



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
GÜLHANE SAVUNMA SAĞLIK BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

FARKLI MESLEK GRUPLARINDA KBRN EĞİTİM MODÜLLERİNİN
ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

BATUHAN ÇEBİ

Doç. Dr. Mesut ORTATATLI

Tıbbi KBRN Ana Bilim Dalı

Tıbbi KBRN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EYLÜL/2024

ÖZET

Modern dünyada KBRN tehditlerine karşı hazırlıklı olmanın önemi doğrultusunda, eğitimlerin meslek gruplarına göre özelleştirilmesinin katılımcıların bilgi ve beceri düzeylerine etkisi incelenmiştir. Ayrıca, eğitim programlarının etkinliğinin değerlendirilmesiyle gelecekteki eğitimlerin iyileştirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmanın amacı, farklı meslek gruplarına özel olarak tasarlanmış KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) eğitim modüllerinin etkinliğini değerlendirmektir.

Araştırma, ön test-son test desenine sahip yarı deneysel bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Çalışmaya, SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi'nden eğitim almış, tabip, yardımcı sağlık personeli, arama kurtarma personeli, yardımcı arama kurtarma personeli ve öğrenciler olmak üzere beş farklı meslek grubundan toplam 271 kişi katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması $34,80 \pm 9,53$ olup, %36,53'ü kadın, %63,47'si erkektir. Eğitim öncesi ve sonrası, KBRN konusundaki bilgi ve farkındalık düzeylerini ölçmek amacıyla çoktan seçmeli 25-30 sorudan oluşan testler uygulanmıştır. Testler 100 puan üzerinden değerlendirilmiş ve 50 puan ve üzeri not alanlar başarılı kabul edilmiştir.

Eğitim öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmelerde, tüm meslek gruplarında ve cinsiyetlerde ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Ön testte 50 puanın üzerinde not alan katılımcı oranı %36,16 iken, son testte bu oran %90,04'e yükselmiştir. Meslek grupları arasında ön test puanları açısından istatistiksel fark bulunmuş, özellikle yardımcı arama kurtarma personelinin ön test puanlarının diğer gruplara göre daha düşük olduğu, ancak eğitim sonrası en yüksek not artışını gösterdikleri belirlenmiştir. Eğitim sonrasında başarısız olan 27 katılımcının büyük kısmını yardımcı sağlık personeli ve yardımcı arama kurtarma personeli oluşturmuştur.

KBRN eğitimi, katılımcıların bilgi ve beceri düzeylerini anlamlı ölçüde artırmaktadır. Eğitimlerin meslek gruplarına göre özelleştirilmesi, etkinliğini artırmakta ve katılımcıların mesleki ihtiyaçlarına daha iyi cevap vermektedir. Gelecekte, eğitim programlarının katılımcı geri bildirimlerine göre optimize edilmesi, ileri teknolojilerin (AR ve VR) daha sık kullanılması ve psikolojik dayanıklılık

eğitimlerinin entegrasyonu ile eğitimlerin başarısı daha da artırılabilir. Eğitim programlarının düzenli aralıklarla güncellenmesi ve meslek gruplarına özel içeriklerin geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler:

KBRN, eğitim modülü, eğitim etkinliği, göreve yönelik eğitim, meslek grupları, ön test-son test



ABSTRACT

In line with the importance of being prepared against CBRN threats in the modern world, the impact of customizing training according to professional groups on participants' knowledge and skill levels was examined. Additionally, by evaluating the effectiveness of the training programs, it is aimed to improve future trainings. The aim of this study is to evaluate the effectiveness of CBRN (Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear) training modules specially designed for different professional groups.

The research was designed as a quasi-experimental study with a pre-test and post-test design. A total of 271 individuals from five different professional groups—physicians, auxiliary health personnel, search and rescue personnel, auxiliary search and rescue personnel, and students—who received training from the SBÜ CBRN Training and Simulation Center participated in the study. The average age of the participants was 34.80 ± 9.53 years; 36.53% were female and 63.47% were male. Before and after the training, tests consisting of 25-30 multiple-choice questions were administered to measure knowledge and awareness levels regarding CBRN. The tests were evaluated out of 100 points, and those who scored 50 points or above were considered successful.

In evaluations conducted before and after the training, a statistically significant increase was found between the pre-test and post-test scores in all professional groups and genders. While the proportion of participants scoring above 50 points in the pre-test was 36.16%, this ratio increased to 90.04% in the post-test. A statistical difference was found between professional groups in terms of pre-test scores; particularly, it was determined that the pre-test scores of auxiliary search and rescue personnel were lower than those of other groups, but they showed the highest score increase after the training. The majority of the 27 participants who were unsuccessful after the training consisted of auxiliary health personnel and auxiliary search and rescue personnel.

CBRN training significantly increases participants' knowledge and skill levels. Customizing training according to professional groups enhances its effectiveness and better responds to participants' professional needs. In the future, optimizing training programs based on participant feedback, more frequent use of advanced technologies

(AR and VR), and the integration of psychological resilience training may further increase the success of the trainings. It is recommended that training programs be updated at regular intervals and that content specific to professional groups be developed.

Keywords:

CBRN, training module, training effectiveness, task-oriented training, profession groups, pre-test post-test



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince hiçbir konuda benden yardımını esirgemeyen, her zaman çalışmalarımı destekleyen, disiplinli çalışmasını örnek aldığım tez danışmanım ve değerli hocam, Sayın Doç. Dr. Mesut ORTATATLI'ya saygı ve şükranlarımı sunarım. Eğitimim süresince ve tez çalışma aşamasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocam Tıbbi KBRN AD Başkanı Prof. Dr. Selçuk KILIÇ'a saygılarımı sunarım. Programın tasarlanma aşamasında ve tezin genel içeriği ile ilgili desteklerini esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Levent KENAR'a saygılarımı sunar ve teşekkürü borç bilirim. Yine eğitimim sırasında bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Sermet SEZİGEN'e ve Dr. Öğr. Üyesi Neslihan KÜLAHLIOĞLU'na teşekkür ederim. Ayrıca eğitim süresince her zaman yardımsever tavırları ile bizlerle deneyimlerini paylaşan değerli Emin YURTSEVEN'e çok teşekkür ederim. Kurum onaylarının alınması sırasında her türlü kolaylığı sağlayan ve yardım eden Sayın Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitü Sekreteri Tolga KAYA'ya, yol göstericiliği ve manevi desteği için Sayın Gülhane Savunma Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Ali İhsan UZAR'a saygılarımı sunar ve teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim süresince desteklerini her zaman hissettiğim doktora öğrencileri Dr. Ayla Sayın ÖZTÜRK, Dr. Zahir KILIÇ, Dr. Levent KARAARDIÇ, Dr. Bengü Mutlu SARIÇİÇEK başta olmak üzere diğer tüm öğrenci arkadaşlarıma, aynı zamanda yüksek lisans öğrencilerinden Ecz. Fatma CENGİZ, Sibel ÖZTÜRK ve Burcu İLHAN'a teşekkürü borç bilirim.

Hayatımın en değerli öğretisi olarak dürüst ve ahlak sahibi bir birey olmayı gösteren, hayat felsefeleri çok çalışmak üzerine kurulu olan, bizlere de bunu aşıl原因an değerli annem ve babam Menşure-Levent ÇEBİ'ye, her zaman yanımda olan ve olacağını bildiğim kız kardeşim Sıla ÇEBİ'ye şükranlarımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	İV
ABSTRACT	VI
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	İX
ÇİZELGE LİSTESİ.....	XIV
RESİM LİSTESİ	XV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVI
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
1.1 ARKA PLAN VE BAĞLAM	1
1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	2
1.3 PROBLEM TANIMI	2
1.4 ARAŞTIRMA AMAÇLARI.....	3
1.5 ARAŞTIRMANIN KAPSAMI.....	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 EĞİTİM KAVRAMI.....	4
2.1.2 Yetişkin Eğitimi	4
2.2 KBRN KAVRAMI	5
2.2.1 KBRN'nin Tanımı ve Bileşenleri	5
2.2.2 KBRN Ajanlarının Tarihsel Gelişimi ve Günümüzdeki Tehditler ...	6
2.2.2.1 Kimyasal ajanların gelişimi ve günümüzdeki tehditler.....	6
2.2.2.2 Biyolojik ajanların gelişimi ve günümüzdeki tehditler.....	8
2.2.2.3 Radyolojik ve nükleer ajanların gelişimi ve günümüzdeki tehditler	9

2.3 SİLAHLARIN KONTROLÜ VE SİLAHSIZLANMA İLE İLGİLİ ULUSLARARASI ANTLAŞMALAR.....	10
2.3.1 Kimyasal Silahlar Sözleşmesi (CWC)	10
2.3.2 Biyolojik Silahlar Sözleşmesi (BWC)	10
2.3.3 Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması (NPT)	11
2.3.4 Radyolojik Silahlar ve İlgili Düzenlemeler	11
2.4 KBRN MÜDAHALESİ VE OLAY YERİ VE HASTANE YÖNETİMİ	11
2.4.1 Olay Yeri Yönetimi.....	11
2.4.2 Hastane Hazırlığı ve Müdahalesi	11
2.5 KBRN SAVUNMASI UNSURLARI.....	12
2.5.1 Tespit ve Tanımlama.....	12
2.5.2 Korunma.....	12
2.5.3 Dekontaminasyon.....	12
2.5.4 Tıbbi Müdahale	13
2.5.5 Eğitim ve Farkındalık.....	13
2.5.6 SBÜ Tıbbi KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi	14
2.5.6.1 Faaliyetler.....	14
2.5.6.2 Personel.....	15
2.5.6.3 Fiziksel Altyapı ve Donanım	15
2.6 DİĞER ÜLKELERDE VE KURULUŞLARDA KBRN EĞİTİM MODÜLLERİ	21
2.6.1 Amerika Birleşik Devletleri	21
2.6.2 Birleşik Krallık.....	21
2.6.3 Avrupa Birliği	22
2.6.4 Dünya Sağlık Örgütü	22

2.6.5 Özel Sektör ve Akademik Kuruluşlar	22
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	23
3.1 ARAŞTIRMANIN TİPİ.....	23
3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM.....	23
3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	24
3.4 VERİ ANALİZİ YÖNTEMLERİ	24
3.4.1 Normallik Testi	25
3.4.2 Bağımlı Değişkenlerin Analizi.....	25
3.4.3 Post Hoc İkili Karşılaştırmalar.....	25
3.4.4 Bağımsız Değişkenlerin Analizi	25
3.4.5 Oranların Karşılaştırılması.....	26
3.4.6 Anlamlılık Düzeyi ve Etki Büyüklüğü.....	26
3.5 EĞİTİM PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ	26
3.5.1 Eğitim Programı Geliştirme İlkeleri	26
3.5.2 Eğitim Programlarının İçeriği ve Uygulanması	27
3.5.2.1 Tabip (Doktor) eğitim programı	27
3.5.2.2 Yardımcı sağlık personeli eğitim programı	29
3.5.2.3 Arama kurtarma personeli eğitim programı.....	30
3.5.2.4 Yardımcı arama kurtarma personeli eğitim programı.....	32
3.5.2.5 Öğrenci eğitim programı	32
3.5.3 Eğitim Materyalleri ve Kaynaklar.....	33
3.5.4 Eğitimcilerin Seçimi ve Eğitimi.....	33
3.5.5 Eğitim Ortamı ve Teknik Altyapı	33
3.5.6 Değerlendirme ve Geri Bildirim Süreci	33
4. BULGULAR.....	34

4.1 KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ	34
4.2 CİNSİYETE GÖRE ÖN TEST VE SON TEST SONUÇLARI	34
4.3 MESLEK GRUPLARINA GÖRE ÖN TEST VE SON TEST SONUÇLARI.....	36
4.4 MESLEK GRUPLARI ARASINDAKİ FARKLILIKLAR.....	37
4.5 BAŞARI DURUMLARI VE NOT ARTIŞLARI	38
4.6 MESLEK GRUPLARINA GÖRE BAŞARI DURUMLARI	40
5. TARTIŞMA	41
5.1 KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ VE CİNSİYETİN ETKİSİ	42
5.2 MESLEK GRUPLARININ EĞİTİMDEN ELDE ETTİĞİ FAYDALAR	42
5.3 EĞİTİM İÇERİĞİ VE YÖNTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ.....	44
5.4 EĞİTİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI	46
5.5 PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK VE STRES YÖNETİMİ.....	46
5.6 EĞİTİMİN SÜREKLİLİĞİ VE GÜNCELLENMESİ.....	46
5.7 SINIRLILIKLAR VE ÖNERİLER.....	47
6. SONUÇLAR.....	48
7. KAYNAKLAR	49
8. EKLER.....	55
EK-1 ARAŞTIRMA SORULARI.....	55
EK-2 ARAMA KURTARMA PERSONELİ SORULARI:.....	56
EK-3 TABİP SORULARI:	65
EK-4 YARDIMCI SAĞLIK PERSONELİ SORULARI:.....	73
EK-5 YARDIMCI ARAMA KURTARMA PERSONELİ & ÖĞRENCİ SORULARI:	77

9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	84
I. Kişisel Bilgiler	84
II. Öğrenim Bilgisi.....	84
III. Mesleki Deneyim.....	84
IV. Yürüttüğü Görevler (Komisyon vb. Çalışmalar)	84
V. Ulusal ve Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler ve kitap ve bölüm yazarlığı	85



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 4.1. Meslek gruplarının yaş ve cinsiyet dağılımları.....	34
Çizelge 4.2. Cinsiyete göre ön test ve son test değerlerinin ortalanca ve yüzdelik dilimleri.....	35
Çizelge 4.3. Cinsiyetin KBRN bilgi düzeyi ve eğitimin etkinliği üzerindeki etkisi.....	35
Çizelge 4.4. Meslek gruplarına göre ön test ve son test değerleri.....	36
Çizelge 4.5. Meslek gruplarının ön test, son test ve not artışı değerleri (Ortanca (%25 - %75)).....	37
Çizelge 4.6. Meslek gruplarının ön test, son test ve not artışı değerlerinin Post hoc analiz sonuçlarına göre p değerleri	37
Çizelge 4.7. Kursiyerlerin ön test ve son test sonuçlarına göre başarı durumları ve not artışları	39
Çizelge 4.8. Meslek gruplarının başarı durumları.....	40

RESİM LİSTESİ

Resim 2.1 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Teorik Eğitim Dershanesi.....	15
Resim 2.2 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi KBRN Yaralı Simülasyon Dershanesi.....	16
Resim 2.3 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi KBRN Olay Yeri Senaryo Dershanesi.....	17
Resim 2.4 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Eğitim Üniteleri Konteynerleri	18
Resim 2.5 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Maske ve Ekipman Test ve Eğitim Ünitesi	19
Resim 2.6.a SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Dekontaminasyon Test ve Eğitim Ünitesi	19
Resim 2.6.b SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Dekontaminasyon Test ve Eğitim Ünitesi	20
Resim 2.6.c SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Dekontaminasyon Test ve Eğitim Ünitesi	20
Resim 2.6.d SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Dekontaminasyon Test ve Eğitim Ünitesi	20

SİMGELER VE KISALTMALAR

AFAD: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

AR: Artırılmış Gerçeklik

BWC: Biyolojik Silahlar Sözleşmesi

CDC: Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (Centers for Disease Control and Prevention)

CDP: Center for Domestic Preparedness

COVID-19: SARS-CoV-2

CWC: Kimyasal Silahlar Sözleşmesi

EPRR: NHS England Emergency Preparedness, Resilience and Response

FEMA: Federal Acil Durum Yönetim Ajansı

IAEA: Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı

KBRN: Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer

KKE: Kişisel Koruyucu Ekipman

KRN: Kimyasal, Radyolojik, Nükleer

MAD: Mutually Assured Destruction

NHS: Ulusal Sağlık Servisi

NPT: Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Anlaşması

OPCW: Kimyasal Silahların Yasaklanması Örgütü

PHE: Public Health England

REMPAN: Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network

SBÜ: Sağlık Bilimleri Üniversitesi

VR: Sanal Gerçeklik

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1 ARKA PLAN VE BAĞLAM

Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) tehditler, modern dünyanın karşı karşıya kaldığı en ciddi ve kalıcı tehlikelerden biridir. Birinci Dünya Savaşı sırasında kimyasal silahların kullanılmasıyla başlayan KBRN tehditleri, Soğuk Savaş dönemindeki nükleer silahlanma yarışıyla daha da artmış ve günümüzde terörist grupların bu ajanları kullanma potansiyeliyle küresel bir endişe kaynağı haline gelmiştir (1).

KBRN ajanları, geniş çaplı ve uzun vadeli etkileri nedeniyle sivil ve askeri alanlarda ciddi riskler oluşturmaktadır. Bu ajanların kasıtlı veya kazara salınması durumunda, sağlık sistemleri, acil müdahale ekipleri ve toplum genelinde büyük bir kaos ve panik yaşanabilir (2). Bu nedenle, KBRN hazırlığı ve müdahale kapasitesinin artırılması, ulusal ve uluslararası düzeyde bir öncelik haline gelmiştir.

Eğitim, bireylerin ve kurumların KBRN tehditlerine karşı hazırlıklı olmasında temel bir rol oynar. Eğitim, bilgi, beceri ve tutumların sistematik bir şekilde kazandırılmasını sağlayan süreçler bütünüdür. KBRN eğitimleri, katılımcılara KBRN ajanlarının tanımı, özellikleri, etkileri ve bu ajanlara karşı alınacak önlemler hakkında kapsamlı bilgi sunar. Bu eğitimler, sadece teorik bilgiyi değil, aynı zamanda uygulamalı becerileri ve simülasyonları da içererek katılımcıların pratik yeteneklerini geliştirir (3).

Yetişkin eğitimi, KBRN eğitimlerinin etkinliğinde özel bir öneme sahiptir. Yetişkin öğrenme teorilerine göre, yetişkinler deneyimlerinden öğrenir, öğrenme süreçlerine aktif katılım gösterir ve öğrenilen bilgileri pratik uygulamalarda kullanmayı tercih ederler (4). Bu nedenle, KBRN eğitim programlarının yetişkin eğitimi prensiplerine uygun olarak tasarlanması, katılımcıların motivasyonunu ve öğrenme kalıcılığını artırır.

KBRN eğitimlerinde kullanılan yöntemler arasında teorik dersler, uygulamalı eğitimler ve simülasyonlar bulunmaktadır. Teorik eğitimler, KBRN ajanlarının sınıflandırılması, etkileri ve korunma yöntemleri hakkında temel bilgileri sağlar. Uygulamalı eğitimler, kişisel koruyucu ekipmanların (KKE) kullanımı, dekontaminasyon işlemleri ve acil müdahale protokollerinin pratik uygulamalarını

içerir. Simülasyonlar ise gerçekçi senaryolar aracılığıyla katılımcıların olası KBRN olaylarına karşı hazırlıklı olmalarını destekler ve karar verme becerilerini geliştirir (5).

1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Günümüzde KBRN tehditlerinin artan sıklığı ve çeşitliliği, farklı meslek gruplarının bu tehditlere karşı hazırlıklı olmasını zorunlu kılmaktadır. Sağlık çalışanları, arama kurtarma ekipleri, yardımcı personel ve öğrenciler gibi çeşitli meslek gruplarının, kendi görev ve sorumluluklarına uygun şekilde eğitilmeleri hayati öneme sahiptir. Ancak mevcut KBRN eğitim programları, genellikle standart bir içerikle sunulmakta ve farklı meslek gruplarının özgün ihtiyaçlarını tam olarak karşılayamamaktadır (6).

Bu araştırma, farklı meslek gruplarının spesifik ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş KBRN eğitim modüllerinin geliştirilmesinin ve uygulanmasının önemini vurgulamaktadır. Eğitimlerin sonunda katılımcıların bilgi ve beceri düzeylerinde beklenen olumlu artışların elde edilmesi, bireylerin ve toplumun genel güvenliğini artıracaktır. Ayrıca, eğitim programlarının etkinliğinin değerlendirilmesi, gelecekteki eğitimlerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için önemli bir geri bildirim sağlayacaktır.

1.3 PROBLEM TANIMI

Mevcut KBRN eğitim programları, farklı meslek gruplarının bilgi düzeyleri ve eğitim ihtiyaçları çeşitliliği nedeniyle teorik bilgiyi pratik uygulamalarla etkin bir şekilde bütünleştirmekte zorlanmaktadır (4). Bu durum, eğitimlerin etkinliğini azaltmakta ve katılımcıların gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri KBRN olaylarına yeterince hazırlanmalarını engellemektedir.

Bu araştırma, KBRN eğitimlerinin mevcut durumundaki eksiklikleri belirlemeyi ve tarafımızca farklı meslek gruplarının ihtiyaçlarına uygun şekilde özelleştirilmiş eğitim modüllerinin etkinliğinin ölçülmesini hedeflemektedir. Böylece, katılımcıların kendi mesleki rollerine uygun bilgi ve becerilerle donatılması amaçlanmaktadır.

1.4 ARAŞTIRMA AMAÇLARI

Bu çalışmanın temel amacı, KBRN eğitimi için başvuran farklı meslek gruplarına özel olarak hazırlanan eğitim modüllerinin katılımcılar üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Özellikle, katılımcıların kendi meslek gruplarına ve özelliklerine göre düzenlenen eğitimler sayesinde bilgi ve beceri düzeylerinde olumlu yönde artış göstermeleri ve eğitimi faydalı bulmaları beklenmektedir.

Özel amaçlar şunlardır:

- Eğitim öncesi ve sonrası değerlendirmelerle katılımcıların bilgi düzeylerindeki değişimi ölçmek.
- Farklı meslek gruplarının KBRN konusundaki eğitim ihtiyaçlarını belirlemek.
- Özelleştirilmiş eğitim modüllerinin etkinliğini istatistiksel analizlerle değerlendirmek.
- Katılımcıların eğitimden memnuniyet düzeylerini ve geri bildirimlerini toplamak.
- KBRN eğitim programlarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için öneriler sunmak.

1.5 ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Bu çalışma, **Sağlık Bilimleri Üniversitesi (SBÜ) KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi**'nden eğitim talebinde bulunup eğitim almış beş farklı meslek grubundan toplam **271 kişi**yi kapsamaktadır. Bu meslek grupları şunlardır:

- Tabip (Doktor)
- Yardımcı Sağlık Personeli
- Arama Kurtarma Personeli
- Yardımcı Arama Kurtarma Personeli
- Öğrenci

Araştırma, katılımcılara özel olarak hazırlanan eğitim modüllerinin uygulanmasını ve bu eğitimlerin etkinliğinin ön test-son test değerlendirmeleriyle ölçülmesini içermektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 EĞİTİM KAVRAMI

Eğitim, bireylerin bilgi, beceri, tutum ve değerlerini sistematik bir şekilde geliştirmeyi amaçlayan çok yönlü bir süreçtir. Eğitim, toplumun kültürel, sosyal ve ekonomik değerlerini gelecek nesillere aktarmada temel bir araç olarak işlev görür. Bireylerin kişisel gelişimini desteklerken, aynı zamanda toplumsal kalkınmanın da motoru haline gelir. Eğitimin temel amacı, bireyleri hem bireysel hem de toplumsal düzeyde daha donanımlı ve yetkin kılmaktır. Bu bağlamda, eğitim; analitik düşünme, problem çözme, yaratıcılık, iletişim becerileri ve etik değerler gibi önemli yetkinliklerin kazandırılmasını hedefler (7).

Eğitimin temel özellikleri arasında süreklilik, planlı ve programlı olma, sosyalleşme ve kültür aktarımı ile kişisel gelişim ve bireyselleşme yer alır. Eğitim süreci, bireyin yaşam boyu süren öğrenme deneyimlerini içerir ve farklı aşamalarda çeşitli eğitim türleriyle desteklenir. Formal eğitim, örgün eğitim kurumlarında belirli bir müfredat çerçevesinde gerçekleştirilen planlı ve programlı eğitim faaliyetlerini kapsar. Bu kategoriye okul öncesi eğitimden üniversite eğitimine kadar geniş bir yelpaze dahildir. Non-formal eğitim ise okul sistemi dışında, ancak yine de belirli hedefler doğrultusunda düzenlenen kurslar, seminerler, atölye çalışmaları gibi faaliyetleri içerir. Informal eğitim ise günlük yaşamda, aile içinde, arkadaş çevresinde ve iş yerinde edinilen bilgi ve deneyimler aracılığıyla gerçekleşir. Bu üç eğitim türü, bireyin genel bilgi ve beceri düzeyini artırarak, onu daha donanımlı ve adaptasyon yeteneği yüksek bir birey haline getirir (8).

2.1.2 Yetişkin Eğitimi

Yetişkin eğitimi, 18 yaş ve üzeri bireylerin bilgi, beceri ve yetkinliklerini geliştirmek amacıyla düzenlenen eğitim faaliyetlerini kapsar. Yetişkin eğitimi, bireylerin kişisel ve mesleki gelişimlerini desteklerken, toplumsal katılım ve uyumlarını da artırmayı hedefler. Yetişkin eğitiminin temel özellikleri arasında gönüllülük esası, deneyimlerin önemi, hedef odaklılık ve sorumluluk ile özerklik bulunur. Yetişkinler genellikle kendi istekleri ve ihtiyaçları doğrultusunda eğitime katılırlar, bu nedenle motivasyon düzeyleri yüksektir. Ayrıca, yetişkinler yaşam

deneyimlerine dayalı olarak öğrenirler ve eğitim süreçlerinde bu deneyimlerin paylaşılması ve değerlendirilmesi büyük önem taşır.

Yetişkin eğitiminin önemi, çeşitli alanlarda kendini gösterir. Mesleki gelişim açısından, yetişkin eğitimi bireylerin mesleki bilgi ve becerilerini güncellemelerine ve kariyerlerinde ilerlemelerine yardımcı olur. Sürekli öğrenme gerekliliği, hızla değişen teknolojik ve iş dünyası koşullarına uyum sağlamada kritik bir rol oynar. Toplumsal katılım açısından ise yetişkin eğitimi, bireylerin toplumsal ve kültürel hayata daha aktif katılımını teşvik eder. Kişisel gelişim açısından, yetişkin eğitimi kendini gerçekleştirme ve öz yeterlilik duygusunun gelişmesine katkıda bulunur. Bu eğitim türü, bireylerin yaşam boyu öğrenme sürecinde aktif rol almalarını sağlayarak, daha donanımlı ve uyumlu bireyler olarak topluma katkıda bulunmalarını destekler (9).

2.2 KBRN KAVRAMI

2.2.1 KBRN'nin Tanımı ve Bileşenleri

KBRN, Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer kelimelerinin baş harflerinden oluşan ve bu dört ana bileşeni kapsayan bir tehdit kategorisidir. KBRN ajanları, hem askeri hem de sivil alanlarda ciddi riskler oluşturan, geniş çaplı etkilere sahip maddelerdir.

Kimyasal Ajanlar (K): Toksik özelliklere sahip, hızlı etki gösteren ve ölümcül sonuçlara yol açabilen maddelerdir. Genellikle hava yoluyla, su kaynaklarına karıştırılarak veya yiyecek/içeceklere katılarak yayılırlar. Kimyasal saldırıların tarihi, I. Dünya Savaşı'nda ilk defa kullanılan klor gazı ile başlamıştır; bu da kimyasal savaşın dünya üzerindeki etkilerini gözler önüne sermiştir (10).

Biyolojik Ajanlar (B): Mikroorganizmalar (bakteriler, virüsler) veya biyolojik toksinlerdir. Biyolojik saldırılar genellikle gizli ve sinsi bir şekilde ortaya çıkar, çünkü belirtiler maruziyetten sonra birkaç gün veya hafta içinde kendini gösterir. Örneğin, 2001 yılında ABD'de posta yoluyla yayılan şarbon, biyolojik tehditlerin ciddiyetini ve bu tür ajanların ne kadar yıkıcı olabileceğini göstermiştir.

Radyolojik Ajanlar (R): İyonize radyasyon kaynağı olan ve çeşitli amaçlarla kullanılabilen maddelerdir. Radyolojik yayılmanın etkileri uzun sürelidir ve ciddi sağlık sorunlarına neden olur. Radyolojik ajanlar, terörist saldırılarda "kirli bomba"

şeklinde kullanılabilir. Kirli bomba, konvansiyonel bir patlayıcı ile radyoaktif materyallerin bir araya getirilmesiyle oluşturulur (11).

Nükleer Ajanlar (N): Nükleer silahların patlaması veya nükleer reaktörlerin hasar görmesi sonucunda ortaya çıkan büyük çaplı yıkımları içerir. Nükleer saldırıların etkisi, ani bir yıkımın yanı sıra, uzun vadeli radyasyon etkileri nedeniyle ölümcül olabilir. Nükleer silahların en bilinen örneklerinden biri, 1945 yılında Japonya'nın Hiroşima ve Nagasaki şehirlerine atılan atom bombalarıdır.

2.2.2 KBRN Ajanlarının Tarihsel Gelişimi ve Günümüzdeki Tehditler

2.2.2.1 Kimyasal ajanların gelişimi ve günümüzdeki tehditler

Kimyasal ajanlar, belirli fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip, toksik etkileri nedeniyle savaşlarda ve terörist saldırılarda kullanılan maddelerdir. Askeri tıbbi terminolojiye göre, kimyasal ajanlar aşağıdaki kategorilere ayrılır (12):

Sinir Ajanları (Tabun, Sarin, Soman, VX, Novichok): Sinir ajanları, merkezi sinir sistemini etkileyerek hızlı ve ciddi sağlık sorunlarına yol açar. Bu ajanlar, hızlı etki gösterir ve yüksek toksisiteye sahiptir, bu da onları ölümcül kılar.

Yakıcı Ajanlar (Mustard, Levisit): Yakıcı ajanlar, cilt ve solunum yollarında ciddi yanıklara ve tahrişe neden olur. Bu maddeler, maruz kaldıkları bölgelerde kalıcı hasarlara yol açabilir.

Akciğer İrritanları (Fosgen, Klor): Akciğer iritanları, solunum yollarını tahriş ederek akciğerlerde sıvı birikimine ve solunum zorluklarına neden olur. Bu ajanlar, maruz kalındığında solunum sisteminde ciddi sorunlara yol açabilir.

Sistemik Zehirler (Hidrojen Siyanür): Sistemik zehirler, vücudun genel işlevlerini olumsuz etkileyerek hücresel düzeyde zarar verir. Bu tür ajanlar, hızlı bir şekilde bilinç kaybına ve ölüme yol açabilir.

Kapasite Bozucu Ajanlar (BZ, LSD): Kapasite bozucu ajanlar, bireylerin hareket ve düşünme yeteneklerini geçici olarak kısıtlayarak kaos yaratmayı hedefler. Bu ajanlar, müdahale ekiplerinin etkinliğini azaltabilir.

Kargaşa Kontrol Ajanları (CN, CS): Kargaşa kontrol ajanları, kalabalıkları dağıtmak veya protestoları bastırmak amacıyla kullanılan iritan kimyasallardır. Bu

maddeler, gözlerde ağrı ve solunum yollarında tahriş oluşturarak bireylerin hareket kabiliyetini sınırlar.

Bitki Öldürücü Ajanlar (Portakal Gazı): Bitki öldürücü ajanlar, düşmanın hareket kabiliyetini sınırlamak amacıyla bitki örtüsünü yok eder. Bu tür ajanlar, özellikle askeri operasyonlarda düşmanın görüşünü ve hareket kabiliyetini azaltmak için kullanılır.

Kimyasal ajanların kullanımı antik çağlara kadar uzanmaktadır. Modern anlamda kimyasal savaşın başlangıcı, I. Dünya Savaşı'nda Alman kuvvetlerinin 1915'te Ypres, Belçika'da klor gazı kullanmasıyla olmuştur. Bu saldırı, kimyasal savaşın yıkıcı etkilerini gözler önüne sermiştir.

I. Dünya Savaşı boyunca hardal gazı, fosgen ve diğer kimyasal ajanlar kullanılmış, bu da uluslararası toplumun tepkisine yol açmıştır. 1925 Cenevre Protokolü ile kimyasal ve biyolojik silahların kullanımı yasaklanmıştır. Ancak, kimyasal silahların geliştirilmesi ve stoklanması devam etmiştir.

II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında sinir ajanları (tabun, sarin, soman, VX) geliştirilmiştir. Soğuk Savaş dönemi, kimyasal silahların geliştirilmesi ve yayılması açısından kritik bir dönem olmuştur. ABD ve Sovyetler Birliği, kimyasal silah kapasitelerini artırmak için yoğun çalışmalar yapmış ve büyük miktarlarda kimyasal ajan stoklamıştır.

1980'lerde İran-Irak Savaşı sırasında, Irak'ın İran kuvvetlerine ve sivillere karşı hardal gazı ve sinir ajanları kullandığı belgelenmiştir. Bu, II. Dünya Savaşı'ndan sonra kimyasal silahların en geniş çaplı kullanımı olmuştur.

Günümüzde, terörist grupların kimyasal ajanları kullanma potansiyeli, küresel güvenlik için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. 1995 Tokyo metrosu sarin gazı saldırısı, kimyasal ajanların sivil hedeflere karşı kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Ayrıca, Suriye'de kimyasal silahların kullanıldığı iddiaları, 2013 yılında Suriye'de ve 2018'de İngiltere'de gerçekleşen sarin ve Novichok saldırıları, kimyasal ajanların hala ciddi bir tehdit olduğunu göstermektedir (13).

2.2.2.2 Biyolojik ajanların gelişimi ve günümüzdeki tehditler

Biyolojik ajanlar, patojen mikroorganizmalar veya toksinlerdir. Bakteriler (şarbon, veba), virüsler (çiçek hastalığı, Ebola) ve toksinler (botulinum toksini) bu gruba dahildir.

Biyolojik ajanların savaş amaçlı kullanımı, antik çağlardan beri bilinmektedir. Orta çağ'da, 1346 yılında Kırım'daki Caffa Kuşatması sırasında Moğol ordusunun vebaya yakalanmış cesetleri mancınıkla şehir surlarının içine fırlatarak hastalığı yaymaya çalışması, kayıtlara geçen ilk sistematik biyolojik savaş örneğidir (14).

18. yüzyılda, Kuzey Amerika'daki İngiliz kolonicilerin, yerli Amerikalılara çiçek hastalığı bulaşmış battaniyeler vererek hastalığı yaymaya çalıştığı bilinmektedir (15).

20. yüzyılda biyolojik silahların sistematik geliştirilmesi başlamıştır. II. Dünya Savaşı sırasında Japonya'nın 731. Birimi, biyolojik ajanlarla insan deneyleri yapmıştır (16). Soğuk Savaş döneminde ise ABD ve Sovyetler Birliği geniş çaplı biyolojik silah programları yürütmüşlerdir.

1972 yılında imzalanan Biyolojik Silahlar Sözleşmesi (BWC), biyolojik ajanların geliştirilmesi, üretimi ve stoklanmasını yasaklamayı amaçlamıştır (17). Ancak, birçok ülkenin bu tür silahları geliştirme çabalarını gizlice sürdürdüğü bilinmektedir.

Günümüzde genetik mühendisliği ve biyoteknolojideki hızlı ilerlemeler, biyolojik ajanların daha ölümcül, bulaşıcı ve tedaviye dirençli hale getirilmesini mümkün kılmaktadır. Sentetik biyoloji, laboratuvar ortamında yeni patojenlerin oluşturulmasına veya mevcut patojenlerin genetik yapılarının değiştirilmesine olanak tanımaktadır (18). Örneğin, 2012 yılında H5N1 kuş gribi virüsünün laboratuvar ortamında daha bulaşıcı hale getirilmesi üzerine bilim camiasında etik ve güvenlik tartışmaları yaşanmıştır (19).

Biyoterörizm, modern biyolojik tehditlerin önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. 2001 yılında ABD'de gerçekleşen şarbon saldırıları, posta yoluyla gönderilen şarbon sporlarının beş kişinin ölümüne ve 17 kişinin hastalanmasına yol açmasıyla, biyolojik ajanların terörist gruplar tarafından kullanılabileceğini

göstermiştir (20). Bu saldırılar, küresel güvenlik politikalarının biyolojik tehditlere karşı yeniden şekillenmesine neden olmuştur.

Ayrıca, Ebola, Zika ve COVID-19 gibi yeni ortaya çıkan enfeksiyon hastalıkları, doğal yollarla meydana gelseler de, biyolojik ajanların küresel sağlık ve güvenlik üzerindeki potansiyel etkilerini vurgulamaktadır. Özellikle COVID-19 pandemisi, küresel toplumun bulaşıcı hastalıklara karşı ne kadar savunmasız olduğunu ortaya koymuştur.

2.2.2.3 Radyolojik ve nükleer ajanların gelişimi ve günümüzdeki tehditler

Radyolojik ve nükleer tehditler, 20. yüzyılın başlarında radyoaktivitenin keşfiyle başlamıştır. 1896'da Henri Becquerel'in uranyumun radyoaktif özelliklerini keşfetmesi ve ardından Marie ve Pierre Curie'nin radyum üzerindeki çalışmaları, radyo-nükleer çağın başlangıcını işaret eder (21).

1905'te Albert Einstein'ın $E=mc^2$ formülünü ortaya koyması, kütle-enerji eşdeğerliğini açıklayarak nükleer enerjinin potansiyelini göstermiştir. 1930'larda nükleer fisyon reaksiyonlarının keşfi, nükleer silahların geliştirilmesine giden yolu açmıştır (22).

II. Dünya Savaşı sırasında başlatılan Manhattan Projesi, nükleer silahların geliştirilmesinde bir dönüm noktası olmuştur. 6 Ağustos 1945'te Hiroşima'ya ve 9 Ağustos'ta Nagasaki'ye atılan atom bombaları, nükleer silahların yıkıcı gücünü dünyaya göstermiştir. Bu bombalar, yüz binlerce insanın ölümüne ve yaralanmasına neden olmuş, ayrıca yıllarca süren radyasyon etkileri nedeniyle bölgedeki yaşamı derinden etkilemiştir.

Soğuk Savaş dönemi, nükleer silahlanma yarışının hız kazandığı bir dönem olmuştur. 1949'da Sovyetler Birliği'nin ilk atom bombasını test etmesi, nükleer silahlanma yarışını hızlandırmıştır. 1952'de ABD'nin ilk hidrojen bombasını (termonükleer silah) test etmesi ve 1953'te Sovyetler Birliği'nin bunu takip etmesi, nükleer silahların yıkıcı gücünü daha da artırmıştır. Bu dönemde geliştirilen Mutually Assured Destruction (MAD) doktrini, nükleer savaşın her iki taraf için de yıkıcı sonuçlar doğuracağı anlayışına dayanmıştır (23).

1960'larda ve 1970'lerde, Fransa, Birleşik Krallık, Çin ve diğer ülkeler de nükleer silah geliştirmiştir. Bu durum, nükleer silahların yayılmasını önleme çabalarını artırmış ve 1968'de Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Anlaşması (NPT) imzalanmıştır.

Nükleer silahların yayılması ve terörist grupların radyolojik materyallere erişim potansiyeli, uluslararası toplum için ciddi bir endişe kaynağıdır. Bu konuda değerlendirilen radyolojik silahlar, genellikle "kirli bombalar" olarak adlandırılan ve konvansiyonel patlayıcılarla radyoaktif materyalleri birleştiren cihazlardır. Bu tür silahlar, geniş bir alana radyoaktif madde yayarak uzun süreli kontaminasyona neden olabilir (24).

Çernobil (1986) ve Fukushima (2011) nükleer kazaları, radyolojik ve nükleer tehditlerin sadece savaş durumlarında değil, barış zamanlarında da önemli riskler taşıdığını göstermektedir (25). Soğuk Savaş'ın sona ermesinden sonra, nükleer silahların sayısı azaltılmış olsa da, nükleer proliferasyon (yayılma) hala önemli bir küresel güvenlik sorunu olmaya devam etmektedir. Kuzey Kore'nin nükleer programı ve İran'ın nükleer faaliyetleri gibi konular, uluslararası toplumun gündeminde önemli yer tutmaktadır (26).

2.3 SİLAHLARIN KONTROLÜ VE SİLAHSIZLANMA İLE İLGİLİ ULUSLARARASI ANTLAŞMALAR

2.3.1 Kimyasal Silahlar Sözleşmesi (CWC)

Kimyasal Silahlar Sözleşmesi (CWC), 1993 yılında imzalanmış ve 1997 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu antlaşma, kimyasal silahların geliştirilmesi, üretimi, stoklanması ve kullanımını yasaklayan en kapsamlı uluslararası antlaşmalardan biridir. Sözleşmenin uygulanması, Kimyasal Silahların Yasaklanması Örgütü (OPCW) tarafından denetlenmektedir (27).

2.3.2 Biyolojik Silahlar Sözleşmesi (BWC)

Biyolojik Silahlar Sözleşmesi (BWC), 1972 yılında imzalanmış ve 1975 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu antlaşma, biyolojik silahların geliştirilmesini, üretimini ve stoklanmasını yasaklayan ilk çok taraflı silahsızlanma antlaşmasıdır.

2.3.3 Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması (NPT)

Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması (NPT), 1968 yılında imzalanmış ve 1970 yılında yürürlüğe girmiştir. NPT, nükleer silahların yayılmasını önlemek, nükleer silahsızlanmayı teşvik etmek ve nükleer enerjinin barışçıl amaçlarla kullanılmasını sağlamak amacıyla imzalanmıştır (28).

2.3.4 Radyolojik Silahlar ve İlgili Düzenlemeler

Radyolojik silahların kontrolü için henüz kapsamlı bir uluslararası antlaşma bulunmamaktadır. Ancak, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA), radyolojik silahların kontrolü ve güvenliğinin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır (29).

2.4 KBRN MÜDAHALESİ VE OLAY YERİ VE HASTANE YÖNETİMİ

KBRN olaylarında hızlı ve etkili müdahale için olay yeri ve hastane yönetimi kritik öneme sahiptir.

2.4.1 Olay Yeri Yönetimi

- **Güvenlik Çemberinin Oluşturulması:** Olay yerine yetkisiz kişilerin girişini engeller ve kontaminasyonun yayılmasını önler.
- **Triyaj ve İlk Yardım:** Etkilenen kişilerin durumu değerlendirilir ve önceliklendirilir.
- **Dekontaminasyon Alanlarının Kurulması:** Kontamine kişilerin ve ekipmanın temizlenmesi sağlanır.

2.4.2 Hastane Hazırlığı ve Müdahalesi

- **Acil Servis Düzenlemeleri:** Kontaminasyon riskine karşı özel alanlar ve prosedürler oluşturulur.
- **Personel Eğitimi:** Hastane personelinin KBRN ajanlarını tanıması ve doğru müdahale yapabilmesi için eğitim alması gerekir.
- **Ekipman ve Malzeme Temini:** Kişisel koruyucu ekipmanlar, antidotlar ve diğer tıbbi malzemelerin hazır bulundurulması önemlidir (30).

Türkiye'de, hastanelerin KBRN olaylarına hazırlıklı olması için Sağlık Bakanlığı tarafından rehberler ve standartlar yayımlanmıştır (31).

2.5 KBRN SAVUNMASI UNSURLARI

KBRN tehditlerine karşı etkili bir savunma, çeşitli unsurların bir araya gelmesiyle mümkündür.

2.5.1 Tespit ve Tanımlama

KBRN ajanlarının hızlı ve doğru bir şekilde tespiti, etkin müdahalenin ilk adımıdır. Dedektörler, sensörler ve laboratuvar analizleri kullanılarak ajanların tanımlanması sağlanır (32).

Hızlı tanı ve tespit teknolojileri, olası bir biyolojik saldırıya veya salgına karşı erken uyarı ve müdahale imkanı sunmaktadır. Moleküler tanı yöntemleri, özellikle polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve yeni nesil sekanslama teknikleri, patojenlerin hızlı ve hassas bir şekilde tespit edilmesini sağlamaktadır. Örneğin, COVID-19 pandemisi sırasında geliştirilen hızlı test kitleri, hastalığın yayılımının izlenmesinde kritik rol oynamıştır (33).

Türkiye'de, AFAD ve ilgili kurumlar tarafından KBRN tespit cihazları ve ekipmanları temin edilmekte ve kullanılmaktadır (34).

2.5.2 Korunma

Personelin ve halkın korunması için kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanımı esastır. KKE'ler, maske, koruyucu elbise, eldiven ve göz koruması gibi ekipmanları içerir (35).

Türkiye'de, KKE kullanımına yönelik eğitimler ve standartlar Sağlık Bakanlığı ve diğer kurumlar tarafından belirlenmektedir.

2.5.3 Dekontaminasyon

Kontamine olmuş kişilerin, ekipmanların ve alanların temizlenmesi işlemidir. Su ve özel solüsyonlar kullanılarak yapılır (36).

Türkiye'de, hastanelerde ve olay yerlerinde dekontaminasyon işlemleri için özel ekipman ve eğitilmiş personel bulunmaktadır.

2.5.4 Tıbbi Müdahale

Maruz kalan kişilere hızlı ve uygun tıbbi müdahale yapılmalıdır. Antidotlar, aşılar ve destekleyici tedaviler kullanılabilir.

Türkiye'de, acil sağlık hizmetleri ve hastaneler KBRN olaylarına müdahale etmek üzere planlar ve protokoller geliştirmektedir.

2.5.5 Eğitim ve Farkındalık

Eğitim, KBRN savunmasının temel unsurlarından biridir. Personelin bilinçlendirilmesi ve doğru müdahale tekniklerinin öğretilmesi gereklidir. Özellikle acil durum müdahale ekipleri, sağlık personeli, güvenlik güçleri ve ilgili diğer paydaşlar için hayati öneme sahiptir.

KBRN eğitiminin özellikleri ve önemi şunlardır:

Uzmanlık Gerektiren İçerik: KBRN ajanlarının tanınması, etkilerinin anlaşılması ve doğru müdahale yöntemlerinin uygulanması için özel bilgi ve beceriler gereklidir.

Güncellik ve Sürekli Eğitim: KBRN tehditlerindeki teknolojiler sürekli değişmektedir. Bu nedenle eğitimlerin güncel olması ve düzenli aralıklarla tekrarlanması önemlidir.

Pratik Uygulama ve Simülasyonlar: Gerçekçi senaryolar ve uygulamalar yoluyla katılımcıların becerileri geliştirilir ve olası bir KBRN olayına etkin bir şekilde müdahale etmeleri sağlanır.

Çok Disiplinli Yaklaşım: KBRN eğitimleri, farklı meslek gruplarının iş birliği içinde çalışmasını gerektirir. Bu sayede koordinasyon ve iletişim becerileri geliştirilir.

KBRN Eğitiminin Önemi, toplum güvenliğinin sağlanması, risklerin azaltılması, hızlı ve etkin müdahale yetkinliklerinin geliştirilmesi ve ulusal ile uluslararası güvenliğin desteklenmesi açısından kritik bir rol oynar. Eğitimli personel, olası bir KBRN olayında halkın güvenliğini sağlamada ve zararları en aza indirmede etkin bir şekilde görev alabilir. Ayrıca, KBRN eğitimleri, ulusal güvenliğin yanı sıra uluslararası iş birliği ve standartların geliştirilmesine de katkı sağlar. Yetişkin eğitimi prensiplerine uygun olarak tasarlanan KBRN eğitimleri, katılımcıların mevcut

deneyimlerini ve bilgilerini dikkate alır. Eğitimlerin interaktif ve katılımcı odaklı olması, öğrenme etkinliğini artırır ve katılımcıların bilgi ve becerilerini daha etkili bir şekilde kullanmalarını sağlar (37).

Türkiye'de, KBRN eğitimleri AFAD, Sağlık Bakanlığı gibi kurumlarda kendi personellerine düzenlenmektedir. Aynı şekilde üniversitelerde lisans seviyesinde Acil Yardım ve Afet Yönetimi bölümlerinde ders olarak anlatılıp, yüksek öğretim seviyesinde yüksek lisans ve doktora bölümleri bulunmaktadır (38).

2.5.6 SBÜ Tıbbi KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi

Sağlık Bilimleri Üniversitesi KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi, Türkiye'de tıbbi alanda KBRN tehditlerine karşı eğitim ve simülasyon faaliyetleri yürüten öncü bir kuruluştur. Merkezin amacı; KBRN ajanlarının yapı ve özellikleri, sağlık ve çevresel etkileri, bu ajanlara maruz kalan yaralıları uygulanacak ilk yardım ve tıbbi tedavi, ajanların saptanması ve tanımlanması, korunma yöntemleri ve KBRN koruyucu kıyafetleri kuşanma ve güven testi, dekontaminasyon süreçleri ve KBRN olaylarında olay yeri yönetimi konularında teorik ve uygulamalı eğitimler vermektir. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıbbi KBRN Ana Bilim Dalı'na bağlı olarak faaliyet gösteren bu merkez, kendi kurumuna ve dış kurumlara profesyonel seviyede teorik ve pratik eğitim veren Türkiye içerisindeki tek merkezdir (39).

2.5.6.1 Faaliyetler

Eğitim Programları: Doktorlar, hemşireler, paramedikler, arama kurtarma personeli ve bomba imha uzmanları gibi farklı meslek gruplarına yönelik modüler KBRN eğitimleri düzenlenmektedir.

Simülasyon Uygulamaları: Gerçekçi senaryolar kullanılarak pratik becerilerin geliştirilmesine yönelik simülasyon eğitimleri yapılmaktadır.

Ulusal ve Uluslararası İş birlikleri: Merkez, diğer kurum ve kuruluşlarla işbirliği yaparak bilgi paylaşımı, ortak projeler ve eğitimler geliştirmektedir.

2.5.6.2 Personel

Merkezde, KBRN alanında uzmanlaşmış, SBÜ Tıbbi KBRN Ana Bilim Dalı'na bağlı akademik ve teknik personel görev almaktadır. Eğitim kadrosu, alanında deneyimli doktorlar ve akademisyenlerden oluşmaktadır.

2.5.6.3 Fiziksel altyapı ve donanım

Teorik Eğitim Dershanesi: Modern teknolojilerle donatılmış sınıflar ve interaktif eğitim ortamları mevcuttur. U düzeninde tasarlanmış olup, 30 kursiyere teorik eğitim verebilecek kapasitededir.



Resim 2.1 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Teorik Eğitim Dershanesi

KBRN Yaralı Simülasyon Dershanesi: KBRN ajanına maruz kalmış bir yaralıyı simüle edebilen ve yapılan tıbbi müdahalelere uygun tepkiler veren bir mankenin bulunduğu, amfi yapısında bir dershanedir. 30 kursiyer kapasitesine sahip olup, tüm katılımcıların manken üzerinde yapılan işlemleri takip edebilmeleri için gerekli altyapı ve donanım mevcuttur. İşlemlerin görüntüleri duvar perdesine yansıtılabilir ve kayıt altına alınabilir.



Resim 2.2 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi KBRN Yaralı Simülasyon Dershanesi

KBRN Olay Yeri Senaryo Dershanesi: KBRN olaylarında olay yeri (arazi, şehir merkezi, toplu yaşam alanları vb.) simülasyonu ve yönetimi kapsamında, 30 kursiyere uygulamalı eğitim verilebilecek çeşitli maketlerin bulunduğu bir alandır.



Resim 2.3 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi KBRN Olay Yeri Senaryo Dershanesi

Ekipman ve Malzemeler: Kişisel koruyucu ekipmanlar, dedektörler, dekontaminasyon üniteleri ve diğer KBRN müdahale cihazları kullanılmaktadır.

Maske ve Ekipman Test ve Eğitim Ünitesi: Kursiyerlerin KBRN koruyucu kıyafet ve maskelerin koruyucu etkinliğini ve doğru giyildiğini değerlendirebilecekleri, göz yaşartıcı ajan uygulanabilen, hava sızdırmaz ve özel havalandırmalı bağımsız bir ünedir.



Resim 2.4 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Eğitim Üniteleri Konteynerleri



Resim 2.5 SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Maske ve Ekipman Test ve Eğitim Ünitesi



Resim 2.6.c SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Dekontaminasyon Test ve Eğitim Ünitesi



Resim 2.6.d SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi Dekontaminasyon Test ve Eğitim Ünitesi

2.6 DİĞER ÜLKELERDE VE KURULUŞLARDA KBRN EĞİTİM MODÜLLERİ

Dünya genelinde, KBRN tehditlerine karşı hazırlıklı olmayı artırmak amacıyla çeşitli ülkeler ve uluslararası kuruluşlar tarafından kapsamlı eğitim modülleri geliştirilmiştir. Bu modüller, farklı meslek gruplarının ihtiyaçlarına göre uyarlanmış olup, teorik bilgiyi pratik uygulamalarla birleştirmeyi hedeflemektedir.

2.6.1 Amerika Birleşik Devletleri

Amerika Birleşik Devletleri'nde, KBRN eğitimleri federal, eyalet ve yerel düzeyde çeşitli kurumlar tarafından yürütülmektedir. Federal Acil Durum Yönetim Ajansı (FEMA), Ulusal Hazırlık Sistemi kapsamında KBRN eğitimleri sunmaktadır. Bu eğitimler, çevrimiçi modüller, sınıf eğitimleri ve saha tatbikatlarını içermektedir.

FEMA's Center for Domestic Preparedness (CDP), KBRN eğitimlerinde uzmanlaşmış bir kurumdur. CDP, sağlık personeli ve acil müdahale ekiplerine yönelik kapsamlı eğitim programları sunmaktadır. Eğitimler, gerçekçi simülasyonlar ve pratik uygulamalarla desteklenmektedir (40).

Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC), sağlık personeli için biyoterörizm ve halk sağlığı acil durumlarına yönelik eğitim programları geliştirmiştir. CDC TRAIN platformu üzerinden çevrimiçi eğitimler sunulmaktadır (41).

2.6.2 Birleşik Krallık

Birleşik Krallık'ta, Ulusal Sağlık Servisi (NHS) ve Public Health England (PHE), KBRN olaylarına karşı hazırlıklı olmayı artırmak amacıyla eğitim programları sunmaktadır.

NHS England Emergency Preparedness, Resilience and Response (EPRR) programı kapsamında, sağlık personeli ve acil müdahale ekiplerine yönelik eğitimler düzenlenmektedir (42).

CBRN Resilience Programme, polis, itfaiye ve sağlık hizmetleri personelini kapsayan çok disiplinli bir eğitim yaklaşımı benimsemektedir. Program, gerçekçi simülasyonlar ve tatbikatlarla pratik becerilerin geliştirilmesini hedeflemektedir (43).

2.6.3 Avrupa Birliği

Avrupa Birliği, üye ÷lkelerin KBRN tehditlerine karşı ortak bir yaklaşım geliştirmesini teşvik etmektedir.

AB KBRN Eylem Planı, KBRN risklerine karşı hazırlıklı olmayı ve m÷dahale kapasitesini artırmayı amaçlamaktadır (44).

eNOTICE Projesi, KBRN eğitimleri ve tatbikatları için bir ađ oluşturmayı ve en iyi uygulamaların paylaşılmasını hedeflemektedir (45). Proje, akademik kurumlar, acil m÷dahale ekipleri ve end÷stri ortakları arasında iş birliğini teşvik etmektedir.

2.6.4 D÷nya Sağlık Örg÷tü

D÷nya Sağlık Örg÷tü (WHO), KBRN olaylarına yönelik sağlık sektörünün kapasitesini artırmak için çeşitli eğitim materyalleri ve rehberler yayınlamaktadır.

WHO's Guidance on Chemical Hazards, kimyasal acil durumlara hazırlık ve m÷dahale konusunda rehberlik etmektedir (46).

Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REMPAN) programı, radyasyon acil durumlarına yönelik tıbbi hazırlık ve m÷dahale kapasitesini geliştirmeyi amaçlamaktadır (47).

2.6.5 Özel Sektör ve Akademik Kuruluşlar

Bazı özel şirketler ve üniversiteler, KBRN eğitimleri konusunda uzmanlaşmış programlar sunmaktadır.

Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, Center for Health Security aracılığıyla biyolojik tehditlere karşı hazırlıklı olmayı artırmak için eğitim ve araştırma faaliyetleri yür÷tmektedir (48).

Harvard University's National Preparedness Leadership Initiative, liderlik ve kriz yönetimi konularında eğitimler sunarak, KBRN olaylarına karşı stratejik yaklaşımların geliştirilmesini desteklemektedir (49).

Bu eğitim mod÷llerinin ortak özellikleri, çok disiplinli yaklaşım, teorik ve pratik eğitimlerin birleşimi, standartlaştırılmış içerik ve teknolojinin etkin kullanımındır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1 ARAŞTIRMANIN TİPİ

Araştırma, ön test-son test desenine sahip **yarı deneysel bir çalışma** olarak tasarlanmıştır. Bu tasarım, katılımcıların eğitim öncesi ve sonrası bilgi ve farkındalık düzeylerindeki değişimi ölçmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada kontrol grubu kullanılmamış olup, tüm katılımcılara hem ön test hem de son test uygulanarak, eğitim müdahalesinin etkisi değerlendirilmiştir.

Yarı deneysel çalışmalar, deneysel kontrolün tam olarak sağlanamadığı durumlarda kullanılan ve gerçek yaşam koşullarında müdahalenin etkinliğini değerlendirmeye olanak tanıyan araştırma desenleridir (50).

3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evrenini, **Sağlık Bilimleri Üniversitesi (SBÜ) KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi**'nden eğitim talebinde bulunarak bugüne kadar eğitim almış bireyler oluşturmaktadır. Örneklem, farklı meslek gruplarından seçilen toplam **271 kişiden** oluşmaktadır.

Katılımcılar beş farklı meslek grubunu temsil etmektedir:

Tabip (Doktor): Tıp doktorları (hekimler).

Yardımcı Sağlık Personeli: Hemşireler, paramedikler, acil tıp teknisyenleri ve diğer sağlık destek personeli.

Arama Kurtarma Personeli: Jandarma ve diğer resmi arama kurtarma ekiplerinde görevli personel.

Yardımcı Arama Kurtarma Personeli: Primer görevi arama kurtarma olmayan, gönüllü arama kurtarma ve sivil savunma personeli.

Öğrenci: Tıp, sağlık bilimleri ve ilgili alanlarda öğrenim gören üniversite öğrencileri.

Örneklem seçimi, **kolayda örnekleme yöntemi** ile gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem, araştırmacıların ulaşılabilir ve araştırmaya katılmaya istekli bireyleri seçmelerine olanak tanır (51).

3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veri toplama aracı olarak, katılımcıların meslek gruplarına uygun şekilde hazırlanmış **ön test ve son testler** kullanılmıştır. Bu testler, KBRN konusundaki bilgi ve farkındalık düzeylerini ölçmek ve eğitimin etkinliğini değerlendirmek amacıyla tasarlanmıştır. Testler, çoktan seçmeli türünde toplam **25-30 sorudan** oluşmaktadır (Bkz. EK1-5). Son test, ön testle aynı soruları içermekte, ama çoktan seçmeli sorular ve şıklar farklı bir sırada düzenlenmiştir. Test sonuçları 100 puan üzerinden değerlendirilmiş, 50 puan ve üzeri not alanlar ayrıca o test için başarılı kabul edilmiştir. Katılımcılara ayrıca kurs sonunda eğitim hakkındaki görüş ve önerilerini bildirmeleri için açık uçlu soru sorulmuştur.

Testlerin hazırlanmasında şu adımlar izlenmiştir:

- **Eğitim Müfredatı ve Çıktıları:** Eğitime katılanların mesleki görev ve sorumluluklarına göre ulaşılması hedeflenen eğitim çıktılarına göre her grup için eğitim müfredatı belirlenmiştir.
- **Literatür Taraması:** Güncel ulusal ve uluslararası kılavuzlar, eğitim materyalleri ve akademik yayınlar incelenerek, KBRN konusunda önemli görülen bilgi alanları belirlenmiştir.
- **Uzman Görüşleri:** SBÜ Tıbbi KBRN Ana Bilim Dalı, soruların içerik ve dil bakımından uygunluğunu değerlendirmiştir. Soruların kapsam geçerliliği sağlanmıştır.

3.4 VERİ ANALİZİ YÖNTEMLERİ

Toplanan verilerin istatistiksel analizleri **IBM SPSS Statistics 26.0** yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sürecinde kullanılan istatistiksel yöntemler ve bu yöntemlerin kullanım amaçları aşağıda detaylı olarak açıklanmaktadır.

3.4.1 Normallik Testi

Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu **Kolmogorov-Smirnov testi** ile değerlendirilmiştir. Bu test, sürekli değişkenlerin dağılımının normal dağılıma uyup uymadığını belirlemek için kullanılır (52). $p < 0.05$ olması durumunda, verilerin normal dağılıma uymadığı kabul edilir.

Normallik testinin sonucunda, verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Bu nedenle, parametrik olmayan istatistiksel testler kullanılmıştır.

3.4.2 Bağımlı Değişkenlerin Analizi

Katılımcıların ön test ve son test puanları arasındaki farkı değerlendirmek için, parametrik olmayan koşullar altında **Friedman testi** kullanılmıştır. Friedman testi, iki veya daha fazla bağımlı grubun sıralı verilerinin karşılaştırılmasında kullanılan bir non-parametrik testtir (53). Bu test, tekrarlı ölçümlerde gruplar arasındaki farkları belirlemeye yardımcı olur.

3.4.3 Post Hoc İkili Karşılaştırmalar

Friedman testinde anlamlı bir fark bulunması durumunda, hangi ölçümler arasında fark olduğunu belirlemek için **Wilcoxon işaretli sıralar testi** uygulanmıştır. Wilcoxon testi, iki bağımlı örneklem arasındaki medyan farklarını değerlendirmek için kullanılan bir non-parametrik testtir (54). Bu test, ön test ve son test puanları arasındaki değişimi istatistiksel olarak değerlendirmek için uygundur.

3.4.4 Bağımsız Değişkenlerin Analizi

Farklı meslek gruplarının ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması için **Kruskal-Wallis H testi** kullanılmıştır. Kruskal-Wallis testi, üç veya daha fazla bağımsız grubun medyan değerlerinin karşılaştırılmasında kullanılan bir non-parametrik testtir (55). Verilerin normal dağılıma uymadığı durumlarda, parametrik ANOVA testine alternatif olarak tercih edilir.

Anlamlı fark tespit edilen durumlarda, ikili gruplar arasındaki farkları belirlemek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Mann-Whitney U testi, iki bağımsız grubun medyan değerlerini karşılaştırmak için kullanılan bir non-parametrik testtir (56).

3.4.5 Oranların Karşılaştırılması

Bağımlı grupların oranlarının karşılaştırılmasında **McNemar testi** kullanılmıştır. McNemar testi, ikili kategorik verilerin ön test ve son test arasında değişip değişmediğini değerlendirmek için kullanılan bir istatistiksel testtir (57). Özellikle ön test ve son testteki başarı durumlarının karşılaştırılmasında etkilidir.

3.4.6 Anlamlılık Düzeyi ve Etki Büyüklüğü

Tüm istatistiksel analizlerde, istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Ayrıca, eğitim müdahalesinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla **etki büyüklüğü** hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü, müdahalenin pratik önemini belirlemeye yardımcı olan bir ölçüttür (58).

Etki büyüklüğü hesaplamalarında aşağıdaki formüller kullanılmıştır:

Cohen's d: İki bağımlı ölçüm arasındaki etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılır. Aşağıdaki formül uygulanmıştır:

$$d = \frac{\text{Ortalama Farkı}}{\text{Standart Sapma}}$$

Eta kare (η^2): Kruskal-Wallis testi sonucunda etki büyüklüğünü belirlemek için kullanılır.

3.5 EĞİTİM PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ

Eğitim programının geliştirilmesinde, farklı meslek gruplarının ihtiyaçları, sorumluluk ve görevleri dikkate alınarak özelleştirilmiş eğitim modülleri oluşturulmuştur. Her bir meslek grubu için eğitim içerikleri ve süreleri, katılımcıların görev tanımları ve KBRN olaylarındaki rolleri göz önünde bulundurularak planlanmıştır.

3.5.1 Eğitim Programı Geliştirme İlkeleri

- **İhtiyaç Analizi:** Her meslek grubunun KBRN alanındaki bilgi ve beceri eksiklikleri belirlenmiştir.
- **Hedef Belirleme:** Eğitim hedefleri, meslek gruplarının görev ve sorumluluklarına uygun olarak tanımlanmıştır.

- **İçerik Geliştirme:** Eğitim içerikleri, güncel literatür ve ulusal/uluslararası kılavuzlar doğrultusunda hazırlanmıştır.
- **Öğretim Yöntemleri:** Teorik dersler, uygulamalı eğitimler, simülasyonlar ve grup çalışmaları gibi çeşitli öğretim yöntemleri kullanılmıştır.
- **Değerlendirme ve Geri Bildirim:** Katılımcıların öğrenme düzeyleri ve eğitim programının etkinliği ön test ve son testlerle değerlendirilmiştir. Ayrıca, eğitim sonunda katılımcıların eğitim hakkındaki görüşleri açık uçlu soru ile alınmıştır.

3.5.2 Eğitim Programlarının İçeriği ve Uygulanması

3.5.2.1 Tabip (Doktor) eğitim programı

Eğitim Süresi: 3 gün (18 saat)

Öğretim Yöntemleri:

- Teorik dersler
- Uygulamalı eğitimler
- Simülasyonlar
- Grup çalışmaları

Eğitim İçeriği:

1. Birinci Gün:

- **Açılış ve Tanışma (1 Saat):** Katılımcıların birbirleriyle tanışması ve eğitim programının tanıtımı. KBRN eğitiminin önemi ve programın amaçlarının açıklanması.
- **Biyolojik Savaş Ajanlarının Mikrobiyolojisi (1 Saat):** Biyolojik savaş ajanlarının temel mikrobiyolojik özellikleri, bulaşma yolları, patojenite mekanizmaları ve bu ajanlarla ilgili laboratuvar tanı yöntemleri.
- **KBRN Genel Bakış, Kamu ve Sağlık Sistemi Yapılanması (1 Saat):** KBRN tehditlerine genel bakış, kamu ve sağlık sistemi içinde KBRN yapılanmaları, sorumluluklar ve iş birliği stratejileri.
- **Sinir Ajanları (1 Saat):** Sinir ajanlarının kimyasal yapıları, etki mekanizmaları, maruziyet sonrası belirtiler ve acil müdahale

prosedürleri. Özellikle sinir ajanlarına karşı kullanılan antidotlar ve uygulama yöntemleri.

- **Siyanürler (1 Saat):** Siyanürlerin kimyasal özellikleri, toksik etkileri, vücuda giriş yolları ve maruziyet sonrası acil müdahale yaklaşımları. Siyanür zehirlenmesinde kullanılan spesifik tedavi yöntemleri ve antidotlar.
- **KBRN Kişisel Koruyucu Ekipman (KKE) (1 Saat):** Kişisel koruyucu ekipmanların türleri, kullanım yöntemleri, sınırlamaları ve bakım prosedürleri. KKE kullanımının KBRN olaylarındaki önemi ve ekipmanların etkin bir şekilde nasıl kullanılacağına dair uygulamalı anlatım.

2. İkinci Gün:

- **Güncel KBRN Tehditleri ve Sağlık Sistemine Etkileri (1 Saat):** Dünyadaki ve bölgedeki güncel KBRN tehditleri, bu tehditlerin sağlık sistemi üzerindeki etkileri, müdahale stratejileri ve hazırlık süreçleri.
- **Yakıcı Ajanlar (1 Saat):** Yakıcı ajanların kimyasal yapısı, etki mekanizmaları, cilt ve mukozalar üzerindeki etkileri, maruziyet sonrası ilk yardım ve tıbbi müdahale yöntemleri.
- **Boğucu Ajanlar (1 Saat):** Boğucu ajanların özellikleri, etki mekanizmaları, solunum yolları üzerindeki etkileri, maruziyet sonrası belirtiler ve tedavi yaklaşımları.
- **Biyolojik Savaş Ajanları I (1 Saat):** Biyolojik ajanların özellikleri, maruziyet sonrası belirtiler, tıbbi müdahale ve önleme stratejileri.
- **Biyolojik Savaş Ajanları II (1 Saat):** Biyolojik ajanlara karşı alınması gereken önlemler, aşılar, profilaktik tedavi yöntemleri ve biyolojik saldırılara karşı alınacak halk sağlığı önlemleri.
- **Biyoterörizm ve Yönetimi (1 Saat):** Biyoterörizmin tanımı, tarihçesi, biyoterörist saldırılara karşı alınacak önlemler, biyoterörizme yönelik müdahale stratejileri ve yönetim planları.

3. Üçüncü Gün:

- **Radyasyon Temel Kavramlar ve Korunma Yöntemleri (1 Saat):** Radyasyonun temel fiziksel kavramları, radyasyon türleri, korunma yöntemleri, radyasyon ölçüm cihazlarının kullanımı ve radyasyondan korunma stratejileri.
- **Akut Radyasyon Sendromunda Tanı ve Tedavi (1 Saat):** Akut radyasyon sendromunun tanımı, belirtileri, tanı kriterleri, tedavi yaklaşımları ve maruziyet sonrası tıbbi müdahaleler.
- **Uygulamalar (1 Saat):** KBRN senaryolarına dayalı uygulamalar. Katılımcıların edindikleri teorik bilgileri pratik olarak uygulamaları, simülasyonlarla desteklenmiş vaka çalışmaları.
- **Uygulamalar (1 Saat):** Kişisel koruyucu ekipman kullanımı, dekontaminasyon işlemleri ve acil müdahale protokollerinin pratiği.
- **KBRN Senaryosu (1 Saat):** KBRN olayına yönelik simülasyonlu bir senaryo çalışması. Katılımcıların ekip çalışmasıyla bir KBRN olayına müdahale etmeleri, olay yeri yönetimi ve müdahale süreçlerini deneyimlemeleri.
- **Kapanış ve Değerlendirme (1 Saat):** Eğitim sürecinin genel değerlendirmesi, son test uygulaması ve katılımcıların geri bildirimlerinin alınması. Eğitim süresince katılımcıların başarı düzeylerinin değerlendirilmesi ve sertifikalandırma.

4. Uygulamalı Eğitimler (2 saat):

- **Kişisel Koruyucu Ekipman (KKE) Kullanımı:** Farklı seviyelerde KKE'lerin doğru giyilmesi ve çıkarılması, maske güven odasında test edilmesi, ekipmanların özellikleri ve sınırlamaları.
- **Dekontaminasyon İşlemleri:** Dekontaminasyonun önemi, yöntemleri, ekipman ve malzeme kullanımı.
- **Simülasyon ve Manken Çalışmaları:** Gerçekçi senaryolar eşliğinde KBRN yaralılarına müdahale uygulamaları.

3.5.2.2 Yardımcı sağlık personeli eğitim programı

Eğitim Süresi: 1 gün (6 saat)

Öğretim Yöntemleri:

- Teorik dersler
- Uygulamalı eğitimler
- Simülasyonlar
- Grup çalışmaları

Eğitim İçeriği:

1. **KBRN Savunması ve Kimyasal Ajanlara Giriş (1 saat):** Kimyasal ajanların tanımı, sınıflandırılması, maruziyet yolları, koruyucu önlemler ve ilk yardım uygulamaları.
2. **Biyolojik Olaylarda Sağlık Etkileri ve Yaklaşım (1 saat):** Biyolojik tehditlerin özellikleri, bulaşma yolları, enfeksiyon kontrol önlemleri ve bakım süreçleri.
3. **Radyolojik ve Nükleer Acil Durumlara Hazırlık ve Tıbbi Müdahale (1 saat):** Radyasyonun sağlık üzerindeki etkileri, radyolojik olaylarda korunma ve müdahale yöntemleri.
4. **Acil Serviste KBRN Yaralılarına Yaklaşım ve Müdahale Planı (1 saat):** Acil servislerde KBRN yaralılarına bakım, triyaj, izolasyon ve enfeksiyon kontrol önlemleri.
5. Uygulamalı Eğitimler (2 saat):
 - **Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı:** KKE'lerin doğru kullanımı, maske güven odasında test edilmesi, bakım ve saklama yöntemleri.
 - **Dekontaminasyon İşlemleri:** Hasta ve ekipman dekontaminasyonu, dekontaminasyon alanlarının kurulumu.
 - **Simülasyon ve Pratik Uygulamalar:** KBRN senaryolarında hasta bakım uygulamaları.

3.5.2.3 Arama kurtarma personeli eğitim programı

Eğitim Süresi: 3 gün (18 saat)

Öğretim Yöntemleri:

- Detaylı teorik eğitimler
- Uygulamalı pratikler
- Simülasyon ve vaka çalışmaları
- Grup tartışmaları ve problem çözme etkinlikleri

Eğitim İçeriği:

1. **Güncel KBRN Tehditleri ve Genel Bakış (2 saat):** KBRN ajanlarının küresel ve ulusal düzeyde oluşturduğu tehditler, KBRN olaylarının tarihçesi ve güncel örnekler.
2. **Kimyasal Ajanlar (3 saat):**
 - **Sinir Ajanları:** Özellikleri, etki mekanizmaları, belirtiler ve antidot kullanımı.
 - **Yakıcı Ajanlar:** Fiziksel ve kimyasal özellikler, maruziyet etkileri, ilk yardım ve tedavi yaklaşımları.
 - **Boğucu Ajanlar ve Siyanürler:** Etki mekanizmaları, semptomlar ve acil müdahale yöntemleri.
3. **Biyolojik Ajanlar ve Biyoterörizm (3 saat):**
 - **Biyolojik Savaş Ajanlarının Mikrobiyolojisi:** Bakteriyel, viral ve toksin ajanların özellikleri.
 - **Biyoterörizm ve Yönetimi:** Biyolojik olaylara müdahale stratejileri, salgın kontrolü ve halk sağlığı önlemleri.
4. **Radyolojik ve Nükleer Ajanlar (2 saat):**
 - **Radyasyon Temel Kavramlar ve Korunma Yöntemleri:** Radyasyon türleri, doz hesaplamaları, korunma prensipleri.
 - **Akut Radyasyon Sendromu:** Belirtiler, tanı kriterleri ve tıbbi müdahale.
5. **Kişisel Koruyucu Ekipman ve Dedektörler (2 saat):**
 - **KKE Kullanımı:** Ekipmanların özellikleri, doğru giyme ve çıkarma teknikleri.
 - **Dedektörler ve Ölçüm Cihazları:** KBRN ajanlarının tespiti için kullanılan cihazlar ve kullanımı.
6. **Uygulamalı Eğitimler ve Senaryo Çalışmaları (6 saat):**
 - **KKE Uygulamaları:** Pratik KKE giyme, çıkarma, maske güven odasında test edilmesi ve bakım uygulamaları.
 - **Dekontaminasyon Teknikleri:** Olay yerinde ve sonrasında dekontaminasyon işlemleri.

- **Simülasyonlar:** Gerçekçi KBRN olay senaryolarında arama kurtarma uygulamaları.

3.5.2.4 Yardımcı arama kurtarma personeli eğitim programı

Eğitim Süresi: 1 gün (6 saat)

Eğitim İçeriği:

1. **KBRN Giriş ve Genel Kavramlar (1 saat):** KBRN'nin tanımı, önemi ve temel kavramlar.
2. **Kimyasal Harp Maddeleri (1 saat):** Kimyasal ajanların sınıflandırılması, maruziyet etkileri ve temel korunma yöntemleri.
3. **Biyolojik Savaş Ajanları (1 saat):** Biyolojik ajanların özellikleri, bulaşma yolları ve temel müdahale stratejileri.
4. **Radyolojik/Nükleer Harp Maddeleri (1 saat):** Radyolojik ve nükleer ajanların temel özellikleri, radyasyonun etkileri ve korunma yöntemleri.
5. **Kişisel Koruyucu Ekipman ve Uygulama (1,5 saat):** KKE'lerin tanıtımı, doğru kullanımı ve pratik uygulamalar.
6. **Senaryo Uygulaması ve Değerlendirme (0,5 saat):** KBRN olay senaryosu üzerinden uygulama ve genel değerlendirme.

3.5.2.5 Öğrenci eğitim programı

Eğitim Süresi: 1 gün (5 saat)

Öğretim Yöntemleri:

- Kısa teorik sunumlar
- Uygulamalı eğitimler
- Simülasyonlar
- İnteraktif katılım ve tartışmalar

Eğitim İçeriği:

1. **KBRN Temel Bilgileri (2 saat):** KBRN ajanlarının tanımı, sınıflandırılması, etkileri ve temel korunma prensipleri.
2. **Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı (1,5 saat):** KKE'lerin tanıtımı, doğru giyme ve çıkarma yöntemleri, pratik uygulamalar.

3. **Simülasyon ve Pratik Uygulamalar (1,5 saat):** Basit KBRN senaryoları üzerinden uygulamalar, ekip çalışması ve iletişim becerileri.

3.5.3 Eğitim Materyalleri ve Kaynaklar

- **Sunumlar ve Ders Notları:** Konulara ilişkin görsel ve yazılı materyaller.
- **Kişisel Koruyucu Ekipmanlar:** Farklı seviyelerde KKE'ler ve aksesuarları.
- **Simülasyon Ekipmanları:** Mankenler, simülasyon ajanları ve olay yeri ekipmanları.
- **Videolar ve Multimedya İçerikler:** Eğitim konularını destekleyen görsel materyaller.
- **Eğitim Kitapçıkları ve Broşürler:** Katılımcılara dağıtılan yardımcı materyaller.

3.5.4 Eğitimcilerin Seçimi ve Eğitimi

Eğitim programları, KBRN alanında uzman, deneyimli eğitimciler tarafından yürütülmüştür. Eğitimciler, eğitim içerikleri ve yöntemleri konusunda düzenli olarak güncellenmekte ve eğitim becerilerini geliştirmeye yönelik programlara katılmaktadır.

3.5.5 Eğitim Ortamı ve Teknik Altyapı

Eğitimler, gerekli teknik altyapıya sahip sınıflarda ve uygulama alanlarında gerçekleştirilmiştir. Uygulamalı eğitimler için özel olarak tasarlanmış simülasyon alanları ve ekipmanlar kullanılmıştır.

3.5.6 Değerlendirme ve Geri Bildirim Süreci

Eğitim programlarının etkinliğini değerlendirmek amacıyla:

- **Ön Test ve Son Testler:** Katılımcıların bilgi düzeylerindeki değişim ölçülmüştür.
- **Geri Bildirim Anketleri:** Katılımcıların eğitim programlarına ilişkin görüş ve önerileri açık uçlu soru ile alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1 KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Araştırmaya toplam **271 kişi** katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması **34,80 ± 9,53** olarak bulunmuştur. Cinsiyet dağılımı ve meslek gruplarına göre yaş ortalamaları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Meslek gruplarının yaş ve cinsiyet dağılımları

Meslek grubu	Yaş	Cinsiyet		Toplam
	Ortalama±Ss	Kadın: n (%)	Erkek: n (%)	
Tabip	34,56±8,07	18 (41,86)	25 (58,14)	43
Yardımcı Sağlık Personeli	31,93±6,89	39 (54,93)	32 (45,07)	71
Arama Kurtarma Personeli	32,83±3,78	2 (3,39)	57 (96,61)	59
Yardımcı Arama Kurtarma	44,63±8,34	22 (30,99)	49 (69,01)	71
Öğrenci	21,15±1,29	18 (66,67)	9 (33,33)	27
Toplam	34,80±9,53	99 (36,53)	172 (63,47)	271

Ss: Standart sapma

Katılımcıların %36,53'ü kadın, %63,47'si erkektir. Yaş ortalaması en yüksek olan grup Yardımcı Arama Kurtarma Personeli (44,63 ± 8,34), en düşük olan grup ise Öğrencilerdir (21,15 ± 1,29).

4.2 CİNSİYETE GÖRE ÖN TEST VE SON TEST SONUÇLARI

Kadın ve erkek katılımcıların kendi grupları içinde ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır ($p < 0,001$). Bu sonuç, eğitimin her iki cinsiyette de bilgi düzeyini artırdığını göstermektedir.

Katılımcıların cinsiyetlerine göre ön test ve son test puanlarının ortanca ve yüzdelik dilimleri Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Cinsiyete göre ön test ve son test değerlerinin ortalanca ve yüzdelik dilimleri

Cinsiyet		n	En az	En çok	Yüzdelik dilimler			p değeri
					%25	Ortanca	%75	
Kadın	Ön test	99	13,33	68,00	33,33	44,00	53,33	<0,001
	Son test		30,00	100,00	66,67	73,33	83,33	
Erkek	Ön test	172	6,67	93,33	26,67	43,66	56,00	<0,001
	Son test		26,67	100,00	60,00	73,33	86,67	

Cinsiyetin KBRN bilgi düzeyi ve eğitimin etkinliği üzerindeki etkisini değerlendirmek için ön test, son test ve not artışı değerleri karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Cinsiyetin KBRN bilgi düzeyi ve eğitimin etkinliği üzerindeki etkisi

Test	Kadın	Erkek	p değeri
	Ortanca (%25-%75)	Ortanca (%25-%75)	
Ön Test	44,00 (33,33 - 53,33)	43,66 (26,67 - 56,00)	0,87
Son Test	73,33 (66,67 - 83,33)	73,33 (60,00 - 86,67)	0,98
Not Artışı	28,00 (16,00 - 46,67)	29,00 (13,33 - 42,50)	0,47

Kadın ve erkek katılımcılar arasında ön test, son test ve not artışı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu bulgu, cinsiyetin KBRN bilgi düzeyi ve eğitimin etkinliği üzerinde etkili olmadığını göstermektedir.

4.3 MESLEK GRUPLARINA GÖRE ÖN TEST VE SON TEST SONUÇLARI

Her meslek grubunun kendi içinde ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ($p < 0,001$). Bu durum, eğitimin tüm meslek gruplarında bilgi düzeyini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Katılımcıların meslek gruplarına göre ön test ve son test puanlarının ortanca ve yüzdelik dilimleri Çizelge 4.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Meslek gruplarına göre ön test ve son test değerleri

Meslek grubu		n	En az	En çok	Yüzdelik dilimler			p değeri
					%25	Ortanca	%75	
Tabip	Ön test	43	12,00	80,00	48,00	53,33	60,00	<0,001
	Son test		50,00	96,00	72,00	80,00	88,00	
Yardımcı Sağlık Personeli	Ön test	71	6,67	66,67	36,67	46,67	53,33	<0,001
	Son test		26,67	100,00	53,33	73,33	80,00	
Arama Kurtarma Personeli	Ön test	59	23,33	93,33	46,67	56,00	70,00	<0,001
	Son test		56,00	100,00	72,00	83,33	86,67	
Yardımcı Arama Kurtarma Personeli	Ön test	71	13,33	33,33	20,00	20,00	26,67	<0,001
	Son test		33,33	93,33	66,67	73,33	80,00	
Öğrenci	Ön test	27	28,00	72,00	40,00	48,00	56,00	<0,001
	Son test		44,00	96,00	56,00	64,00	72,00	

4.4 MESLEK GRUPLARI ARASINDAKİ FARKLILIKLAR

Meslek grupları arasında ön test, son test ve not artışı değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır ($p < 0,001$). Meslek gruplarının ön test, son test ve not artışı değerlerinin karşılaştırılması Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Meslek gruplarının ön test, son test ve not artışı değerleri (Ortanca (%25 - %75))

Test	Tabip	Yardımcı Sağlık Personeli	Arama Kurtarma Personeli	Yardımcı Arama Kurtarma	Öğrenci	P değeri
Ön Test	53,33 (48,00 - 60,00)	46,67 (36,67 - 53,33)	56,00 (46,67 - 70,00)	20,00 (20,00 - 26,67)	48,00 (40,00 - 56,00)	<0,001
Son Test	80,00 (72,00 - 88,00)	73,33 (53,33 - 80,00)	83,33 (72,00 - 86,67)	73,33 (66,67 - 80,00)	64,00 (56,00 - 72,00)	<0,001
Not Artışı	26,26 (16,00 - 33,33)	20,00 (13,33 - 40,00)	20,00 (6,67 - 33,33)	46,67 (33,34 - 60,00)	16,00 (8,00 - 24,00)	<0,001

Post hoc analizlerle hangi meslek grupları arasında fark olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Analiz sonuçlarına göre, **Yardımcı Arama Kurtarma Personeli** grubunun ön test sonuçları diğer tüm gruplarla karşılaştırıldığında anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p < 0,001$). Ancak bu grup, eğitim sonrasında **en yüksek not artışı**nı göstermiştir.

Çizelge 4.6. Meslek gruplarının ön test, son test ve not artışı değerlerinin Post hoc analiz sonuçlarına göre p değerleri

Meslek Grupları		Öğrenci	Yardımcı Arama Kurtarma Personeli	Arama Kurtarma Personeli	Yardımcı Sağlık Personeli
Tabip	Ön test	=0,068	<0,001	=0,317	<0,001
	Son test	<0,001	=0,001	=0,488	=0,003
	Not artışı	=0,005	<0,001	=0,200	=0,600
Yardımcı Sağlık Personeli	Ön test	=0,098	<0,001	<0,001	
	Son test	=0,500	=0,359	<0,001	
	Not artışı	=0,019*	<0,001	=0,293	
Arama Kurtarma Personeli	Ön test	=0,015*	<0,001		
	Son test	<0,001	<0,001		
	Not artışı	=0,393	<0,001		
Yardımcı Arama Kurtarma Personeli	Ön test	<0,001			
	Son test	=0,080			
	Not artışı	<0,001			

*Not: Beş grup içinde ikili karşılaştırma yapıldığı için p değeri $0,05/5 = 0,01$ 'in altında ise anlamlı kabul edilmiştir.

4.5 BAŞARI DURUMLARI VE NOT ARTIŞLARI

Ön test sonuçlarına göre katılımcıların **98'i** (%36,16) 50 puanın üzerinde not alarak "başarılı" kabul edilmiştir. Son test sonuçlarında ise başarılı sayısı **244'e** (%90,04) yükselmiştir. Eğitim sonrasında başarılı katılımcı sayısında istatistiksel

olarak anlamlı bir artış saptanmıştır ($p < 0,001$). Not artışlarının ortanca ve yüzdelik dilimleri Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Başarısız olan 27 katılımcının dağılımı şu şekildedir:

Yardımcı Sağlık Personeli: 15 kişi

Yardımcı Arama Kurtarma Personeli: 8 kişi

Öğrenci: 4 kişi

Çizelge 4.7. Kursiyerlerin ön test ve son test sonuçlarına göre başarı durumları ve not artışları

Başarı Durumu	Ön Test n (%)	Son Test n (%)	Not Artışı %25 - Ortanca - %75	p değeri
Başarılı	98 (%36,16)	244 (%90,04)	16,00 - 32,00 - 46,67	<0,001
Başarısız	173 (%63,84)	27 (%9,96)	8,00 - 13,33 - 26,67	

4.6 MESLEK GRUPLARINA GÖRE BAŞARI DURUMLARI

Meslek gruplarının ön test ve son test sonuçlarına göre başarı durumları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Meslek gruplarının başarı durumları

Meslek Grubu	Test	Başarılı n (%)	Başarısız n (%)	p değeri
Tabip	Ön Test	27 (62,79)	16 (37,21)	*
	Son Test	43 (100)	0	
Yardımcı Sağlık Personeli	Ön Test	19 (26,76)	52 (73,24)	<0,001
	Son Test	56 (78,87)	15 (21,13)	
Arama Kurtarma Personeli	Ön Test	40 (67,80)	19 (32,20)	*
	Son Test	59 (100)	0	
Yardımcı Arama Kurtarma Personeli	Ön Test	0	71 (100)	*
	Son Test	63 (88,73)	8 (11,27)	
Öğrenci	Ön Test	12 (44,44)	15 (55,56)	=0,001
	Son Test	23 (85,19)	4 (14,81)	

*Başarılı veya başarısız olan kursiyer sayısı 0 olduğu için p değeri hesaplanamamıştır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, Eğitimin etkinliği, tüm meslek gruplarında ve her iki cinsiyette de ön test ve son test puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı artışlarla kanıtlanmıştır ($p < 0,001$). Bu bulgular, KBRN eğitiminin farklı demografik özelliklere sahip katılımcılar üzerinde etkili olduğunu ve bilgi seviyelerini yükselttiğini ortaya koymaktadır.

Teknolojik gelişmelerin artması ve küresel güvenlik tehditlerinin değişen spektrumu toplumu KBRN olaylarına karşı daha duyarlı hale getirmiştir. Dahası, hem terörizm hem de kazalar sonucunda toksik endüstriyel kimyasal ve radyolojik ajanlarla karşılaşma riski artmıştır. Bu da dünya çapında hükümetleri ve kuruluşları bu tür olaylara karşı hazırlık ve müdahale için etkili stratejiler geliştirmeleri yönünde çabalar sarf etmeye yöneltmiştir (59, 60).

Diğer kitlesel etki yaratan olaylara müdahaleye göre KBRN olaylarına müdahalede özellikle sekonder bulaş riski, koruyucu kıyafet giyme zorunluluğu, mesleki eğitim sırasında kimyasal ve radyo-nükleer ajanlar hakkındaki yetersiz bilgi ve rutin görev esnasında karşılaşılmayan ya da nadir karşılaşılan bir durum olması gibi nedenlerden dolayı müdahale ekiplerinde ciddi kaygı yaratmaktadır (61). Bununla birlikte, KBRN olaylarında görev alan personelin heterojenitesi (arama kurtarma ekibi, güvenlik personeli, dekontaminasyon personeli, tabip ve yardımcı sağlık personeli) ve farklı kurumların bir arada çalışması da müdahaleyi özellikli hale getirmektedir. Rol ve sorumlulukları farklı olan söz konusu ekiplerin eğitimlerinin de temel KBRN farkındalığın yanında görevlerine yönelik olması büyük önem arz etmektedir.

Çalışmalar, hastane acilinde görev yapan sağlık personelinin KBRN olaylarına müdahale etme konusunda genellikle yeterli hazırlığa ve bilgi düzeyine sahip olmadığını göstermektedir (62,63). Kişisel koruyucu ekipman kullanımı konusundaki yetersizlik de eklenince kendilerini KBRN olaylarına müdahale sırasında güvensiz hissetmelerine neden olmaktadır (64). Sağlık çalışanlarının yeterli bilgi ve hazırlığa sahip olmadığı durumlarda afet olaylarına müdahalede isteksizlik göstermektedirler (65). KBRN olaylarının yönetilmesi ve müdahalesindeki karmaşıklık, acil müdahale ekiplerinin ve sağlık çalışanlarının iyi donanımlı ve yeterli eğitime sahip olmalarını gerektirmektedir.

5.1 KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ VE CİNSİYETİN ETKİSİ

Araştırmaya katılan 271 kişinin yaş ortalaması $34,80 \pm 9,53$ yıl olup, katılımcıların %36,53'ü kadın ve %63,47'si erkektir. Meslek gruplarına göre yaş ortalamaları incelendiğinde, yardımcı arama kurtarma personelinin yaş ortalamasının en yüksek ($44,63 \pm 8,34$), öğrencilerin ise en düşük ($21,15 \pm 1,29$) olduğu görülmüştür. Bu dağılım, alandaki diğer çalışmaların demografik verileriyle uyumludur.

Cinsiyete göre ön test ve son test puanları incelendiğinde, hem kadın hem de erkek katılımcıların kendi grupları içinde bilgi düzeylerinde anlamlı artışlar saptanmıştır ($p < 0,001$). Kadın katılımcıların ortanca ön test puanı 44,00'dan 73,33'e, erkek katılımcıların ise 43,66'dan 73,33'e yükselmiştir. Ancak, cinsiyetler arasında ön test, son test ve not artışı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu bulgu, eğitimin cinsiyet farkı gözetmeksizin etkili olduğunu göstermektedir.

Miller ve arkadaşlarının terörizme müdahale eğitimi, Erickson ve ark.nın ise KBRN eğitimi üzerine yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (66,67). Onların çalışmalarında, eğitimin katılımcıların bilgi ve özgüven seviyelerini artırdığı, ancak cinsiyetin bu artış üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Bu durum, KBRN eğitim programlarının cinsiyetten bağımsız olarak tüm katılımcılar üzerinde benzer etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

5.2 MESLEK GRUPLARININ EĞİTİMDEN ELDE ETTİĞİ FAYDALAR

KBRN olaylarına müdahalede multidisipliner bir yaklaşımın gerekliliği (polis, itfaiyeciler, arama kurtarma ve acil sağlık personeli) eğitim standartları ve kılavuzların personelin altyapısı ve görev tanımına yönelik geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. İlk müdahale ekiplerinin herhangi bir KBRN olayında karşılaşılabilecekleri tehlikeli maddeler hakkında bilgi sahibi olmalı ve tanımlayabilmeleri gereklidir. Ayrıca, tehlikeli maddelere maruz kalma durumunda oluşacak semptom ve bulguları anlamalı ve nasıl müdahale edeceklerini bilmelidirler (68). Bu durumlara yönelik eğitim mevcut

teknolojileri kullanmalı, pratik olmalı ve ekibin müdahale becerilerinin gelişimine katkıda bulunmalıdır (69).

Eğitimlerimizde yer alan meslek grupları (Tabip, Yardımcı Sağlık Personeli, Arama Kurtarma Personeli, Yardımcı Arama Kurtarma Personeli ve Öğrenci) incelendiğinde, her grubun kendi içinde ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı artışlar saptanmıştır ($p < 0,001$) (Çizelge 4.4). Tabiplerin ortanca ön test puanı 53,33'ten 80,00'e, yardımcı sağlık personelinin 46,67'den 73,33'e, arama kurtarma personelinin 56,00'dan 83,33'e, yardımcı arama kurtarma personelinin 20,00'dan 73,33'e ve öğrencilerin 48,00'dan 64,00'e yükselmiştir (Çizelge 4.5). Özellikle yardımcı arama kurtarma personeli grubunda, ön test puanlarının diğer gruplara göre anlamlı derecede düşük olduğu ($p < 0,001$), ancak eğitim sonrasında en yüksek not artışını gösterdikleri belirlenmiştir. Bu durum, yardımcı arama kurtarma personelinin diğer meslek gruplarına göre KBRN konusunda bilgi ve farkındalık seviyelerinin çok düşük olduğunu fakat eğitim sonunda eksiklerinin ciddi düzeyde tamamlandığı ve yardımcı sağlık personeli düzeyine ulaştıkları görülmüştür (Çizelge 4.5 ve 4.6). Yardımcı arama kurtarma personelinin ön testte hiç başarı sağlayamamasına rağmen son testte %88,73'ünün başarılı notu alması da bizi benzer sonuca ulaştırmaktadır.

Erickson ve ark.1 sonuçlarımızla uyumlu olarak KBRN eğitimi öncesi ve sonrasında yaptıkları test sonuçları arasındaki değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulurken, farklı olarak sağlık çalışanı olan ve olmayanlar arasında ise anlamlı bir değişim olmadığını rapor etmişlerdir.

Djalali ve arkadaşlarının Avrupa perspektifinden geliştirdikleri TIER eğitim programında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmalarında, hastane personelinin KBRN olaylarına hazırlıklı olabilmesi için temel yetkinliklerin belirlenmesi ve bu doğrultuda eğitimlerin planlanmasının önemi vurgulanmıştır (70). Bizim çalışmamızda da meslek gruplarının başlangıç bilgi seviyelerindeki farklılıklara rağmen, eğitim programının tüm gruplarda etkili olduğu görülmüştür. Özellikle başlangıç düzeyi düşük olan gruplarda bile eğitimin önemli bilgi artışları sağlaması, programın başarısını ortaya koymaktadır.

5.3 EĞİTİM İÇERİĞİ VE YÖNTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ

Eğitim programımız, katılımcıların KBRN konusundaki bilgi düzeylerini artırmak için kapsamlı ve multidisipliner bir içerik sunmuştur. Eğitimde kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer tehditlerin tanımlanması, sağlık etkileri, kişisel koruyucu ekipman kullanımı, dekontaminasyon süreçleri, acil durum planlaması, hastane olay komuta sistemi, iletişim ve bilgi yönetimi gibi temel konular ele alınmıştır. KBRN olaylarına müdahalede birçok ulusal kurumun katılımının gerektiği göz önünde bulundurulduğunda, kurumlar arası iş birliği ve nasıl erişileceğine dair bilgiler de eğitimin bir parçası olmalıdır. Planlama ve organizasyon, KBRN olaylarına karşı müdahale zincirinin hem hastane öncesi hem de hastane içi kademelerini kapsayıcı ve multidisipliner olmalıdır. Bizim eğitim programımız da KBRN olaylarının müdahalesinde yer alacak kurum ve kuruluşları kapsayıcı, birbiri ile entegre ve kursiyerlerin görev tanımına uygun bir şekilde hazırlanmıştır.

Biyolojik konularda ön teste göre son testte anlamlı bir artış görülmezken, kimyasal, radyolojik, nükleer (KRN) ve müdahale organizasyonu konularında istatistiksel bir anlamlı artış belirlenmiştir. Bu durum katılımcıların biyolojik konulardaki bilgi düzeylerinin ön testte zaten yüksek olmasıyla açıklanabilir. Tüm meslek gruplarının eğitim-öğretim hayatı sürecinde genel biyoloji ve özellikle sağlık personelinin hem meslek derslerinde aldıkları biyoloji ve mikrobiyoloji dersleri hem de rutin mesailerі sırasında karşılaştıkları enfeksiyon hastaları sayesinde belirli bir alt yapıya ulaştıklarını düşündürmektedir. Bununla birlikte, rutin eğitim ve mesleki hayatlarında KRN konu ve olaylarıyla karşılaşmamış olmaları bu konularda bilgi düzeyi ve farkındalığın yetersiz kalmasına, bu da eğitimin öncesine göre sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış gerçekleştirdiği düşüncesini desteklemektedir. Bu bulgular, önceki araştırmalarla örtüşmektedir (71). Gyllencreutz ve ark.nın çalışması katılımcıların KRN hakkındaki bilgilerinin arttığını ve bu durumun KBRN olaylarına müdahale ederken kendilerini daha güvende hissetmelerine sağladığını göstermiştir (72).

Kako ve arkadaşlarının yaptıkları bütünsel literatür incelemesinde, sağlık profesyonellerine yönelik mevcut KBRN eğitim programlarının genellikle teorik bilgiye odaklandığı, ancak pratik uygulamaların ve senaryo tabanlı eğitimlerin

katılımcıların becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, bir mankenle etkileşimin deneyimi daha gerçekçi hale getirdiği sonucuna varılmıştır. Sandstrom ve arkadaşları ise, masa başı egzersizin katılımcılar arasında iletişim ve tartışmayı teşvik ettiğini, ayrıca küçük ve homojen grupların problemleri çözmede ve tüm katılımcıların ilgisini çekmede etkili olduğu iddia etmişlerdir (73). Bizim eğitim programımız da teorik bilginin yanı sıra pratik uygulamalara ve simülasyonlara yer vererek katılımcıların öğrenme deneyimini zenginleştirmiş ve grupların KBRN olaylarına müdahaleye yönelik senaryo bazlı masa başı egzersizleri ile bilginin pratiğe dönüştürmelerine olanak sağlamıştır.

McGaphie ve arkadaşlarının çalışması da bulgularımızı destekler nitelikte olup, senaryo temelli ve simülasyonlu öğrenmenin, gerçek dünya durumlarını iyi yansıtması bakımından daha etkili bir öğrenme yolu olduğu sonucuna varmışlardır (74). Uygun koruyucu kıyafet giyilmesi, dekontaminasyon ve triyaj gibi özel beceriler gerektiren KBRN afet eğitimi söz konusu olduğunda, bu becerilerin KBRN eğitiminin temel bileşenleri olarak dahil edilmesi ve bizim eğitim programımızda olduğu gibi bizzat uygulanmasının etkinliği arttırdığı ve kursiyerlere müdahalede özgüven sağlayacağı değerlendirilmiştir.

Sharma, Hindistan'daki KBRN eğitim programlarının mevcut durumunu değerlendirmiş ve eğitimlerde simülasyon ve modern eğitim tekniklerinin kullanılmasının önemini vurgulamıştır. Özellikle KBRN gibi karmaşık ve tehlikeli alanlarda, simülasyonlar ve teknolojik araçlar, katılımcıların gerçek hayattaki durumlara hazırlanmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Genel olarak uyguladığımız eğitimin kursiyerlerin başarı durumunda anlamlı bir artış gerçekleştirdiği görülmüştür (Çizelge 4.7). Özellikle 3 gün süren Tabip ve Arama Kurtarma Personeli eğitimi sonrasında başarı sırasıyla %62,79 ve %67,80'den, %100'e ulaşırken, bir günlük eğitim verilen Yardımcı Sağlık Personelinde %26,76'dan %78,87'ye, Yardımcı Arama Kurtarma Personelinde sıfırdan %88,73'e ve Öğrencilerde %44,44'ten %85,19'a yükselmiştir (Çizelge 4.8). Tüm artışlar istatistiksel olarak anlamlı olsa da bir günlük eğitim verilen tüm gruplarda başarının %100'e ulaşmamasında sürenin yetersiz olduğu kanaatine varılmıştır.

5.4 EĞİTİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI

Eğitimde artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) gibi teknolojilerin kullanılması, katılımcıların öğrenme deneyimini artırmada ve pratik uygulama becerilerini geliştirmede etkili olmuştur. Bu teknolojiler, katılımcılara güvenli bir ortamda karmaşık ve tehlikeli senaryoları deneyimleme fırsatı sunmaktadır. Sharma, simülasyonların tekrar edilebilirlik, kontrol edilebilirlik ve değerlendirme imkânı sunarak eğitim etkinliğini artırdığını belirtmiştir. Heinrichs ve arkadaşları olumlu etkilerin yanında, kursiyerlerin avatarlar ve diğer sanal işlevlerin uygulanmasına yönelik teknolojiye aşına olmamaları gibi kısıtlamalara dikkat çekmiştir (75).

Ayrıca, Miller ve arkadaşlarının çalışmalarında da eğitimde interaktif ve simülasyon destekli yöntemlerin kullanılmasıyla katılımcıların bilgi ve özgüven seviyelerinin arttığı saptanmıştır. Bu bulgular, eğitim teknolojilerinin KBRN eğitimlerinde önemli bir katkı sağladığını göstermektedir.

5.5 PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK VE STRES YÖNETİMİ

Çalışmamızda, katılımcıların psikolojik dayanıklılık ve stres yönetimi konularında yeterli eğitim almadıkları tespit edilmiştir. KBRN olayları, yüksek stres ve travma potansiyeli taşıyan durumlar olduğundan, müdahale eden personelin psikolojik hazırlığı büyük önem taşımaktadır. Djalali ve arkadaşları, KBRN eğitim programlarına psikolojik destek ve etik konuların dahil edilmesinin önemini vurgulamışlardır (70) .

Psikolojik destek ve stres yönetimi eğitimi, katılımcıların sadece teknik becerilerini değil, aynı zamanda duygusal ve zihinsel dayanıklılıklarını da geliştirecektir. Bu sayede, müdahale sırasında ve sonrasında oluşabilecek psikolojik sorunların önüne geçilebilir ve ekiplerin etkinliği artırılabilir.

5.6 EĞİTİMİN SÜREKLİLİĞİ VE GÜNCELLENMESİ

KBRN eğitimlerinin etkinliği, düzenli aralıklarla tekrarlanması ve güncel bilgilerle desteklenmesiyle sürdürülebilir hale gelecektir. Sharma, eğitim programlarının güncel tehditlere ve teknolojik gelişmelere uyum sağlaması gerektiğini

belirtmiştir (37). Ayrıca, eğitim programlarının standardizasyonu ve ulusal düzeyde entegrasyonu, müdahale ekiplerinin koordinasyonunu ve etkinliğini artıracaktır.

Eğitim programlarının sürekli güncellenmesi, katılımcıların en yeni bilgi ve becerilere sahip olmalarını sağlayacaktır. Özellikle KBRN alanında hızlı teknolojik ve bilimsel gelişmeler göz önüne alındığında, eğitim materyallerinin ve yöntemlerinin güncellenmesi büyük önem taşımaktadır.

5.7 SINIRLILIKLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sınırlılıkları arasında, eğitimin uzun vadeli etkilerinin değerlendirilmemiş olması ve pratik uygulama becerilerinin gerçek olaylarda test edilmemiş olması bulunmaktadır. Ayrıca, eğitimin etkinliğinin sadece test skorlarıyla ölçülmesi, katılımcıların gerçek hayattaki performanslarını tam olarak yansıtmamaktadır.

Gelecekteki araştırmalarda, aşağıdaki konulara odaklanılması önerilmektedir:

Uzun Vadeli Takip Çalışmaları: Katılımcıların bilgi ve beceri düzeylerinin zaman içinde nasıl değiştiğini izlemek ve bilgi kaybını önlemek için periyodik eğitimlerin etkisini değerlendirmek.

Pratik Uygulama Değerlendirmeleri: Simülasyonlar veya saha tatbikatları aracılığıyla katılımcıların pratik becerilerini değerlendirmek ve gerçek müdahale durumlarındaki performanslarını ölçmek.

Psikolojik Eğitimlerin Entegrasyonu: Eğitim programlarına psikolojik dayanıklılık ve stres yönetimi konularının dahil edilmesi ve bu alanlarda uzmanların eğitim sürecine katılması.

Eğitim Teknolojilerinin Geliştirilmesi: AR/VR ve diğer simülasyon teknolojilerinin daha etkin kullanılması ve bu teknolojilerin erişilebilirliğinin artırılması.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında elde edilen veriler doğrultusunda; KBRN eğitiminin katılımcıların bilgi ve beceri düzeylerini büyük ölçüde artırdığı, eğitimlerin demografik faktörlere göre özelleştirilmesi gerektiği ve cinsiyet farklılıklarının eğitimin etkisi üzerinde belirgin olmadığını gözlenmiştir. Özellikle uzun süreli ve sürekli eğitimlerin, teknoloji destekli eğitim yöntemlerinin ve psikolojik dayanıklılık modüllerinin entegrasyonu, eğitim programlarının başarısını daha destekleyici alanlar ortaya çıkaracaktır.

Gelecekteki çalışmalar, eğitim programların optimal şekilde nasıl yapılandırılacağına dair daha fazla veri üreterek, bu konuya daha geniş ölçekte çözümler getirme imkanını sağlayabilir. Eğitim stratejilerinin etkili biçimde uygulandığı pratik sahadaki gözlemler, eğitimin kalitesinin sürdürülebilirliği açısından büyük öneme sahiptir.

Öneriler:

- Meslek gruplarına özel eğitim modüllerinin oluşturulması ve mevcut modüllerin gözden geçirilmesi.
- Eğitim süresi ve içeriğin katılımcı geri bildirimlerine göre optimize edilmesi.
- AR ve VR gibi ileri teknolojilerin daha sık kullanılması.
- Psikolojik destek ve stres yönetimi eğitimlerinin standardize eğitim programları içeriğine dahil edilmesi.
- Eğitim programlarının düzenli aralıklarla güncellenmesi.

7. KAYNAKLAR

1. Mangerich A, Esser C. Chemical warfare in the First World War: reflections 100 years later. *Arch Toxicol*. Kasım 2014;88(11):1909-11.
2. Brooks J, Erickson TB, Kayden S, Ruiz R, Wilkinson S, Burkle FM. Responding to chemical weapons violations in Syria: legal, health, and humanitarian recommendations. *Confl Health*. Aralık 2018;12(1):12.
3. Simulation-based training in the use of the EU-SENSE CBRN reconnaissance device: a case study. İçinde: Proceedings of the 11th International Defence and Homeland Security Simulation Worskhop (DHSS 2021) [Internet]. CAL-TEK srl; 2021 [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.cal-tek.eu/proceedings/i3m/2021/dhss/006>
4. Regal G, Pretolesi D, Schrom-Feiertag H, Puthenkalam J, Migliorini M, De Maio E, vd. Challenges in Virtual Reality Training for CBRN Events. *Multimodal Technol Interact*. 11 Eylül 2023;7(9):88.
5. Kenar L, Karayılanoglu T. Medical preparedness against chemical and biological incidents for the NATO Summit in Istanbul and lessons learned. *Prehospital Disaster Med*. Ağustos 2006;21(4):268-71.
6. Kako M, Hammad K, Mitani S, Arbon P. Existing Approaches to Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Education and Training for Health Professionals: Findings from an Integrative Literature Review. *Prehospital Disaster Med*. Nisan 2018;33(2):182-90.
7. Katajavuori N, Lindblom-Ylänne S, Hirvonen J. The Significance of Practical Training in Linking Theoretical Studies with Practice. *High Educ*. Nisan 2006;51(3):439-64.
8. La Belle TJ. Formal, nonformal and informal education: A holistic perspective on lifelong learning. *Int Rev Educ*. Haziran 1982;28(2):159-75.
9. Peeters J, De Backer F, Buffel T, Kindekens A, Struyven K, Zhu C, vd. Adult Learners' Informal Learning Experiences in Formal Education Setting. *J Adult Dev*. Eylül 2014;21(3):181-92.
10. Gawlik-Kobylińska M. Current Issues in Combating Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Threats to Empower Sustainability: A Systematic Review. *Appl Sci*. 19 Ağustos 2022;12(16):8315.
11. Baker DJ. Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Hazards: An Overview and Comparison. İçinde: *Toxic Trauma* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016 [a.yer 20 Eylül 2024]. s. 209-30. Erişim adresi: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-40916-0_12
12. Black R. Development, Historical Use and Properties of Chemical Warfare Agents.

13. Moshiri M, Darchini-Maragheh E, Balali-Mood M. Advances in toxicology and medical treatment of chemical warfare nerve agents. *DARU J Pharm Sci.* Aralık 2012;20(1):81.
14. Wheelis M. Biological Warfare at the 1346 Siege of Caffa. *Emerg Infect Dis.* Eylül 2002;8(9):971-5.
15. Wills M. JSTOR Daily. 2021 [a.yer 20 Eylül 2024]. How Commonly Was Smallpox Used as a Biological Weapon? Erişim adresi: <https://daily.jstor.org/how-commonly-was-smallpox-used-as-a-biological-weapon/>
16. Tokuda Y. Japan's lack of accountability for conducting research on deadly pathogens. *J Gen Fam Med.* Ocak 2020;21(1):1-1.
17. Biological Weapons Convention – UNODA [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://disarmament.unoda.org/biological-weapons/>
18. Cirigliano A, Cenciarelli O, Malizia A, Bellecci C, Gaudio P, Lioj M, vd. Biological Dual-Use Research and Synthetic Biology of Yeast. *Sci Eng Ethics.* Nisan 2017;23(2):365-74.
19. Evans NG. Ethical and Philosophical Considerations for Gain-of-Function Policy: The Importance of Alternate Experiments. *Front Bioeng Biotechnol.* 08 Şubat 2018;6:11.
20. Hughes JM, Gerberding JL. Anthrax Bioterrorism: Lessons Learned and Future Directions. *Emerg Infect Dis.* Ekim 2002;8(10):1013-4.
21. Jönsson BA. Henri Becquerel's discovery of radioactivity – 125 years later. *Phys Med.* Temmuz 2021;87:144-6.
22. Reed BC. The History and Science of the Manhattan Project [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2019 [a.yer 20 Eylül 2024]. (Undergraduate Lecture Notes in Physics). Erişim adresi: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-58175-9>
23. War I of M (US) SC for the S on the MI of N, Solomon F, Marston RQ. The Consequences of Nuclear War: An Economic and Social Perspective. İçinde: The Medical Implications of Nuclear War [Internet]. National Academies Press (US); 1986 [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219185/>
24. Rump A, Eder S, Hermann C, Lamkowski A, Ostheim P, Abend M, vd. Estimation of radiation-induced health hazards from a “dirty bomb” attack with radiocesium under different assault and rescue conditions. *Mil Med Res.* 09 Aralık 2021;8:65.
25. Konoplev A. Fukushima and Chernobyl: Similarities and Differences of Radiocesium Behavior in the Soil–Water Environment. *Toxics.* 30 Eylül 2022;10(10):578.

26. Kang J, editör. Assessment of the Nuclear Programs of Iran and North Korea [Internet]. Dordrecht: Springer Netherlands; 2013 [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://link.springer.com/10.1007/978-94-007-6019-6>
27. OPCW [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Chemical Weapons Convention. Erişim adresi: <https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention>
28. Treaty on the prohibition of nuclear weapons – UNODA [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://disarmament.unoda.org/wmd/nuclear/tpnw/>
29. Nuclear security conventions [Internet]. IAEA; 2016 [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.iaea.org/topics/nuclear-security-conventions>
30. Higgins W, Wainright C, Lu N, Carrico R. Assessing hospital preparedness using an instrument based on the Mass Casualty Disaster Plan Checklist: Results of a statewide survey. Am J Infect Control. Ekim 2004;32(6):327-32.
31. Sağlık Bakanlığı KBRN Yönergesi [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://ashgmafetacildb.saglik.gov.tr/TR-90025/saglik-bakanligi-kbrn-yonergesi.html>
32. Martellini M, Trapp R, editörler. 21st Century Prometheus: Managing CBRN Safety and Security Affected by Cutting-Edge Technologies [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020 [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-28285-1>
33. Chandra P, Roy S, editörler. Diagnostic Strategies for COVID-19 and other Coronaviruses [Internet]. Singapore: Springer Singapore; 2020 [a.yer 20 Eylül 2024]. (Medical Virology: From Pathogenesis to Disease Control). Erişim adresi: <https://link.springer.com/10.1007/978-981-15-6006-4>
34. Ulusal Mevzuat [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/ulusal-mevzuat>
35. Kening MZ, Groen K. Personal Protective Equipment. İçinde: StatPearls [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589639/>
36. Kumar V, Goel R, Chawla R, Silambarasan M, Sharma RK. Chemical, biological, radiological, and nuclear decontamination: Recent trends and future perspective. J Pharm Bioallied Sci. 2010;2(3):220-38.
37. Sharma M. Chemical, biological, radiological and nuclear training issues in India: A fresh perspective. J Pharm Bioallied Sci. 2010;2(3):275-80.
38. YÖK "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehdit (KBRN) Çalıştayı [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2021/kbrn-arastirmalari.aspx>

39. SBÜ KBRN Eğitim ve Simülasyon Merkezi [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.cbrn.institute/>
40. FEMA.gov [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.fema.gov/home>
41. TRAIN Learning Network [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.train.org/main/welcome>
42. NHS England » Emergency preparedness, resilience and response (EPRR) [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.england.nhs.uk/ourwork/epr/>
43. Canada PS. Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosives Resilience Strategy for Canada [Internet]. 2018 [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrccs/pblctns/rslncc-strtg/index-en.aspx>
44. Action Plan to enhance preparedness against chemical, biological, radiological and nuclear security risks [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: https://home-affairs.ec.europa.eu/system/files/2020-09/20171018_action_plan_to_enhance_preparedness_against_chemical_biological_radiological_and_nuclear_security_risks_en.pdf
45. eNOTICE Project [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.h2020-enotice.eu/static/project.html>
46. WHO's Guidance on Chemical Hazards [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.who.int/health-topics/chemical-safety>
47. REMPAN Radiation Emergency Medical Preparedness and assistance network [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.who.int/groups/rempan>
48. Chemical, biological, radiological and nuclear (CBRN) threats in wartime situations: The impact on breastfeeding safety and infant/ young child feeding practices | ENN [Internet]. 2023 [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.ennonline.net/cbrn-iyce>
49. NPLI – Harvard T. H. Chan School of Public Health [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://npli.hsph.harvard.edu/>
50. Cham H, Lee H, Migunov I. Quasi-experimental designs for causal inference: an overview. Asia Pac Educ Rev. Eylül 2024;25(3):611-27.
51. Haşiloğlu SB, Baran T, Aydın O. A study on the potential problems in marketing research: convenience sampling and scale items with adverbs of frequency. Pamukkale J Bus Inf Manag. 2015;2(1):19-28.
52. Kolmogorov-Smirnov Goodness-of-Fit Test [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35g.htm>

53. Sheldon MR, Fillyaw MJ, Thompson WD. The use and interpretation of the Friedman test in the analysis of ordinal-scale data in repeated measures designs. *Physiother Res Int J Res Clin Phys Ther*. 1996;1(4):221-8.
54. Whitley E, Ball J. Statistics review 6: Nonparametric methods. *Crit Care*. 2002;6(6):509-13.
55. Getting Started with the Kruskal-Wallis Test | UVA Library [Internet]. [a.yer 20 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://library.virginia.edu/data/articles/getting-started-with-the-kruskal-wallis-test>
56. Nachar N. The Mann-Whitney U: A Test for Assessing Whether Two Independent Samples Come from the Same Distribution. *Tutor Quant Methods Psychol*. 01 Mart 2008;4.
57. Smith M, Ruxton G. Effective use of the McNemar test. *Behav Ecol Sociobiol*. 10 Ekim 2020;74:133.
58. Sullivan GM, Feinn R. Using Effect Size—or Why the P Value Is Not Enough. *J Grad Med Educ*. Eylül 2012;4(3):279-82.
59. Disaster management in case of CBRNe events: an innovative methodology to improve the safety knowledge of advisors and first responders: Defense & Security Analysis: Vol 32 , No 1 [Internet]. [a.yer 21 Eylül 2024]. Erişim adresi: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14751798.2015.1130319?scroll=top&needAccess=true>
60. Coleman CN, Bader JL, Koerner JF, Hrdina C, Cliffer KD, Hick JL, vd. Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, and Explosive (CBRNE) Science and the CBRNE Science Medical Operations Science Support Expert (CMOSSE). *Disaster Med Public Health Prep*. Aralık 2019;13(5-6):995-1010.
61. Hedberg P, Saveman BI, Gyllencreutz L. Evaluation of a collaborative multi-disciplinary train-the-trainer program for first responders in chemical, radiologic and nuclear emergencies — a pre- and post-test. *BMC Med Educ*. 19 Eylül 2024;24(1):1027.
62. Beyramijam M, Farrokhi M, Ebadi A, Masoumi G, Khankeh HR. Disaster preparedness in emergency medical service agencies: A systematic review. *J Educ Health Promot*. 2021;10(1):258.
63. Gyllencreutz L, Carlsson CP, Karlsson S, Hedberg P. Preparedness for chemical, radiologic and nuclear incidents among a sample of emergency physicians' and general practitioners'—a qualitative study. *Int J Emerg Serv*. 01 Ocak 2023;12(2):161-70.
64. Stevens G, Jones A, Smith G, Nelson J, Agho K, Taylor M, vd. Determinants of Paramedic Response Readiness for CBRNE Threats. *Biosecurity Bioterrorism Biodefense Strategy Pract Sci*. Haziran 2010;8(2):193-202.

65. Chan CP, Li KK, Tang A, Wong SYS, Wei WI, Lee SS, vd. Effect of prior outbreak work experience to future outbreak responses for nurses in Hong Kong: A cross-sectional study. *Collegian*. 01 Ekim 2022;29(5):612-20.
66. Miller GT, Scott JA, Issenberg SB, Petrusa ER, Brotons AA, Gordon DL, vd. Development, Implementation and Outcomes of a Training Program for Responders to Acts of Terrorism. *Prehosp Emerg Care*. Ocak 2006;10(2):239-46.
67. Erickson TB, Harvin D, Schmid A, Loevinsohn G, Poriechna A, Martyshyn O, vd. Evaluation of Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Explosives (CBRNE) Knowledge Change and Skills Confidence Among Frontline-Line Providers During the Russia-Ukraine War. *Disaster Med Public Health Prep*. 09 Mayıs 2023;17:e387.
68. Kenar L, Ortatatli M. Kimyasal Tıbbi Yönetim. İçinde 2019. s. 583-92.
69. Hedberg P, Saveman BI, Gyllencreutz L. Evaluation of a collaborative multi-disciplinary train-the-trainer program for first responders in chemical, radiologic and nuclear emergencies — a pre- and post-test. *BMC Med Educ*. 19 Eylül 2024;24(1):1027.
70. Djalali A, Della Corte F, Segond F, Metzger MH, Gabilly L, Grieger F, vd. TIER competency-based training course for the first receivers of CBRN casualties: a European perspective. *Eur J Emerg Med*. Ekim 2017;24(5):371-6.
71. Masterson L, Steffen C, Brin M, Kordick MF, Christos S. Willingness to respond: of emergency department personnel and their predicted participation in mass casualty terrorist events. *J Emerg Med*. Ocak 2009;36(1):43-9.
72. Gyllencreutz L, Karlsson S, Sjölander A, Björnstig J, Hedberg P. Chemical Incident Preparedness Among Emergency Medical Service Personnel: A Qualitative Study. *Int J Paramed*. 05 Ocak 2024;(5):103-17.
73. Sandström BE, Eriksson H, Norlander L, Thorstensson M, Cassel G. Training of public health personnel in handling CBRN emergencies: a table-top exercise card concept. *Environ Int*. Kasım 2014;72:164-9.
74. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med J Assoc Am Med Coll*. Haziran 2011;86(6):706-11.
75. Heinrichs WL, Youngblood P, Harter P, Kusumoto L, Dev P. Training healthcare personnel for mass-casualty incidents in a virtual emergency department: VED II. *Prehospital Disaster Med*. 2010;25(5):424-32.

8. EKLER

EK-1 ARAŞTIRMA SORULARI

Bu araştırma kapsamında, farklı meslek gruplarına yönelik olarak belirlenen sorular, katılımcıların KBRN olaylarına ilişkin bilgi düzeylerini, deneyimlerini ve hazırlık durumlarını değerlendirmeye yönelik olarak tasarlanmıştır. Aşağıda, genel sorular ve her bir meslek grubu için özel olarak hazırlanan sorular listelenmiştir.

Genel Sorular (Tüm Gruplar İçin):

- Ad-Soyad:
- Yaş:
- Cinsiyet:
- Meslek:
- Mesleki yıl:
- Pozisyon/Kurum:
- Pre-Test Sonucu:
- Post-Test Sonucu:

EK-2 ARAMA KURTARMA PERSONELİ SORULARI:**1. Aşağıdakileri hangisi Biyolojik silahların avantajları arasında yer almaz?**

- A. Kolay ve hızlı bir şekilde üretilebilirler
- B. Düşük maliyetle üretilebilmeleri
- C. Kullanımların sinsi ve kolay olması (Kullanılıp kullanılmadıklarına karar vermenin zorluğu)
- D. Dağılımlarının kolaylıkla kontrol edilebilir olması
- E. Çevre koşullarına dayanıklı olmaları

2. Aşağıdakilerden hangisi Biyolojik silahların/ajanların KLASİK kullanım yollarından biri değildir?

- A. Su ve gıda kaynaklarının kirletilmesi
- B. Biyolojik ajan ile kontamine edilen enfekte vektörlerin atılması
- C. Enfekte bireylerin kullanılması
- D. Aerosol yolla salınım
- E. Şüpheli posta materyali (mektup)

3. Aşağıdakilerden hangisi Su kaynaklarının kirletilmesi ile yapılacak bir Biyolojik saldırı için doğru değildir?

- A. Su kaynaklarına biyolojik ajan katılması biyolojik saldırı için en etkili yoldur.
- B. Su kaynaklarının kirletilmesi için çok yüksek miktarda ajan gereklidir.
- C. Biyolojik ajanın su içinde dilüye olması, sıcaklık ve uygulanan klorizasyonun etkisi ile etkinlik düşer.
- D. Şehir şebeke sistemlerinin filtrasyon ve arındırma sistemleri biyolojik ajanların çoğunu inaktif hale getirir.
- E. Su kaynaklarının kirletilmesi küçük çaplı biyoterör olayları için uygun bir kullanım yoludur.

4. Aşağıdakileri hangisi Biyolojik silahların dezavantajları arasında yer almaz?

- A. Üretimlerinin karmaşık ve yüksek maliyetli olması
- B. Dağılımlarının her zaman kontrol edilememesi
- C. Kendisini yayanlara ve kullananlara zarar verebilmesi
- D. Etkilerinin önceden tahmin edilememesi
- E. Çevre kirliliği gibi olumsuz ekolojik sonuçlara yol açması

5. Bir KBRN olayında hava koşulları neden bu kadar kritik bir faktördür?

- A. Ajanların yayılma hızını etkiler
- B. Koruyucu ekipmanın etkinliğini azaltır
- C. Kurtarma operasyonlarının zamanlamasını belirler
- D. Olay yeri yönetimi ve zonlamayı belirler.
- E. Hepsi

6. Bir KBRN saldırısı sonrası KİŞİSEL dekontaminasyon için en sık kullanılan ajan hangisidir?

- A. Sabun ve su
- B. Sodyum hipoklorit
- C. Alkoller
- D. Deterjanlar
- E. Kloramin çözeltisi

7. Bir KBRN olayında, saha komutanının karar verme sürecini en çok etkileyen faktör hangisidir?

- A. Bölgenin coğrafi yapısı
- B. Mevcut personel ve kaynaklar
- C. Olayın zamanlaması
- D. Hava durumu

E. Risk iletişimi

8. Aşağıdakilerden hangisi kitle imha silahlarından biri değildir?

- A. Kimyasal silahlar
- B. Biyolojik silahlar
- C. Konvansiyonel silahlar
- D. Radyolojik silahlar
- E. Nükleer silahlar

9.

- I. Sarin
- II. Tabun
- III. VX
- IV. Soman
- V. Sülfür mustard

Yukarıda verilen sinir ajanlarından hangisi ya da hangileri meyve kokusuna sahiptir?

- A. I, IV ve V
- B. Sadece III
- C. I ve II
- D. II ve IV
- E. III ve V

10. Kimyasal ve biyolojik silahların üretimi ile ilgili ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A. Birçok pestisit (tarım ve haşere ilaçları) fabrikası kolayca kimyasal silah üretimine elverişli hale getirilebilir.
- B. Gerekli kimyasal maddelerin birçoğu, çok az denetimle ya da denetimsiz olarak satın alınabilir.

C. Devlet desteğine sahip olmayan gruplar tarafından elde edilmesi veya üretilmesi çok zor olup neredeyse imkânsızdır. aydır.

D. Gerekli maddelerin hastane, araştırma laboratuvarı veya endüstriyel işletme gibi kaynaklardan bulunması kol

E. Birçok devlet, üniversite ve şahıslar meşru tıbbi ve insancıl araştırma paravanı kullanarak kimyasal ve biyolojik silahlar üretebilir.

11. 1993 yılında imzalanan kimyasal silahlar konvansiyonu ise; kimyasal savaş ajanlarını kullanmak için gerekli cihaz ve mühimmatlar ile bunların kullanımına yönelik özel olarak tasarlanmış her türlü teçhizat ne olarak tanımlanmaktadır?

- A. Kimyasal silah
- B. Kimyasal savaş ajanı
- C. Kimyasal yapı
- D. Kimyasal molekül
- E. Kimyasal harp silahı

12. Aşağıdakilerden hangisinin Kitle İmha Silahları ile yapılacak saldırılardan elde edilmek istenen olası sonuçlardan biri olduğu söylenemez?

- A. Tesislerde kirlenmeye yol açmak ve onları işlemez hâle getirmek
- B. Hükümetin halkı koruma ve terörist faaliyeti önleme kabiliyetine olan güveni sarsmak
- C. Acil durum müdahale sistemlerini bloklamak
- D. Paniği ve şaşkınlığı ortadan kaldırmak
- E. Acil durum müdahale sistemlerine olan güveni sarsmak

13. Aşağıdakilerden hangisi biyolojik savaş ajanlarının (BSA) özelliklerinden biri değildir?

- A. BSA'lar beş duyu ile hissedilemezler.
- B. BSA'lar kolay elde edilebilir ve üretim maliyetleri düşüktür.
- C. Üretimi için yüksek teknoloji gerekmektedir.

- D. BSA'ların etkisi belirli bir zaman sonra görülür.
- E. Bazı BSA'lar insandan insana bulaşır.

14.

- I. İkaz sisteminin devreye girmesi
- II. Kirliliğin temizlenmesi
- III. Saldırı bölgesinin belirlenmesi
- IV. Saldırının sonuçlarının kontrol edilmesi
- V. Etkilerinin yayılmasının önlenmesi

Yukarıdakilerden hangisi bir KBRN olayındaki tehdit yönetimi evresinde yapılmalıdır?

- A. IV ve V
- B. I, II ve III
- C. I ve III
- D. II, III ve V
- E. II, IV ve V

15. Kalıcı kimyasal ajanlar genellikle hangi fiziksel özelliği taşır?

- A. Gaz
- B. Katı
- C. Sıvı
- D. Buhar
- E. Aerosol

16. Besin endüstrisi, Soğutma tesisleri/tankları, Buz sahalarında büyük hacimlerde, depolanma gibi endüstride kullanımı yaygın olan ve de kimyasal tehdit kategorisinde değerlendirilen Toksik kimyasal madde hangisidir?

- A. Amonyak

- B. Klor
- C. Benzen
- D. Etilen
- E. Hidrojen siyanür

17. TIC (Toksik Endüstriyel Kimyasal) maruziyetiyle ilişkili bazı akut sağlık riskleri nelerdir?

- A. Cilt tahrişi ve solunum sorunları
- B. Geliştirilmiş bağışıklık fonksiyonu
- C. Artan enerji seviyeleri
- D. Gelişmiş bilişsel yetenekler
- E. Gelişmiş fiziksel performans

18. Bir TIC acil durumuna müdahale etmenin temel adımları nelerdir?

- A. Olayı görmezden gelip çalışmaya devam etmek
- B. Dökülmeyi içeren alanın boşaltılması ve yetkililere haber verilmesi
- C. Gün sonunda rapor vermek
- D. Üretim hızını arttırmak
- E. Kimyasalı su ile seyreltmek

19. TIC'ler KBRN savunma stratejilerinde nasıl bir rol oynamaktadır?

- A. Besin üretimini arttırmak için kullanılırlar
- B. Tespit ve koruyucu önlemler açısından kritik öneme sahiptirler
- C. KBRN savunmasında rolleri yoktur
- D. Ekonomik büyümeyi teşvik etmek için kullanılırlar
- E. Biyolojik silahların etkisini artırmak için kullanılırlar

20. Aşağıdaki TIC'lerden hangisi plastik ve pestisit üretiminde kullanılan oldukça zehirli bir gazdır?

- A. Hidrojen sülfür
- B. Fosgen

- C. Kükürt dioksit
- D. Nitrik asit
- E. Karbon monoksit

21. TIC'lerde yaygın olarak bulunan ve deterjan, gübre ve patlayıcı üretiminde kullanımıyla bilinen malzeme hangisidir?

- A. Sodyum klorür
- B. Amonyum nitrat
- C. Etilen glikol
- D. Aseton
- E. Potasyum permanganat

22. Toksik endüstriyel kimyasalların kullanımını hangi uluslararası standartlar düzenlemektedir?

- A. ISO 9001 ve ISO 14001
- B. OSHA ve REACH
- C. FDA ve USDA
- D. DSÖ ve UNICEF
- E. IAEA ve OPCW

23. Çernobil felaketinden acil müdahale konusunda hangi ders öğrenilmiştir?

- A. Hızlı tahliye ve doğru bilgi yaymanın önemi
- B. Daha fazla nükleer santral ihtiyacı
- C. Kamuya bildirimini geciktirmenin faydaları
- D. Yalnızca yerel müdahale ekiplerine güvenmenin etkinliği
- E. Radyasyonun sağlık üzerinde etkisi olmadığı

24. Dışarıdan gelen radyasyona karşı korunmanın birincil yöntemi nedir?

- A. Sulu kalmak
- B. Koruyucu malzemelerin kullanılması
- C. Vitamin almak

- D. Parlak giysiler giymek
- E. Radyoaktif izotop almak

25. Radyasyonun insan vücudu üzerindeki biyolojik etkisini ölçmek için hangi birim kullanılır?

- A. Joule
- B. Sievert
- C. Watt
- D. Newton
- E. Becquerel

26. Hangi radyasyon türü en nüfuz edici olarak kabul edilir ve koruma için kurşun gibi yoğun malzemeler gerektirir?

- A. Alfa parçacıkları
- B. Beta parçacıkları
- C. Gama ışınları
- D. Nötronlar
- E. X-ışınları

27. Aşağıdakilerden hangisi sülfür mustard maruziyeti sonrasında görülmez?

- A. Eritem
- B. Konjunktivit
- C. Kuru öksürük
- D. Hipersalivasyon
- E. Fotofobi

28. Kimyasal ajan maruziyetinde cilt dekontaminasyonu için en uygun sodyum hipoklorid konsantrasyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A. %0.5
- B. %5.0
- C. %10.0

D. %0.05

E. %20.0

29. Aşağıdakilerden hangisi sinir ajanlarının genel özelliklerinden değildir?

A. Cilt yanıkları oluştururlar.

B. Asetilkolinesteraz enziminin güçlü inhibitörleridir.

C. Klinik etkileri muskarinik, nikotinik ve MSS reseptörleri aşırı stimule etmesine bağlıdır.

D. Muskarinik etkileri arasında tükürük, ter, lakrimal ve bronşiyal sekresyon, bronkokonstriksiyon, bulantı, kusma, diyare, kramplar tarzında karın ağrıları, üriner ve fekal inkontinans ve bradikardi sayılabilir.

E. Antidot tedavisi atropin ve oksim preparatlarının uygulanması şeklindedir.

30. Aşağıdakilerden hangisi C düzeyi kişisel koruyucu ekipmanın bir bileşeni değildir?

A. Kimyasal koruyucu tulum

B. Tam yüz maske

C. Kimyasal koruyucu eldiven

D. Kimyasal koruyucu bot

E. Pozitif basınçlı solunum cihazı

EK-3 TABİP SORULARI:

1. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal savaş ajanlarının genel özelliklerinden değildir?

- a) Üretimleri biyosilahlara göre daha pahalıdır.
- b) Etkileri kronik süreçte ortaya çıkar.
- c) Dekontaminasyon tedavide ve ilkyardımda önemlidir.
- d) Sinir gazları kimyasal silahlar için iyi bir örnektir.
- e) Atıldığı ortamın coğrafik ve meteorolojik şartlarından etkilenirler.

2. Aşağıdakilerden hangisi Kimyasal savaş ajanları sınıflarından biri değildir?

- a) Sinir ajanları
- b) Bağırsak bozucular
- c) Akciğer iritanları
- d) Sistemik zehirler
- e) Bitki öldürücü ajanlar

3. Aşağıdakilerden hangisi sinir ajanlarının genel özelliklerinden değildir?

- a) Fosforik asit esterleridir.
- b) Asetilkolinesteraz enziminin güçlü inhibitörleridir.
- c) Klinik etkileri muskarinik, nikotinik ve MSS reseptörleri aşırı stimule etmesine bağlıdır.
- d) Muskarinik etkileri arasında tükürük, ter, lakrimal ve bronşiyal sekresyon, bronkokonstriksiyon, bulantı, kusma, diyare, kramplar tarzında karın ağrıları, üriner ve fekal inkontinans ve bradikardi sayılabilir.
- e) Antidot tedavisi adrenalin ve oksim preparatlarının uygulanması şeklindedir.

4. Vezikan ajanlardan sülfür mustardın hücre düzeyindeki etki mekanizması nasıldır?

- a) Gözleri ve solunum organlarını yakar ve ciltte derin yaralar açar.

- b) Asetilkolinesteraz enzimini stimule eder.
- c) Etkilerini dokudan penetre olarak DNA, RNA ve hücresel proteinleri alkilleyerek yapar.
- d) Sülfidril grubu taşıyan enzimlerle reaksiyona girerek fonksiyonlarını inhibe eder.
- e) Elektron transport zincirinde Sitokrom oksidaz a3 inhibisyonu ile etki eder.

5. Aşağıdakilerden hangisi sinir ajanlarının etkilerinden değildir?

- a) Kas paralizi
- b) Midriyazis
- c) Bradikardi
- d) Rinore
- e) Hipermotilite

6. Aşağıdakilerden hangisi sinir ajanına maruz kalım sonrasında uygulanan bir tedavidir?

- a) Hidroksikobalamin (Vit B12)
- b) Kortikosteroid
- c) Atropin
- d) Antihistaminik
- e) Adrenalin

7. Aşağıdakilerden hangisi sülfür mustarda maruziyet sonrasında görülmez?

- a) Eritem
- b) Konjunktivit
- c) Kuru öksürük
- d) Hipersalivasyon
- e) Fotofobi

8. Aşağıdakilerden hangi kişisel koruyucu ekipmanın koruyuculuk düzeyi en düşüktür?

- a) A Düzeyi
- b) B Düzeyi
- c) C Düzeyi
- d) D Düzeyi
- e) Hiçbiri

9. Aşağıdakilerden hangisi tıbbi KBRN savunması kapsamında icra edilen bir faaliyet değildir?

- a) Tespit ve teşhis
- b) Triyaj
- c) KBRN ilkyardımları
- d) Dekontaminasyon
- e) Konservatif cerrahi girişim

10. Aşağıdakilerden hangisi C düzeyi kişisel koruyucu ekipmanın bir bileşeni değildir?

- a) Kimyasal koruyucu tulum
- b) Tam yüz maske
- c) Kimyasal koruyucu eldiven
- d) Kimyasal koruyucu bot
- e) Pozitif basınçlı solunum cihazı

11. Günümüzde KBRN ajanların potansiyel etki ve olma olasılığı açısından değerlendirildiğinde hangi ajan grubu EN YÜKSEK riski içermektedir?

- a) Nükleer silahlar
- b) Kimyasal silahlar
- c) Radyo-izotoplar
- d) Biyolojik Ajanlar
- e) Toksik Kimyasal Endüstriyel maddeler

12. Aşağıdakileri hangisi biyolojik silahların avantajları arasında yer almaz?

- a) Kolay ve hızlı bir şekilde üretilebilirler
- b) Düşük maliyetle üretilebilmeleri
- c) Kullanımların sinsi ve kolay olması (Kullanılıp kullanılmadıklarına karar vermenin zorluğu)
- d) Dağılımlarının kolaylıkla kontrol edilebilir olması
- e) Çevre koşullarına dayanıklı olmaları

13. Aşağıdakilerden hangisi Biyolojik silahların/ajanların klasik kullanım yollarından biri değildir?

- a) Su ve gıda kaynaklarının kirletilmesi
- b) Biyolojik ajan ile kontamine edilen infekte vektörlerin atılması
- c) Enfekte bireylerin kullanılması
- d) Aerosol yolla salınım
- e) Şüpheli posta materyali (mektup)

14. Mustard yaralısının tedavisinde göz önüne alınması gereken durum hangisidir?

- a) Sistemik olarak etkilenme var ise kişi kusturulmalıdır.
- b) Tıbbi personel tarafından gerekli korunma tedbirleri alınmadan hemen resüsitasyon yapılmalıdır.
- c) Hastaya en kısa sürede dekontaminasyon yapılmalıdır.
- d) Dekontaminasyonda öncelikle bol su kullanılmalıdır.
- e) Yanık tedavisi uygulanmalıdır.

15. Aşağıdaki kimyasal savaş ajanlarından hangisi vezikan ajanlarından?

- a) Tabun
- b) 3-Kinüklidinil benziolat
- c) Levisit

d) Digoksin

e) Fosgen

16. Aşağıdakilerden hangisi Akut Radyasyon Hastalığı Sendromu ile ilgili yanlıştır?

a) Gastrointestinal Sendrom (10 ila 50 Gy)

b) Kardiyovasküler sendrom (2 ila 5 Gy)

c) Nörovasküler sendrom (> 50 Gy)

d) Hematopoetik sendrom (0.7 ila 10 Gy)

e) Yüksek miktarlarda iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalınması sonucu ortaya çıkar.

17. Hangi radyasyon türünün penetrasyonu en azdır?

a) Alfa

b) Beta

c) Gamma

d) Nötron

e) X

18. Aşağıdakilerden hangisi iyonizan radyasyon tiplerinden değildir?

a) Alfa ışınları

b) Beta ışınları

c) Gamma ışınları

d) Ultraviyole

e) X ışınları

19. Aşağıdakilerden hangisi eksternal radyasyon tehlikesi oluşturmaz?

a) Yüksek enerjili beta parçacıkları

b) Gamma ışınları

c) Nötronlar

d) X-ışınları

e) Alfa ışınları

20. Aşağıdakilerden hangisi bir nükleer patlamanın karakteristiklerinden değildir?

a) Ateş topu

b) Serpinti radyasyon

c) Laser radyasyon

d) Termal radyasyon

e) Blast etki

21. Aşağıdakilerden hangisi radyasyonun deterministik etkilerinden değildir?

a) Eritem

b) Kan hücresi oluşumunun azalması

c) Kısırlık

d) Katarakt

e) Kanser

22. Kombine olmayan saf radyasyon yaralanmalarında takip amacıyla biyolojik dozimetre olarak hangi parametre kullanılabilir?

a) Serum kolinesteraz

b) Kan elektrolitleri

c) Lenfosit sayısı

d) Trombosit sayısı

e) Hemogloblin düzeyi

23. Tüm vücudun akut iyonizan radyasyon maruziyeti sonrasında aşağıdaki semptomlardan hangisinin gelişme zamanı maruz kalınan radyasyon dozu hakkında bilgi verir?

a) Öksürük

b) Ateş

- c) Kusma
- d) Baş ağrısı
- e) Ekimoz

24. Aşağıdakilerden hangisi KBRN ajanlarının dekontaminasyonunda kullanılan çamaşır suyunun etken maddesidir?

- a) Sodyum klorid
- b) Etil alkol
- c) Sodyum hipoklorid
- d) Etilen oksid
- e) Benzen

25. Kimyasal silahın kullanıldığı bir olayda dekontaminasyon hangi bölgede yapılmaz?

- a) Ilık bölge
- b) Sıcak bölge
- c) Hastane acili
- d) Soğuk bölge
- e) Dekontaminasyon çadırı

26. Kimyasal ajan maruziyetinde cilt dekontaminasyonu için en uygun sodyum hipoklorid konsantrasyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) %0.5
- b) %5.0
- c) %10.0
- d) %0.05
- e) %20.0

27. Göz yaşartıcı gazların insanlar üzerindeki fizyolojik etkileri konusunda aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- a) Nefes darlığı, diyaframda kasılma
- b) Aşırı derecede gözyaşı ve yanma
- c) İşitme kaybı
- d) Sürekli öksürme ve aksırma ihtiyacı
- e) Göz kapaklarını istemsiz olarak kapama ve gözyaşına bağlı olarak geçici görememe

28. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Nükleer patlamaların blast, ısı ve radyasyon etkileri vardır.
- b) Bir nükleer saldırıda en çok can kaybına neden olan ilk patlama ve patlamanın ısısidir.
- c) Sarin, soman, tabun ve Vx sinir ajanlarıdır.
- d) Fosgen maruziyetinde yaralı derhal kusturulmalıdır.
- e) Çiçek virüsü biyolojik silah olarak kullanılma ihtimali yüksek bir etkidir.

29. Şarbon tedavisinde aşağıdaki antibiyotiklerden hangisi kullanılmaz?

- a) 3. kuşak sefalosporin
- b) Siprofloksasin
- c) Doksisiklin
- d) Eritromisin
- e) Kloramfenikol

30. KBRN olayı sonrasında soğuk bölgede görev yapacak sağlık personeli hangi seviye koruyucu donanım kullanır?

- a) A düzeyi kişisel KBRN koruyucu donanım
- b) C düzeyi kişisel KBRN koruyucu donanım
- c) B düzeyi kişisel KBRN koruyucu donanım
- d) Tam yüz maskesi
- e) Hiçbiri

EK-4 YARDIMCI SAĞLIK PERSONELİ SORULARI:**1.Aşağıdakilerden hangisi biyolojik savaş ajanı özelliklerinden değildir?**

- a. Elde edilmeleri ucuz ve kolaydır
- b. Bulaşıcılığı yüksektir
- c. Küçük dozlarda hastalık yaparlar
- d. Etkileri maruz kalındığı anda ortaya çıkar
- e. Özellikle aerosol yolla bulaşırlar

2.Şarbon bakterisine maruziyetten sonra korunma için kaç gün kemoproflaksi yapılmalıdır?

- a. 7 gün
- b. 10 gün
- c. 15 gün
- d. 30 gün
- e. 60 gün

3.Aşağıdakilerden hangi ikili bakteriyel biyolojik savaş ajanlarının kemoproflaksi ve tedavisinde en çok tercih edilen antibiyotiklerdir?

- a. Atropin-Pralidoksim
- b. Siprofloksasin-Doksisiklin
- c. Trimetoprim-Sülfometaksazol
- d. Penisilin-Gentamisin
- e. Linezolid-Seftriakson

4.Aşağıdakilerden hangisi kimyasal silahların özelliklerinden birisi değildir?

- a) Akut bir etkiye sahiptirler.
- b) İkincil kirlenme (kontaminasyon) olasılığı vardır.
- c) Belli bir kuluçka döneminden sonra etkileri gözükmeye başlar
- d) Dekontaminasyon tedavinin önemli basamaklarından birisidir.
- e) Hiçbiri

5.Aşağıdakilerden hangisi kimyasal savaş ajanlarına maruz kalma yollarından biri değildir?

- a) Soluma yoluyla maruz kalma
- b) Gıdaların kirlenmesi yoluyla dolaylı maruz kalma
- c) Ciltten emilimiyle maruz kalınması
- d) Beyin omurilik sıvısıyla bulaşarak maruz kalma
- e) Burun mukozası yoluyla maruz kalma

6.Aşağıdakilerden hangisi radyasyon hastalığının belirtilerinden biri değildir?

- a) Bulantı ve kusma
- b) Baş ağrısı ve sersemlik
- c) İshal ve karın ağrısı
- d) Aşırı uyku hali ve konfüzyon
- e) Yüksek kan basıncı

7.Aşağıdaki malzemelerden hangisi radyasyonu engellemek için kullanılamaz?

- a) Kurşun
- b) Beton
- c) Çelik
- d) Alüminyum folyo
- e) Su

8.Aşağıdakilerden hangisi etkili bir sıvı dekontaminasyon maddesi olarak tavsiye edilir?

- a) Sıvı sabun
- b) Deterjan
- c) Ilık su
- d) Seyreltilmiş çamaşır suyu
- e) Perkloretlen

9.Aşağıdakilerden hangisi bir KBRN olayında hastane acil servis personeli tarafından gerçekleştirilmeyecek bir faaliyettir?

- a) KBRN yaralısının dekontaminasyonu
- b) Acil nizamiyede araç plakalarının kaydının yapılması
- c) Acil KBRN ünitesine gelen yaralıların triyajının yapılması
- d) Acil personeli tarafından gerekli korunma tedbirleri alınmadan hemen müdahale yapılmalıdır
- e) KBRN yaralısının tamamen dekontamine edildiğinden emin olunmadan acil servise kabul edilmesine izin vermemelidir.

10.Aşağıdakilerden hangisi bir KBRN olay yerindeki güvenlik önlemlerinden biri değildir?

- a) Tehlike alanının belirlenmesi ve korunması
- b) Yeterli koruyucu ekipmanın sağlanması
- c) Tehlike alanının temizlenmesi
- d) Olası ikincil saldırıları önlemek için güvenlik önlemlerinin alınması
- e) Medyanın yönlendirilmesi

11.KBRN olayı sonrasında soğuk bölgede görev yapacak sağlık personeli tam olarak hangi seviye koruyucu donanım kullanır?

- a) A düzeyi kişisel KBRN koruyucu donanım
- b) B düzeyi kişisel KBRN koruyucu donanım
- c) C düzeyi kişisel KBRN koruyucu donanım
- d) Tam yüz maskesi
- e) Koruyucu eldiven

12.Aşağıdakilerden hangisi sağlık personeli için biyolojik silah saldırısı sonrası önemli bir koruyucu önlemdir?

- a) İlk ve ikincil bulaşmayı engelleyici tedbirler
- b) Bireysel koruyucu ekipman kullanımı
- c) İyi bir el hijyen uygulaması
- d) Hasta ve hasta yakınlarının taraması
- e) Hepsi

13.Nükleer bir saldırı sonrasında hangi iki faktör, maruz kalan radyasyon dozunu en çok etkiler?

- a) Maruz kalma süresi ve radyasyon kaynağına olan uzaklık
- b) Rüzgar hızı ve hava sıcaklığı
- c) Radyasyon kaynağının türü ve sahip olduğunuz koruyucu ekipman
- d) Günün saati ve maruz kalma süresi
- e) Havanın nemliliği ve radyasyon kaynağına olan uzaklık

14.KBRN saldırıları sonrasında, radyoaktif materyallerin en etkili şekilde temizlenmesi için hangi yöntem kullanılmalıdır?

- a) Sıcak su ve sabun
- b) Radyasyon detektörü ve süpürge
- c) Alkol bazlı dezenfektan ve kuru bez
- d) Asidik temizlik solüsyonu ve sünger
- e) Dezenfektan ve kuru bez

15.Radyasyon maruziyetinin belirtileri aşağıdakilerden hangisini içerir?

- a) Deri döküntüleri ve halsizlik
- b) Mide bulantısı, kusma ve ishal
- c) Ağız yaraları ve saç dökülmesi
- d) Görme bozuklukları ve işitme kaybı
- e) Tümü

EK-5 YARDIMCI ARAMA KURTARMA PERSONELİ & ÖĞRENCİ SORULARI:

1. Aşağıdakilerden hangisi Kimyasal savaş ajanları sınıflarından biri değildir?

- a) Sinir ajanları
- b) Bağırsak bozucular
- c) Akciğer irritanları
- d) Sistemik zehirler
- e) Bitki öldürücü ajanlar

2. Aşağıdakilerden hangisi biyolojik savaş ajanı özelliklerinden değildir?

- a. Elde edilmeleri ucuz ve kolaydır
- b. Bulaşıcılığı yüksektir
- c. Küçük dozlarda hastalık yaparlar
- d. Etkileri maruz kalındığı anda ortaya çıkar
- e. Özellikle aerosol yolla bulaşırlar

3. Aşağıdakilerden hangisi sinir ajanlarının genel özelliklerinden değildir?

- a. Cilt yanıkları oluştururlar.
- b. Asetilkolinesteraz enziminin güçlü inhibitörleridir.
- c. Klinik etkileri muskarinik, nikotinik ve MSS reseptörleri aşırı stimule etmesine bağlıdır.
- d. Muskarinik etkileri arasında tükürük, ter, lakrimal ve bronşiyal sekresyon, bronkokonstriksiyon, bulantı, kusma, diyare, kramplar tarzında karın ağrıları, üriner ve fekal inkontinans ve bradikardi sayılabilir.
- e. Antidot tedavisi atropin ve oksim preparatlarının uygulanması şeklindedir.

4. Aşağıdakilerden hangisi sinir ajanlarının etkilerinden değildir?

- a) Kas paralizi
- b) Midriyazis
- c) Bradikardi
- d) Rinore
- e) Hiperomotilite

5. Aşağıdakilerden hangisi sülfür mustarda maruziyet sonrasında görülmez?

- a) Eritem
- b) Konjunktivit
- c) Kuru öksürük
- d) Hipersalivasyon
- e) Fotofobi

6.Şarbon bakterisine maruziyetten sonra korunma için kaç gün kemoproflaksi yapılmalıdır?

- a. 7 gün
- b. 10 gün
- c. 15 gün
- d. 30 gün
- e. 60 gün

7. Aşağıdakilerden hangisi tıbbi KBRN savunması kapsamında icra edilen bir faaliyet değildir?

- a) Tespit ve teşhis
- b) Triyaj
- c) KBRN ilkyardıımı
- d) Dekontaminasyon
- e) Konservatif cerrahi girişim

8. Aşağıdakilerden hangisi C düzeyi kişisel koruyucu ekipmanın bir bileşeni değildir?

- a) Kimyasal koruyucu tulum
- b) Tam yüz maske
- c) Kimyasal koruyucu eldiven
- d) Kimyasal koruyucu bot
- e) Pozitif basınçlı solunum cihazı

9. Aşağıdakilerden hangisi biyolojik silahların avantajları arasında yer almaz?

- a) Kolay ve hızlı bir şekilde üretilebilirler
- b) Düşük maliyetle üretilebilmeleri
- c) Kullanımların sinsi ve kolay olması (Kullanılıp kullanılmadıklarına karar vermenin zorluğu)
- d) Dağılımlarının kolaylıkla kontrol edilebilir olması
- e) Çevre koşullarına dayanıklı olmaları

10. Aşağıdakilerden hangisi Biyolojik silahların/ajanların klasik kullanım yollarından biri değildir?

- a) Su ve gıda kaynaklarının kirletilmesi
- b) Biyolojik ajan ile kontamine edilen infekte vektörlerin atılması
- c) Enjeksiyon yolu ile kullanım
- d) Spreyleme cihazı ile aerosol yolla salınım
- e) Şüpheli posta materyali (mektup)

11. Mustard yaralısının tedavisinde göz önüne alınması gereken durum hangisidir?

- a) Sistemik olarak etkilenme var ise kişi kusturulmalıdır.
- b) Gerekli ise derhal ağızdan ağıza resüsitasyon yapılmalıdır.
- c) Hastaya en kısa sürede dekontaminasyon yapılmalıdır.
- d) İlk önce hastaya damar yolu açılmalı, sonda takılmalıdır.
- e) Hiperbarik oksijen tedavisi uygulanmalıdır.

12. Aşağıdaki kimyasal savaş ajanlarından hangisi vezikan ajanlarından?

- a) Tabun
- b) 3-Kinüklidinil benzilat
- c) Levisit
- d) Digoksin
- e) Siyanür

13. Hangi radyasyon türünün penetrasyonu en azdır?

- a) Alfa
- b) Beta
- c) Gamma
- d) Nötron
- e) X

14. Aşağıdakilerden hangisi iyonizan radyasyon tiplerinden değildir?

- a) Alfa ışınları
- b) Beta ışınları
- c) Gamma ışınları
- d) Ultraviyole
- e) X ışınları

15. Aşağıdakilerden hangisi bir nükleer patlamanın karakteristiklerinden değildir?

- a) Ateş topu
- b) Serpinti radyasyon
- c) Laser radyasyon
- d) Termal radyasyon
- e) Blast etki

16. Kombine olmayan saf radyasyon yaralanmalarında takip amacıyla biyolojik dozimetre olarak hangi parametre kullanılabilir?

- a) Serum kolinesteraz
- b) Kan elektrolitleri
- c) Lenfosit sayısı
- d) Trombosit sayısı
- e) Hemoglobin düzeyi

17. Kimyasal ajan maruziyetinde cilt dekontaminasyonu için en uygun sodyum hipoklorid konsantrasyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) %0.5
- b) %5.0
- c) %10.0
- d) %0.05
- e) %20.0

18. Aşağıdakilerden hangi ikili bakteriyel biyolojik savaş ajanlarının kemoproflaksi ve tedavisinde en çok tercih edilen antibiyotiklerdir?

- a. Atropin-Pralidoksim
- b. Siprofloksasin-Doksisiklin
- c. Trimetoprim-Sülfometaksazol
- d. Penisilin-Gentamisin
- e. Linezolid-Seftriakson

19. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal silahların özelliklerinden birisi değildir?

- a. Akut bir etkiye sahiptirler.
- b. İkincil kirlenme (kontaminasyon) olasılığı vardır.
- c. Belli bir kuluçka döneminden sonra etkileri gözükmeye başlar
- d. Dekontaminasyon tedavinin önemli basamaklarından birisidir.
- e. Başlıca bulaş solunum yolu ve deriden gerçekleşir.

20. Aşağıdakilerden hangisi radyasyon hastalığının belirtilerinden biri değildir?

- a) Bulantı ve kusma
- b) Baş ağrısı ve sersemlik
- c) İshal ve karın ağrısı
- d) Aşırı uyku hali ve konfüzyon
- e) Yüksek kan basıncı

21. Aşağıdaki malzemelerden hangisi radyasyonu engellemek için kullanılamaz?

- a) Kurşun Blok
- b) Beton Blok
- c) Çelik Blok
- d) Alüminyum folyo
- e) Su Bloğu

22. KBRN olayı sonrasında soğuk bölgede görev yapacak sağlık personeli tam olarak hangi seviye koruyucu donanım kullanır?

- a) A düzeyi kişisel KBRN koruyucu donanım
- b) B düzeyi kişisel KBRN koruyucu donanım
- c) C düzeyi kişisel KBRN koruyucu donanım
- d) Tam yüz maskesi
- e) Koruyucu eldiven

23. Aşağıdakilerden hangisi biyolojik silah saldırısı sonrası korunma yöntemlerinden biri değildir?

- a) Koruyucu (profilaktik) antibiyotik kullanımı
- b) Bireysel koruyucu ekipman kullanımı
- c) İyi bir el hijyen uygulaması
- d) Hastalardan mikrobiyolojik örnek alımından kaçınılması
- e) Hasta temas ve solunum izolasyon tedbirlerine uyulması

24. Nükleer bir saldırı sonrasında hangi iki faktör, maruz kalınan radyasyon dozunu en çok etkiler?

- a) Maruz kalma süresi ve radyasyon kaynağına olan uzaklık
- b) Rüzgar hızı ve radyasyon kaynağının türü
- c) Hava sıcaklığı ve sahip olduğunuz koruyucu ekipman
- d) Günün saati ve maruz kalma süresi
- e) Havanın nemliliği ve radyasyon kaynağına olan uzaklık

25. Aşağıdakilerden hangisi radyasyon maruziyetinin belirtileri ve bulgularından değildir?

- a) Deri döküntüleri ve halsizlik
- b) Mide bulantısı, kusma ve ishal
- c) Ağız yaraları ve saç dökülmesi
- d) Diş çürümesi
- e) Kan lenfosit değerlerinde düşme

