunmuşlardır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı ve Türü

Bu çalışma, Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlamak ve geçerlik ve güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla yapılan metodolojik türde bir araştırmadır.

Araştırmada genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe formu geçerli bir ölçüm aracı mıdır?
- Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe formu güvenilir bir ölçüm aracı mıdır?

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Tarih

Araştırma Konya il merkezinde yer alan kamu, üniversite ve özel hastanelerde çalışan hemşirelik profesyonelleri ile yürütülmüştür. Çevrimiçi yöntem kullanılarak veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Veriler Ağustos-Ekim 2021 tarihleri arasında toplanmıştır.

3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, Konya il merkezinde yer alan kamu, üniversite ve özel hastanelerde çalışan hemşireler oluşturmaktadır. Orijinal ölçek çalışması hemşire örnekleminde yapıldığı için, bu çalışmada da evren ve örneklem gurubu olarak hemşireler çalışmaya alınmıştır. Metodolojik araştırmalarda örneklem hacminin hesaplanmasında, ölçek madde sayısının 5 ile 10 katının seçilmesi önerilmektedir ya da faktör analizi için 200 denek sayısı “orta”, 300 denek sayısı “iyi”, 500 denek sayısı “çok iyi”, 1000 ise “mükemmel” olarak değerlendirilmektedir (Tavşancıl 2014; Erdoğan ve ark. 2018). Bu çalışmadaki orijinal ölçekte madde sayısı 33 olduğundan örneklem sayısı 330 hesaplanmıştır. Veri kaybı ihtimaline karşı örneklem sayısı %10 artırılarak 363 hemşireye ulaşılmaya çalışılmıştır. Elde edilen verilerin 25 tanesi (13'ü Konya dışı, 12'sinin mesleki deneyimi altı aydan kısa) çıkarılmış ve ulaşılan hemşire sayısı 348 olarak belirlenmiştir.

3.4. Araştırmaya Katılımcıların Dahil Edilme Kriterleri

Konya il merkezinde bulunan hastanelerden birinde çalışan, mesleki deneyimi en az altı ay olan ve online olarak ulaşıp araştırmaya katılmaya gönüllü tüm hemşireler araştırmaya alındı. Bunun dışında dışlanma kriteri yoktur.

3.5. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerin toplanmasında Tanımlayıcı Bilgi Formu (Bkz. EK-1) ve Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği (Bkz. EK-2) kullanılmıştır.

3.5.1. Tanımlayıcı Bilgi Formu

Tanımlayıcı Bilgi Formu araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda (Balsak 2014; Ekici 2019; Hirvonen ve ark. 2019; Şenışık ve ark. 2020) araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Bunlar; yaş, cinsiyet, eğitim durumu, hemşirelik mesleğinde çalışma yılı, çalıştığı birim, radyasyondan korunma ile ilgili bilgileri ve çalıştığı birimde maruz kaldığı radyasyon uygulaması şeklinde yedi sorudan oluşmaktadır (Bkz. EK-1).

3.5.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği (Healthcare Professional Knowledge of Radiation Protection)

Ölçek, klinik ortamda iyonlaştırıcı radyasyon ile çalışan sağlık profesyonellerin radyasyondan korunma bilgi düzeyini ölçmek için Schroderus-Salo ve ark. (2019) tarafından 33 madde ve üç alt boyut olarak geliştirilmiştir. Ölçek geliştirirken evren ve örneklem gurubu olarak farklı kliniklerde çalışan hemşirelik profesyonelleri seçilmiştir. Ölçeğin Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) modelinin birinci, ikinci ve üçüncü alt boyutlarının Cronbach alfa katsayıları sırasıyla 0.96, 0.95 ve 0.93 olarak, ölçeğin toplam Cronbach alfa katsayısı ise 0.97 olarak bulunmuştur. Ölçekte bulunan ifadeler, 1= bilgim yok ile 10= tam bilgim var olarak puanlanmaktadır ve 10'lu likert tipi ölçektir. Ölçekte ters madde yoktur. Ölçek puanının hesaplanması, ölçek toplamında ve alt boyutlarda yer alan maddelerin toplam puan ortalaması ile yapılmaktadır. Ölçekten 1-10 arası puan alınmaktadır. Ölçeğin kesme noktası 5 olarak belirlenmiştir. Ölçek toplam ve alt boyut madde puan ortalamasının 5 puanın altında olması sağlık çalışanlarının radyasyondan korunma bilgi düzeyinin düşük, 5 puandan yüksek olması ise sağlık çalışanlarının radyasyondan korunma bilgi düzeyinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir (Bkz. EK-2). Ölçek üç alt boyuttan oluşmaktadır.

- **Radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeleri alt boyutu:** Sağlık çalışanlarının radyasyonun temel özelliklerine yönelik bilgi düzeyini değerlendiren toplam 12 maddeyi (1-12) içermektedir.
- **Radyasyondan korunma alt boyutu:** Sağlık çalışanlarının radyasyondan korunmaya yönelik bilgi düzeyini değerlendiren toplam 13 maddeyi (13-25) içermektedir.
- **Güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu:** Sağlık çalışanlarının radyasyon kullanım kılavuzuna yönelik bilgi düzeyini değerlendiren toplam 8 maddeyi (26-33) içermektedir.

3.6. Veri Toplama Yöntemi

Veriler, elektronik ortamda Google Form aracılığıyla online olarak oluşturuldu ve soru formuna Konya içi ve Konya dışı seçeneği eklenerek kapsam dışı katılımcı sayısı azaltılmaya çalışıldı. Veriler çevrimiçi olarak ulaşılan ve araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden hemşirelerden Ağustos 2021 ile Ekim 2021 tarihleri arasında toplandı. Araştırmada örnekleme alınacak sayıdaki hemşireye kartopu yöntemi ile ulaşıldı. Veriler çevrimiçi toplanmaya başlanmadan önce, soruların anlaşılabilirliği ve ölçeğin veri toplamak için hazır olduğunu değerlendirmek amacıyla 27 hemşireye ile yüz yüze pilot çalışma yapıldı. Pilot çalışmada katılımcılardan soruyu yüksek sesle okuması ve her maddenin anlamı hakkında kısa bir açıklama yapması istendi. Bir madde kolay anlaşılamiyorsa, cevaplayan kişiden sorunun başka şekilde nasıl ifade edilebileceği konusunda görüş istendi. Pilot uygulama sonrasında ölçek ifadelerinde herhangi bir değişiklik yapılmadı. Pilot uygulamaya katılan katılımcılar araştırmaya dahil edilmedi. Soru formunun cevaplama süresinin 5-10 dakika arasında olduğu görüldü.

3.7. Araştırmanın Etik Boyutu

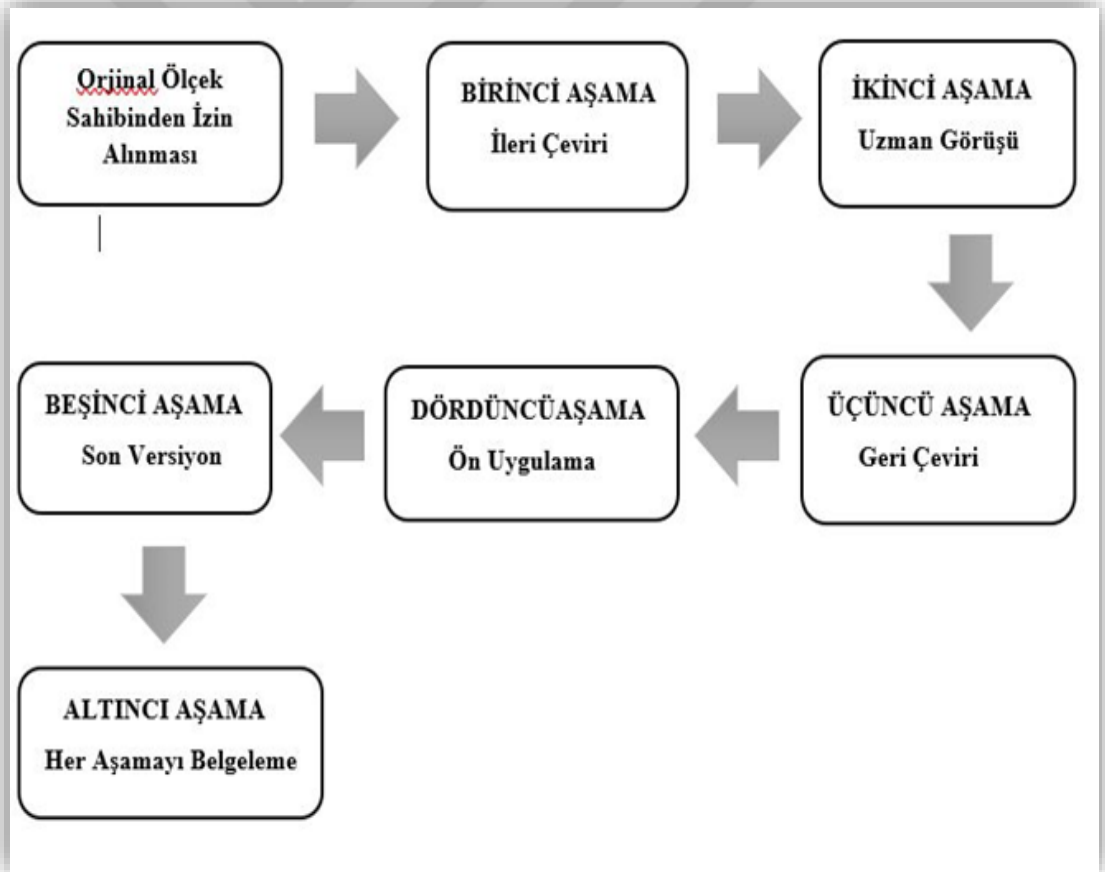
Araştırma için, Necmettin Erbakan Üniversitesi Etik Kurul'undan etik onam alındı (Bkz. EK-3). Araştırmada katılımcıların bilgilendirilmiş onamları elektronik ortamda veriler toplanmadan önce alındı. "Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin" Türkçe'ye uyarlaması ve geçerlik güvenirlik çalışması için ölçeği geliştiren yazardan ve orijinal makalenin yayınlandığı derginin yayınevinden e-posta yolu ile izin alındı (Bkz. EK-4).

3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın pandemi döneminde gerçekleştirilmesi nedeniyle yüz yüze yapılamaması ve çevrimiçi yöntemle yapılmış olması araştırmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

3.9. Ölçeği Türkçe'ye Uyarlama Aşamaları

Ölçek uyarlama sürecinde izlenecek adımlar Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün Araçların Çeviri ve Adaptasyon Süreci Rehberinde önerdiği prosedüre uygun olarak gerçekleştirilmiştir (DSÖ 2017; Çapık ve ark. 2018). Bu prosedür 6 aşamadan oluşmaktadır ve Şekil 1'de özet olarak verilmiştir. Bu aşamalara geçilmeden önce "Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlaması, geçerlik ve güvenilirlik çalışması" için ölçeği geliştiren yazardan ve orijinal makalenin yayınlandığı derginin yayınevinden e-posta yolu ile izin alınmıştır.



Şekil 3. 1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Çeviri Süreci Aşamaları

3.9.1. Birinci Aşama: İleri Çeviri

Orijinal ölçek ana dili Türkçe olan ve İngilizce'yi iyi düzeyde bilen bir öğretim üyesi ve iki öğretim elemanı tarafından İngilizce'den Türkçe'ye çevrilmiştir (Bkz. EK-5). Türkçe'ye çeviri yapan iki uzmanın, radyasyon alanında çalışmaları ve diğer bir uzmanında İngiliz Dili ve Edebiyatı alanında uzmanlığı vardır. Çeviri işlemi sırasında cümlelerin bütünü, kültürel özellikler de göz önünde bulundurularak, sade ve anlaşılır olacak şekilde çevirinin yapılmasına, kullanılan ifadelerin ölçeğin hedef kitlesine uygun olmasına dikkat edilmiştir. Çeviriler araştırmacılar tarafından birleştirilip düzenlendikten sonra uzman görüşüne hazır hale getirilmiştir.

3.9.2. İkinci Aşama: Uzman Görüşü

Ölçeğin Türkçeye çevrilen hali ile orijinal İngilizce form, maddelerinin anlaşılabilirliğini, uygunluğunu ve kapsayıcılığını değerlendirmeleri için 14 uzmana (Bkz. EK-6) elektronik posta yolu ile gönderilmiştir. Uzmanlardan gelen görüş ve öneriler doğrultusunda araştırmacılar tarafından ölçeğe son şekli verilerek geri çeviri aşamasına geçilmiştir.

3.9.3. Üçüncü Aşama: Geri Çeviri

Bu aşamada uzman görüşü sonrası oluşturulan taslak ölçek, her iki dile hakim ve ölçek hakkında bilgisi olmayan iki uzman (Bkz. EK-5) tarafından Türkçe'den İngilizceye geri çevrilmiştir.

3.9.4. Dördüncü Aşama: Ön Uygulama

Geri çevirisi yapılan ölçek, ön uygulama olarak 27 hemşireye uygulanmıştır. Hemşirelerden ölçeğin kolay okunabilirliği, anlaşılabilirliği ve maddelerin düzeni açısından ölçeği değerlendirmeleri istenmiştir.

3.9.5. Beşinci Aşama: Son Versiyon

Yukarıdaki aşamalardan sonra ölçeğin son hali oluşturularak geçerlik ve güvelliğinin yapılması için hazır hale getirilmiştir.

3.9.6. Altıncı Aşama: Belgeleme

Çeviri işlemi sırasında, tüm versiyonlar saklanmış, aşama aşama kaydedilmiştir.

3.10. Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Çalışmadan elde edilen veriler, SPSS 22.0 istatistik paket programı ve AMOS 22.0 programı yardımı ile analiz edildi. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirliği yapılırken Tablo 3.1'de verilen İstatistiksel yöntemler kullanıldı. Sonuçların yorumlanmasında %95'lik güven aralığı ve $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi ölçüt alındı.

Tablo 3.1. Ölçeğin Geçerlik ve Güvenirlik Teknikleri için Yapılan Analizler

Tanımlayıcı İstatistikler	
Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri ve ölçek puanlarının tanımlayıcı istatistikleri	Sayı, yüzde, ortalama, standart sapma ve aritmetik ortalama
Geçerlik Analizleri	
Kapsam Geçerliği	Uzman görüşü alma Kapsam Geçerlik İndeksi (KGI)
Yapı Geçerliği	Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)
Güvenirlik Analizleri	
İç Tutarlık	Cronbach Alpha Katsayısı Guttman Split-Half
Madde Analizleri	Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı

4. BULGULAR

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin geçerliğinin ve güvenilirliğinin yapılarak Türkçe'ye uyarlamasına yönelik yapılan analizlerden elde edilen bulgular, dört ana başlıkta sunulmuştur.

1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği Uygulanan Hemşirelerin Tanımlayıcı Özelliklerine İlişkin Bulguları
2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Tanımlayıcı İstatistiklerine İlişkin Bulguları
3. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Geçerlik Analizine İlişkin Bulguları
4. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Güvenirlik Analizine İlişkin Bulguları

4.1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği Uygulanan Katılımcıların Tanımlayıcı Özelliklerine İlişkin Bulguları

Bu bölümde, hemşirelerin yaş, cinsiyet, eğitim durumu, hemşirelik mesleğinde çalışma yılı, çalıştığı birim, radyasyondan korunma ile ilgili bilgileri ve çalıştığı birimde maruz kaldığı radyasyon uygulaması şeklinde sorulara ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Hemşirelerin tanımlayıcı özelliklerine göre dağılımı Tablo 4.1.1'de, hemşirelerin maruz kaldığı radyasyon uygulamaları Tablo 4.1.2'de ve radyasyondan korunma ile ilgili bilgilere ait veriler Tablo 4.1.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1.1. Hemşirelerin Tanımlayıcı Özelliklerine Göre Dağılımı (n: 348)

Özellikler	n	%
Cinsiyet		
Kadın	252	72.4
Erkek	96	27.6
Eğitim Durumu		
Sağlık Meslek Lisesi	36	10.3
Ön lisans	40	11.5
Lisans	244	70.1
Lisansüstü	28	8.0
Meslekte Çalışma Yılı		
7 ay-5 yıl	120	34.5
6-10 yıl	71	20.4
11-15 yıl	63	18.1
16 yıl ve üzeri	94	27.0
Çalışılan Birim		
Acil Servis	33	9.5
Ameliyathane	53	15.2
Cerrahi Birimler	48	13.8
Dahili Birimler	61	17.5
Poliklinik Hizmetleri	26	7.5
Yoğun Bakım	102	29.3
Diğer	25	7.2
	Min-Max	Ort± SS
Yaş (yıl)	21-56	33.15±7.98

Hemşirelerin tanımlayıcı özellikleri incelendiğinde; %72.4'ünün kadın, %70.1'inin lisans mezunu, %34.5'inin meslekte çalışma süresinin 5 yıldan az, %29.3'ünün acil serviste çalıştığı ve yaş ortalamasının 33.15±7.98 olduğu görülmüştür (Tablo 4.1.1).

Tablo 4.1.2. Hemşirelerin Radyasyondan Korunmaya Yönelik Bilgi Kaynaklarının Dağılımı (n: 348)

	n	%
Radyasyondan korunmaya yönelik bilgisi var mı?		
Evet	331	95.11
Hayır	17	4.89
Radyasyondan korunmaya yönelik bilgi kaynakları *		
Mezun olduğum okuldan	213	61.2
Hizmet içi eğitimlerden	133	47.7
Beraber çalıştığım arkadaşlarımdan	111	31.9
Medyadan (TV, internet, sosyal medya vb.)	38	10.9
Kurs, seminer, kongre vb.	36	10.3
Diğer**	3	0.9

* Katılımcılar birden fazla seçenek tercih etmişlerdir.

**Diğer: Kendi çabamla, sorumlumdan ve tecrübe

Hemşirelerin %95.11'i radyasyondan korunmaya yönelik bilgisi olduğunu belirtmişlerdir. Radyasyondan korunma ile bilgileri nereden elde ettiniz sorusuna; katılımcı hemşirelerin %61.2'si mezun olduğum okuldan, %47.7'si hizmet içi eğitimlerden, %31.9'u beraber çalıştığım arkadaşlarımdan, %10.9'u medyadan, %10.3'ü kurs ve seminerden ve %4.9'u ise bilgim yok yanıtını vermişlerdir (Tablo 4.1.2).

Tablo 4.1.3. Hemşirelerin Maruz Kaldığı Radyasyon Uygulamalarının Dağılımı (n: 348)

	n	%
Çalışılan bölümde radyasyona maruz kalma durumu		
Evet	261	75.0
Hayır	87	25.0
Çalışılan bölümde maruz kalınan radyasyon uygulamaları *		
Yatak başı çekilen röntgen grafisi (Portable)	202	58
Skopi	45	12.9
Anjiyografi	29	8.3
Tomografi	47	13.5
Diğer**	12	3.4

* Katılımcılar birden fazla seçenek tercih etmişlerdir.

** Diğer: Diş muayenesi, bilgisayar ve modem, diyaliz makinaları, televizyon, defibratörün yaydığı radyasyon, röntgen merkezi, yoğun bakım cihazları

Hemşirelerin %75'i çalışılan bölümde radyasyona maruz kaldıklarını belirtmişlerdir. Çalıştığınız bölümde maruz kaldığınız radyasyon uygulamaları sorusuna; katılımcı hemşirelerin, %58'i yatak başı çekilen röntgen grafisi, %12.9'u skopi, %8.3'ü anjiyografi, %13.5'i tomografi ve %3.4'ü diğer şeklinde yanıtlamışlardır (Tablo 4.1.3).

4.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Tanımlayıcı İstatistiklerine İlişkin Bulguları

Ölçeğin maddelerinden alınan en düşük ve en yüksek puan, her bir maddenin puan ortalaması ve standart sapmaları Tablo 4.2.1'de verilmiştir.

Tablo 4.2.1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Tanımlayıcı İstatistikleri

No	Ölçek Maddeleri	Min-Max	Ort±SS
1	İyonlaştırıcı radyasyonun nasıl üretildiğini biliyorum.	1-10	2.79±2.64
2	İyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon arasındaki farkları biliyorum.	1-10	2.94±2.74
3	Elektromanyetik ve iyonlaştırıcı radyasyon arasındaki farkları biliyorum.	1-10	3.03±2.77
4	X ışınlarının karakteristik ve fiziksel özelliklerini biliyorum.	1-10	3.39±2.78
5	Tıbbi radyasyonun sebep olduğu zararlı etkilerin neler olduğunu biliyorum.	1-10	4.99±2.88
6	Belirli bir radyasyon dozunun deterministik (kesin) etkilerini tanımlayabilirim.	1-10	3.42±2.70
7	Belirli bir radyasyon dozunun stokastik (kesin olmayan) etkilerini tanımlayabilirim.	1-10	3.47±2.80
8	Tıbbi radyasyon uygulamaları için gereklilik ilkelerini biliyorum.	1-10	3.63±2.86
9	Tıbbi radyasyon uygulamalarında radyasyon doz ayarlarımı ve ölçümleri biliyorum.	1-10	3.26±2.88
10	Tıbbi radyasyon uygulamalarında ALARA (mümkün olan en düşük dozun kullanılması) ilkesinin anlamını biliyorum.	1-10	3.75±3.03
11	Radyasyondan korunmanın temel ilkelerini biliyorum.	1-10	5.09±2.93
12	Tıbbi uygulamalarda radyasyon kullanımı konusunda yeterli eğitime sahibim.	1-10	4.39±2.90
13	Kişisel koruyucu ekipmanı (KKE) doğru şekilde nasıl kullanacağımı biliyorum.	1-10	6.45±3.09
14	Radyasyondan korunma ekipmanını hastalar için doğru şekilde nasıl kullanacağımı biliyorum.	1-10	5.00±3.07
15	Radyasyon kullanılan alanlarda çalışırken ve radyasyon kullanırken diğer personellere dikkat ederim.	1-10	5.99±3.13

16	Radyasyon kullanımı ile ilgili gerekli tüm bilgileri nasıl kaydedeceğimi biliyorum.	1-10	3.45±2.83
17	Bir hastanın radyasyon dozu ile ilgili bilgilerin kayıt altına alınması gerektiğinin farkındayım.	1-10	4.69±3.26
18	Hamile olan radyasyon çalışanları ile ilgili protokolleri biliyorum.	1-10	5.10±3.12
19	Tıbbi radyasyon uygulamaları sırasında radyasyon dozu ve radyasyon kullanımı ile ilgili kabul edilen güvenlik protokollerine uyulmasını teşvik etmeye çalışırım.	1-10	4.83±3.20
20	Bir hastanın radyasyon dozunu etkileyen faktörleri biliyorum.	1-10	3.57±2.88
21	Tıbbi radyasyon uygulamalarında yetişkin ve çocuk/ergen hastalar arasındaki farkları nasıl değerlendireceğimi biliyorum.	1-10	3.46±2.86
22	Radyasyondan korunmada ters kare kanununun anlamını biliyorum.	1-10	2.82±2.73
23	Tıbbi radyasyon kullanılan alanlarda çalışırken faaliyetlerimi kapsamlı ve eleştirel bir şekilde değerlendirebiliyorum.	1-10	4.51±2.95
24	İşimdeki radyasyon güvenliği ile ilgili düzenlemelerin farkındayım.	1-10	5.21±3.01
25	Radyasyon güvenliği kültürünün anlamını biliyorum.	1-10	4.61±3.10
26	Radyasyon güvenliği ile ilgili uyarı işaretlerinin anlamını biliyorum.	1-10	5.87±3.09
27	Radyasyon kullanılan alanlarda çalışırken radyasyonla ilgili uyarı işaretlerini gözlemlerim ve dikkat ederim.	1-10	6.46±3.02
28	Radyasyon çalışanlarının sağlık kontrollerinin nasıl takip edildiğini biliyorum.	1-10	4.33±3.12
29	Radyasyon çalışanlarını diğer sağlık çalışanlarından ayıran özellikleri biliyorum.	1-10	4.88±2.95
30	Radyasyon kullanımındaki olağan dışı olayları nasıl rapor edeceğimi biliyorum.	1-10	3.07±2.81
31	“Olağan dışı olay bildirimini” yapılması gereken durumları biliyorum.	1-10	3.72±3.03
32	Radyasyon çalışanlarının maruz kaldığı radyasyonun nasıl takip edildiğine dair prosedürleri biliyorum.	1-10	3.73±3.01
33	Radyasyondan korunmada doz sınırlaması ilkesini biliyorum.	1-10	3.26±2.86

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Tanımlayıcı İstatistikleri göre, en yüksek puanı alan maddenin 27. madde “Radyasyon kullanılan alanlarda çalışırken radyasyonla ilgili uyarı işaretlerini gözlemlerim ve dikkat ederim” (6.46±3.02) olduğu görülmüştür. En düşük puan alan maddenin ise 1. madde “İyonlaştırıcı radyasyonun nasıl üretildiğini biliyorum” (2.79±2.64) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2.1).

Ölçek maddelerinin ve alt boyutlarının olası ve alınan en düşük/en yüksek puan, her bir alt boyutun puan ortalaması, standart sapmaları ve ortalaması Tablo 4.2.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği ve Alt Boyutlarının Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçek ve Alt boyutları	Madde Sayısı	Min-Max	Ort±SS	
Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği (Toplam)	33	1-10	4.22±2.33	
Alt Boyutlar	1. Radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeleri	12 (1-12)	1-10	3.68±2.46
	2. Radyasyondan korunma	13 (13-25)	1-10	4.59±2.41
	3. Güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu	8 (26-33)	1-10	4.41±2.43

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği’nin ve alt boyutlarının tanımlayıcı istatistikleri göre, ölçeğin toplamının ortalaması (4.22±2.33), radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeleri alt boyutunun ortalaması (3.68±2.46), radyasyondan korunma alt boyutunun ortalaması (4.59±2.41), güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu alt boyutunun ortalaması (4.41±2.43) olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2.2).

4.3. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği’nin Geçerlik Analizine İlişkin Bulguları

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği’nin geçerlik çalışmasına ilişkin kapsam geçerliği ve yapı geçerliği (doğrulayıcı faktör analizi) analizleri yapılmıştır. Dil ve kültür uyarlaması yapıldıktan sonra geçerlik analizleri yapılmıştır.

4.3.1. Dil Uyarlaması

Ölçeğin dil uyarlamasında çeviri ve geri çeviri yöntemi kullanılmıştır. Orijinal ölçek ana dili Türkçe olan ve İngilizceyi iyi düzeyde bilen birbirinden bağımsız üç

uzman (Bkz. EK-5) tarafından İngilizceden Türkçe'ye çevrilmiştir. Çeviriler araştırmacılar tarafından birleştirilip düzenlendikten sonra taslak ölçek oluşturulmuştur. Taslak ölçeğin Türkçe formu iki uzman (Bkz. EK-5) tarafından İngilizce diline çevrilmiştir. İngilizceye geri çevirisi yapılan taslak ölçek ile orijinal ölçek karşılaştırılmıştır. Kavramsal açıdan geçerli bulunan ölçeğin Türkçe versiyonu araştırmacılar tarafından düzenlenerek dil uzmanına gönderilmiştir. Oluşturulan taslak ölçek maddeleri anlam ve anlaşılabilirlik açısından bir Türk dili uzmanı (Bkz. EK-5) tarafından değerlendirilmiştir ve gerekli düzenlemeler yapılarak taslak ölçeğe son şekli verilmiştir.

4.3.2. Kapsam Geçerliği

Ölçeğin Kapsam Geçerliğinin değerlendirilmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur. Ölçeğin Türkçe'ye çevrilen son hali ile orijinal İngilizce form, taslak ölçek maddelerinin anlaşılabilirliğini, uygunluğunu ve kapsayıcılığını değerlendirmeleri için 14 uzmana (Bkz. EK-6) elektronik posta yolu ile gönderilmiştir. Maddelerin uzmanlar tarafından değerlendirilmesinde Davis Tekniği kullanılmıştır. Bu tekniğe göre uzmanlardan her bir madde için; madde çok uygun (4 puan), madde uygun ancak ufak değişiklik gerekli (3 puan), madde biraz uygun (2 puan), madde uygun değil (1 puan) şeklinde değerlendirme yapması ve öneride bulunması istenmiştir. Uzmanlardan gelen öneriler ve değerlendirmeler, madde madde tek bir formda birleştirilmiştir ve her bir maddenin olası seğeneklerine kaç uzman tarafından görüş belirttiği toplamsal olarak gösterilerek, her madde için "Content Validity Indeks-CVI (Kapsam Geçerlik İndeksleri, KGİ)" hesaplanmıştır (Tablo 4.3.2.1). Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) değeri, ölçekteki her bir madde için 3 ve 4 puan veren uzman sayısı, o maddeye puan veren toplam uzman sayısına bölünerek hesaplanmıştır ve alan yazında her bir madde için elde edilen KGİ skoru 0.80 ve üzeri olması yeterli olarak görülmüştür (Davis 1992; Erdoğan ve ark 2018). Ölçek maddeleri 0.83 ile 1.0 değerleri arasında değişmektedir ve ölçeğin toplam Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) değeri 0.97 bulunmuştur (Tablo 4.3.2.1). Ölçek maddelerinde 0.80 altında değer olmadığı için herhangi bir madde çıkarılmamıştır.

Tablo 4.3.2.1. Uzmanların Değerlendirme Sonuçlarına Göre Ölçeğin Kapsam Geçerliği İndeksi (KGİ)

Maddeler	3 ve 4 Puan Veren Toplam Uzman Sayısı	Toplam Görüş Bildiren Uzman Sayısı	Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ)
1. Madde	14	14	1.00
2. Madde	14	14	1.00
3. Madde	13	14	0.93
4. Madde	14	14	1.00
5. Madde	13	14	0.93
6. Madde	14	14	1.00
7. Madde	14	14	1.00
8. Madde	13	14	0.93
9. Madde	10	12	0.83
10. Madde	12	14	0.86
11. Madde	14	14	1.00
12. Madde	14	14	1.00
13. Madde	14	14	1.00
14. Madde	14	14	1.00
15. Madde	13	14	0.93
16. Madde	14	14	1.00
17. Madde	14	14	1.00
18. Madde	14	14	1.00
19. Madde	13	14	0.93
20. Madde	14	14	1.00
21. Madde	14	14	1.00
22. Madde	14	14	1.00
23. Madde	13	14	0.93
24. Madde	14	14	1.00
25. Madde	14	14	1.00
26. Madde	14	14	1.00
27. Madde	10	11	0.91
28. Madde	14	14	1.00
29. Madde	13	14	0.93
30. Madde	14	14	1.00
31. Madde	14	14	1.00
32. Madde	13	14	0.93
33. Madde	13	14	0.93
Toplam Ölçek Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ)			0.97

4.3.3. Yapı Geçerliği (Doğrulayıcı Faktör Analizi-DFA)

Schroderus-Salo ve ark. (2019) tarafından geliştirilen 33 madde ve 3 alt boyuttan oluşan ölçeğin yapı geçerliğinin değerlendirmesi için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin Türkçe formunun yapı geçerliği için yapılan doğrulayıcı faktör analizinde (DFA) uyum değerlerinin dağılımı Tablo 4.3.3.1’de verilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda ölçek maddelerinin kendi boyutu ile elde edilen faktör yükleri Tablo 4.3.3.2’de verilmiştir.

Tablo 4.3.3.1. Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İndeksleri Değerlerinin Dağılımı

Uyum İndeksi	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Ölçeğin DFA Uyum İndeksi Değerleri
(χ^2/sd)	≤ 3	$\leq 4-5$	3.59
RMSEA	≤ 0.05	0.06-0.08	0.08
SRMR	≤ 0.05	0.06-0.08	0.06
IFI	≥ 0.95	0.94-0.90	0.91
CFI	≥ 0.95	≥ 0.90	0.91
TLI	≥ 0.95	0.94-0.90	0.90

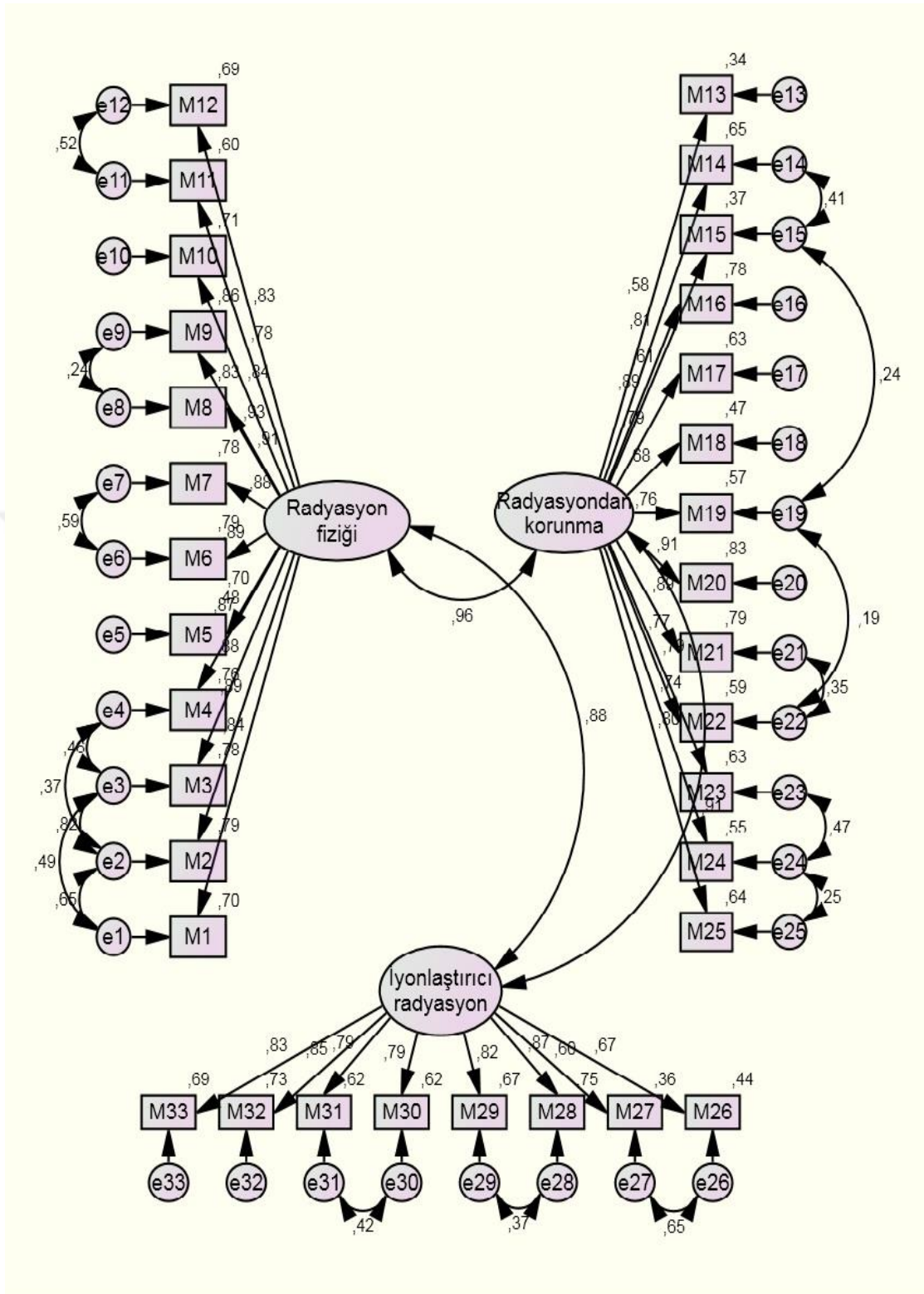
Doğrulayıcı faktör analizlerinde uyum indekslerinin kabul edilebilirliği için, Ki Kare/Serbestlik Derecesi (χ^2/sd), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), Standardize Ortalama Hataların Karekökü (Standardised Root Mean Square Residual, SRMR), Artımlı uyum indeksi (Incremental Fit Index, IFI), Karşılaştırmalı Uyum İyiliği İndeksi (Comperative Fit Index, CFI) ve Tucker-Lewis İndeksi (TLI) hesaplanmıştır. Tablo 4.3.3.1’de yer alan uyum değerleri incelendiğinde, $\chi^2/sd = 3.59$, RMSEA= 0.08, SRMR=0.06, IFI =0.91, CFI= 0.91, TLI = 0.90, olarak bulunmuştur.

Tablo 4.3.3.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçek Maddelerine Ait Faktör Yükleri

	F1	F2	F3
1. Madde	0.84		
2. Madde	0.89		
3. Madde	0.88		
4. Madde	0.87		
5. Madde	0.70		
6. Madde	0.89		
7. Madde	0.89		
8. Madde	0.91		
9. Madde	0.93		
10. Madde	0.84		
11. Madde	0.78		
12. Madde	0.83		
13. Madde		0.58	
14. Madde		0.81	
15. Madde		0.61	
16. Madde		0.89	
17. Madde		0.79	
18. Madde		0.68	
19. Madde		0.76	
20. Madde		0.91	
21. Madde		0.89	
22. Madde		0.77	
23. Madde		0.79	
24. Madde		0.74	
25. Madde		0.80	
26. Madde			0.67
27. Madde			0.60
28. Madde			0.87
29. Madde			0.82
30. Madde			0.79
31. Madde			0.79
32. Madde			0.85
33. Madde			0.83

Ölçek maddelerinin kendi boyutu ile olan faktör yükleri Tablo 4.3.3.2’de belirtildiği üzere, faktör 1 olan radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeler alt boyutunda 0.70 ile 0.93, faktör 2 olan radyasyondan korunma alt boyutunda 0.58 ile 0.91, faktör 3 olan güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu alt boyutunda ise 0.60 ile 0.87 değerleri arasında değiştiği bulunmuştur. DFA sonucu elde edilen madde faktör yüklerine karşılık gelen tüm yollar 0.001 düzeyinde anlamlıdır ve test edilen model şekil 4.3.3.1’de gösterilmiştir.





Şekil 4.3.3.1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin DFA Analizi İçin Oluşturulan Model

4.4. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Güvenirlik Analizine İlişkin Bulguları

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin güvenirlik analizi için ölçeğin iç tutarlığı kapsamında madde analizleri, Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ve Guttman Split-Half değeri hesaplanmıştır. Ölçeğin madde-toplam puanı ile madde-alt boyutları korelasyonu Tablo 4.4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.4.1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Madde Toplam ile Madde Alt Boyut Korelasyonu

Alt Boyutlar	Ölçek Maddeleri	Madde- Toplam Korelasyon	Madde- Alt Boyut Korelasyon
Radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeler	1. Madde	0.79	0.84
	2. Madde	0.83	0.89
	3. Madde	0.82	0.89
	4. Madde	0.81	0.88
	5. Madde	0.69	0.68
	6. Madde	0.83	0.88
	7. Madde	0.83	0.88
	8. Madde	0.86	0.89
	9. Madde	0.86	0.91
	10. Madde	0.81	0.81
	11. Madde	0.81	0.76
	12. Madde	0.85	0.80
Radyasyondan korunma	13. Madde	0.61	0.62
	14. Madde	0.81	0.83
	15. Madde	0.63	0.66
	16. Madde	0.84	0.81
	17. Madde	0.77	0.78
	18. Madde	0.68	0.68
	19. Madde	0.74	0.78
	20. Madde	0.87	0.85
	21. Madde	0.85	0.83
	22. Madde	0.73	0.68
	23. Madde	0.81	0.81
	24. Madde	0.76	0.77
	25. Madde	0.81	0.81
Güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımını kılavuzu	26. Madde	0.70	0.68
	27. Madde	0.61	0.63
	28. Madde	0.80	0.84
	29. Madde	0.77	0.82
	30. Madde	0.76	0.73
	31. Madde	0.74	0.76
	32. Madde	0.76	0.80
	33. Madde	0.75	0.77

Ölçeğin Türkçe Formunun güvenilirlik çalışması için 33 maddenin madde-toplam puan korelasyonları incelendiğinde güvenilirlik katsayısının $r= 0.61$ ile 0.87 arasında, pozitif yönde ve istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı olduğu bulunmuştur. Maddelerin ait olduğu alt boyut puanları ile ilişkisi incelendiğinde, güvenilirlik katsayıları; radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeler boyutunda $r= 0.76$ ile $r= 0.91$, radyasyondan korunma boyutunda $r= 0.62$ ile $r= 0.85$, güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu boyutunda ise $r= 0.63$ ile $r= 0.84$ arasında değerler aldığı tespit edilmiştir ve istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0.001$, Tablo 4.4.1).

Tablo 4.4.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Güvenirlik İstatistikleri

Alt Ölçekler	Cronbach's Alpha Sayısı
Radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeler	0.97
Radyasyondan korunma	0.95
Güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu	0.93
Sağlık Çalışanların Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği (SÇRKBÖ)	0.98
	Guttman Split-Half
Sağlık Çalışanların Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği (SÇRKBÖ)	0.95

Tablo 4.4.2'te de görüldüğü gibi Cronbach Alpha değeri radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeler alt boyutu için 0.97, radyasyondan korunma alt boyutu için 0.95, güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu alt boyutu için 0.93 değeri bulunmuştur. Ölçeğin tümü için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.98; Guttman Split-Half 0.95 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.4.3. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği ve Alt Boyutları Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	Radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeler	Radyasyondan korunma	Güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu
Radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeler	-	-	-
Radyasyondan korunma	0.89**	-	-
Güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu	0.82**	0.88**	-
Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği (SÇRKBÖ)	0.95**	0.97**	0.93**

** $p < 0.01$

Aynı araştırma grubu üzerinde yapılan analizlerde ölçeğin alt ölçekleri arasındaki ilişkiye de bakılmıştır. Faktörler arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 4.4.3'te sunulmuştur ve toplam ölçek ve alt ölçek puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişki (korelasyon) olduğu saptanmıştır.

5. TARTIŞMA

Bu bölümde Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirliği için yapılan çalışmalar iki başlık altında tartışılmıştır.

1. Ölçeğin geçerliği ile ilgili bulguların tartışılması
2. Ölçeğin güvenilirliği ile ilgili bulguların tartışılması

5.1. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Geçerlik Analizine İlişkin Bulgularının Tartışılması

Ölçek uyarlaması, ölçeği sadece uyarlanacak dile çevirmek değil, o ölçek ile ilgili geçerlik ve güvenilirlik aşamalarının da yapılmasını içeren bir çalışmadır (Karakoç ve Dönmez, 2014). Geçerlik, bir ölçüme aracının ölçülmesi hedeflenen özelliği, ne kadar isabetli/doğru ölçtüğünü ve bu ölçme işlemi yaparken de diğer özelliklerin etkilerini ölçümlere yansıtmadan yapma derecesidir. Geçerlik çalışmalarında kapsam geçerliği ve yapı geçerliliği analizleri kullanılmaktadır (Tavşancıl 2014; Erdoğan ve ark. 2018; DeVellis ve Carolyn 2021).

Kapsam geçerliği, ölçme aracının hem bütün olarak hem madde madde ölçülmek istenen kavramı ölçüp ölçmediğini belirlemek için kullanılmaktadır (Erdoğan ve ark. 2018). Kapsam geçerliği için uzman görüşüne başvurulmaktadır. Değerlendirme yapacak uzmanların, konu hakkında ve ölçek sorusu hazırlamada bilgi sahibi olmaları istenmektedir. Uzmanların değerlendirmesi sonucunda belirtilen görüşler dikkate alınarak maddelerde düzenlemeler yapılmaktadır (Tavşancıl 2014; Erdoğan ve ark. 2018; Çapık ve ark. 2018). Ölçek maddelerinin hem dil ve kültür eşdeğerliğini hem de kapsam geçerliğini sayısal değerlerle kanıtlanmak için dereceleme ölçütü kullanılmaktadır. Davis yöntemi de bu ölçütlerden bir tanesidir. Davis yönteminde oluşturulacak uzman gurubu sayısı 3 ile 20 kişi arasında olması istenmektedir. Uzmanlardan her bir madde için; madde çok uygun (4 puan), madde uygun ancak ufak değişiklik gerekli (3 puan), madde biraz uygun (2 puan), madde uygun değil (1 puan) şeklinde değerlendirme yapması ve öneride bulunması istenmektedir. Ölçekteki her bir madde için 3 ve 4 puan veren uzman sayısı, o maddeye puan veren toplam uzman sayısına bölünerek Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) değerlerine ulaşılmaktadır. Elde edilen Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ) değerinin 0.80'den yüksek olması gerekmektedir ve düşük olan maddelerin ölçekten çıkarılması

önerilmektedir (Davis 1992; Tavşancıl 2014; Yeşilyurt ve Çapraz 2018; DeVellis ve Carolyn 2021).

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin kapsam geçerliği aşamasında 14 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşü sonrası yapılan hesaplamalarda ölçek maddelerinin 0.83 ile 1.0 değerleri arasında değiştiği ve ölçeğin toplam Kapsam Geçerlik İndeksi (KGI)'nin 0.97 değeri olduğu bulunmuştur. Ölçek maddeleri arasında 0.80'den düşük değer olmadığı için herhangi bir madde çıkarılmamıştır. Ölçeğin toplam Kapsam Geçerlik İndeksi (KGI) değerinin 0.97 olması, ölçeğin Türk kültürüne uygun ve yeterli kapsam geçerliğine sahip olduğunu göstermektedir.

Yapı geçerliği, ölçüm aracının ölçülmeye çalışılan soyut bir kavramı, davranış alanını veya standardı ne kadar doğru ölçüp ölçemediğini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Karakoç ve Dönmez 2014; Çapık ve ark. 2018). Ölçek uyarlama çalışmalarında yapı geçerliği için faktör analizi kullanılmaktadır. Faktör analizinde temel amaç, ölçekteki maddelerinin farklı boyutlar altında toplanıp toplanmayacağını değerlendirmektir (Erdoğan ve ark. 2018; Şimşek 2020). Ölçek uyarlama çalışmalarında Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapmak yeterli olmaktadır ve doğrulayıcı faktör analizinde yapılan uyum indeksleri istenilen düzeyde olması gerekmektedir (Erdoğan ve ark. 2018; DeVellis ve Carolyn 2021).

Doğrulayıcı Faktör Analizi LISREL, AMOS, Mplus, EQS gibi programlar kullanılarak hesaplanmaktadır (Tavşancıl 2014; Seçer 2017). Çalışmada AMOS paket programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği, orijinal ölçekte olduğu gibi 33 madde için 3 alt boyuttan oluşan model olarak tasarlanmıştır. Üç faktörlü yapının uygunluğu doğrulayıcı faktör analizi yapılarak test edilmiştir. Literatürde, maddelere ait faktör yüklerinin 0.30'dan büyük olması yeterli olduğu önerilmekle birlikte 0.40'dan büyük olması tercih edilmektedir (Seçer 2017; Erdoğan ve ark. 2018; Şimşek 2020). Orijinal ölçek maddelerinin faktör yükleri 0.41 ile 0.96 arasında değişmektedir. Bu çalışmada da benzer şekilde maddeler arası faktör yüklerinin 0.58 ile 0.92 arası değiştiği görülmüştür. Ölçek maddelerinin faktör yükleri 0.30'un altında olmadığından maddelerin faktör yükü güçlü kabul edilmiştir ve ölçekten madde çıkarılmamıştır. Bu sonuçlar aynı zamanda ölçeğin orijinal formu dikkate alınarak oluşturulan boyutların istatistiksel olarak doğrulandığını da göstermektedir.

Doğrulamalı faktör analizi kapsamında uyum analizi yapılmaktadır. Uyum analizi ile elde edilen Ki-kare değerinin anlamlı olması beklenmektedir. Çoğunlukta Ki-kare değeri anlamlı çıktığı için Ki-kare değerinin serbestlik derecesine bölümünden elde edilen değer incelenmektedir. Uyum analizi yapmak için birçok uyum indeksi vardır ve uyum indekslerinin hangilerinin standart kabul edileceği konusunda kesin bir karara varılmamıştır (Seçer 2017; Erdoğan ve ark. 2018; Şimşek 2020). Bu çalışmada, Ki Kare/Serbestlik Derecesi (χ^2/sd), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA), Standardize Ortalama Hataların Karekökü (SRMR), Artımlı uyum indeksi (IFI), Karşılaştırmalı Uyum İyiliği İndeksi (CFI) ve Tucker-Lewis İndeksi (TLI) testleri kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Literatürde RMSEA ve RMR'nin 0.00'a yakın, IFI, CFI, TLI'nin 1.00'e yakın olması ve χ^2/sd oranlanmasından elde edilen sonucun 5.00 ve altında olması ölçeğin yeterli düzeyde uyum gösterdiği şeklinde yorumlanmaktadır (BOLLEN 1989; Byrne 2001; Erdoğan ve ark. 2018; Şimşek 2020). Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin uyum indeksleri incelendiğinde; $\chi^2/sd = 3.59$, RMSEA= 0.08, SRMR=0.06, IFI=0.91, CFI= 0.91, TLI = 0.90, olarak bulunmuştur. Genel olarak, istenen düzeyde uyum değerlerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Modelde gösterilen tüm yollar 0.001 düzeyinde anlamlıdır.

5.2. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Güvenirlik Analizine İlişkin Bulgularının Tartışılması

Güvenirlik; bir ölçme aracının aynı kavramsal yapıyı farklı yer ve zamanlarda aynı evrenden seçilen farklı örneklemelere uygulandığında benzer sonuçları vermesidir (Tavşancıl 2014; Şimşek 2020). Diğer bir ifade ile güvenilirlik, ölçeğin tutarlılık, değişmezlik, yeterlilik, doğruluk, kararlılık ve aynı araçlarla eşdeğerlilik yetenekleri olarak tanımlanmaktadır (Erdoğan ve ark. 2018). Güvenirliğin belirlenmesinde çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Araştırmanın koşullarına, amaçlarına, madde puanlarının doğasına, toplanacak veri türüne göre bir veya birden fazla güvenilirlik yöntemi kullanılmaktadır (Şencan 2005; Seçer 2017). Bu çalışmada, ölçeğin güvenilirlik çalışmaları iç tutarlılık analizleri açısından değerlendirilmiştir. İç tutarlılık analizleri kapsamında; madde toplam ölçek güvenilirliği, yarıya bölme ve Cronbach Alfa güvenilirlik analizleri yapılmıştır.

Madde toplam puan güvenilirliği analizi ile maddelerin uygunluğu, değiştirilmesi gerekip gerekmediği incelenmektedir. Madde toplam korelasyon analizinde; her bir ölçek maddesinin varyansı, toplam ölçek madde puanının varyansı

ile karşılaştırılarak aralarındaki ilişki değerlendirilmektedir (Şencan 2005; DeVellis ve Carolyn 2021). Ölçekteki maddeler eşit ağırlıkta ve birbirinden bağımsız maddeler şeklinde ise her bir maddenin ölçek toplam puanı değeri arasındaki korelasyon katsayısının yüksek olması beklenmektedir. Maddenin toplam puanla olan korelasyonu düşük bulunduğu durumlarda, o maddenin ölçekteki diğer maddelerden farklı bir özelliği ölçtüğü düşünülmektedir (Seçer 2017; Erdoğan ve ark. 2018; Şimşek 2020). Madde toplam puan korelasyon katsayısının 0.30 değerinin altında olması halinde güvenilirlik yetersiz olarak kabul edilmektedir. Maddelerin kendi aralarında ve ölçek puanı ile yüksek korelasyona sahip olmaları aynı boyutta ölçüm yaptıklarını göstermektedir (Tavşancıl 2014; Erdoğan ve ark. 2018).

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin güvenilirlik çalışması kapsamında madde ve toplam puan korelasyon katsayıları analiz edilmiştir. Çalışmada 33 maddenin madde-toplam puan korelasyonları incelendiğinde, güvenilirlik katsayısının $r = 0.61$ ile 0.87 arasında ve maddelerin ait olduğu alt boyut puanları ile ilişkisi incelendiğinde ise, güvenilirlik katsayıları; radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeler boyutunda $r = 0.76$ ile $r = 0.91$, radyasyondan korunma boyutunda $r = 0.62$ ile $r = 0.85$, güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu boyutunda $r = 0.63$ ile $r = 0.84$ arasında değerler aldığı tespit edilmiştir ve tüm maddelerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0.001$, Tablo 4.4.1). Korelasyon katsayıları sonuçları değerlendirilerek ölçekten madde çıkarılmadı ve ölçeğin madde-ölçek korelasyon katsayı değerlerinin pozitif yönde yüksek düzeyde ayırt edici ve güvenilir olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı likert tipi ölçeklerde iç tutarlılığın belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Şencan 2005). Ölçeğin güvenilirliğinde maddeler arası ilişkinin yüksek çıkması istenmektedir ve Cronbach Alfa değerinin yüksek çıkması maddeler arası yüksek ilişkinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (Seçer 2017; DeVellis ve Carolyn, 2021). Cronbach Alfa Katsayısı değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bu 0.00 ile 0.40 arasında ise ölçek güvenilir değildir, 0.41 ile 0,60 arasında ise ölçek düşük güvenilirliğe sahiptir, 0.61 ile 0.80 arasında ise ölçek orta güvenilirliğe sahiptir, 0.81 ile 1.00 arasında ise ölçek yüksek güvenilirliğe sahiptir şeklinde yorumlanmaktadır (Şencan 2005; Erdoğan ve ark. 2018; Şimşek 2020).

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı 0.98 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutlarının Cronbach Alpha katsayısı “Radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeleri” için 0.97, “Radyasyondan korunma” için 0.95, “Güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu” için ise 0.93 değeri bulunmuştur (Tablo 4.4.3). Yine Ölçeğin Guttman Split-Half değerinin 0.95 olduğu tespit edilmiştir. Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeğini geliştiren Schroderus-Salo ve ark. (2019) ölçeğin alt boyutları için Cronbach Alfa değerlerini; radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeleri alt boyutu için 0.96, radyasyondan korunma alt boyutu için 0.95 ve güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu alt boyutu için 0.93 değerini bulmuştur. Bu çalışmaya göre ölçeğin orjinal hali ile Türkçe'ye uyarlanmış son halinin uyumlu olduğu görülmektedir ve çıkan değerler ölçeğin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe geçerlik ve güvenirlik analizlerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada ölçeğin Türk toplumuna uygulanabilir geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu saptanmıştır.

- Dil geçerliği için çeviri ve geri çeviri yöntemi kullanılarak dil geçerliği sağlandığı,
- Kapsam geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuş ve değerlendirmeler sonucunda Kapsam Geçerlik İndeksi değeri 0.97 ile kabul edilebilir düzeyde olduğu,
- Yapı geçerliliğinin sınanması için yapılan doğrulayıcı faktör analizinde, $\chi^2/sd = 3.59$, RMSEA= 0.08, SRMR=0.06, IFI =0.91, CFI= 0.91, TLI =0.90 uyum indekslerinin kabul edilebilir değerde olduğu,
- Maddeler arası faktör yüklerin 0.58 ile 0.92 arasında olması faktör yapısının güçlü olduğu,
- Madde-toplam korelasyon katsayıları 0.61 ile 0.87 arasında değiştiği, ölçekten madde çıkarılmasına gerek olmadığı ve ölçeğin madde-ölçek korelasyon katsayı değerlerinin pozitif yönde yüksek düzeyde ayırt edici ve güvenilir olduğu,
- Cronbach Alfa katsayısı toplam ölçek için 0.98, alt boyut olarak; radyasyon fiziği, biyolojisi ve radyasyon kullanım ilkeleri için 0.97, radyasyondan korunma için 0.95, güvenli iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı kılavuzu için ise 0.93 değeri bulunmuştur ve ölçeğin oldukça güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

6.2. Öneriler

Türkçe'ye uyarlanan Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türk dilinde geçerlik ve güvenilirliğini incelemek amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda, ölçeğin Türkçe uyarlamasının geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre;

- Sağlık çalışanlarının radyasyon ve radyasyondan korunma bilgi düzeylerini değerlendirmek amacıyla yapılan araştırmalarda kullanılması,
- Sağlık çalışanlarının radyasyon ve radyasyondan korunma bilgi düzeylerini geliştirmeye yönelik hazırlanacak eğitim programlarının belirlenmesi ve eğitim programlarının etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılması,
- Tıbbi Görüntüleme Programı yürütülen eğitim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin radyasyon kullanımı ve güvenliği konusundaki bilgilerinin değerlendirilmesinde kullanılması,
- Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirliğinin daha fazla örnekleme sahip hemşire gruplarında tekrar sınanması,
- Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin hemşireler dışındaki sağlık profesyonelleri üzerinde geçerlik ve güvenilirliğinin test edilmesi önerilebilir.

7. KAYNAKLAR

- Alotaibi M, Saeed R. Radiology nurses' awareness of radiation. *Journal of Radiology Nursing*. 2006; 25(1): 7–12. doi:10.1016/j.jradnu.2005.12.001.
- Aydoğdu A, Aydoğdu Y, Yakıcı ZD. Temel radyolojik inceleme yöntemlerini tanıma. *Ğ.Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*. 2017; 5(2).
- Badawy MK, Mong KS, Paul Lykhun U et al. An assessment of nursing staffs' knowledge of radiation protection and practice. *Journal of Radiological Protection*. 2016; 36(1): 178–183. doi:10.1088/0952-4746/36/1/178.
- Balsak H. Radyoloj çalışanlarının tanı amaçlı kullanılan radyasyonun, zararlı etkileri hakkında bilgi, tutum ve davranışları. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 2014 (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gülsen Güneş).
- Bollen KA. A new incremental fit index for general structural equation models. *Sociological Methods & Research*. 1989; 17(3): 303–316. doi:10.1177/0049124189017003004.
- Bozbıyık A, Özdemir Ç, Hancı İH. Radyasyon yaralanmaları ve korunma yöntemleri. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*. 2002; 7(11): 274.
- Bushberg J, Seibert J, Leidholdt E et al. *The Essential Physics of Medical İmaging*. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, inc. 2012, 3rd Edition, Philadelphia, USA.
- Byrne BM. Structural equation modeling with AMOS, EQS, and LISREL: Comparative approaches to testing for the factorial validity of a measuring instrument. *International Journal of Testing*. 2001; 1(1): 55-86. doi:10.1207/S15327574IJT0101_4.
- Çapık C, Gözüm S, Aksayan S. Kültürlerarası ölçek uyarlama aşamaları, dil ve kültür uyarlaması: Güncellenmiş rehber. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*. 2018; 26(3): 199–210. doi:10.26650/FNJJN397481.
- Çimen B, Erdoğan M, Oğul R. İyonlaştırıcı radyasyon ve korunma yöntemleri. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*. 2017; 43(2): 139–147.
- Coşkun Ö. İyonize radyasyonun biyolojik etkileri. *Teknik Bilimler Dergisi*. 2011; 1(2): 13–17.
- Cupitt JM, Vinayagam S, McConachie I. Radiation exposure of nurses on an intensive care unit. *Anaesthesia*. 2001; 56(2): 183–183. doi:10.1046/j.1365-2044.2001.01870.x.
- Daşdağ S. İyonlaştırıcı radyasyonlar ve kanser. *Dicle Tıp Dergisi*. 2010; 37(2): 177–185.
- Davis LL. Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Applied Nursing Research*. 1992; 5(4): 194–197. doi:10.1016/S0897-1897(05)80008-4.
- Demir M . Radyasyon Güvenliği ve Radyasyondan Korunma Ders Kitabı. İstanbul Üniversitesi Yayınları. 2013, İstanbul, s:15-25.
- DeVellis RF, Carolyn TT. Ölçek Geliştirme: Kuram ve Uygulamalar. Çeviri Editörü: Tarık Totan, 2021, 3. Basım. Ankara.
- Dianati M, Zaheri A, Talari HR et al. Intensive care nurses' knowledge of radiation safety and their behaviors towards portable radiological examinations. *Nursing and Midwifery Studies*. 2014; 3(4): p. e23354. doi:10.17795/nmsjournal23354.
- Ekici M. Sağlık Çalışanlarının radyasyon tutumunu belirleme ölçeği geliştirme ve uygulama çalışması, Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Erzincan, 2019 (Tez Danışmanı: Paşa Yalçın).
- Erdoğan S, Nahçıvan N, Esin MN. Hemşirelikte Araştırma: Süreç, Uygulama ve Kritik. Nobel Tıp Kitabevleri. 2018, 3. Basım, İstanbul.

- Grant EJ, Brenner A, Sugiyama H et al. Solid cancer incidence among the life span study of atomic bomb survivors: 1958–2009. *Radiation Research*. 2017; 187(5): 513–537. doi:10.1667/RR14492.1.
- Güdük Ö, Kılıç CH, Güdük Ö. Radyasyonun zararlı etkileri hakkında hastaların bilgi düzeyinin değerlendirilmesi: Bir hastane örneği. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2018; 4(2): 874–889. doi:10.30569/adiyamansaglik.
- Gül A, Andsoy II, Görücü R ark. Ameliyathane çalışanlarının skopi kullanımı ve güvenliğine yönelik uygulamalarının İncelenmesi. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2019; 8(1): 1–6.
- Hasballah S, Shaor O, Mohamed M et al. Assess nurses' knowledge and attitude for patient safety in cardiac catheterization unit. *Assiut Scientific Nursing Journal*. 2019; 7(19): 151–159. doi:10.21608/asnj.2019.74145.
- Hirvonen L, Schroderus-Salo T, Henner A et al. Nurses' knowledge of radiation protection: A Cross-Sectional Study. *Radiography*. 2019; 25(4): e108–e112. doi:10.1016/j.radi.2019.04.011.
- <https://www.Acikbilim.Com/2014/12/Dosyalar/Radyum-Kizlari.Html> (25 Ekim 2021).
- https://Ndk.Org.Tr/Images/Pdfler/Kilavuzlar/RadyasyonKaynaklari_2020.Pdf (15 Ekim 2021).
- https://Nuken.Tenmak.Gov.Tr/Ogrenci/Bolum4_04.Html (15 Ekim 2021).
- https://Tr.Wikipedia.Org/Wiki/Radyum_K%C4%B1zlar%C4%B1 (25 Ekim 2021).
- Huda W. *Radyoloji Fiziği ve Gözden Geçirme*. Dünya Tıp Kitapevi. 2014, 3. Baskı, Ankara.
- ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests (Second Edition). *International Journal of Testing*. 2018; 18(2): 101–134. doi:10.1080/15305058.2017.1398166.
- Jacob K, Vivian G, Steel JR. X-Ray dose training: Are we exposed to enough?. *Clinical Radiology*. 2004; 59(10): 928–934. doi:10.1016/j.crad.2004.04.020.
- Kahraman G, Özyiğit G, Kaya S. Hastanelerin radyoloji, radyoterapi ve nükleer tıp biriminde çalışan sağlık personelinin çalışan güvenliği konusundaki farkındalığı. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*. 2016; 19(3): 305–324.
- Karakoç FY, Dönmez L. Ölçek geliştirme çalışmalarında temel ilkeler. *Tıp Eğitimi Dünyası*. 2014; 13(40): 39–49. doi:10.25282/te.228738.
- Kaya T. Radyografinin Temel Prensipleri ve Radyografik Yorumda Temel İlkeler. *Türk Radyoloji Seminerleri*. 2017; 5(1): 1–22. doi:10.5152/trs.2017.507.
- Kaya T, Adapınar B, Özkan R. *Temel Radyoloji Tekniği*. Güneş & Nobel Tıp Kitapevleri, 1997, 1. Basım, Bursa.
- Kessel D, Robertson I. *Non-Invasive Vascular Imaging. Interventional Radiology: A Survival Guide*. Elsevier, 2011, 3rd, pp. 45–54, doi:10.1016/B978-0-7020-3389-6.00015-0.
- Kiang JG, Olabisi AO. Radiation: A poly-traumatic hit leading to multi-organ injury. *Cell and Bioscience*. 2019; 9(1): 25. doi:10.1186/s13578-019-0286-y.
- Koçyiğit A, Kaya F, Çetin T ve ark. Radyolojik tetkikler sırasında maruz kalınan radyasyon hakkında sağlık personelinin bilgi düzeyleri. *Pamukkale Tıp Dergisi*. 2014; 7(2): 137–142.
- Manavgat SS, Mandıracıoğlu A. Kişisel dozimetre taşıyan çalışanların mesleki iyonlaştırıcı radyasyon risk algısı. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*. 2012; 43: 34–41.
- Manisalıgil YA, Yurt A. İyonlaştırıcı radyasyonun hücre ve moleküler düzeydeki etkileri. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi*. 2018; 20(2): 50–53.
- Mettler FA, Upton AC. *Deterministic Effects of Radiation. Medical Effects of Ionizing Radiation*. Elsevier, 2008, 3rd, p: 285–388. doi:10.1016/B978-0-7216-0200-4.10007-1.

- Moshfegh S, Hasanzadeh H, Jadidi M ve ark. Evaluation of Knowledge, Attitude and Practice of Personnel in Operating Room, ERCP, and ESWL Towards Radiation Hazards and Protection. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health*, 2017; 4(3): e12354. <https://doi.org/10.5812/mejrh.12354>
- Murshed H. Brachytherapy. *Fundamentals of Radiation Oncology*. Elsevier, 2019b, 3rd, p: 107–121. doi:10.1016/B978-0-12-814128-1.00005-2.
- Murshed H. Radiation Biology. *Fundamentals of Radiation Oncology*. Elsevier, 2019a, 3rd, p: 57–87. doi:10.1016/B978-0-12-814128-1.00003-9.
- Murshed H. Radiation Physics, Dosimetry, and Treatment Planning. *Fundamentals of Radiation Oncology*. Elsevier, 2019c, p: 3–37. doi:10.1016/B978-0-12-814128-1.00001-5.
- Murshed H. Radiation Protection and Safety. *Fundamentals of Radiation Oncology*. Elsevier, 2019d, p: 39–55. doi:10.1016/B978-0-12-814128-1.00002-7.
- Obodovskiy I (2019a) Ionization and Excitation of Atoms and Molecules. *Radiation*. Elsevier, 2019a, p: 87–101. doi:10.1016/B978-0-444-63979-0.00004-5.
- Obodovskiy I. Medical Radiation Diagnostics. *Radiation*. Elsevier, 2019b, p: 379–386. doi:10.1016/B978-0-444-63979-0.00031-8.
- Obodovskiy I. Nuclei and Nuclear Radiations. *Radiation*. Elsevier, 2019c, p: 41–62. doi:10.1016/B978-0-444-63979-0.00002-1.
- Obodovskiy I. Radiation Therapy. *Radiation*. Elsevier, 2019d, p: 387–396. doi:10.1016/B978-0-444-63979-0.00032-X.
- Ohno K, Kaori T. Effective education in radiation safety for nurses. *Radiation Protection Dosimetry*. 2011; 147(1–2): 343–345. doi:10.1093/rpd/ncr342.
- Palacı H, Günay O, Yazar O. Türkiye’deki radyasyon güvenliği ve koruma eğitiminin, avrupa birliği standartlarına göre değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2018; 1(14): 249–254. doi:10.31590/ejosat.479367.
- Paulinus SO, Mgbekem M, Archibong BE et al. Evaluation of nurses’ knowledge of radiation protection practice: A case study of two hospitals in calabar, nigeria. 2016; 7(9).
- Ramanathan S, Ryan J. Radiation awareness among radiology residents, technologists, fellows and staff: Where do we stand?. *Insights into Imaging*. 2015; 6(1): 133–139. doi:10.1007/s13244-014-0365-x.
- Seçer İ. SPSS ve LISREL ile Pratik Veri Analizi Analiz ve Raporlaştırma. Anı yayıncılık, 2017, 3. Basım, Ankara.
- Schroderus-Salo T, Hirvonen L, Henner A et al. Development and validation of a psychometric scale for assessing healthcare professionals’ knowledge in radiation protection. *Radiography*. 2019; 25(2): 136–142. doi:10.1016/j.radi.2018.12.010.
- Shafiee M, Rashidfar R, Abdolmohammadi J et al. A study to assess the knowledge and practice of medical professionals on radiation protection in interventional radiology. *Indian Journal of Radiology and Imaging*. 2020; 30(1): 64–69. doi:10.4103/ijri.IJRI_333_19.
- Stewart FA, Akleyev AV, Hauer-Jensen M et al. ICRP PUBLICATION 118: ICRP Statement on Tissue Reactions and Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs — Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context. *Annals of the ICRP*. C.H. Clement, 2012; 41(1–2): 1–322. doi:10.1016/j.icrp.2012.02.001.
- Şencan H. Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik. Seçkin Yayıncılık, 2005, 1. Basım, Ankara.

- Şenışık AM, Genç DT, Mutlu E. Radyasyon Çalışanlarının Radyasyon Bilinci Anketi. Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi. 2020; 5(1): 63–73. doi:10.26453/otjhs.520471.
- Şimşek ÖF. Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş - Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları. E-Kitap, 2020, 2. Basım, Ankara.
- TC Milli Eğitim Bakanlığı, Radyoloji, Radyasyondan Korunma, 725TTT057. 2011a, Ankara.
- TC Milli Eğitim Bakanlığı, Radyoloji, Radyonükleid Görüntüleme Cihazları, 725TTT086. 2011b, Ankara.
- T.C. Resmi Gazete, 24 Mart 2000, Sayı: 23999.
- T.C. Resmi Gazete, 5 Temmuz 2012, Sayı: 28344.
- T.C. Resmi Gazete, 29 Mayıs 2018, Sayı: 30435.
- Tavşancıl E. Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi. Nobel Yayıncılık, 2014, 5. Basım, Ankara, p: 19-51.
- Thambura MJ, Vinette CI, Klopper S. Nurses' knowledge of ionizing radiation in northern gauteng state hospitals in south africa. Journal of Radiology Nursing. 2019; 38(1): 56–60. doi:10.1016/j.jradnu.2018.11.002.
- Valentin J. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Annals of the ICRP. 2007; 37(2–4): 1–332. doi:10.1016/j.icrp.2007.10.003.
- Vural F, Fil Ş, Çiftçi S ve ark. Ameliyathanelerde radyasyo güvenliği ; çalışan personeli bilgi , tutum ve davranışları. Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi. 2012; 1(3): 131–136.
- Yeşilyurt S, Çapraz C. Ölçek geliştirme çalışmalarında kullanılan kapsam geçerliği için bir yol haritası. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2018; 20(1): 251–264. doi:10.17556/erziefd.297741.
- Yeyin N. Biological effects of radiation. Nuclear Medicine Seminars. 2015; 1(3): 139–143. doi:10.4274/nts.0022.
- Yurt A, Çavuşoğlu B, Günay T. Evaluation of awareness on radiation protection and knowledge about radiological examinations in healthcare professionals who use ionized radiation at work. Molecular Imaging and Radionuclide Therapy. 2014; 22(2): 48–53. doi:10.4274/mirt.00719.
- World Health Organization (WHO). Process of translation and adaptation of instruments. 2017 Available at: http://www.who.int/substance_abuse/research_tools/translation/en.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Mahmut	Soyadı	AY
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
E-mail		Uyruğu	T.C

Eğitim Düzeyi

	Üniversite	Mezuniyet Yılı
Ön lisans	Radyoloji	2009
Lisans	Hemşirelik	2017
Lisans	Kamu Yönetimi	2019
Yüksek Lisans	Hemşirelikte Yönetim	2021

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl- Yıl)
Nükleer Tıp Teknikeri	Erzurum Bölge EAH'si Nükleer Tıp Birimi (Özel)	2009-2011
Görüntüleme Teknikeri	Sağlık Bakanlığı (Kamu)	2012- Devam ediyor

9. EKLER

EK-1: Tanımlayıcı Bilgiler Soru Formu

Bu form yüksek lisans tez konusu kapsamında **Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği**'nin Türkçe'ye Uyarlanması amacıyla hazırlanmıştır. Samimi ve eksiksiz yanıtlarınız çalışmanın anlamlı sonuçlar verebilmesi ve güvenilirliği açısından önem taşımaktadır. Bu çalışma tamamen bilimsel amaçlı olup elde edilen veriler başka hiçbir alanda kullanılmayacaktır. Bu formda kişisel bilgilerinize ait bir veri istenmemektedir. Çalışmaya katılımda gönüllülük ilkesi esas alınacaktır. Aşağıdaki soruları tek tek okuyup size en uygun olan seçeneği işaretleyiniz. Lütfen soruların hiçbir maddesini cevapsız bırakmayınız. Katkılarınız ve desteğiniz için teşekkür ederim.

Mahmut AY,
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Hemşirelikte Yönetim Programı Yüksek
Lisans Öğrencisi

1. Yaşınız

2. Cinsiyetiniz: Erkek () Kadın ()

3. Eğitim durumunuz?

Sağlık Meslek Lisesi () Önlisans () Lisans () Lisansüstü ()

4. Mesleğinizde çalışma yılınız? yıl ay

5. Çalıştığınız birimi işaretleyiniz.

Dahili Birimler ()

Acil Servis ()

Cerrahi Birimler ()

Yoğun Bakım ()

Ameliyathane ()

Poliklinik Hizmetleri ()

Diğer.....

6. Radyasyondan korunma ile ilgili bilgileri nereden elde ettiniz? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz).

- a) Mezun olduğum okuldan
- b) Hizmet içi eğitimlerden
- c) Beraber çalıştığım arkadaşlarımdan
- d) Medyadan (TV, internet, sosyal medya vb)
- e) Kurs, seminer, kongre vb.
- f) Bilgim yok
- g) Diğer

7. Çalıştığınız bölümde maruz kaldığınız radyasyon uygulamasını işaretleyiniz (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz).

- a) Yatak başı çekilen röntgen grafisi (Portable)
- b) Skopi
- c) Anjiyografi
- d) Tomografi
- e) Radyasyona maruz kalmıyorum
- f) Diğer.....

EK-2: Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği

Önermeler	1= Bilgim Yok 10= Tam Bilgim Var										
	1	İyonlaştırıcı radyasyonun nasıl üretildiğini biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	İyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon arasındaki farkları biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Elektromanyetik ve iyonlaştırıcı radyasyon arasındaki farkları biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	X ışınlarının karakteristik ve fiziksel özelliklerini biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Tıbbi radyasyonun sebep olduğu zararlı etkilerin neler olduğunu biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Belirli bir radyasyon dozunun deterministik (kesin) etkilerini tanımlayabilirim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Belirli bir radyasyon dozunun stokastik (kesin olmayan) etkilerini tanımlayabilirim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Tıbbi radyasyon uygulamaları için gereklilik ilkelerini biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Tıbbi radyasyon uygulamalarında radyasyon doz ayarlarını ve ölçümleri biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Tıbbi radyasyon uygulamalarında ALARA (mümkün olan en düşük dozun kullanılması) ilkesinin anlamını biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Radyasyondan korunmanın temel ilkelerini biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Tıbbi uygulamalarda radyasyon kullanımını konusunda yeterli eğitime sahibim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Kişisel koruyucu ekipmanı (KKE) doğru şekilde nasıl kullanacağımı biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Radyasyondan korunma ekipmanını hastalar için doğru şekilde nasıl kullanacağımı biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Radyasyon kullanılan alanlarda çalışırken ve radyasyon kullanırken diğer personellere dikkat ederim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Radyasyon kullanımı ile ilgili gerekli tüm bilgileri nasıl kaydedeceğimi biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Bir hastanın radyasyon dozu ile ilgili bilgilerin kayıt altına alınması gerektiğinin farkındayım.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Hamile olan radyasyon çalışanları ile ilgili protokolleri biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Tıbbi radyasyon uygulamaları sırasında radyasyon dozu ve radyasyon kullanımı ile ilgili kabul edilen güvenlik protokollerine uyulmasını teşvik etmeye çalışırım.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	Bir hastanın radyasyon dozunu etkileyen faktörleri biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Tıbbi radyasyon uygulamalarında yetişkin ve çocuk/ergen hastalar arasındaki farkları nasıl değerlendireceğimi biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Radyasyondan korunmada ters kare kanununun anlamını biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

23	Tıbbi radyasyon kullanılan alanlarda çalışırken faaliyetlerimi kapsamlı ve eleştirel bir şekilde değerlendirebiliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	İşimdeki radyasyon güvenliği ile ilgili düzenlemelerin farkındayım.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Radyasyon güvenliği kültürünün anlamını biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Radyasyon güvenliği ile ilgili uyarı işaretlerinin anlamını biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Radyasyon kullanılan alanlarda çalışırken radyasyonla ilgili uyarı işaretlerini gözlemlerim ve dikkat ederim.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	Radyasyon çalışanlarının sağlık kontrollerinin nasıl takip edildiğini biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	Radyasyon çalışanlarını diğer sağlık çalışanlarından ayıran özellikleri biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	Radyasyon kullanımındaki olağan dışı olayları nasıl rapor edeceğimi biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	“Olağan dışı olay bildirim” yapılması gereken durumları biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Radyasyon çalışanlarının maruz kaldığı radyasyonun nasıl takip edildiğine dair prosedürleri biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Radyasyondan korunmada doz sınırlaması ilkesini biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**EK 2: Healthcare Professional Knowledge of Radiation Protection (HPKRP) scale
(Original form)**

Suggestions		1= No knowledge 10= Full knowledge									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I know how ionising radiation is produced.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	I know the differences between ionising and non-ionising radiation.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	I know the differences between electromagnetic and ionising radiation.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	I know the characteristics and physical features of x-rays.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	I know how the harmful effects of medical radiation are caused.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	I can describe the deterministic effects of a certain radiation dose.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	I can describe the stochastic effects of a certain radiation dose.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	I know the justification principles for medical radiation examinations.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	I understand the equations and measures in medical radiation examinations.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	I understand the meaning of the As Low As Reasonably Achievable principle in radiation examinations.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	I know the fundamental principles of radiation protection.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	I have obtained enough education about the use of radiation in medical examinations.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	I know how to properly use personal protective equipment (PPE).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	I know how to properly use the radiation protection equipment for patients.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	I pay attention to the other personnel while working in a controlled area and using radiation.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	I know how to document all the essential information concerning the use of radiation.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	I am aware that information concerning a patient's radiation dose must be written down in patient records.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	I know the protocols concerning radiation workers who are pregnant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	I try to promote agreed safety protocols concerning radiation dose and radiation usage in my daily work and actions.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	I understand the factors affecting a patient's radiation dose.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	I know how to account for differences between adult and child/adolescent patients in radiological examinations.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	I understand the meaning of the inverse square law in radiation protection.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	I am able to assess my actions critically and comprehensively while working with medical radiation.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

24	I am aware of the radiation safety arrangements at my work.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	I understand the meaning of radiation safety culture.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	I know the meaning of warning signs regarding radiation safety.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	I observe and notice the warning signs concerning radiation while working in a controlled area.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	I know how radiation workers' health monitoring has been organized.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	I am aware of the classification of radiation workers.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	I know how to report abnormal events in radiation usage.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	I understand the situations in which the” abnormal event notification” must be performed.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	I understand the procedures for how radiation exposure in radiation workers is monitored.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	I understand the principle of dose limitation in radiation protection.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

EK-3: Etik Kurul İzni



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

Toplantı Sayısı: 7	Toplantı Tarihi: 03.02.2021
Karar Sayısı: 4	

Karar Sayısı 4: Necmettin Erbakan Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Bölümü Hemşirelikte Yönetim Anabilim Dalı Dr. Öğr. Üyesi Bilgen ÖZLÜK'ün, yüksek lisans öğrencisi Mahmut AY ile birlikte hazırlayacağı "Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" başlıklı tez çalışması ile ilgili Kurulumuza yaptığı etik kurul başvurusu görüşüldü. Çalışmanın Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesinde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, çalışmaya etik kurul onayı verilmesine oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacıya aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Bilgen ÖZLÜK
Yardımcı Araştırmacı: Yüksek Lisans Öğrencisi Mahmut AY

EK-4: Ölçek İzin

Tanja Schroderus-Salo
RT, MhS
University of Oulu,
Research Unit of Nursing Science and Health Management
email:
Postal address: P.O. BOX 5000, FI-90014 University of Oulu

Instrument Use Agreement

Healthcare Professional Knowledge of Radiation Protection (HPKRP) scale - User Agreement

I agree to commit to the settled rules involving agreement of the instrument usage for scientific purposes.

The purpose of the Healthcare Professional Knowledge of Radiation Protection (HPKRP) scale which was designed to measure knowledge level of radiation protection by healthcare professionals who work with radiation in the clinical environment.

- The instruments are under the copyright of Tanja Schroderus-Salo and should always be acknowledged for its original source in the publication.
- The instruments to be used in its original format without changes made to the items. All requests for possible minor changes should be primarily discussed with the authors and further mutually agreed.
- The instruments should not to be published in its original format without authors' consultation.
- The authors will present an electronic or paper version publication where the instruments have been used in the empirical study.
- The instruments should not to be electronically distributed to other parties unless this involves data collection of an empirical study and agreement has been made with the author.
- The instruments are not to be translated into different languages without discussing the matter with the main authors.
- The instruments should not to be used for any commercial or other non-scientific purposes.

Name: Bilgen ÖZLÜK

Address and your University: Yunus Emre Mah. Beyşehir Cad. Meram Eski Tıp Fakültesi D Blok Meram-Konya/Turkey
Necmettin Erbakan University

Name of your research project: Sağlık Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması:
Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Language version of the used scale: Turkish

Permission for usage granted:
(when, Tanja Schroderus-Salo) *Tanja Schroderus-Salo*

Date and Place: 10.08.2020 Konya/Turkey
Your signature

Bilgen Özlük

EK-5: Dil Geçerliği İçin Grs Alınan Uzmanlar

leği İlk Kez İngilizceden Türkçe'ye eviri Yapan Uzmanlar

NO	Adı Soyadı	alışma Alanı	alıştığı Kurum
1.	Prof. Dr. Kemal ÖDEV	Radyoloji Hekimi	Karatay niversitesi
2.	gr. Gr. Ceren ÇETİN	İngilizce ğretmeni	Nişantaşı niversitesi
3.	gr. Gr. Halil Trktemiz	Radyoloji/Sağlık Yönetimi	Karatay niversitesi

Ölçeğin Türkçe Formunun Türk dil Uzmanı Tarafından Değerlendirilmesi

1.	gr. Gr. Mustafa Fıstıkioğlu	Dil uzmanı	Necmettin Erbakan niversitesi
----	--------------------------------	------------	--------------------------------

Ölçeğin Türkçe Formunun İngilizceye evirisini Yapan Uzmanlar

1.	Emre Göktaş	İngilizce ğretmeni	MEB
2.	Keramettin Kara	Uluslararası İlişkiler	zel Firma

EK-6: Ölçeğin Kapsam Geçerliği için Görüşüne Başvurulan Uzmanlar

No	Adı Soyadı	Çalışma Alanı
1.	Prof. Dr. Mehmet Erdoğan	Fen Bilimleri- Nükleer Fizik
2.	Prof. Dr. Paşa YALÇIN	Fen Bilimleri- Fizik
3.	Doç. Dr. Gökçe KAAN ATAÇ	Tıp Doktoru- Radyoloji
4.	Dr. Öğr. Üyesi Büşra ALTINEL	Halk Sağlığı Hemşireliği
5.	Dr. Öğr. Üyesi Gülden BASİT	Hemşirelik Esasları ve Yönetim
6.	Dr. Öğr. Üyesi Habib BALSAK	Radyoloji, Halk Sağlığı Hemşireliği
7.	Doç. Dr. Necdet POYRAZ	Tıp Doktoru- Radyoloji
8.	Doç. Dr. Selda YARALI	İç Hastalıkları Hemşireliği
9.	Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇELİK DURMUŞ	Hemşirelikte Yönetim
10.	Dr. Tuba MERT	Kalite ve Eğitim Sorumlu Hemşiresi
11.	Dr. Öğr. Üyesi Zülfiye BIKMAZ	Hemşirelikte Yönetim
12.	F. Ezgi YORGANCIOĞLU	Uzman Hemşire, Klinik Hemşiresi
13.	Kenan ÖREN	Uzman Onkoloji Hemşiresi
14.	Mehmet YILMAZ	Tıbbı Görüntüleme Teknikeri- Radyasyon Güvenliği Komite Üyesi