T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

AFET EĞİTİMİ VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

AYAY ÖĞRENCİLERİNİN KBRN BİLGİ DÜZEYLERİNİN ÇEVREYE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ: ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYŞE AKAN

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ FEHMİ VOLKAN AKYÖN

ÇANAKKALE – 2024

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

AFET EĞİTİMİ VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

AYAY ÖĞRENCİLERİNİN KBRN BİLGİ DÜZEYLERİNİN ÇEVREYE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ: ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYŞE AKAN

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ FEHMİ VOLKAN AKYÖN

ÇANAKKALE-2024

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ayşe AKAN tarafından Dr. Öğr. Üyesi Fehmi Volkan AKYÖN yönetiminde hazırlanan ve **26/07/2024** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan "**AYAY Öğrencilerinin KBRN Bilgi Düzeylerinin Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkisi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Örneği**" başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Afet Eğitimi ve Yönetimi Anabilim Dalı**'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	**İmza**
Dr. Öğr. Üyesi Fehmi Volkan AKYÖN (Danışman)	……
Dr. Öğr. Üyesi Erdem GÜNDOĞDU	……
Dr. Öğr. Üyesi Elif Ezgi GÜREL	…….

Tez No : 10590225

Tez Savunma Tarihi : 26/07/2024

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Enstitü Müdürü

../../20..

ETİK BEYAN

Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Ayşe AKAN

26/07/2024

TEŞEKKÜR

Çalışma boyunca bilgisi, tecrübesi, yardımları ile beni destekleyen ve yönlendiren çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Fehmi Volkan AKYÖN'e katkılarından dolayı en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Uzun bir çaba sonucunda gerçekleştirdiğim bu çalışmanın bütün sürecinde desteği ve yardımlarıyla yanımda olan, her daim bana inanan ve cesaretlendiren değerli arkadaşım Ahmet BAŞARAN'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Ayşe AKAN

Çanakkale, Haziran 2024

ÖZET

AYAY ÖĞRENCİLERİNİN KBRN BİLGİ DÜZEYLERİNİN ÇEVREYE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ: ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

Ayşe AKAN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Afet Eğitimi ve Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fehmi Volkan AKYÖN
26/07/2024, 115

KBRN olayları canlı yaşamı üzerinde kısa ve uzun vadeli zararlara neden olan ekosistemi ve insan sağlığını ciddi boyutlarda etkileyen insan kaynaklı ve/veya doğal afetlerin tetiklediği teknolojik kaynaklı afetlerdir. Günümüzde güçlü savaş teknolojileri ve terör olaylarının yanı sıra gelişen endüstriyel faaliyetler sonucunda meydana gelen kazalar ve atık sorunları ile KBRN riskleri artmaktadır. Bu risklerin olağan yaşamı sekteye uğratma potansiyeli KBRN tehlikelerine ilişkin özel stratejilerin geliştirilmesini ve KBRN kavramının afet yönetim sistematiği içerisine dahil edilmesini zorunlu kılmaktadır. Dolayısıyla afet yönetimi alanında çalışmalar yürüten ekip ya da organizasyonların, KBRN kavramına dair yüksek duyarlılığa ve bilgi düzeyine sahip, çevre bilinci yüksek bireylerden oluşması beklenmektedir. Zira çevre bilinci yüksek bireyler, insan ve çevre arasındaki dengenin mihenk taşlarındandır. Bu bireylerin yetiştirilmesinde en önemli görevlerden birisi ise yüksek öğretim kurumlarına düşmektedir. Bu bağlamda ülkemizde yer alan üniversitelerin Acil Yardım ve Afet Yönetimi (AYAY) bölümlerinin genelinde KBRN kavramı da müfredata dahil edilmektedir.

Bu çalışmada Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi AYAY bölümü öğrencilerinin KBRN tehlikelerine ilişkin bilgi düzeylerinin, çevreye yönelik tutumlarına etkisinin

araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmaya 174 öğrenci katılım sağlamış ve tam sayı örneklem metodu kullanılmıştır. Veriler, katılımcıların demografik özelliklerini içeren veri toplama formu, KBRN tutum ve öz yeterlilik ölçeği ve yeni çevresel paradigma ölçeği kullanılarak elde edilmiştir.

Verilerin değerlendirilmesinde; açımlayıcı faktör analizi, güvenilirlik analizi, bağımsız örneklem t testi, korelasyon analizi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Değerlendirme neticesinde KBRN eğitimi ile çevre duyarlılığı arasında anlamlı ilişkilere ulaşılmış, ders müfredatında yer verilen KBRN eğitimlerinin öğrenciler üzerinde çevre duyarlılığına yönelik etkisi sorgulanarak, çevre bilinci konusunda KBRN eğitiminin etkinliği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Acil Yardım ve Afet Yönetimi, Çevre bilinci, KBRN eğitimi, KBRN ve çevre

ABSTRACT

THE EFFECT OF AYAY STUDENTS' CBRN KNOWLEDGE LEVELS ON THEIR ATTITUDES TOWARDS THE ENVIRONMENT: THE CASE OF CANAKKALE ONSEKİZ MART UNIVERSITY

Ayse AKAN
Çanakkale Onsekiz Mart University
School of Graduate Studies
Department of Disaster Education and Management Master Thesis
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Fehmi Volkan AKYON
26/07/2024, 115

CBRN events are technologically-induced disasters triggered by human-induced and/or natural disasters that cause short- and long-term damage to living life and seriously affect the ecosystem and human health. Nowadays CBRN risks are increasing by accidents and waste problems that occur as a result of developing industry as well as powerful military technologies and terrorism.The potential of these risks to disrupt ordinary life, mandates the development of special strategies for CBRN hazards and the inclusion of CBRN concept in the disaster management systematics. Therefore, teams or organizations working in the field of disaster management are expected to be consist of people who have a high level of awareness and knowledge about the CBRN and who have a high level of environmental awareness. Because individuals with high environmental awareness are the touchstones of the balance between human and environment. vin done of the most important tasks in raising these individuals is the responsibility of higher education institutions. In this scope, the concept of CBRN is included in the curriculum of the Emergency and Disaster Management programs of the universities in our country.

This study aimed to investigate the effect of knowledge levels about CBRN hazards on their attitudes towards the environment who are studying in Emergency and Disaster

Management program at Canakkale Onsekiz Mart University. The research was attended by 174 students and the integer sampling method was used. The data was obtained by using data collection form including the demographic characteristics of the participants, the CBRN attitude and self-efficacy scale and the new environmental paradigm scale.

In the evaluation of the data; exploratory factor analysis, reliability analysis, independent samples t test, correlation analysis viin done-way variance analysis were used. As a result of the evaluation, significant relationships were found between CBRN training and environmental awareness, and the effectiveness of CBRN training on environmental awareness was emphasized by questioning the effect of CBRN trainings included in the curriculum on environmental awareness of students.

Keywords: Emergency Aid and Disaster Management, Environmental awareness, CBRN training, CBRN and environment

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI……... i
ETİK BEYAN…… ii
TEŞEKKÜR…….. iii
ÖZET ……..…….. iv
ABSTRACT …….. vi
İÇİNDEKİLER……... viii
SİMGELER ve KISALTMALAR……..... xi
TABLOLAR DİZİNİ…….…. xii

BİRİNCİ BÖLÜM
GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Amacı…….....…….…… 3
1.2. Araştırmanın Önemi…….....…….. 4
1.3. Araştırmanın Kapsamı……. ...…….. 5
1.4. Araştırmanın Sorunları……... 5
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları…….. 6

İKİNCİ BÖLÜM
KURAMSAL ÇERÇEVE 7

2.1. KBRN Kavramı…….....…….…..... 7
2.1.1. Kimyasal Ajanlar……...……..…….. 8
Sinir Ajanları…… 14
Yakıcı Ajanlar…….. 16
Akciğer İrritanları…… 18
Sistemik Zehirler…….. 20
Kapasite Bozucu Ajanlar…… 21
Kargaşa Kontrol Ajanları…… 22
2.1.2. Biyolojik Ajanlar…… 24

2.1.3. Radyolojik Ajanlar……. 36
2.1.4. Nükleer Ajanlar…….. 38
2.2. Toksik Endüstriyel Kimyasallar……. 42
2.3. Dünyada ve Ülkemizde Meydana Gelen Örnek KBRN Olayları…… 45
2.4. KBRN Olaylarının Sebep Olduğu Çevre Sorunları……..……...…..…… 48
2.4.1. Çevre ve Çevre Yaklaşımları…….……..... 48
2.4.2. Çevre Sorunları……... 50

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 53
MATERYAL YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi…….....…….…..... 53
3.2 Araştırmanın Örneklemi…….. ...…….…..... 53
3.3. Araştırmanın Modeli……. ...…….…..... 54
3.4. Veri Toplama Teknikleri…….....…….…..... 54
3.5. Uygulanan İstatistiksel Yöntemler……....…….…..... 55

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 56
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Demografik Bulgular……....…….…..... 56
4.2. Ölçeklerin Güvenirliliği……....…….…..... 57
4.3. Geçerlilik Çalışmaları…… 60
4.3.1. Faktör Analizi…… 60
4.4. Araştırmanın Problem Cümlelerine Ait Bulgular……... 64
4.4.1. Araştırma Sorunlarının Değerlendirilmesi……. 84

BEŞİNCİ BÖLÜM 86
TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma……....…….…..... 86
5.2. Sonuç……....…….…..... 95
5.3. Öneriler…….. 97

KAYNAKÇA ...……. 98
EKLER ……..……. I
EK 1. ETİK KURUL ONAYI……... I
EK 2. KURUM ANKET İZNİ…….……..... II
EK 3. SOSYO-DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER BİLGİ FORMU…….. III
EK 4. KBRN TUTUM ÖLÇEĞİ……. IV
EK5. KBRN ÖZYETERLİLİK ÖLÇEĞİ……... VI
EK 6. YENİ ÇEVRESEL PARADİGMA ÖLÇEĞİ…… VII

SİMGELER VE KISALTMALAR

AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AYAY	Acil Yardım ve Afet Yönetimi
KBRN	Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
ICRC	Uluslararası Kızılhaç Komitesi
OPCW	Kimyasal Silahların Yasaklanması Örgütü
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
TAEK	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
IAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu
BEKRA	Büyük Endüstriyel Kaza Risklerinin Azaltılması
CDC	Hastalık Kontrol ve İzleme Merkezi
ICRP	Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu
F	ANOVA Test İstatistiği Puanı
N	Örneklem sayısı
SS	Standart Sapma
KO	Kareler Ortalaması
KT	Kareler Toplamı
SD	Serbestlik Derecesi
$\bar{X}$	Ortalama

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Kimyasal Ajanların Fiziksel ve Uçuculuk Özelliklerine Göre Sınıflandırılması	11
Tablo 2	Kimyasal Ajanların Toksikolojik Sınıflandırılması	12
Tablo 3	Sivil Personel Koruyucu Ekipman Düzeyleri	13
Tablo 4	CDC'nin Biyolojik Silah Ajanları Sınıflandırması	26
Tablo 5	Ölçeklerdeki Boyutlar ve Değişken Sayıları	55
Tablo 6	Araştırma Katılımcılarının Demografik Özellikleri	56
Tablo 7	Ölçeklere Uygulanan Güvenilirlik Skalası Bulguları	57
Tablo 8	KBRN Tutum, Özyeterlilik ve Çevresel Paradigma Ölçekleri Arasında Güvenilirlik Analizi	58
Tablo 9	KBRN Tutum Ölçeği Güvenilirlik Analizi	58
Tablo 10	KBRN Tutum Ölçeğine Ait Alt Boyutların Güvenilirlik Analizi	58
Tablo 11	KBRN Özyeterlilik Ölçeği Güvenilirlik Analizi	59
Tablo 12	Çevresel Paradigma Ölçeği Güvenilirlik Analizi	59
Tablo 13	Çevresel Paradigma Ölçeğine Ait Alt Boyutların Güvenilirlik Analizi	59
Tablo 14	KBRN Tutum Ölçeğine Ait Faktör Analizi Bulguları	60
Tablo 15	KBRN Tutum Ölçeği Toplam Varyans Açıklama Oranı Dönüştürülmüş Sonuçlar	61
Tablo 16	KBRN Tutum Ölçeği Maddelerinin Faktör Yük Değerleri	61
Tablo 17	Yeni Çevresel Paradigma Ölçeğine Ait Faktör Analizi Bulguları	62
Tablo 18	Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği Toplam Varyans Açıklama Oranı Dönüştürülmüş Sonuçlar	63
Tablo 19	Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği Maddelerinin Faktör Yükleri	63

Tablo 20	Öğrencilerin KBRN Eğitimi Alma Durumu ile KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörlerine İlişkin Yapılan T- Testi Bulguları	64
Tablo 21	Öğrencilerin KBRN Eğitimi Alma Durumu ile Çevresel Paradigma Ölçeğine İlişkin Yapılan T- Testi Bulguları	65
Tablo 22	Katılımcıların KBRN Eğitimini Aldıkları Yere Göre KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörlerine İlişkin T- Testi Bulguları	66
Tablo 23	Katılımcıların KBRN Eğitimi Aldıkları Yere Göre Çevre Yaklaşımı Faktörlerine İlişkin Yapılan T-Testi Bulguları	67
Tablo 24	Katılımcıların Çalışma Durumlarına Göre KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörlerine İlişkin Yapılan T-Testi Bulguları	67
Tablo 25	Katılımcıların Çalışma Durumlarına Göre Çevre Yaklaşımı Faktörlerine İlişkin Yapılan T-Testi Bulguları	68
Tablo 26	Katılımcıların Sınıf Düzeyi ile KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörlerine İlişkin Varyansların Homojenliği İçin Levene ve Welch Testi Bulguları	69
Tablo 27	Katılımcıların KBRN Bilgi Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine Göre Karşılaştırılması Açısından Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları	70
Tablo 28	Katılımcıların Sınıf Düzeylerine Göre Çevre Yaklaşımı Faktörlerine İlişkin Varyansların Homojenliği İçin Levene ve Welch Testi Bulguları	71
Tablo 29	Öğrencilerin Sınıflarına Göre Çevre Yaklaşımları Açısından Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları	71
Tablo 30	Öğrencilerin Cinsiyetleri ile KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörlerine İlişkin Yapılan T- Testi Bulguları	72
Tablo 31	Öğrencilerin Cinsiyetleri ile Çevre Yaklaşımlarına İlişkin Yapılan T- Testi Bulguları	72
Tablo 32	Öğrencilerin Yaşlarına Göre KBRN Bilgi Düzeyi ve Çevre Yaklaşımı Faktörleri Arasındaki Korelasyon	74
Tablo 33	Katılımcıların Üye Oldukları STK'lara Göre KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörlerine İlişkin Varyansların Homojenliği İçin Levene ve Welch Testi Bulguları	75
Tablo 34	Katılımcıların KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörleri ile Üye Oldukları STK'lara Göre Karşılaştırılması Açısından Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları	76

Tablo 35	Katılımcıların Üye Oldukları STK'lara Göre Çevre Yaklaşımı Faktörlerine İlişkin Varyansların Homojenliği İçin Levene ve Welch Testi Bulguları	77
Tablo 36	Katılımcıların Üye Oldukları STK'ların Çevre Yaklaşımı Faktörleri ile Karşılaştırılması Açısından Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları	77
Tablo 37	Katılımcıların Mezun Oldukları Okullara Göre KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörlerine İlişkin Varyansların Homojenliği İçin Levene ve Welch Testi Bulguları	78
Tablo 38	Katılımcıların Mezun Oldukları Okullara Göre KBRN Bilgi Düzeyi Faktörlerinin Karşılaştırılması Açısından Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları	79
Tablo 39	Katılımcıların Mezun Oldukları Okullara Göre Çevre Yaklaşımı Faktörlerine İlişkin Varyansların Homojenliği İçin Levene ve Welch Testi Bulguları	80
Tablo 40	Katılımcıların Mezun Oldukları Okullara Göre Çevre Yaklaşımı Faktörlerinin Karşılaştırılması Açısından Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları	80
Tablo 41	Katılımcıların Mezun Olduktan Sonraki Hedefine Göre KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörlerine İlişkin Varyansların Homojenliği İçin Levene ve Welch Testi Bulguları	81
Tablo 42	Katılımcıların Mezun Olduktan Sonraki Hedeflerine Göre KBRN Tutum ve Özyeterlilik Faktörlerine İlişkin Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları	82
Tablo 43	Katılımcıların Mezun Olduktan Sonraki Hedefine Göre Çevre Yaklaşımı Faktörlerine İlişkin Varyansların Homojenliği İçin Levene ve Welch Testi Bulguları	83
Tablo 44	Katılımcıların Mezun Olduktan Sonraki Hedeflerine Göre Çevre Yaklaşımı Faktörlerine İlişkin Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları	83

BİRİNCİ BÖLÜM
GİRİŞ

Günümüzde dünyada ve Türkiye'de nüfusun artmasıyla birlikte artan endüstri ve sanayileşme faaliyetleri, teknolojinin gelişmesi, terör saldırılarının artması sonucu ortaya çıkabilecek savaşlar KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer) risklerini arttırmaktadır. Bu riskler toplumu, çevreyi ve yaşam alanlarını büyük ölçüde tehdit etmektedir (Kızılkaya, 2020). KBRN tehditleri çevre sağlığı için büyük sorunlara yol açmakta ve dünyada çevre tahribatına sebep olan birçok kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer kaza olayları meydana gelmektedir (Titiz, 2021). Tarihte yaşanan 1986 Çernobil Faciası, 1945 Hiroşima ve Nagazaki atom bombası saldırısı, 2013 yılında Suriye'de iç savaş sebebiyle yapılan kimyasal silah saldırısı, silahlı çatışmalar ve soğuk savaş dönemlerinde kimyasal ve biyolojik ajanların kullanımı gibi olaylar sonucunda çok geniş alanların tahrip olduğu görülmüş, canlılar ve çevre için çok ciddi sorunlar meydana gelmiş ve etkileri uzun yıllar sürmüştür (Türkeri, 2022).

KBRN maddeleri son yıllarda enerji, tarım, sağlık, sanayi ve benzeri birçok alanda kullanılmakta ve bu maddelerin kullanım alanlarının çeşitliliği her geçen yıl artış göstermektedir. KBRN olaylarının meydana gelme ihtimali düşük olsa da sebep olduğu harabiyetin yüksek risk taşıdığı bilinmektedir. KBRN maddelerinin savaş ve terör eylemleri gibi kötü amaçlarla üretimi, kullanımı ve depolanması toplumlar ve ekonomileri üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Değer, 2010). KBRN risklerinin oluşumu dünyada ve ülkemizde ciddi çevre sorunlarını da beraberinde getirmekte ve doğadaki olağan akışı tehdit etmektedir (Işıldar,2008).

Küresel anlamda çatışmalara sebep olabilecek çok fazla ortak sorun bulunmaktadır. Bunlar arasında kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer silahlanma ve bu malzemelerin enerji, sanayi, sağlık ve tarım gibi alanlarda kullanımının artması ile oluşan tehditlerdir. Bu tehditler arasında; çevrenin zarar görmesi, kirlilik boyutunun artması, terör faaliyetleri, su kaynağı çatışmaları, küresel felaketler vb. yer almaktadır. Bu tehditlerin oluşumu mevcut

yaşama, çevreye, ekosisteme, bitki örtüsüne ve doğal kaynaklara zarar verme potansiyeli çok yüksektir. Çevreyi bozan ve zarar veren bu tehditler karşısında zamanla kaybolan ve yerine yenisi koyulamayan kaynakların bakımı, sürdürülebilirliği ve çevrenin korunması büyük önem taşımaktadır (Kaypak, 2012).

Günümüzde ve gelecekte KBRN olaylarının mevcut potansiyel bir tehdit olarak görülmesi, toplumların yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde hazırlıklı olmaları gerektiği anlamına gelmektedir. Bu doğrultuda KBRN afet ve acil durumlarının doğru ve uygun kararlar alınarak yönetilebilmesi için müdahalecilerin ve destek personelinin KBRN olaylarına müdahalede eğitim ve tatbikatlar açısından tam donanıma sahip bireyler olarak yetiştirilmesi büyük bir öneme sahiptir (Doğan, 2019; Gerstein, 2008).

KBRN olaylarının yönetimi karmaşık ve zorlu bir süreçtir. Bu nedenle operasyonel bir müdahalenin gerçekleşebilmesi için KBRN olaylarına hazırlıklı olmanın gerekliliği belirtilmektedir (Tasić vd., 2021). KBRN ajanlarına karşı hazır bulunma ve acil durumları yönetmede başarılı olunması için konu hakkında kapsamlı bilgi birikimi, analiz yeteneği gerekmekte ve yalnızca bu konuda iyi eğitim almış kişiler KBRN ajanlarına yönelik savunmaları yönetebilmektedir (Bhardwaj, 2010).

KBRN afet ve acil durumlarında ortaya çıkabilecek sorunlara ve olumsuzluklara müdahale edebilmek adına koruyucu ve önleyici önlemler önem kazanmıştır. Bu anlamda atılacak ilk adım ise çevreye zarar veren oluşumlara sebep olan insana, yine çevreyi koruma, doğal ve tarihi değerlere sahip çıkma sorumluluğu yüklenmiştir. Nitekim yükseköğretim kurumları küresel anlamda toplumun yaşam standartlarının iyileştirilmesinde büyük ölçüde katkı sağlayacak, yeterli düzeyde bilgi, yetenek ve tecrübelere sahip bireyler yetiştirmekten sorumludur (Oğuz vd, 2011**).**

Ülkemizde bu alanda üniversitelerde hazırlık ve zarar azaltma, arama kurtarma, tıbbi müdahale ve tıbbi tahliye faaliyetlerini organize edebilen ve yönetebilen personeller

yetiştiren Acil Yardım ve Afet Yönetimi (AYAY) Bölümü bulunmaktadır. KBRN konusunun ders müfredatı açısından kapsamlı olarak değerlendirilmesinde önemli role sahip olan AYAY bölümü KBRN olaylarını yalnızca savunma ve müdahale bakımından değil, aynı zamanda ekonomi, sosyal, planlama, çevre ve yönetim açısından da değerlendirmektedir (Kızılkaya, 2020). Bu bağlamda Acil Yardım ve Afet Yönetimi öğrencilerinin almış oldukları KBRN eğitimleri ile çevre değerlerinin korunması konusunda hassasiyet göstermeleri ve çevre yönetimine katkıda bulunmaları beklenmektedir. Bu anlamda AYAY öğrencilerinin KBRN bilgi düzeyleri çerçevesinde çevre tutumlarının incelenmesi ve konuya yönelik sorunların belirlenmesi, çevre değerlerinin korunması ve çevresel yönetimin gelişiminde büyük önem arz etmektedir.

1.1.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmayla Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Acil Yardım ve Afet Yönetimi bölümü öğrencilerinin teorik dersler ve pratik uygulamalar ile almış oldukları KBRN eğitimlerinin çevreye bakış açılarının incelenmesi amaçlamaktadır. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi'nde öğrenim gören AYAY öğrencilerinin KBRN bilgi düzeylerinin çevre tutumlarına olan etkisinin belirlenmesi ve aldıkları eğitimlerin çevre duyarlılığına karşı yeterliliğinin tespiti ile konu özelindeki sorunların saptanması amaçlanmaktadır.

Günümüzde KBRN maddeleri enerji, tarım, sağlık, sanayi ve benzeri birçok alanda kullanılmakta ve bu maddelerin kullanım alanlarının çeşitliliği her geçen yıl artış göstermektedir (Değer, 2010). Toplumlar için ciddi tehlikeler oluşturan KBRN ajanları ekonomik, sosyal ve siyasal düzeni derinden etkilemekte ve insan ve çevre için ciddi olumsuz sonuçlar oluşturmaktadır (Doğan, 2019). Ortaya çıkan sorunlar ve olumsuzluklar sonucunda bunlara müdahale edebilmek adına koruyucu ve önleyici uygulamalar önem kazanmıştır. Bu doğrultuda ilk adım olarak çevreye zarar veren oluşumlara sebep olan insana, yine çevreyi koruma ve doğal ve tarihi değerlere sahip çıkma sorumluluğu yüklenmiştir. Nitekim yükseköğretim kurumları küresel anlamda toplumun yaşam

standartlarının iyileştirilmesinde büyük ölçüde katkı sağlayacak, yeterli düzeyde bilgi, yetenek ve tecrübelere sahip bireyler yetiştirmekten sorumludur (Oğuz vd, 2011).

Ülkemizde üniversitelerde sağlık kuruluşları ve itfaiye teşkilatlarında "uzman" ve "yönetici" konumunda tüm acil durumlarda hazırlıklı bulunacak personeller yetiştiren Acil Yardım ve Afet Yönetimi (AYAY) Bölümü bulunmaktadır. KBRN konusunun ders müfredatı açısından kapsamlı olarak değerlendirilmesinde önemli role sahip olan AYAY bölümü KBRN olaylarını yalnızca savunma ve müdahale bakımından değil, aynı zamanda ekonomi, sosyal, planlama, çevre ve yönetim açısından da değerlendirmektedir (Kızılkaya, 2020). Çevresel anlamda KBRN risk ve tehlikelerinin oluşturabileceği harabiyet dikkate alındığında Acil Yardım ve Afet Yöneticilerinin çevre değerlerine olan tutumları çevresel yönetimin gelişimi açısından önem arz etmektedir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Günümüzde KBRN alanındaki yeniliklerin artışı ile kirliliğin artması, göçler ve iklim değişikliğinin biyolojik çeşitliliği tehdit etmesi, ağırlıklı olarak insan sağlığı ve çevre konularını ilgilendirmektedir (Gawlik-Kobylińska, 2022). KBRN maddelerinin gündelik yaşamımızda giderek daha fazla yer alması hava, su ve toprak kirliliğine neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak salgın hastalıkların ortaya çıkması, bazı bitki ve hayvan türlerin yok olması, büyük alanların tahribatı gibi ekolojik sorunlar ortaya çıkmaktadır (Glavinov ve Naumovska, 2015). KBRN konusunun çevre ile ilgili sorunları yakından ilgilendirmesi ve çevre üzerindeki etkilerinin tehlikeli boyutlara ulaşması konu üzerinde ciddi anlamda koruma ve önleme çalışmalarının yapılmasını gerektirmektedir. Bu doğrultuda KBRN kirliliğinin önlenmesinde öncelikle devletler ve bireyler üzerinde çevre bilinci oluşumuna yönelik çalışmalar ve politikalar yürütülmeli ve KBRN konusunun ciddiyeti önem kazanmalıdır. Bu bilincin oluşmasında en büyük görev eğitim kurumlarına düşmektedir (Kwon vd., 2020).

Bu çalışmada Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Acil Yardım ve Afet Yönetimi öğrencilerinin KBRN bilgi düzeylerinin, doğal kaynakların ve çevre değerlerinin

korunmasına yönelik tutumlarının yeni çevresel paradigma ölçeği ile tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Buna bağlı olarak, öğrencilerin almış olduğu KBRN eğitimlerinin yeterliliği ile çevresel tutumları incelenerek saptanan sorunlara yönelik çözüm önerilerinin sunulması, konu özelindeki bilimsel çalışmalara katkı sağlayacağı ve farklı bir bakış kazandıracağı düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Kapsamı

Bu araştırma maliyet, zaman ve imkanlardan ötürü bazı kısıtlılıklar taşımaktadır. Araştırmanın kapsamını Acil Yardım ve Afet Yönetimi öğrencilerinin KBRN bilgi düzeyleri kapsamında çevre duyarlılıklarına etkisinin incelenmesi oluşturmaktadır. Araştırmada uygulama kısmı, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi'nde 2022-2023 eğitim öğretim döneminde öğrenim gören AYAY öğrencilerini kapsamaktadır.

1.4.Araştırmanın Sorunları

Bu araştırmanın problem cümlesini "Acil Yardım ve Afet Yönetimi (AYAY) öğrencilerinin KBRN bilgi düzeylerinin çevre tutumlarına etkisi var mı?" sorusu oluşturmaktadır. Araştırmanın alt problemleri;

1. KBRN eğitimlerinin öğrencilerin KBRN bilgi düzeylerine etkisi var mı?
2. Çevre bilincinin oluşumunda KBRN eğitimlerinin etkisi var mı?
3. KBRN bilgi düzeyi ile çevre arasındaki ilişki nedir?
4. KBRN bilgi düzeyinin öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı olarak çevre duyarlılıklarına etkisi var mı?
5. KBRN bilgi düzeyinin öğrencilerin herhangi bir topluluğa üyeliğine bağlı olarak çevre yaklaşımlarına etkisi var mı?

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2022-2023 eğitim yılında Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümünde öğrenimine devam eden 252 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Araştırmada kullanılan ölçme araçları "Sosyo-Demografik Özellikler Bilgi Formu", "KBRN Tutum Ölçeği", "KBRN Özyeterlilik Ölçeği" ve "Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği" ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM
KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. KBRN Kavramı

KBRN; Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer tehditleri ifade eden bir akronimdir. Bu ifade kimyasal, biyolojik, radyoaktif ve nükleer maddelerin kasıtlı olarak ya da kazayla çevreye yayılması sonucunda oluşan, insan ve çevresindeki canlı ve cansız yaşam için tehlikeli durumlara neden olan olaylar şeklinde tanımlanmaktadır (AFAD, 2022a). Kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer materyallerin yayılımı ciddi olumsuz etkilere sebep olabilmektedir (Joint Chiefs of Staff, 2018). Birçoğu tıbbi, endüstriyel ve tarımsal amaçlar için üretilen ve kullanılan kimyasal ajanlar doğal ya da yapay olarak oluşan toksik kimyasal malzemelerdir. Biyolojik ajanlar laboratuvar ortamında sentetik olarak üretilebilen, genetiği değiştirilebilen ya da doğada oluşabilen mantar, virüs ve bakteri gibi mikroorganizmalardır. Bu ajanlar bitkiler, hayvanlar veya insanlar üzerinde enfeksiyon, alerji ve toksisiteye sebep olabilmektedir. (ICRC, 2014). Radyolojik ajanlar radyasyon içerikli malzemelerin düzenli kullanımı, nakliye sırasında meydana gelen kazalar veya kaybolan kaynaklar, donanım ve planlamada yapılan bazı hatalar nedeniyle insanların radyasyona veya radyolojik materyale maruziyet yaşamasıyla oluşan tehditlerdir. Nükleer ajanlar ise, nükleer materyallerin parçalanması sonucu meydana gelen fisyon oluşumu ya da iki atomun birleşmesi ile gerçekleşen füsyon oluşumu tepkimeleri ile açığa çıkan yüksek dozdaki ısı ve radyasyonun çevreye yayılımı şeklinde tanımlanmaktadır (AFAD, 2022b; Oğur, 2020).

KBRN terimindeki kimyasal biyolojik, radyolojik ve nükleer ajanların kasıtlı olarak kullanımı veya doğal olarak meydana gelen zararlı etkilerin sonucunda, kimyasal ajanlar ile canlıların yaralanması ve zehirlenmesi; virüs, mantar, bakteri ve toksinler gibi (zararlı mikroorganizmalar) biyolojik ajanlar ile hastalık ve salgınların oluşması; iyonize edici radyasyon salınımı sonucu canlılar üzerinde radyasyon maruziyeti oluşturarak yaralanma ve ölümler gerçekleşmesi; nükleer patlamalar sonucunda yüksek ısı ve iyonize edici

radyasyonun açığa çıkması ile toplumlara ve çevresindeki canlı cansız yaşama zarar vermesi muhtemel zararlı etkiler arasında yer almaktadır(Oğur, 2020:3).

KBRN olaylarının özellikleri arasında; kargaşa ve panik oluşturması, sağlık hizmetlerinde fazla yük oluşturması, müdahalenin zor ve oldukça uzun sürmesi, ilk müdahale edicilerin risk altında olması, kişisel koruyucu ekipmana ihtiyaç duyulması, arındırma (dekontaminasyon) işlemi gerektirmesi ve hazırlıklı olmanın oldukça zor olması gibi faktörler yer almaktadır**.** KBRN materyallerinin sağlık ve endüstriyel alanlarda araştırma ve laboratuvarlarda kullanım sıklığının fazla olması ve bazı ajanların kolay erişilebilir ve maaliyetinin düşük olması, kasıtlı olarak veya kaza ile bu tür olayların gerçekleşme riskini arttırarak yaralanmalar, hastalıklar ve ölümle sonuçlanabildiği için acil bir durum olarak görülmüştür (MEB, 2011).

KBRN ajanlarının doğal olarak oluşabilecek afetler, kazalar veya kasıtlı saldırılar sonrasında çevreye yayılması çevre ve canlılar açısından ciddi zararlı etkiler oluşmaktadır. Bu zararlı etkiler; ani veya gecikmeli ölüm, sakatlanma, yaralanma, ekonomik ve politik zararlar, travma sonrası stres bozukluğu gibi psikolojik etkiler ve çevresel zararlar ortaya çıkmaktadır (Kaszeta, 2013).

2.1.1.Kimyasal Ajanlar

Kimyasal ajanlar, yapay yollarla sentezlenen ya da doğal yollarla oluşan zehirli kimyasal maddeler olarak bilinmektedir. Doğal afetlerin oluşumu ya da kimyasalların depolanması, taşınması ve kullanımı esnasında oluşabilecek kazalar ile çevreye yayılımının yanında, kitle imha silahları olarak terörist saldırılarında, savaş alanlarında ya da herhangi bir özel suikastta kullanılabilmektedir (Kenar ve Ortatatli, 2013). Çeşitli kullanım alanlarına sahip olan kimyasal maddelerin sebep olduğu tehditler; evlerde kullanılan tehlikeli kimyasal maddeler, kazara çevreye yayılan toksik endüstriyel kimyasal maddeler ve kimyasal savaş

ajanlarının savaş veya terör eylemi amaçlı kullanımı şeklinde üç ana başlık altında toplanmaktadır (AFAD, 2022c).

Kimyasal savaş ajanının kasıtlı kullanımında yayılmanın etki derecesi kimyasal maddenin uçuculuğu, maruz kalma süresi ve yolu, zehirlilik derecesi, yoğunluğu ve hava şartları gibi birçok etkene bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Kimyasal malzemeler bilinen normal çevre şartlarında katı, sıvı, gaz, buhar ve aerosol formda bulunmaktadır (Ganesan vd., 2010). Ciddi oranda toksik bileşen içeren kimyasal ajanlar canlı organizmalar üzerinde zehirlenme ve maruziyet derecesine göre mortaliteye neden olan sonuçlar oluşturabilen ve çok hızlı bir şeklide çevreye yayılabilen maddelerdir. Kimyasal ajanlara deri, göz, hava ve sindirim yolu ile maruziyet gerçekleşebilir (Ayvacı ve Abuşka, 2019). Su veya organik çözücüler ile kısmi olarak çözünebilen bu kimyasal ajanlar kokusuz olabildiği gibi kendilerine özgü karakteristik bir kokuya da sahip olabilmektedirler. Vücuda giriş yolları farklılık gösteren bu ajanlar, solunum yolu ile gaz, buhar ve aerosol halleri; katı ve sıvı formdakiler ise cilde teması sonucu absorbe edilirler. Gözler bu ajanları direkt olarak absorbe edebilir. Bu kimyasal ajanların nüfuz ettiği içme suları ve kontamine besinler ile de sindirim sistemi yoluyla etkilenim meydana gelebilir (Öztürk, 2020).

Bir kimyasal ajana maruziyet yaşandıktan sonra belirtilerin başlaması; bireyin yaşına, cinsiyetine, kökenine, hastalık geçmişine, cildin nemli veya kuru oluşuna, hedef organın boyutuna, emilim hızına, maruz kalma yoluna ve çevresel koşullara bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Eyison, 2018:4). Kimyasal ajanlara maruziyetin gerçekleşmesinden sonra oluşan belirtiler ve bulgular öncelikle toksik ajanın vücuda girdiği sistemlerde ortaya çıkmaktadır. Toksik materyalin dolaşım kanallarına müdahil olmasıyla birlikte sistemik etkiler görülmeye başlar (Ortatatlı vd., 2015).

Kimyasal ajanların büyük kimyasal kazalar ve savaşlarda silahlanma aracı olarak kullanımı sonucu insanlara verdiği zararın yanı sıra, çevresel anlamda büyük alanları tahrip edeceği kaçınılmaz bir gerçektir. Özellikle silahlanmada kullanımıyla ürünlerin yok olması,

bitki örtüsünün bozulması, hayvan topluluklarının ve ekosistemin zarar görmesi gibi sonuçlara sebep olacağı çok açıktır (Tanrıverdi, 2010:62).

Kimyasal olayların yönetim süreci oldukça zordur. Kimyasalın hızlı bir şekilde tespit ve teşhis edilememesi, yararlılar için yeterli fiziksel dekontaminasyon ve korunmanın sağlanamaması, etkilenen bölgenin kontrol altına alınamaması ve müdahaleci personeller tarafından gerekli tedavinin hızlı bir şekilde yapılamaması gibi durumlar, kimyasal olayların yönetiminde karşılaşılacak olan sorunlar arasında yer almaktadır. Kimyasal olayların yönetimi, meydana gelebilecek ikincil kayıpları azaltmayı ve engellemeyi, etkilenenlere hızlı, etkili ve uygun kurtarıcı müdahaleyi yapmayı hedefler. Özellikle bu tür olaylarda maruziyet yaşayan insan ve canlı sayısının fazla olması nedeniyle müdahale esnasında normal kapasiteyi aşacak bir yoğunluk yaşanması muhtemeldir. Kimyasal olayların en verimli şekilde yönetilebilmesi için alanında uzman kurtarıcı, müdahaleci ve iyileştirici bireylerin planlanması ve eğitilmesi büyük önem taşımaktadır.

Kimyasal olaylarda müdahaleci personelin ve yöneticilerin olay yeri yönetiminde daha kısa sürede daha az hasarla olayın kontrol altına alınabilmesi açısından, kimyasal tehdit ve tehlikeye sebep olan malzemenin türü, tıbbi desteğin uygun ve etkili sağlanabilmesi için maruziyetin akut ve kronik etkileri, halk sağlığına etkileri ve kimyasal ajanların tanımlanabilmesi için tespit ve teşhis ekipmanlar hakkında detaylı bilgiye sahip olmaları gerekmektedir.

Belirti, bulgu ve etkileri birbirinden farklı olabilen kimyasal ajanlar; toksikolojik, fiziksel ve uçuculuk özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır (Öztürk, 2020:22).

Tablo 1

Kimyasal ajanların fiziksel ve uçuculuk özelliklerine göre sınıflandırılması

Fiziksel Özelliklerine Göre	**Uçuculuk Özelliklerine Göre**
Katı	Kalıcı Ajanlar
Sıvı	Uçucu Ajanlar
Gaz	
Buhar	
Aerosol	

Kimyasal ajanların büyük çaptaki alanlara ve toplu kitlelere temas etmesi durumunda olay yönetimi ve tedavi süreçleri maruziyet yaşanan ajanın türüne ve özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla hızlı, etkili ve uygun müdahalenin sağlanabilmesi için ajanların zehirleyici (toksikolojik) etkileri dikkate alınmalıdır (Öztürk, 2020:22).

Tablo 2

Kimyasal ajanların toksikolojik sınıflandırılması

Kimyasal İsim	Yaygın İsim	Sembol
Sinir Ajanları		
Ethyl-N,N-dimethyl phosporamidocyanidate	Tabun	GA
Isopropyl methyl phosponofluoridate	Sarin	GB
Pinacolyl methyl phosponofluoridate	Soman	GD
Cyclohexyl methyl phosponofluoridate	Sikloheksil Sarin	GF
o-Ethyl-S-(2-diisopropylamino-ethyl)-methyl phosponofluoridate	Vx	Vx
N,N-diethyl-2-(methyl-(2-methylpropoxy)phosphoryl)sulfanylethanamine	RusVx	RVx
Yakıcı Ajanlar		
Bis(2-chloroethyl)sulfide	Sülfür mustard	H, HD
Tris(2-chloroethyl)amine	Nitrojen mustard	HN-3
2-Chlorovinyl dichloroarsine	Levisit	L
Akciğer İrritanları		
Carbonyl chloride	Fosgen	CG
Trichloromethyl chloroformate	Difosgen	DP
Chlorine	Klor	CL
Chloropicrin	Klorpikrin	PS
Sistemik Zehirler		
Hidrojen siyanür	Hidrosiyanik asit (prussik asit)	AC
Siyanojen klorür		CK
Kapasite Bozucu Ajanlar		
3-Quinuclidinyl benzilate	QNB	BZ
Liserjik asit dietilamid	LSD	LSD
Kargaşa Kontrol Ajanları		
2-Chloro-1-phenylethanone		CN
2-Chlorobenzalmalononitrile		CS
Dibenz (b,f)-1,4-oksazepin		CR
10-Chloro-5,10-dihydrophenarsazine		DM

(Eyison,2018)

Kimyasal olaylarda etkilenen bölgedeki ilk müdahaleci personel büyük tehlike altındadır. Bu yüzden personel koruyucu ekipmanlar çok önemlidir. Bunun için personelin

hem kimyasal ajanları hem de kişisel koruyucu donanımları bilmesi ve hangi olayda ne şekilde koruyucu önlemler alması gerektiğini bilmesi gerekmektedir. Kimyasal olaylarda personel koruyucu ekipmanlar 4 düzeyde incelenmektedir. Etkilenen bölgede sıcak alanda bulunan kurtarıcı personel level A koruyucu ekipman kullanmalıdır (Özüçelik vd., 2005).

Tablo 3

Sivil personel koruyucu ekipman düzeyleri

SİVİL PERSONEL KORUYUCU EKİPMAN DÜZEYLERİ

Düzey	**İçerik**	**Özellik**
Level A	Kimyasal koruyucu elbiseleri içerir. Dışarıdan tamamıyla izole edilmiş bir ortam sağlaması sebebiyle oksijen tüpü taşımayı gerektirir.	Yüksek düzeyde göz, solunum, mukoz membran ve deri koruması sağlar. Uzun süreli kullanılması durumunda aşırı sıvı kaybına yol açmakta, fiziksel ve stres oranı yüksek olması sebebiyle görevlerde kullanım süresi kısadır (yaklaşık 15 dakika).
Level B	Oksijen tüpü kıyafetin dışındadır. Koruyucu elbise, eldiven, bot,ve solunum cihazından oluşur.	Düşük düzeyde dermal koruma ve yüksek düzeyde solunum koruması sağlar. Dışarısı ile hava ve ısı alışverişi olmadığı için uzun süreli kullanımında vücut ısısında tehlikeli derecede değişime sebep olmaktadır.
Level C	Hava temizleyici respiratör, kimyasal dirençli elbise, eldiven ve botlar içerir	Solunum korunmasında level A ve B den farklı olarak maske kullanılmaktadır. Bu yüzden solunumun korunması daha azdır. Level B kadar deri koruması sağlar. Ortamda bulunan KBRN ajanının miktarı çok fazla ve oksijen seviyesi çok düşükse C tipi koruyucu ekipman kullanılması uygun değildir.
Level D	Respiratör yoktur. Cerrahi önlük, maske ve lateks eldivenden oluşur.	Respiratör olmadığı için solunumu korumaz, deriyi çok az korur.

(Özüçelik vd., 2005)

Sinir Ajanları

Sinir sistemini bozan, öldürücü etkisi yüksek ve son derece toksik olan sinir ajanları ilk olarak II. Dünya Savaşı öncesinde özellikle askeri amaçlar çerçevesinde geliştirilmiştir (Yaren vd., 2007). Bu ajanlar direkt olarak sinir sistemindeki impulsların (çevreden gelen uyarıların sinir hücrelerinde oluşturduğu elektriksel ve kimyasal değişim, uyartı) iletimini etkilediği için sinir ajanları adını almıştır. Oldukça toksik etkiye sahip olan sinir ajanları; kolayca yayılır, kararlıdır ve inhalasyon ve absorbsiyon ile vücuda girdiğinde etkisi çok hızlı görülmektedir. Hammaddeleri ucuz olan sinir ajanları oldukça basit tekniklerle üretilmektedir. Ancak bazıları Kimyasal Silahlar Sözleşmesi ve Avustralya Grup Anlaşmasının denetimiyle kontrol altında tutulmaktadır. Sıvı, gaz ve aerosol formdaki sinir ajanları insan vücuduna solunum ve cilt üzerinden emilim yoluyla girebildiği gibi kontamine olmuş besinlerin ve sıvıların tüketilmesiyle sindirim sistemi aracılığıyla da girebilir.

Sinir ajanlarının vücuda giriş yolu semptomların başlama sırasını ve etki düzeyini değiştirmektedir. Sinir ajanlarının toksik belirtilerinin görülme süresi maruz kalma şekline ve maruz kalınan doza göre değişiklik göstermektedir. Zehirlenmenin en hızlı şekilde solunum sistemi yoluyla gerçekleşmektedir. Bunun nedeni akciğerlerde çok fazla kan damarının bulunması ve ajanın hedef organa daha hızlı ulaşmasıdır. Yüksek konsantrasyonlu bir sinir ajanına maruziyet yaşanırsa (örn; 200mg sarin/m^3) dakikalar içerisinde ölüm gerçekleşebilir (Fatah vd., 2007: 2-1).

Sinir ajanları, nöronlar arası iletişimi sağlayan (nörotransmitter) ve merkezi sinir sisteminde bulunan asetilkolini inhibe eden asetilkolinesteraz enzimini devre dışı bırakarak çok fazla miktarda asetilkolin birikmesine sebep olmaktadır. Vücut kasları ve bezleri fazla miktarda asetilkolin ile uyarılması sonucu kasların istemdışı kasılmasına, işlev kayıplarına ve zamanla solunumun durmasına neden olmaktadır (Wu vd., 2008: 111).

Sinir ajanları “G” ve “V” grubu şeklinde iki temel grupta incelenmektedir. Tabun (GA), sarin (GB), toman (GD) ve sikloheksil sarin (GF) olmak üzere G grubu ajanların hepsinin uçuculuğu değişkenlik göstermekte, meyvemsi soluk kokulara sahip buhar yoğunluğu havanın yoğunluğundan ağır sıvılardır. Zehirleyici etkileri koku algılama düzeyinin altındaki buhar konsantrasyonlarında görülmektedir.

Vx ajanı renksiz, kokusuz, tatsızdır. Aynı zamanda bal renginde, yağlı bir yapıya sahip ve buhar yoğunluğu (9,2) havadan ağırdır (hava=1) (NRC, 2003: 16). Vx gazı sinir ajanları arasında en zehirli olanıdır. Yağlı yapıya sahip bir sıvı olması sebebiyle yayıldığı ortamda uzun süre kalır. Vx ajanının maruziyet yolu inhalasyon olabildiği gibi daha çok cilt temasıdır (OPCW,2023).

Canlı organizmalar için oldukça yüksek toksisiteye sahip olan sinir ajanlarının uçuculukları değişkenlik göstermektedir. Sinir ajanları arasında uçuculuğu en fazla olan GB (sarin)’dir. GA (tabun), GD (soman) ve GF (sikloheksil sarin) orta uçuculukta, V ajanları ise en az uçuculuğa sahiptir. Uçuculuğu en fazla olan sinir ajanlarının ortamda kalma süresi diğerlerine kıyasla daha kısa olacağından, yayıldığı çevrede çok kısa süre etkili olmaktadır. En az uçuculuğa sahip V ajanları ise ortamda daha uzun süre kalarak daha fazla maruziyet yaratmakta ve çok daha yıkıcı etkiye sahip olmaktadır (Lukey vd., 2007).

Sinir ajanlarına maruziyetin çok hızlı bir şekilde ölümle sonuçlandığı bilinmektedir. Bu nedenle maruziyet yaşayan bireyin ilk müdahalesini mümkün olan en kısa sürede gerçekleştirilerek tedavinin devamının sağlanabilmesi için bulunduğu ortamdan hızla uzaklaştırılması gerekmektedir. Müdahaleci personelin de her türlü donanım ve ekipmanlarıyla kendini izole etmesi büyük önem taşımaktadır (Erkekoğlu ve Gümüşel, 2018). Maruziyet yaşayan bireylerin tedavisinde uygulanacak işlemlerde müdahalede uygulanacak prosedürler ve bireyin klinik durumu dikkate alınmalıdır. Bu durumda tedavi işlemlerinin sırası farklılık gösterebilmektedir. Fakat temel olarak uygulanacak tedavi aşamaları; kardiyopulmoner resüsitasyon, antidot uygulaması, dekontaminasyon ve ventilasyonun devamlı olarak sağlanmasıdır (Tang Yiu Hang ve Chan Tak Shing, 2002).

Müdahalede ilk olarak bireyin tüm kıyafetleri çıkarılarak su, sodyum hipoklorit çözeltisi ve kimyasal nötralizasyon işlemleri ile dekontaminasyon gerçekleştirilmelidir. Daha sonra ventilasyon ile birlikte atropin, pralidoksim ve diazepam gibi tedavi edici ilaçlar kullanılarak antidot tedavisi uygulanır (Doğan, 2019). Tıbbi korunmanın başarılı bir şekilde sağlanabilmesi için sinir ajanlarının toksisitelerinin yanında fizikokimyasal özelliklerinin de iyi bilinmesi gerekmektedir. Uçuculukları, buhar basıncı, buhar yoğunluğu, su ve toprakta kalıcılıkları gibi fiziksel özelliklerinin çevresel etkilerinin bilinmesi gerekmektedir (Vucinic vd., 2017).

Yakıcı Ajanlar

Kimyasal ajanlar arasında en yaygın olarak bilinen yakıcı gazlar, gaz ve sıvı formda bulunabilen yağlı yapıya sahiptirler. Vücuda giriş yolları solunum ve cilt temasıdır. Dolayısıyla vücutta en fazla etkilediği bölgeler deri, solunum yolları ve gözlerdir. Uygun çevre koşullarında ortamda kalıcılıkları uzun sürmektedir. Yakıcı gazların bazıları kokusuz olsa da hardal ve sarımsak gibi ayırt edici kokulara sahip türleri de mevcuttur. Yakıcı gazların en yaygın olanları; sülfür mustard, nitrojen mustard, fosgen oksim ve levisittir (Çelik vd., 2023).

Mustard gazı genel anlamda ilk olarak 1917 yılında I. Dünya Savaşı'nda kimyasallarla dolu varillerin Almanlar tarafından ortama salınması ile kullanımı gerçekleşmiştir. Askeri alanda kullanımının en önemli nedeni etki ettiği insanlar üzerinde hareket kabiliyetini kısıtlamasıdır. "Savaş Gazlarının Kralı" olarak bilinen mustard gazı çok ciddi etkilere sahiptir ve en iyi bilinen türevi Hardal Gazıdır. Tarih boyunca yperit, HD, SM blister gaz, senfgaz, S-lost gibi isimlerle adlandırılmıştır. Sülfür mustard maruziyetinde belirtilerin ortaya çıkması 12 saati bulurken yaklaşık 4-5 hafta sonrasında ölüme yol açtığı tespit edilmiştir. Morbiditesi yüksek olan bu ajanların kullanımı sonrası etkilenen kitleyi öldürmekten çok iş göremez hale getirmektedir. Akciğer, göz ve deri üzerindeki ciddi etkilerinin yanı sıra nazofarenkste, immün sistemde, gastrointestinal sistemde, genital

sistemde ve böbreklerde patolojik reaksiyonlara sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra hematolojik sistemde de etkili olarak kanser riskinde artışa neden olduğu saptanmıştır.

Nitrojen mustard tarihte sadece bir kez kimyasal savaş ajanı olarak kullanılmış ve çok ciddi etkilere sebep olması nedeniyle kullanımı ve üretimi yasaklanmıştır. İlk kullanımından sonra yaralılar üzerinde yapılan çalışmalar sırasında nitrojen mustardın hücre büyümesini durdurduğu tespit edilmiş ve lenfoma tedavisinde kemoterapötik ajan olarak kullanılmıştır. Daha sonra nitrojen mustardın türevleri elde edilerek hızla çoğalan kanser hücreleri üzerinde yıkıcı etkiler gösterdiği saptanmıştır. I. Dünya Savaşı'nda ilk kez savaş ajanı olarak kullanıldıktan sonra yasaklanan nitrojen mustard II. Dünya Savaşı'ndan sonra lenf kanseri, myelom ve lösemi tedavisinde yardımcı ajan olarak kullanılmaya başlanmıştır (Kalkan vd., 2017).

Genel anlamda soğuk iklimlerde kararlılıkları uzun olan mustard gazının belirtileri gözlerde; ışığa duyarlılık, iltihap, kızarıklık, ciltte; nekroz, eritem, yanık, solunum yollarında; nazal boşlukta, trakea ve bronşlarda irritasyon ve konjesyon, solunumda güçlük çekme, akciğer ödemi, gastrointestinal sistemde; bulantı, kusma ve diare, ve bunların yanı sıra anemi, başağrısı, bulantı, kusma, lökopenidir (Kenar vd., 2017).

Yakıcı ajanlar sınıfına dahil edilen bir diğer kimyasal ajan levisittir. Levisit yapısında arsenik içermesi nedeniyle oldukça zehirleyici etki göstermekte ve solunum uçuculuğu hardal gazına göre daha fazladır. Levisit renksiz, kokusuz ve yağlı yapıya sahip bir sıvıdır. Sıvı formdayken deri, plastik, kauçuk ve birçok kumaş türüne kolayca nüfuz edebilir. Ayrıca sıvı formdayken gaz haline göre daha tehlikeli etkiler oluşturmaktadır. Levisite maruziyet sonrası ilk olarak (30 dk) gözlerde batma ve yanma hissi; ciltte ve solunum bölgesinde yanmalı bir ağrı meydana gelmektedir. Maruziyetten 2 saat sonra ciltte ağrılı kabarcıklar (bül) görülmeye başlar ve maruziyet yaşayan birey üzerinde sardunya benzeri bir koku oluşur (Altmann vd., 2013).

Yakıcı kimyasal ajanlar Seviye A koruma gerektirir. Yakıcı ajanlar (vezikanlar) hızlı ve etkili semptomlara neden olduğundan dekontaminasyon işlemi maruziyetten hemen sonraki ilk dakikalarda gerçekleştirilmelidir. Yaralı bireyler hızlıca bölgeden uzaklaştırılarak kontamine olmuş kıyafetler çıkarılmalı, bol su ve sabun ile temizlenme sağlanmalıdır (Kenar vd., 2017).

Akciğer İrritanları

Burun, boğaz ve akciğerleri tahriş ederek solunum sistemine zarar veren boğucu ajanlardır. Bu ajanlara maruz kalındığında mide bulantısı, kusma, gözlerde tahriş ve yaşlanma, kontrol edilemeyen hapşırma ve öksürme, boğulma hissi gibi semptomlar meydana gelir. Maruz kalan bireylerin solunum güçlüğü çekmesine sebep olmaktadır. Yüksek dozda maruziyet yaşanması durumunda akciğerlerin sıvı ile dolarak oksijen yetersizliği yaşamasına ve bireyin boğularak hayatını kaybetmesine neden olmaktadır (Chilcott, 2010).

Bu grupta bulunan ajanlar aynı zamanda "boğucu ajanlar" adıyla da bilinmektedir. Fosgen (PS), Difosgen (DP), Klor (Cl), Kloropikrin (CG) boğucu gazlar arasında yer almaktadır. Bu kimyasallar endüstride kullanılmakta ve tehlikeli maddeler adı altında kategorize edilmektedir. Endüstriyel kimyasalların birçoğu akciğer irritanları ile neredeyse aynı özelliklere sahiptir. Özellikle klor, endüstride su arıtma başta olmak üzere geniş bir kullanım alanına sahip olması nedeniyle bu kategoride özel ilgi görmektedir. Kimyasal bir savaş silahı olarak kullanışlılığı zayıf olmasına rağmen klorun küresel boyutta büyük miktarlardaki kullanımı ve varlığı endişe verici boyuttadır (Kaszeta, 2013).

Boğucu ajanlar endüstride kullanılmaları nedeniyle "toksik endüstriyel kimyasallar" olarak da anılmaktadırlar. Klor ve fosgenin dünya genelinde büyük miktarlarda üretildiği ve depolandığı bilinmektedir. Klor -34 ° C de gaz haline gelir ve sıkıştırılarak sıvı formda depolanır. Fosgen ise 47 °F de toksik bir gaz haline gelir. Her iki gazın da sebep olduğu

yaralanmanın boyutu maruz kalma süresine ve konsantrasyonuna göre değişiklik göstermektedir. Toksisiteyi etkileyen diğer değişkenler solunum hızı, derinliği ve vücut pozisyonudur (Martinez vd., 2019).

Fosgen gazı klor gazına göre daha sinsidir. Koku alma yorgunluğu meydana gelerek maruziyet yaşayan birey uyarı kokusunu yalnızca geçici olarak fark edebilir ve hatta koku eşiğinin altındaki miktarlarında bile zehirlenme meydana gelebilir. Her iki gaz da solunum sisteminde nem ile reaksiyona girerek hidrolize olur. Kapalı bir alanda salınım gerçekleşirse oksijenin yer değiştirmesinden dolayı boğulmaya neden olur. Klor gazı mukoza zarlarıyla temas ettiğinde daha hızlı bir şekilde hidroliz olduğu için gözler, ağız ve üst solunum yolları gibi nemli bölgelerde semptomların daha hızlı görülmesine neden olur. Göz ağrısı, göz kapağında spazm ve gözyaşı sık görülür. Salivasyon, baş ağrısı, öksürük, nefes darlığı, hemoptizi (kanlı öksürük), göğüste yanma hissi ve öksürük gibi belirtiler meydana gelir (Martinez vd., 2019).

Fosgen gazı saman kokusuna benzer bir kokusu olduğu bilinmektedir. Erken belirtileri hafif olabilmekte veya hiç belirtme göstermemektedir. Fosgen kaynaklı semptomların başlangıcı maruziyetten 2-6 saat sonra ortaya çıkmakta ve geciken semptomlar maruziyetten 15 saat sonraya kadar gözlemlenebilmektedir. Fosgenin temel etkileri periferik hava yolları üzerinde etkilidir. Bu sebeple nefes darlığı, göğüste sıkışma veya ağrı ve öksürük yaygın belirtiler arasındadır. Semptomların başlamasından saatler sonra oksijen yetmezliği ve akciğerlerde ödem görülebilir (Martinez vd., 2019).

Boğucu gazların akut inhalasyon yaralanmaları için özel bir tedavisi veya panzehiri bulunmamaktadır. Semptom odaklı destekleyici tedaviler uygulanmaktadır. Gaz maruziyetine engel olmak ya da bireyi acilen toksik ortamdan uzaklaşmak gerekmektedir. Özel dekontaminasyon ünitelerinde dekontaminasyon işlemi yapılmalıdır. Tedavideki amaç akciğerlerde ödem oluşumunu engellemek ve sekonder etkilerin ortaya çıkmasını önlemektir. Maruziyet yaşandıktan hemen sonra kazazedeye temiz hava verilerek sıcak tutulmalıdır (Zellner ve Eyer, 2020). Boğucu gazlara maruziyetten kısa bir süre sonra bol

miktarda sekresyona ve laringospazma (gırtlakta kontrolsüz kas kasılması) yol açabilir, bu nedenle müdahaleciler acil cerrahi hava yolu kontrolü için hazırlıklı olmalıdır (Martinez vd., 2019).

Klor veya fosgen maruziyetinde kurtarıcı ve müdahaleci personel için solunum koruması kritik öneme sahiptir. Level A veya level B koruyucu ekipman gerektirir ve tam dekontaminasyon önceliklidir. Birey maruziyet alanından çıkarıldıktan sonra tüm giysileri çıkarılarak dekontaminasyona devam edilmelidir. Dekontaminasyonu tamamlamak için su ve sabun yeterlidir (Martinez vd., 2019).

Sistemik Zehirler

Sistemik zehirler vücut dokularındaki oksijenin normal kullanımına engel olan "kan ajanları"dır. Kan ajanları vücudun fonksiyonlarına etki eden siyanür grubu kimyasallardır. Bu kimyasalların kan ajanları olarak adlandırılması yanlış bir adlandırma olarak bilinmektedir. Bunun nedeni direkt kanı etkilemeyip kan bileşenlerinin üretimini kesintiye uğratmasıdır. Sistemik zehirler vücut dokularında bulunan bazı özel enzimleri inhibe ederler. Hidrojen siyanür (AC) ve siyanojen klorür (CK) (kimyasal asfiksi yapanlar) bu gruptaki başlıca ajanlardır (Ganesan vd., 2010). Karbonmonoksit (CO) ve arsin (SA) de vücuda solunum yoluyla girerek kan yoluyla dağılması ve kan bileşenlerinin üretimine engel olması sebebiyle sistemik zehirler kategorisinde incelenmektedir. Arsin hafif sarımsak kokusuna sahip renksiz bir gazdır. Havadan ağırdır ve düşük konsantrasyonda bile öldürücü etkiye sahiptir. Maruziyetten 4-6 saat sonra etkileri gözükebilir. Baş ağrısı mide bulantısı gibi semptomlar içerir. Böbrek ve akciğer yetmezliği oluşabilir (Schwenk, 2018).

Hidrojen siyanür gaz veya sıvı formda olup solunum yoluyla hızlı bir şekilde etkisini göstermektedir (Sarıbeyoğlu, 2004). Belirtilerin ortaya çıkmasında solunan gazın yoğunluğu ve maruz kalınan süre önemlidir. Hidrojen siyanürün düşük dozdaki maruziyetinde baş dönmesi, baş ağrısı, bilinç bulanıklığı, halsizlik, mide bulantısı ve kusma gibi belirtiler

mevcuttur. Yüksek maruziyette ise solunum yetmezliğine bağlı olarak hareket güçlüğü, hızlı ve ağrılı solunum, kalp düzensizlikleri, hipoksik konvülsiyonlar, koma ve ölümle sonuçlanmaktadır (Ganesan vd., 2010).

Kan zehirleyici gazların maruziyetinde kurtarıcı ve müdahaleci olarak görev yapacak personel level A veya level B korunma ile gazdan etkilenmeyecek şekilde kendini izole etmelidir (Özüçelik vd., 2005).

Sistemik zehirlerin maruziyetinde tedavinin etkili olabilmesi için hızlı olunması gereklidir. Birey kontamine bölgeden hızla uzaklaştırılmalı ve tedavi edici uygulamalara derhal başlanmalıdır. Hayati tehlike içeren durumlarla karşı karşıya kalındığında acil olarak ilk yardım uygulamaları gerçekleştirilmeli, hasta maskelenmeli ve tahliye edilmelidir. (Ganesan vd., 2010).

Kapasite Bozucu Ajanlar

Kapasite bozucu ajanlar maruziyet yaşayan bireyin sinir sistemine etki etmeden düşünce, ruh hali ve algıda değişikliğe neden olan psişik etkisizleştiricilerdir. Liserjik asit dietilamid (LSD), kolokol-1, esrar türevleri, belladonna bitkileri, 3-kinuklidinil benzilat (BZ) bu kategoriye girer. Duygu kaybı, halüsinasyonlar ve felç gibi psikotik bozukluklara neden olurlar.

Kapasite bozucu ajanlar bir diğer ifadeyle “psikomimetik ajanlar” veya “psikoaktif ajanlar” olarak adlandırılmaktadır. Hareket koordinasyon bozukluklarına, kusmaya, geçici körlük ve sağırlığa neden olurlar ve kan basıncını aniden değiştirebilirler. Psikoaktif maddeler sentetik bileşiklerin yanı sıra aynı zamanda doğal kaynaklı maddelerdir. Psikoaktif ajanların insanlar üzerindeki etkisi çok çeşitlidir ve çoğu zaman bireyseldir. Baş dönmesi, kusma, bulanık görme, gereksiz korku, uygunsuz gülme normal semptomlardır. Psikoaktif

olarak sınıflandırılabilecek çok geniş bir ajan yelpazesi olmasına rağmen, askeri alanda sadece iki ajan (d-liserjik asit türevleri ve ajan BZ) kullanılmaktadır. NATO tarafından resmi olarak kabul gören tek etkisizleştirici ajan BZ'dir (Vičar vd., 2021; Balachandar, 2021).

LSD vücuda tüm giriş yollarından girer ve 30 dakika içerisinde etkisini göstermeye başlar. BZ ajanı vücuda soluma, yutma veya yaralanma yoluyla girer ve zehirlenme belirtileri 30 dakika içinde ortaya çıkar. Öngörülen bireysel koruyucu ekipmanın zamanında kullanılması, bu ajanların etkilerine karşı güvenilir bir koruma sağlar. Maruziyetten sonra yapılacak ilk müdahale, etkilenen kişinin bir koruyucu maske solunum cihazı uygulayarak kontamine ortamı terk etmesi, izole edilerek tıbbi tesise naklinin sağlanması ve etkilenen kişinin zararlı bir ajanla daha fazla temas etmesini derhal önlemektir. LSD'nin etkilerine karşı belirli özel bir panzehir henüz bilinmemekle birlikte müdahaleciler tıbbi müdahalede koruyucu önlemler almalıdır (Vičar vd., 2021).

Kargaşa Kontrol Ajanları

Kargaşa kontrol ajanlarının duyuları tahriş eden oldukça güçlü maddeler olduğu bilinmektedir. Genellikle "göz yaşartıcı maddeler" olarak adlandırılmaktadırlar. İsyan kontrol ajanları olarak kullanılan uzun bir kimyasal madde serisi arasında; kloroasetofenon (CN), dibenz[b, f]1 : 4-oksazepin (CR) ve o-klorobenziliden malononitril (CS) oldukça önemlidir. Fizyolojik olarak kargaşa kontrol ajanları göz tahrişine ve göz yaşarmasına neden olan lakrimatörler; kontrolsüz hapşırma ve öksürüğe neden olan sternütatörler ve kusmaya neden olan kusma ajanları olarak sınıflandırılmıştır (Olajos ve Salem, 2001).

Göz yaşartıcı gaz gibi kargaşa kontrol ajanları bir savaş aracı olarak kullanılması durumunda kimyasal silahlar grubunda değerlendirilmektedir. Kargaşa kontrol ajanlarının bir savaş yöntemi olarak kullanılması Kimyasal Silahlar Sözleşmesi tarafından yasaklanmıştır. Devletler iç güvenlik ve toplulukları kontrol etmek amacıyla yasal olarak kargaşa kontrol ajanlarına sahip olabilirler ancak Kimyasal Silahlar Sözleşmesi'nin

bünyesinde bulunan devletler sahip oldukları kargaşa kontrol ajanlarını bildirmeleri gerekmektedir (OPCW, 2023).

Kargaşa kontrol ajanları düşük akut toksisiteye ve minimum risk sağlayan kimyasal özelliklere sahip olmalıdır. İsyan kontrolü ve kolluk kuvvetlerinin kullanımı için önemli sayıda kimyasal geliştirilmiştir. En yaygın olarak bilinen isyan kontrol maddeleri, kloroasetofenonun (CN), klorobenziliden malononitril (CS), adamsit (DM)'dir. Oleoresin capsicum (OC), çeşitli formülasyonlarda kolluk kuvvetleri ve isyan kontrolü kullanımında popülerlik kazanmıştır. Modern isyan kontrol ajanlarından CS, oldukça hızlı bir şekilde hidrolize olur; bununla birlikte, dibenz[b, f]1 : 4-oksazepin (CR) gibi diğer bileşikler kararlıdır ve uzun süreler boyunca varlığını sürdürür(Olajos ve Salem, 2001).

Genellikle düşük toksisiteye sahip olarak kabul edilen kargaşa kontrol ajanları, akut bölgeye özgü toksisiteyi ortaya çıkaran güçlü duyusal tahriş edici maddelerdir. Bu bileşikler öncelikle en hassas hedef organ olan göze etki eder; bununla birlikte, bu bileşiklerin çoğu pulmoner sistemi ve cildi de etkileyecektir. İsyan kontrol ajanlarına maruz kalındığında hemen oluşan etkiler şunlardır: gözlerde yoğun tahriş; burun, boğaz ve akciğerlerde belirgin tahriş ve cildin tahriş olması. Dayanılmaz bir etkiye neden olan miktar ile ciddi olumsuz tepkilere neden olabilecek miktar arasındaki güvenlik marjı büyüktür. Örneğin, göz yaşartıcı CS için öldürücü miktar geçici sakatlığa sebep olan dozun yaklaşık 2600 katı olduğu tahmin edilmektedir (Olajos ve Salem, 2001).

Göz yaşartıcıya maruz kalma tedavisinde, kıyafetlerin ve gözlerin hızlı bir şekilde temizlenmesi gerekmektedir. Maruz kalan kişi temiz bölgeye alınarak gözler ve deri bol su ile temizlenmelidir. Cilt iltihabı olması durumunda kalamin losyonu ile tedavi edilebilmektedir (Ganesan,2010).

2.1.2. Biyolojik Ajanlar

Biyolojik tehditler, toksinler ve canlı mikroorganizmalar olarak ayrılmaktadır. Oluşabilecek riskler ve tıbbi yönetimde bu ayrım önemlidir. Canlı biyolojik ajanlar bakteriyel, viral ve fungal organizmaları içermektedir (Calder vd., 2018). Biyolojik ajanlar çeşitli şekillerde silah haline getirilebilmektedir. Bombalar ve füzeler gibi silahlar yoluyla veya dolaylı olarak su ve besinlerin kirletilmesi yoluyla yayılırlar (Saluzzo, 2022).

Biyolojik silahlar; canlı yaşamı üzerinde hastalık ve ölüme neden olması amaçlanan mikroorganizmalar veya canlı organizmalar ile üretilen zehirleyici maddelerdir. Bu silahların kullanımı çok kısa zamanda çok sayıda ölüme neden olarak halk sağlığını ciddi boyutta tehdit etmektedir. İkincil (sekonder) bulaş özelliğine sahip biyolojik ajanlar salgın hastalıklara sebep olabilir. Savaş ve çatışma gibi terör eylemleri durumlarında, yüksek tehdit içeren patojen laboratuvarları hedef alınarak ciddi boyutlarda halk sağlığı sorunlarına sebep olabilir (WHO, 2023).

Biyolojik tehlikeler silah olarak kullanılabilecek çok fazla sayıda biyolojik ajan bulunması ve yayılma yollarının çok geniş olması sebebiyle karmaşık bir konu olarak görülmüştür. Biyolojik ajanlar ciddi ölümcül etkilere ve yüksek yayılma kapasitesine sahip düşük maliyetli ajanlardır. Bulaş esnasında görünmez olmaları ve kısa sürede tespit ve teşhisinin son derece zor olması bu ajanların öldürücü etkisini arttırmaktadır. Etki mekanizması bakımından biyolojik silahların çoğu; kimyasal, radyolojik ve nükleer silahların aksine daha güçlüdür. Biyolojik ajanlar, konakçı organizmada çoğalabilir ve yeni konakçılara hızla bulaşarak, hem kurban sayısı hem de çevresel yayılma bakımından popülasyon üzerinde öngörülemeyen etkiler oluşturmaktadır (Cenciarelli vd., 2013).

Biyolojik ajan maruziyetinde çevrenin özellikleri, biyolojik ajan ve konakçı semptomların gelişimini etkileyen üç önemli faktördür. Hastalığın ilerlemesinde biyolojik ajanın; bulaşıcılığı, dayanıklılığı, virülansı, kuluçka süresi(inkübasyonu), enfektivitesi ve

bulaş yolları etkiliyken konakçıda; genel sağlık ve immünolojik rahatsızlıklar, çevrede ise; suyun kalitesi, ısı nüfus ve sanitasyon gibi etkenler ciddi ölçüde önem arz etmektedir (Dökmeci ve Çavlan, 2020).

Biyolojik ajanlar arasında bakteriler, virüsler, biyolojik toksinler ve riketsiyalar (bit, pire gibi parazitler) biyolojik silah olarak kullanılmaktadır. Bu ajanlar toplumda panik ve özellikle sosyal yıkıma sebep olmaktadır (Dökmeci ve Çavlan, 2020). Biyolojik savaş ajanlarının üretimlerinin ve taşınmalarının kolay olması, maliyetinin düşük olması, çok geniş alanlarda hızlı yayılması ve kullanan kişiye ait iz bırakmaması sebebiyle oldukça avantajlı silahlardır. Bu yüzden ekonomisi zayıf olan ülkeler ve terör örgütleri tarafından bu silahların varlığı bulunmaz bir fırsat olarak görülmüştür.

Biyolojik ajanların çevreye ve canlılara zarar vermek amacıyla kişi ya da gruplar tarafından kullanılması biyoterörizm olarak adlandırılmaktadır. Biyolojik silah olarak biyoterör maksadıyla kullanılabilecek biyolojik ajanları Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi (The Centers for Disease Control and Prevention; CDC) üç grupta (Kategori A, B, C) sınıflandırmıştır (Dalgıç vd., 2023). Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi bu ajanların sınıflandırılmasında insan, hayvan ve bitkilerde hastalık veya ölüme neden olabilme etkisini dikkate almıştır. Virülans, bulaşıcılık, toplum algısındaki etkisi, derinliği ve oluşturacağı ekonomik çöküntü gibi toplumda oluşturması beklenen riskler de sınıflandırmanın belirleyici faktörleridir (Yüksel ve Erdem, 2016). Bu sınıflandırma oluşturulurken;

- Kamu sağlığı üzerindeki etkisinin ve insandan insana bulaşma riskinin ciddiyeti,
- Biyolojik ajanın yayılma ve silah olarak kullanılma potansiyeli,
- Mikroorganizmalara yönelik geliştirilen aşıların ve tedavide gerekecek olan ilaçların depolanması konusunda özel hazırlık gerektirmesi veya izolasyon konusunda laboratuvar tekniklerinin özelleştirilmesi,
- Halk arasında korku, panik ve kargaşaya neden olma olasılığı dikkate alınarak hazırlanmıştır. A grubu biyolojik ajanların en yüksek risk grubu, C grubu biyolojik ajanlar ise hastalık etkeni olarak görüldüğü belirtilmektedir (Dökmeci ve Çavlan, 2020).

A grubu biyolojik ajanlar: İnsandan insana bulaşarak çok sayıda ölüme, toplumda paniğe ve sosyal yapının bozulmasına sebep olarak özel önlemler almayı gerekli duruma getiren en tehlikeli ajanlardır.

B grubu biyolojik ajanlar: Bulaşma, yayılma, ölüm ve oluşturduğu tehdit göz önüne alındığında orta derece tehlikeli ajanlardır (Dalgıç vd., 2023).

C grubu biyolojik ajanlar: Ulaşılması, üretilmesi ve yayılması kolay olması sebebiyle biyolojik silaha dönüştürülme potansiyelleri yüksektir. Son zamanlarda ortaya çıkan hastalık oluşturabilecek ajanlar bu grupta yer almaktadır (Dökmeci ve Çavlan, 2020).

Tablo 4

CDC'nin biyolojik silah ajanları sınıflandırması

Kategori	Ajanlar	Özellikleri
A	Variola major (Smallpox, çiçek) Bacillus anthracis(şarbon) Yersinia pestis(veba) Clostridium botulinumtoksin Francisella tularensis(tularemi) Filovirüs Ebola hemorajik ateşi Marburg hemorajik ateşi Arenavirüs Lassa Junin vb.	Ulusal anlamda güvenlik açısından yüksek risk oluştururlar. Çünkü; Kolayca yayılabilme özelliği bulunmaktadır. İnsandan insana bulaşarak ikincil ve üçüncül vakalar oluşturabilirler. Halk sağlığı açısından büyük bir tehdit oluşturma potansiyeline sahiptirler ve yüksek mortaliteye sebep olurlar Halk arasında kargaşa ve paniğe neden olurlar. Halk sağlığı için özel hazırlıklar gerektirirler.

Tablo 4'ün devamı

B	Coxiella burnetti (Q humması)	İkincil öneme sahip ajanlardır.
	Brucella sp.	Orta dereceli yayılım gösterirler.
	Burkholderia mallei	Hastalık yapma oranları orta düzeyde ve daha düşük mortaliteye sahiptirler.
	Alpha virüs	Bu kategoride bulunan ajanların oluşturduğu hastalıklar için sağlık sistemleri tanı ve izleme yöntemlerine ihtiyaç duyar.
	Venezuella ensefalomiyeliti	
	Doğu-Batı equine ensefalomiyeliti	
	Ricin toksin	
	Clostridium perfringenstoksin	
	Staphylococcusenterotoksin B	
	Salmonella spp	
	Shigella dysenteriae	
	Eschericia coliO157:H7	
	Vibrio cholerae	
	Criptosporidium parvum	
C	Nipah virüs	Kolayca elde edilebilirler.
	Hanta virüs	Üretimi ve yayılımı kolaydır.
	Tickborne hemorajik ateş virüsü	Hastalık ve ölüme sebebiyet verme potansiyeli yüksektir.
	Tickborne ensefalit virüsü	Halk sağlığı için büyük bir etki yaratma potansiyeline sahiptir.
	Sarı humma virüsü	
	Çoğul ilaç dirençli tüberküloz	

(Kılıç, 2006).

Biyolojik açıdan zararlı organizmaların ya da onların ürünlerinin insan, hayvan ve bitkiler üzerinde geniş ölçüde hastalık, sakatlık ve ölüme neden olduğu durumlar biyolojik afet olarak adlandırılmaktadır. Biyolojik afetler kasıtlı ya da tesadüfi olabilmektedir. Biyolojik afetlere sebep olan bulaşıcı hastalıklar genellikle toplulukların, ailelerin ya da

bireylerin hijyenik olmayan yaşam koşullarından dolayı ortaya çıkmaktadır. Fakat bunların yanında küresel iklim değişikliği ve kentleşmenin artması da yeni enfeksiyonların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

İklim değişikliğine bağlı olarak daha sıcak yazlar, daha ılıman kışlar ve daha az don görülen gün sayısı, Lyme, Valley humması, Batı Nil virüsü hastalığı ve diğer bulaşıcı hastalıkların yeni coğrafi bölgelere yayılmasını ve daha çok insanı enfekte etmesini kolaylaştırmaktadır. Örnek olarak, ABD'de ilkbaharın erken başlaması, kışların daha ılıman olması ve sıcaklıkların yükselmesi ile kene ve sivrisineklere yaşam alanlarını genişletmeleri, üremeleri ve hastalıkları yaymaları için daha fazla zaman vermektedir. Küresel sıcaklıkların yükselmesi, ebola, maymun çiçeği, lassa ve rift valley ateşi gibi ölümcül hastalıkların riskini arttıracağı düşünülmektedir.

Artan kentleşme ve nüfus, teknolojik ve endüstriyel gelişmeler ile insan faaliyetlerinin ekosistemle doğrudan bir ilişkisi bulunmakta ve bu bağlamda yapılacak en ufak hata tüm döngüyü ve varlıkları etkilemektedir. İnsan faaliyetleri, çevrenin antifungaller, antibiyotikler ve bunlara dirençli organizmalarla kirlenmesine neden olabilir, bu da direncin gelişmesine ve yayılmasına katkı sağlayabilir. İnsan, hayvan ve çevre arasındaki dengenin bu denli hassas olması bizi biyolojik saldırılar ve pandemiler konusunda tedbirli olmaya teşvik etmelidir (Gün ve Yıldız, 2023).

Bir biyolojik saldırı meydana geldiğinde biyolojik ajanın erken semptomlarının spesifik olmaması muhtemeldir. Biyolojik saldırının belirtileri arasında aynı anda benzer semptomlarla olağanüstü sayıda hasta ve yaygın hastalıklara kıyasla morbidite ve mortalite sayılarında artış görülmesi yer almaktadır. İlgili biyolojik ajana bağlı olarak hastalığın sıklığını, dağılımını ve oluşumunu etkileyen tehlike işaretleri arasında aynı bölgede yaşayan ya da çalışan, aynı restoranda yemek yiyen, aynı etkinliklere katılan önemli sayıda hasta birey oluşumu yer almaktadır. Biyolojik ajanlar özelliklerine bağlı olarak kişiden kişiye bulaşabilir ya da bulaşmayabilir (Hayoun ve King, 2022). Gıda ve su yoluyla bulaşan

biyolojik silahlar arasında botulinum toksini, temas yoluyla ebola, hava yoluyla çiçek hastalığı, tularemi veba ve şarbon yer almaktadır (Cunha, 2002).

Bazı biyolojik ajanlar ilaçlarla tedavi edilebilmekte hatta aşı ve profilaktik ilaçlarla önlenebilmektedir. Bazıları ise yalnızca destekleyici bakımla yönetilebilmektedir. Biyolojik bir saldırının tespiti, kullanılan ajanların ve risk altındaki popülasyonun belirlenmesi hem hasta yönetimi hem de olay yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır (Hayoun ve King, 2022).

Şarbon: Şarbon, çevrede bulunması veya biyolojik silah haline getirilmesi potansiyel bir enfeksiyon sebebi olarak bilinmektedir. Biyoterörizmde en popüler biyolojik silahlardan biridir. Şarbon hastalığına *Bacillus anthracis* neden olmaktadır ve inhalasyon, sindirim veya deri yoluyla üç klinik formda vücuda nüfuz eder.

Şarbon, aerosol haline gelme, spor oluşturma ve kolaylıkla kültürlenebilme yeteneğinin yanı sıra çevrede uzun süre canlı kalabilme kapasitesi nedeniyle etkili bir biyolojik savaş ajanı olarak kabul edilir. Sporlar ısıya, ışınlamaya, kurumaya ve dezenfektan etkisine karşı son derece dirençli olması nedeniyle, spor halinde yıllarca hatta on yıllar boyunca varlığını sürdürebilir. Bu bakteri, Kategori A öncelikli patojenlerin en üst listesinde yer almaktadır. Kuluçka süresi genellikle 48 saat gibi kısa bir süredir, ancak bu süre 7 güne kadar da çıkabilir.

Semptomları arasında bulantı, kusma, ateş, terleme, nefes darlığı, solunum yetmezliği ve hemodinamik çöküş yer almaktadır. Şarbonun doğal insidansı sık görülmez. Kontamine toprakla, enfekte hayvanlarla ve enfekte veya kontamine hayvan ürünleriyle temas sonucu meydana gelmektedir. Tıbbi müdahalede antibiyotiklerin kullanımı hızlı tedavi edicidir ve tam iyileşme şansını arttırmaktadır. Deri şarbonu kolay bir şekilde tedavi edilirken, solunum yolu şarbonu yeterli tedavi durumunda bile ölümcül olabilir. Silah haline getirilmiş şarbon türlerinin penisiline dirençli olduğu bilinmektedir. Bu yüzden her yaşta

hasta için doksisiklin ve siprofloksasin uygulamaları tercih edilen tedaviler arasındadır (Goel, 2015; Antunes vd., 2022).

Veba: Veba hastalığına *Yersinia pestis* ajanı neden olmaktadır. Veba pnömonik, septisemik ve bubonik (hıyarcıklı veba) olmak üzere üç klinik varyantı bulunmaktadır. Pnömonik veba tedavi edilmediği takdirde ölümcüldür. İnsanlara genellikle kemirgenler ve pire vektörleri yoluyla bulaşır. Ancak akciğerleri etkileyen pnömonik formu insandan insana bulaşabilir. Hıyarcıklı vebada hastalık bireyin kasık bölgesi ve koltuk altı gibi lenf düğümlerinin yoğun olduğu yerlerde görülmektedir. Vebanın etkili tedavisinde hasta bireye doksisiklin, siprofloksasin, streptomisin ve kloramfenikol uygulanmaktadır (Hayoun ve King, 2022).

Tularemi: Tularemi'ye *Francisella tularensis* ajanı neden olmaktadır. Bu ajan bilinen en bulaşıcı patojenik bakteriler arasındadır. Francisella tularensis kirli toprak veya suda, vahşi hayvanlarda, enfekte geyik sineklerinde veya kenelerde ve bazı evcil hayvanlarda bulunabilir. Vakalar genellikle, yaz aylarında rapor edilmektedir. İnsanlara eklembacaklı vektörler tarafından yayılmaktadır. Tularemi okületoglandüler, ülseroglandüler, glandüler, pnömonik, orofaringeal, tifo tularemisi, tularemi sepsisi olmak üzere çeşitli türleri mevcuttur. En yaygın olanı ülseroglandüler formdur. 3-5 günden 25 güne kadar inkübasyon süresi vardır. Tulareminin başlangıcı klinik formu hangisi olursa olsun genellikle ateş, titreme, boğaz ağrısı miyalji (kas romatizması), artralji (eklem ağrısı), baş ağrısı, nezle ve bazen nabız-sıcaklık ayrışması, bulantı, kusma ve ishal ile aniden başlar.

Biyolojik silah olarak kullanımında inhalasyon tularemisi solunum ile temasından sonra yüksek enfektiviteye sahip olması nedeniyle topluluklar için ciddi olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Kasıtlı olarak salınımın bir diğer yolu suyun kirletilmesidir. Tularemi tedavisine yönelik çeşitli klavuzlar yayınlandığı bilinmektedir. Günümüzde tularemi tedavisinde streptomisin ve gentamisin tercih edilen tedavi yöntemi olarak kabul edilmiştir. Tedaviye 10 gün boyunca aminoglikozidlerle devam edilmelidir. Henüz tedavide lisanslı bir aşı bulunmamaktadır (Bossi vd., 2006).

Q Ateşi (Q Humması): *Coxiella burnetii* ajanı neden olmaktadır. Kene vektörleri, yutma veya aerosol haline getirme yoluyla yayılabilir. Aerosol forma dönüştürülmesi kolaydır. Semptomlar arasında bulantı, kusma, ishal, artralji, miyalji, öksürük, plörezi (akciğer zarında sıvı birikmesi), terleme, ateş, titreme, halsizlik içerir. Ancak enfekte kişilerin yaklaşık yarısında hastalıkla ilgili belirtiler görülmediği bilinmektedir. Etki bakımından yetersizleştirici bir ajan olarak kabul edilmektedir. Ancak ölümle sonuçlanabilen pnömoni ve endokardite sebep olabilir. Vakaların çok az bir kısmı kronikleşebilir. Fakat hastalığın kronik formu, akut hastalığa kıyasla daha fazla ölüme neden olmaktadır. Tercih edilen tedavi uygulaması doksisiklindir (Hayoun ve King, 2022).

Ruam Hastalığı: Bu hastalığa *burkholderia mallei* ajanı neden olur. İnsanlar inhalasyon yoluyla, organizmanın mukozal yüzeyleri veya derideki çatlaklar ile teması sonucu enfekte olmaktadır. Enfeksiyonlar lokal olabilir ancak genellikle yayılır. Belirtiler arasında ateş, gece terlemesi, titreme, lenfadenopati (lenf nodu büyümesi), baş ağrısı, miyalji, taşipne, bulantı, kusma ve ishal yer almaktadır. Ruamlar tedavi edilmediği zaman öldürücüdür. Tedavide doksisiklin, sülfametoksazol /trimetoprim ve kloramfenikol önerilmektedir (Hayoun ve King, 2022).

Çiçek Hastalığı: Çiçek hastalığına sebep olan *Variola* ajanı %30'luk ölüm oranıyla yüksek tehdit oluşturan biyoterörizm ajanlarından biridir. Bu hastalığa variola majör ve variola minör olmak üzere iki çeşit enfeksiyon sebep olmaktadır. Variola majör, variola minöre kıyasla daha ölümcüldür. Bulaşıcılığı oldukça yüksek olan çiçek hastalığı virüsü aerosol forma dönüştürülerek taşıyıcılar yoluyla bir popülasyona kasten salınması sadece birkaç hafta içerisinde dünya çapında büyük bir salgına sebep olabilmektedir. 12-14 günlük bir kuluçka süresi bulunmaktadır.

Belirtiler arasında ilk olarak ani yüksek ateş, halsizlik, baş ağrısı ve sırt ağrısı yer almaktadır. Daha sonra yüz, ön kol ve orofarinks olarak adlandırılan boğazın hemen arkasındaki boşluk mukozasında makülopapüler döküntü gelişir. Bir sonraki aşamada döküntü gövde ve bacaklara yayılır. Bu döküntü 48 saat içerisinde veziküler (içi berrak sıvı

dolu) hale gelir. Maruziyetten sonraki 4 gün içerisinde aşı yapılması hastalığı önleyebilir veya semptomları hafifletebilir. Enfeksiyon kontrolü için alınabilecek önlemler arasında erken tespit, enfekte olmuş kişilerin izolasyonu ve temaslı bireylerin halk sağlığı gözetimi yer almaktadır (O'Brien vd., 2003).

Botulinum Toksini: Toprakta doğal olarak oluşan *Clostridium botulinum* adlı bakterinin ürettiği toksin botulizm hastalığına neden olur. Spor oluşturan bu anaerobik (oksijensiz) bakteri ile meydana gelen toksinin nöroparalitik etkileri mevcuttur. Botulizm vakalarının birçoğu kontamine olmuş besinlerin az pişmiş olarak servis edilmesinden kaynakladığı bilinmektedir. Botulizm enfeksiyonu, nörotoksinin mukozal yüzeyler (yaygın olarak bağırsak) yoluyla emilimi sonucu oluşur (O'Brien vd, 2003). Botulizm çok sık rastlanmamakla birlikte insanlarda ve hayvanlarda görülmektedir. Botulizm nörotoksininin aminoasit içeriğine göre A'dan G'ye yedi farklı tipinin varlığı bilinmektedir. A, B, E, ve F tiplerine insanlarda görülen botulizm vakalarında rastlanmaktadır. Zehirlenme durumunda genellikle mide bulantısı, halsizlik, yorgunluk, vertigo, kusma ve diyare erken belirtiler arasında yer almaktadır. Bir sonraki safhada ağız kuruluğu, yutkunma ve konuşmada güçlük, kabızlık, mesane atonisi, dilatasyon (pupillanın büyümesi), bulanık görme ve pitoz (göz kapağı düşüklüğü) gerçekleşir. İlerleyen aşamalarda ise solunum felci, uzuvlarda güç kaybı ve ölüm gerçekleşebilmektedir.

Botulizm enfeksiyonu gıda kaynaklı, açık yara kaynaklı, yenidoğan tipi botulizm, iyatrojenik ve inhalasyon botulizmi şeklinde türleri mevcuttur. İnhalasyon botulizmi biyoterörizm gibi kasıtlı olaylarda gaz formdaki toksinlere maruziyet sonucu görülmektedir. Tedavide hipoksi gibi ölümcül semptomlar yer alması nedeniyle semptomatik tedavi büyük önem taşımaktadır. Enfeksiyon önleyici olarak botulismus antioksini kullanılması gerekmektedir. Yara botulizminde yüksek doz benzil penisilin, antioksin ve yara temizliği uygulanmalıdır (Reis vd., 2019).

Oldukça büyük kitlelere zarar verebilen ve aynı zamanda öldürücü özelliğe sahip biyolojik silahlar; elde edilmeleri ucuz ve kolay, kalıcı ve artıcı etkilere sahip olması, kolay

kullanılması ve kullanıldıklarının geç fark edilmesi nedeniyle diğer kitle imha silahlarından farklıdır. Varlıkları duyu organlarıyla anlaşılamayan ve açık alanda tespit edilmeleri zor ve zaman alan biyolojik silahlar uygun koşullarda hızlı bir şekilde çoğalabilir, kalıcı olabilir ve koruyucu önlemleri etkisiz bırakacak biçimde ortama uyum sağlayabilirler. En küçük miktarı bile öldürücü özelliğe sahip olabilen biyolojik silahlar canlılara zarar veren en tehlikeli silahlardan biridir (Kiremitçi, 2014). Biyolojik saldırılar; terör, toplumsal bozulma, ideolojik, dini ve politik inançlardan esinlenilerek ölüm ve ekonomik kayıplar oluşturmayı amaçlamaktadır (Jansen vd., 2014).

Son yıllarda biyoterörizme karşı savunmasızlık konusundaki endişelerin çoğu eylemlerin sivil nüfus üzerine yapılmasına odaklanmış durumdadır. Fakat bazı analistler, teröre neden olma ihtimali düşük de olsa hayvanlar veya tarım mahsullerine yönelik saldırıların da bir endişe konusu olması gerektiğinin altını çizmektedir. Çünkü bu saldırıların daha kolay ve ciddi ekonomik sorunlara yol açmasının muhtemel olacağına değinilmiştir. Biyolojik saldırılar aniden ortaya çıkmayıp kademeli olarak da insanlığa ve çevreye zarar verebilir. Genetiği değiştirilmiş bitkilerin veya evcil hayvanların piyasaya sürülerek kullanımının artması bu anlamda çok iyi bir örnektir. Tarım sektörü üzerine bu tarz girişimlerde bulunulması biyoterörizmden ziyade biyosuçluluk olarak ifade edilmiştir. Bu duruma çözüm olarak biyolojik ajanların silah veya bir tehdit unsuru olarak üretilmesini ve depolanmasını yasaklamaktır (Wheelis vd., 2002).

Halk sağlığının korunmasının risk altında olduğu seviyede, piyasa kısıtlamaları gibi özel önlemlerin alınmasını gerekli kılmaktadır. Örneğin, son dönemde yaşanan salgın (Covid-19), yoğun hayvancılık ve yaban hayatının ticareti ve tüketimiyle ilgili biyolojik risklere ışık tutuyor. Dolayısıyla devletler, halk sağlığının korunması için gerekli bir önlem olarak yaban hayatı ticaretine dahil olan ticari faaliyetleri olumlu bir şekilde hareket etme ve düzenleme yükümlülüğüne sahip olmalıdır (Saluzzo, 2022).

Tarımsal biyoterörizm saldırılarına karşı etkileri en az seviyeye indirebilecek bir müdahale şemasına ihtiyaç vardır. Biyoterör saldırısına yönelik etkili hazırlığın birçok

bileşeni mevcuttur. Bu bileşenler arasında en önemlisi erken teşhistir. Bu doğrultuda, çiftçiler, veterinerler ve bitki patologları genellikle egzotik hayvan ve bitki hastalıklarını hızlı bir şekilde tanımlama konusunda yeteri kadar hazırlıklı olmalıdırlar. Dolayısıyla ciddi bir eğitim ile eksiklikler tamamlanmalıdır (Wheelis vd., 2002).

Biyolojik silahlar birbiriyle bağlantılı beş korunma aşamasından oluşmaktadır:

***Önleme*;** uluslararası silahsızlanma ve denetleme hareketleri ile biyolojik ajanların biyolojik silah olarak kullanımı ve üretimini yasaklamak üzere caydırıcı politikalar uygulamalıdır (Hancı vd., 2001).

Belirleme; biyolojik ajan tespit edilmelidir. Bunun için; SMART (Sensitive Membrane Antigen Rapid Test), IBAD (Interim Biological Agent Detector), JBPDS (Joint Biological Point System), BIDS (Biological Integrated Detection System) gibi birkaç keşif sistemi geliştirilmiştir (Hancı vd., 2001).

Korunma; biyolojik ajanlara karşı korunma yöntemleri kısıtlıdır. Kişisel koruyucu donanımlar kısa süreli korunma sağlanabilir. Ortamda ve canlılar üzerinde uzun süreli etkiye sahip olan (örn: şarbon) bazı ajanlar için bu tedbirler yalnızca ilk aşamada etkili olabilir. Ajanın tespit edilmesiyle beraber risk öncelik olarak risk grupları aşılanmalıdır (Hancı vd., 2001).

***Tedavi*;** enfeksiyon oluşumu gerçekleşen hastalarda uygun tedavi yöntemi uygulayabilmek için öncelikle maruz kalınan ajan belirlenmelidir. Ajan tespit edildikten sonra antibiyotik uygulaması yapılmalıdır. Toksinlere karşı varsa uygun antidotlar kullanılmalı, yoksa destek tedavi girişimleri ile enfeksiyonun yayılması önlenmelidir (Hancı vd., 2001).

Dekontaminasyon ve Temizlenme; biyolojik silahlar uzun süre etkilerini arttırıp çoğalabilmektedir. Muhtemel bir biyolojik silah saldırısı durumu için profesyonel eğitim almış ekipler oluşturulmalıdır. Uluslararası düzeyde iş birliği ile biyolojik silah kullanıcıları ve üreticileri denetlenmeli, ulusal afet planlarının içinde biyolojik ajanlara ilişkin koruyucu ve önleyici uygulamalar yer almalıdır (Hancı vd., 2001).

2.1.3. Radyolojik Ajanlar

Ortamda elektromanyetik dalgalar ve parçacıklar vasıtasıyla taşınan enerji radyasyon olarak tanımlanmaktadır. Radyasyon, iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon şeklinde iki kategoride incelenir. İyonlaşma, enerji aktarılan bir atomdan elektron koparılmasıyla gerçekleşir. Taşınan enerji atomda iyonlaşmaya neden oluyorsa buna 'iyonlaştırıcı radyasyon' adı verilir (AFAD, 2022d). KBRN olaylarında radyasyon terimi sadece iyonlaştırıcı radyasyonu kapsar (Huyar, 2023).

İyonlaştırıcı radyasyonun maddeyi iyonize ederek hücreleri öldürebilen ve DNA'nın yapısını değiştirebilen kimyasal değişimlere sebep olduğu bilinmektedir. Alfa, beta parçacıkları ve X, gama ışınları iyonlaştırıcı radyasyonlardır. Radyasyon kaynakları iki şekilde kategorize edilmiştir. Bunlar doğal radyasyon kaynakları ve yapay radyasyon kaynaklarıdır. Doğal radyasyon, hava, su ve dünyanın yapısında bulunan radyoaktif elementlerdir ve gezegenimizin bir parçasıdır. Bu yüzden insanlar devamlı olarak çevre ve kozmik ışınlar (güneş ve yıldızlardan gelen yüksek enerjili parçacıklar) vasıtasıyla radyasyona maruz kalmaktadır. Bununla birlikte hastalık teşhisi için yapılan tıbbi görüntülemeler, tedaviler ve nükleer santraller gibi endüstri ve araştırmaların sebep olduğu radyoaktivite, insan yapımı yapay radyasyonlar olarak bilinmektedir (Bushberg vd, 2007). Doğal kaynaklı radyasyonlar herkesi etkiler fakat yapay radyasyonlar belirli zamanlarda ilgili insanları etkilemektedir (Coşkun, 2011).

Radyoaktif özelliğe sahip olan atom çekirdekleri, kararlı yapıda olabilmek için çevreye enerji yaymaktadır. Çevreye yayılan bu enerji radyoaktivite olarak adlandırılmaktadır. Radyoaktif madde kaza, bilinçsizce kullanım, yasa dışı kasıtlı eylemler sonucunda çevreye yayılmaktadır. Yayılan radyasyonun bazı türleri çevrede yalnızca birkaç metre yayılabilirken, bazı türler ise kilometreler boyu mesafe kat edebilir (Oğur, 2020).

Radyoaktif ajanların hedef kitlede maruziyet oluşturmak amacıyla kasıtlı eylemler ve terör saldırılarında hedef kitlede maruziyet oluşturmak amacıyla kasıtlı eylemler ve terör saldırılarında silah olarak kullanımı, son derece az rastlanan bir durum olarak bilinmektedir. Terör eylemcileri tarafından patlayıcı bir cihaz veya radyoaktif bir kaynak kullanarak 'kirli bomba' denilen bir dağıtım cihazının imal edilmesi endişe konusu olmaktadır. Bu tarz bir bombanın nükleer patlamaya sebep olması beklenmez fakat radyasyonun bir kilometrekare alana kadar yayılmasına sebep olabilir. Radyoaktif maddenin yayıldığı alan ne kadar geniş olursa etkisi ve insanların maruz kalacağı doz miktarı da o kadar azalacaktır (TAEK, 2009).

Radyoaktif maddeler biyolojik veya fiziksel yarı ömürlerine göre etkilerini sürdürmektedir. Örneğin stronsyum-90'ın fiziksel yarılanma ömrü 30 yıl biyolojik yarılanma ömrü ise 10 yıl, toryum' un fiziksel yarılanma ömrü 14 milyar yıl, biyolojik yarılanma ömrü elli yıldır (Bozbıyık vd., 2002). Radyoaktif bir elementin kendi izotoplarına veya başka atomlara dönüşerek başlangıçtaki aktivitesinin yarıya düşmesi için geçen süre yarı ömür olarak adlandırılmaktadır. Birbirlerini takip eden yarılanma sürelerinde radyoaktif bir elementin aktivitesinin ilk değerden itibaren belirli oranlarda bozunuma uğrayarak azaldığı bilinmektedir. Bu durumun bilinmesi maddenin gelecekteki etkinliğinin tahmin edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Radyoaktif maddenin miktarı azaldıkça, yayılan radyasyon miktarı da orantılı olarak azalmaktadır (TAEK, 2009). Radyoaktif elementin herhangi bir canlıya temas ederek miktarının yarıya düşmesi için geçen süre "biyolojik yarı ömür" olarak adlandırılmaktadır. Biyolojik yarılanma; zamana, canlı türüne, organlara ve organların fonksiyonuna bağlıdır (Coşkun, 2015).

Radyoaktif maddelerin hücrenin tipine, maruz kalınan süreye, doza ve radyasyon çeşidine bağlı olarak değişiklik gösteren biyolojik etkileri bulunmaktadır. Hücrelerin radyasyona duyarlılıklarının birbirlerine göre farklılık gösterdiği bilinmektedir. Olgunlaşmamış ve bölünme özelliği açısından aktif hücreler radyasyona karşı hassastır. Bu doğrultuda lenfoid ve hematopoietik (olgunlaşmamış kan hücreleri) sistem hücreleri en duyarlı hücrelerdir. En dirençli hücreler ise böbrek, karaciğer, sinir ve kas hücreleridir.

Radyasyon biyolojik etkileri bakımından 'stokastik' ve 'deterministik' etkiler olarak iki şekilde kategorize edilmektedir. Belirli bir eşik değerin aşılması durumunda deterministik etki görülmektedir ve radyasyonun dozu ile doğru orantılıdır. Deterministik etkilere kısırlık, katarakt oluşumu ve cilt yanıkları örnek olarak gösterilmektedir. Deterministik etkilerin aksine stokastik etkiler belirli bir eşik değerin aşılmasını gerektirmez. Stokastik etkilerin görülme olasılığı radyasyonun şiddetine bağlı olarak artmaktadır. Stokastik etkiye kalıtımsal etkiler ve kanser oluşumu örnektir. Radyasyonun bu tarz etkilerinin görülmesinde maruz kalınan dozun önemi büyüktür. Maruziyet dozu, kronik ve akut olarak karşımıza çıkmaktadır. Uzun bir zaman diliminde düşük doz radyasyona maruz kalınması kronik doz olarak adlandırılmaktadır. Radyasyonla çalışan kişilerin maruz kaldığı doz kronik doza örnek verilmektedir. Vücudun bir bölümünün ya da tamamının aşırı dozda radyasyona maruziyeti ise akut doz olarak bilinmektedir. Örnek olarak nükleer kazalar sonucu maruz kalınan doz akut dozdur (Gökoğlan vd., 2020).

Radyasyona maruziyet, nükleer patlamalar veya radyasyon serpintisi şeklinde dış kaynaklı yollarla yayılıyorsa alınabilecek önlemler şu şekildedir;

Radyasyon kaynağının yakınında geçen süre ve kaynağa olan mesafe azaltılabilir, radyasyon kaynağı ile kişi arasına kalkan görevi gören koruyucu bir malzeme konulabilir. Radyasyonun cilt, solunum ve sindirim yoluyla vücuda alınması 'içten maruz kalma' olarak adlandırılmaktadır. Radyoaktif materyaller vücuda giriş yaptıktan sonra yapılabilecek en önemli şey materyalin vücuda girişini engellemektir. Bunun için kişisel koruyucu

ekipmanların giyilmesine özen gösterilmeli ve radyoaktif materyal içeren maddelerle çalışırken yiyecek-içecek tüketilmemelidir (Bozbıyık vd., 2002).

2.1.4. Nükleer Ajanlar

Dünya üzerinde bulunan tüm elementler atomlardan oluşmaktadır. Atom, çekirdekte bulunan proton, nötron ve elektrondan oluşmaktadır. Çekirdekte oluşan tepkimeler sonucunda enerji açığa çıkmaktadır. Nükleer enerji üretimi de bu tepkimelerden faydalanılarak sağlanmaktadır. Atom çekirdeğinin birden fazla parçaya bölünmesiyle oluşan 'fisyon' veya çekirdeklerin bir araya gelmesiyle oluşan 'füzyon' reaksiyonları ile iki şekilde nükleer enerji üretimi sağlanmaktadır. Nükleer reaktörlerin kurulum amacı, uranyum-235 atomuna yapılan nötron bombardımanı sonucunda fisyon tepkimesiyle parçalanarak açığa çıkan ısı ve radyasyon enerjisinden elektrik üretmeyi sağlamaktır. Bu tepkime sonucunda uranyum atom çekirdekleri bir baryum çekirdeğine, bir kripton çekirdeğine ve iki veya üç nötrona bölünür. Açığa çıkan bu nötronlar çevredeki diğer uranyum-235 atomlarına çarparak tekrardan bölünmektedir ve çarpma etkisi ile ek nötronlar üretmektedir. Bu sayede saniyenin çok küçük bir bölümünde bir zincirleme reaksiyon meydana gelir ve nükleer reaktörlerde kontrol altında tutularak elektrik enerjisi üretimi sağlanır (IAEA, 2022).

Dünyadaki nüfusun hızla artması büyük bir enerji ihtiyacı oluşturmaktadır. Enerji üretiminde doğal kaynakların yetersiz kalması ve tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalınması sonucunda nükleer santrallere yönelim başlamıştır. Nükleer reaktörlerin enerji sürekliliği konusunda birçok avantajı olduğu gibi kaza ve ihmal sonucunda meydana gelebilecek patlamalar ile radyasyon salınımı ve atık sorunu gibi ciddi dezavantajları da mevcuttur. Nükleer faaliyetler sonucunda oluşan atıklar tehlikeli derecede yüksek radyoaktif özelliğe sahiptir. Güvenlik sorunları, kaza, önlem almama ve dikkatsizlik gibi ihmaller sonucunda oluşabilecek nükleer kazalar ile çevreye çok yüksek dozda radyasyon yayılmaktadır. Bunun sonucunda başta iklim koşullarına bağlı olarak kilometrelerce uzağa yayılan radyasyon canlı yaşamına, çevre kirliliğine, ekonomiye, tarım ve hayvancılık faaliyetlerine olumsuz bir şekilde etki etmektedir (Güler, 2006).

Nükleer enerjinin elektrik üretimi konusundaki yeri oldukça önemlidir. Bununla beraber endüstri, tıp ve silah sanayisinde önemli bir payı vardır. Nükleer silah üretiminde nükleer santrallere ihtiyaç yoktur. Dünyada bulunan halihazırdaki nükleer silahların sahip olduğu güç ile birçok gezegen yok edilebilir. Nükleer silahların amacı büyük bir patlama oluşturarak çevreyi yok etmek ve tüm ekosisteme zarar vermektir. Radyasyon salınımı ise bu tür patlamalar sonucunda oluşan bir yan etki olarak bilinmektedir (Meyer vd, 2020). Günümüzde Rusya, ABD, İngiltere, Çin gibi ülkeler nükleer silaha sahiptir. Fakat nükleer silahlar yalnızca yerel değil aynı zamanda küresel anlamda dikkate alınmalıdır. Çünkü oluşabilecek herhangi bir savaş ya da terörizm faaliyetleri tüm dünyayı tehdit etmektedir (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003).

Nükleer enerji ülkeler arasında ekonomik ve askeri politikalardan ziyade siyasi bir güç olarak görülmektedir (Ülgen, 2013). Nitekim 2021 yılında yapılan bir çalışmada; gelişen ve gelişmeye devam eden ülkelerin söylem ve politikaları arasında nükleer güç kavramına sık sık yer verildiği belirtilmektedir. Bölgesel ve küresel savaşların karşılıklı güç dengesinden dolayı oluşturacağı çevresel yıkım ihtimalinin oluşturduğu çekimserlik sonucu nükleer gücün uluslararası bir caydırıcılık rolü üstlendiği konusunu vurgulamıştır (Yaşar, 2021). Bununla birlikte enerji üretiminde dışa bağımlılığı azaltmasından dolayı nükleer santraller tercih edilmeye başlanmıştır. Ancak radyoaktivite etkisinden dolayı üretim süreçlerinde çevresel anlamda pek çok risk ve tehlikeler barındırmaktadır. Üretim aşamasında çok geniş alanlara yayılabilen sıvı ve gaz taşıyıcılar ile yüksek oranda ısı ve radyoaktif materyaller ekosisteme salınmaktadır. Dahası, reaktörleri soğutmak için kullanılan suyun çevreye salınması olumsuz etkiler oluşturarak doğanın tahribatına neden olmaktadır. Bununla birlikte atıkların bertarafı için gereken nakliye de doğa ve canlılar için ciddi tehlikeler taşımaktadır.

Nükleer faaliyetler sonucu ortaya çıkan radyoaktif gazların atmosfere salınmasıyla insanlara bulaşarak sağlığı olumsuz etkilemektedir. Toprağın nükleer atıkları absorbe etmesi sonucu yetişen mahsullerin tüketilmesi veya bu mahsuller ile beslenen hayvanların etinin ve

sütünün tüketilmesi sonucu insanlar etkilenmektedir. Dolayısıyla kalıtımsal ve kalıtımsal olmayan pek çok hastalık ortaya çıkmaktadır (Kahraman ve Özdemir, 2022).

Nükleer enerjinin üretimi sırasında ve sonrasında açığa çıkan radyoaktif atıklar IAEA (Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı) tarafından 'muaf atıklar', 'düşük ve orta düzey atıklar' ve 'yüksek düzey atıklar' olarak üç grupta sınıflandırılmıştır. Muaf atıklar, radyoaktiviteleri düşük olması sebebiyle denetim dışı bırakılan atıklardır. Düşük ve orta düzey atıklar, kısa ve uzun vadede çalışanların ve toplumun korunması için tedbirler alınmasını gerektiren seviyedeki radyoaktiviteye sahip atıklardır. Yüksek düzey atıklar ise yüksek düzey önlemler almayı ve uzun süreli depolamayı gerektiren, radyoaktif atıkların radyoaktivite bakımından %95' ini oluşturan atıklardır. Bu atıklardaki radyoaktivitenin azaltılması için soğutma havuzlarında soğutulur. Yüksek seviyeli radyoaktif atıklar sivil ve askeri amaçlı nükleer reaktörlerin kullanılması sonucunda oluşur.

Nükleer faaliyetler sonucu oluşan radyoaktif atıklar, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın (IAEA, International Atomic Energy Agency) radyoaktif atık yönetimi yönergelerine bağlı olarak insan ve çevre sağlığı açısından tehlike oluşturmayacak şekilde bertaraf edilmelidir. Atık sorunu için henüz tam olarak kesin bir çözüm bulunamamıştır. Fakat atıkların kapladığı alanın daraltılması, yüksek radyoaktif atıkların camlaştırılması, atık varillerinin belirli aralıklarla bakım onarım işlemlerinin yapılması ile alternatif çözüm yollarına gidilmiştir.

Nükleer atıkların bertarafında dikkat edilecek olan en önemli nokta, atıkların radyoaktivite seviyelerine göre ayrıştırılması ve alınacak tedbirlerin de buna göre uygulanmasıdır. Örneğin; yüksek düzeyli nükleer atıklara uygulanması gereken önlemler ile düşük düzeyli nükleer atıklara uygulanacak olan önlemler farklı düzeyde ve farklı yöntemler gerektirmektedir. Bu yüzden, bir nükleer santral yapımına başlamadan önce alınması gereken ilk önlem kuruluş koşullarının sağlanmasıdır. Radyoaktif atık risklerinin daha aza indirgenebilmesi için yeraltı depolama metodu ile yerin 600-1000 metre altına

depolanmalıdır. Bununla birlikte nükleer atığın yeraltı sularının ve deprem riski bulunmayan kayalıklı bölgelere depolanması amaçlanmalıdır.

Nükleer faaliyetler ve olası kaza durumlarında ortama yayılan radyasyondan korunmada 3 temel ilke mevcuttur; mesafe, engel ve zaman. Kaynaktan uzak olmak, kaynak ile araya radyasyonun etkisine azaltacak engel koymak etkileri azaltmak için dikkat edilmesi gereken önemli hususlardır. Radyasyon zaman geçtikçe hızını kaybederek etkileri azalacaktır (ESOGÜ, 2022).

Nükleer enerji üreten ülkelerde radyoaktif atıkların işlenmesi, taşınması, saklanması ve bertarafı gibi süreçler, ciddi çevre sorunları oluşturmaktadır. Nükleer enerji üretimi ile ortaya çıkan çevre sorunlarının iyileştirilebilmesi için kalite standartları, güvenlik kültürü, vatandaş katılımı gibi konulara ağırlık verilmelidir (Çetin ve Aylıkcı, 2022).

ABD'nin 1945'te Japonya'daki Hiroşima ve Nagazaki bölgelerine attığı atom bombaları, 2011 yılında Fukuşima Nükleer Santral Kazası ve 1986'da gerçekleşen Çernobil Nükleer Santral Kazası ve sonrasında nükleer enerji santrallerinin topluluklara ve doğaya vermiş olduğu sınır ötesi zararlar neticesinde bu enerji türü tartışma konusu olmuştur. Çünkü bu olaylar sonucunda çok büyük radyoaktif kirlilik oluşmuş ve bu radyasyon kirliliği küresel boyutta etki göstererek farklı bölgelerde bulunan canlılar üzerinde ciddi olumsuz etkilere neden olmuştur.

Çevre güvenliği açısından incelendiğinde nükleer enerji santralleri inşa sürecinden kapatılmasına kadar olan tüm süreçlerde önemli riskler barındırmaktadır. Nükleer santraller kapatılsa da atıkların güvenli bir şekilde yıllarca saklanması gerekmektedir. Nükleer enerji kazası sonucu oluşan radyoaktif sızıntıların yaşanması ve atıkların bertarafı gibi sorunlar iş birliği içerisinde değerlendirilerek politikaların belirlenmesi ülkeler için bir zorunluluktur. Yaşanan olaylar sonucunda nükleer enerjinin sınır ötesi etkileri dikkate alındığında nükleer enerji için politikalar belirlemek hem çevrenin hem de toplulukların güvenliği açısından zorunlu hale gelmiştir (Yılmaz, 2020).

2.2. Toksik Endüstriyel Kimyasallar

Kimyasal maddeler hayatımızda her alanda karşımıza çıkmaktadır. Bu maddeler tarımsal üretimin artması suların temizlenmesi, ilaç üretimi gibi pek çok farklı alanda kullanılmaktadır. Kimyasal maddeler hayatımızı her ne kadar kolaylaştırsa da bu maddelerin uygunsuz kullanımı ve yayılımı insan ve çevre için oldukça tehlikeli sonuçlara sebebiyet verebilmektedir (AFAD, 2024).

Toksik (zehirli) endüstriyel kimyasallar (TIC'ler), insanlarda çeşitli sağlık sorunlarına ve hatta ölüme yol açabilen, endüstriyel olarak büyük miktarlarda üretilen veya kullanılan bir grup kimyasaldır. TIC'lerin yaygınlığı nedeniyle, depolama, taşıma veya kullanım sırasında ihmal sonucu oluşabilecek sızıntı veya dökülmeler nedeniyle kazara maruz kalınması ya da kasıtlı salınması büyük bir tehdit oluşturmaktadır (Martin vd., 2016).

Toksik endüstriyel kimyasallar, endüstriler tarafından çeşitli amaçlar için üretilen ve kullanılan ve fiziksel, kimyasal veya biyolojik özellikleri dikkate alınarak depolama koşullarına uygun olarak muhafaza edilmediğinde yaşam, sağlık ve çevre için potansiyel risk oluşturan herhangi bir madde olarak tanımlanmaktadır. Klasik kimyasal savaş ajanlarına göre ortalama ölümcül toksisiteleri 10 ila 100 kat daha düşük olduğu bilinmektedir. Ancak nitelik ve nicelik bakımından bulunabilirlikleri çok daha yüksektir. En çok bilinen kimyasal savaş ajanlarının sayısı 70'i bulurken yaklaşık 70.000 kadar toksik endüstriyel kimyasal çok fazla miktarlarda üretilmekte, kullanılmakta, depolanmaktadır. Ayrıca bu kimyasalların kullanımı, depolanması veya saklanması süreçlerinde gerçekleştirilen transfer aşamasında yüzbinlerce araç ile çevrede dolaştırılmakta ve/veya zehirli atık olarak çevremize girmektedir. Bu nedenle çevrenin ve toplumun bu kimyasallara büyük miktarlarda maruz kalma olasılığı nispeten daha yüksektir (Hincal ve Erkekoğlu, 2006).

Tehlikeli maddelerin üretiminin artması, kullanılması ve depolanması nedeniyle büyük endüstriyel kazaların olması olasılığı giderek artmaktadır. Büyük endüstriyel kazalar; büyük yangınlar, patlamalar ve geniş alanlara toksik maddelerin yayılması sebebiyle geniş kapsamda bir acil durum müdahalesi gerektirmektedir. Bu kazalar ciddi derecede tehlikeli maddeler içermesi nedeniyle halk sağlığını büyük ölçüde tehdit etmekte, doğada kalıcı veya uzun süreli kirliliğe ve maddi anlamda büyük kayıplara neden olmaktadır. Endüstriyel teknolojinin gelişmesi ile çevre ve insanlar üzerindeki olumsuz etkilerin giderek arttırdığı açık bir şekilde görülmektedir (BEKRA, 2015).

Doğanın olağan işleyişi ve insan yaşamının devamlılığı için gerekli olan en önemli niteliklerden biri temiz bir çevredir. Ne yazık ki sanayileşme faaliyetlerinin artışı ile birlikte meydana gelen çevresel kirlilik de önemli bir çevre sorunu haline gelmiştir. Teknolojik gelişmelerin ve sanayileşmenin beraberinde getirdiği çevresel kirlilik doğal hayatın ve insan yaşamının bütünlüğünü bozarak ciddi olumsuz etkilerin oluşmasına zemin hazırlamaktadır (Titiz, 2021). İnsan ihtiyaçları doğrultusunda inşa edilen fabrika, nükleer güç santralleri ve madenler gibi üretim tesisleri zararlı atıkların bertarafı, depolanması, tesisin iç ve dış güvenliği için gerekli önlemleri almalıdır. Önlemlerin yetersizliği sonucu oluşabilecek kazalar ya da önlem alınmaması durumunda toksik endüstriyel atıkların bilinçsizce doğaya deşarj edilmesi ile büyük çevresel yıkımlar sonucu doğanın ekolojik düzeni bozulmaktadır.

Çevresel kirliliğin en bariz örneklerinden biri Minamata Felaketi'dir. Chisso Şirketi tarafından yapılan üretim faaliyetleri sonucunda oluşan zararlı atıklar için arıtma tesisleri kurulmamış, gerekli çevresel önlemler alınmamış ve geri dönüşüm çalışmaları yapılmamıştır. Bu zararlı atıkların Minamata Körfezi'ne boşaltılmasıyla besin zinciri yoluyla yayılarak Minamata halkını ve doğal çevreyi büyük bir yıkıma uğrattığı bilinmektedir (Titiz, 2021).

Dünyada ve ülkemizde çevresel kirliliğe yol açan pek çok endüstriyel kaza meydana gelmiştir. 2010- Meksika Körfezi'nde oluşan petrol sızıntısı, 2005- Çin'de bulunan Songhua Nehri'nin bir kimya fabrikasında oluşan patlama sonrası kirlenmesi, 2011- Fukushima

nükleer kazası, 1986 Rusya-Çernobil faciası ve 1984 Hindistan-Bhopal felaketi çevresel kirliliğe neden olan büyük çaptaki kazalara örnek verilebilir (Du ve diğerleri, 2017; Koşar ve İlhan, 2002). Türkiye'de ise 1999 Marmara depreminde ve 2002 yılında Kocaeli'de oluşan endüstriyel kazaların etkileri ciddi boyutlara ulaşmıştır. (Koşar ve İlhan, 2002).

Büyük Endüstriyel Kazalar Yol Haritası Belgesi'nde Türkiye'de 1900-2014 yılları arasında 7825 adet teknolojik afet ve kaza kaydedildiği bildirilmiştir. Teknolojik afetler ve kazalar çevresel kirlenmeye sebep olarak hem insan yaşamını hem de diğer canlıların yaşamını tehdit etmekte ve doğanın ekolojik dengesini bozmaktadır (AFAD, 2023).

ABD merkezli "Blacksmith Institute" isimli çevreci bir oluşum tarafından dünyanın en kirli 10 bölgesinin listesi çıkarılmıştır. Bu listede yer alan en kirli bölgeler, Çin, Hindistan, Dominik Cumhuriyeti, Rusya ve Zambiya'nın sınırları içinde yer almaktadır. Bu bölgelerdeki ekolojik kirliliğe ve insan yaşamındaki ciddi kalıtsal hastalıklara sebep olan en büyük etken ise insan ihtiyaçları doğrultusunda inşa edilen kritik tesislerin oluşturduğu toksik endüstriyel kimyasallardır. Bahsi geçen endüstriyel felaketler afet yönetiminin her aşamasında göz önünde bulundurulmalıdır. Risk ve kriz yönetimi kapsamında mevzuatlar, kamusal yaptırımlar, politikalar ve yasal sınırlılıkların daha ön planda tutulduğu önleme ve koruma çalışmalarının yapılması sağlanmalıdır (Ercan, 2019).

Teknolojik afetler olarak adlandırabileceğimiz insan eliyle oluşan endüstriyel kirliliğin afet yönetimi politikaları arasında yer alan iyileştirme süreci kapsamında doğal afetlere kıyasla daha zor ve daha maaliyetli olduğu belirtilmektedir (Ercan, 2019). Teknolojik faaliyetlerin gelişim gösterdiği ülkelerin neredeyse hepsinde çevresel güvenlik açısından yüksek risk ve tehlike barındıran üretim tesislerinin bulunduğu bilinmektedir. Bu tesislerdeki üretim faaliyetlerinin sonucunda açığa çıkan atıkların bertarafı ya da oluşabilecek muhtemel kaza senaryoları dikkate alınmalıdır. Temiz bir dünya adına devletler, uluslararası kuruluşlar ve çevre örgütleri ve tüm insanlık üzerine düşen görevleri yerine getirmeli, bilgi, donanım ve acil durum planları ile hazırlıklı olunmalı, mevzuatlar güçlendirilmeli, koordine edici ve öncü bir altyapı oluşturulmalı ve bunların faaliyete

geçirilmesinde akademi, sanayi ve hükümetler desteklenmelidir (Ercan, 2019; Hincal ve Erkekoğlu, 2006).

2.3. Dünyada ve Ülkemizde Meydana Gelen Örnek KBRN Olayları

Tarihte yaşanan en büyük nükleer kaza 26 Nisan 1986 yılında Ukrayna'da bulunan Çernobil nükleer santralinde gerçekleşmiştir. Kaza sonucu binlerce kişi yüksek doz radyasyona maruz kalmıştır. Maruziyet yaşanan doz, bazı çalışanlar için ölümcül olmuştur. Kazanın en önemli sağlık sorunlarından biri çöken radyoaktif iyodinin sebep olduğu çocukluk tiroit kanseridir. Bu kaza sonucu büyük alanlar tahrip olmuş, içme suları, hayvanlar ve bitkiler ciddi anlamda zarar görmüş ve etkileri komşu ülkelere kadar uzamıştır (Kara ve Günay, 2013).

Çernobil felaketinden sonra en büyük ikinci nükleer santral kazası 11 Mart 2011 Fukuşima Nükleer Santrali kazasıdır. Kaza aynı tarihte oluşan 9.0 büyüklüğündeki deprem ve tsunami felaketlerinde sonra meydana gelmiştir. Nükleer felaketi önlemeye çalışılmasına rağmen ölümler meydana gelmiş, içme suları etkilenmiş, çevrede derin izler bırakmış ve radyasyon komşu ülkelere kadar yayılmıştır (Makhijani, 2011).

6 Ağustos 1945'te II. Dünya Savaşı'ndan sonra Amerika Birleşik Devletleri'nin Japonya'da bulunan Hiroşima ve Nagazaki şehirlerine yapmış olduğu atom bombası saldırısı tarihteki ilk ve tek nükleer savaş olarak kayıtlara geçmiştir. Küresel tehdit oluşturan bu saldırılardan hemen sonra ölü sayısı Hiroşima ve Nagazaki'de en az 260 bin olarak tahmin edilmiştir. Sadece birkaç dakikada şehirlerin neredeyse tamamı yok olmuş ve yüz binlerce insanın yaralandığı tespit edilmiştir. Bu savaş yalnızca insanları değil biyolojik sistemi, doğal çevreyi, kültürel mirasları ve insan hayatının tüm değerlerini yok etmiştir ve etkileri uzun yıllar sürmüştür (Gözlügöl, 2013).

19 Kasım 1984'te Meksika'da meydana gelen doğal gaz patlaması sonucu 500 kişi hayatını kaybetmiş, 4000 kişi de yaralanmış ve bu patlamadan büyük alanlar etkilenmiştir (Arturson, 1987).

I. Dünya Savaşı sırasında 1915'te Alman ordusu tarafından Belçika'daki Ypres şehrine 168 ton klor gazı saldırısı tarihteki ilk büyük ölçekli kimyasal savaş ajanı kullanımı olarak kayıtlara geçmiştir. Bu saldırı ile 5000 askerin öldüğü bilinmektedir. I. Dünya Savaşı boyunca hardal, fosgen, klor, siyanür gibi zehirli gazların yanında tahriş ediciler ve yakıcı gazlar gibi kimyasal savaş ajanı kullanılmıştır. Yaklaşık olarak 125 000 ton kullanıldığı tahmin edilen bu gazların 90 000 insanın ölümüne neden olduğu, 1,3 milyon kişinin ise etkilendiği belirtilmektedir. I. Dünya Savaşı'ndaki ölümlerin çoğunun bu gazlara maruziyetten kaynaklanmaktadır (AFAD, 2022e).

1980-1988'de İran ve Irak arasındaki savaşta Irak ordusunun İran birliklerini mustard gazı ve sinir ajanları ile etkisiz hale getirmesi ile pek çok ölüm meydana gelmiştir (Akçay, 2013).

Kimyasal silahların yakın tarihte kullanımı Ağustos 2013'te Suriye'deki iç savaşta görülmüştür. Bu saldırının gerçekleşmesi 1500'den fazla ölüme ve binlerce kişinin etkilenmesine neden olmuştur (AFAD, 2022e). Savaşta kullanılan kimyasal silahların, insan sağlığına ve yaşamına etkisinin yanı sıra doğa ve çevre üzerinde de telafisi olmayan zararlar oluşturduğu bilinmektedir (Karasu, 2017).

3 Aralık 1984 tarihinde Hindistan Bhopal'de böcek ilacı üretimi yapan bir fabrikadan kazara 40 ton Metilisosiyanat gazının dışarı salınması net olarak bilinmemesine rağmen 10.000 ila 20.000 işinin ölümüne neden olduğu düşülmektedir. Yayılan gazdan etkilenerek zehirlenen insan sayısının ise yaklaşık 200.000 olduğu tahmin edilmektedir. Ancak şehirdeki hastaneler ve geçici bakım merkezlerinin kayıtlarına göre olaydan etkilenen kişi sayısı 520.000 olarak kayıtlara geçmiştir. Çevresel etki bakımından Çernobil faciasından bile daha korkunç olan kazadan yıllar sonra bölgede gerçekleştirilen ölçümlerde,

toprakta normalden 6 milyon kat daha yüksek toksik madde tespit edildiği bilinmektedir (Porsuk ve Yorulmaz, 2011).

Tarihte biyolojik ajanların silah olarak kullanımı milattan önce 190 yıllarına kadar dayanmaktadır. I. Dünya Savaşı'nda Almanlar tarafından müttefiklerin sığır ve atlarına şarbon ve ruam hastalığı bulaştırmıştır. 1915 yılında Ruslara karşı veba, İtalyanlara karşı kolera hastalığı bulaştırdıklarına dair raporlar bulunduğu bilinmektedir. 1932-1945 yılları arasında Japonya üzerinde araştırmalar yürüttüğü sayısı 10.000'i aşan savaş esirinin veba, şarbon, kolera ve menenjitten ölümüne neden olmuştur. Japonya, deneyleri Çin halkının üzerinde deneyerek on binlerce insanın ölümüne neden olmuştur. II. Dünya Savaşı'nın ardından ABD, tahıl ürünlerini yok eden patojenler üzerine çalışmalar yapmıştır. ABD'nin insanlara karşı silaha dönüştürdüğü ilk biyolojik ajan Brusella bakterisidir. Sovyetler Birliği şarbon ve çiçek virüsü gibi biyolojik ajanların üretim ve depolama faaliyetlerinde bulunarak geniş bir biyolojik silah programı yürütmüştür. 1979 yılında Sovyet teknisyenler kritik hava filtrelerini çalıştırmada başarısız olmuş ve yaklaşık bir gramlık şarbon sporunun yanlışlıkla havaya karışmasına sebep olmuştur. Bu kazada 68 kişi hayatını kaybetmiş, hemen hemen 10 dönüm arazi yerleşime kapatılmıştır. Bu kaza ise biyolojik ajanlar ile çalışmanın son derece tehlikeli olduğunun kanıtıdır (AFAD,2022f).

Geçmişten bugüne ülkeler birçok salgın hastalıkla mücadele etmiş ve dünya nüfusu açısından ciddi kırılmalara neden olmuştur. Buna örnek olarak geçmişte yaşanan bazı pandemiler sonucu gerçekleşen ölü sayısı 1520 Yeni Dünya Çiçek Salgını 56 milyon, 1855-1960 Üçüncü Veba Salgını 12 milyon, 1918-1919 İspanyol Gribi salgını 50-100 milyon, 1981 yılından günümüze HIV/AIDS Salgını 39 milyon, 2014-2016 Ebola Salgını 11 bin 325, 2019'dan günümüze Covid-19 Salgını 6 milyon 959 bin 316 şeklinde açıklanmıştır. Afet niteliğinde olan salgınlar günümüzde hala önemli bir küresel tehdit oluşturmaktadır. Aynı zamanda virüslerin genetiğinin değiştirilmesi veya kasıtlı bir şekilde kullanılması biyoterörizm amaçlı salgınların oluşumunu mümkün kılmaktadır (Dökmeci ve Çavlan, 2020; WHO,2023).

1979 yılında İstanbul Boğaz'ında ham petrol yüklü Independenta isimli gemi ile başka bir yük gemisinin birbirine çarpması ile meydana gelen kaza sonucunda 150 bin tonluk ham petrol tankeri patlayarak 43 denizcinin ölümüne neden olmuştur. Boğaz'da bulunan evler ve işyerleri ekonomik anlamda ciddi hasara uğramıştır. Çarpışma sonucu deniz yüzeyine dökülen petrol Boğaz'da 29 gün süren büyük bir yangın felaketine neden olmuştur. Bu kaza balıkçılık sektöründe zarara neden olmuş, ekolojik zararlar vermiş, kıyı şeridinde ve deniz yüzeyinde kirliliğe sebep olmuştur (Belenli, 2020).

17 Ağustos 1999 tarihinde yaşanan Marmara depremiyle beraber AKSA (Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.)'da 6400 ton Akrilonitril sızıntısı olmuştur. Akrilonitrilin hem sıvı hem de gaz formda çevreye etki ettiği bilinmekte ve toksik etki bakımından birçok görüş öne sürülmektedir. İşletmenin yaptığı açıklamada deprem sırasında başlayan sızıntının bölgenin bitki örtüsünü etkilediği ve akut zehirlenme vakalarının rapor edildiği bildirilmiştir (Teknolojik Kazalar, 2023).

2.4. KBRN Olaylarının Sebep Olduğu Çevre Sorunları

2.4.1. Çevre ve Çevre Yaklaşımları

Çevre; 2872 Sayılı Çevre Kanunu'na göre "Canlıların yaşam süreleri boyunca ilişkilerini devam ettirdikleri ve karşılıklı etkileşim halinde bulundukları fiziksel, biyolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik ortam." olarak ifade edilmektedir (2872 Sayılı Çevre Kanunu). Çevre; "Birbirini etkileyen ve birbirinden etkilenen canlı ve cansız bütün varlıkların bir arada bulundukları ortam" şeklinde de tanımlanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında çevreni tüm alan ve süreçleri kapsadığı söylenebilir (Haftacı ve Soylu, 2007).

Çevre, "insan merkezli" bakış açısından bakıldığında insanı etkileyen "dış koşullar" olarak tanımlanmaktadır. Bu doğrultuda toplumbilimciler, "Bir bireyin, bir toplumsal birliğin veya bir toplumun kültürel, toplumsal ve biyolojik yaşamını etkileyen dış koşulların tamamı" şeklinde tanımlamaktadır. Bu yüzden çevre; "insan üzerinde dolaylı veya dolaysız

olarak, hemen ya da süreç içerisinde etkide bulunacak, kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellik gösterebilen dış etkenler" olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşımlardan yola çıkılarak, doğanın insan için dışsal bir olgu olarak görüldüğü ve insanın doğanın merkezinde olduğu düşüncesi öne çıkmaktadır (Güler, 2006).

İnsanı merkez alan ve çevredeki diğer tüm varlıkların insan için olduğu düşüncesini benimseyen insan merkezci anlayışın tam olarak çevreciliği yansıtmadığı bilinmektedir. Bu yüzden bu anlayış büyük eleştiriler toplamıştır. Özellikle de çevre sorunlarının artış göstermesinin ana sebebi olarak insanların kendini çevrenin efendisi gibi görmesi ve kendisi dışındaki tüm varlıkların sadece kendileri için var olduğu düşüncesi yer almaktadır. Bu nedenle insan merkezci yaklaşım anlayışına bir karşıt görüş olarak diğer canlı varlıkların da haklarını savunan "canlı merkezci yaklaşım" anlayışı geliştirilmiştir. Bu yaklaşımla doğada insanın merkez olduğu fikrine karşı çıkılarak diğer canlıların da kendi değerlerinin olduğu savunulmuştur.

"Canlı merkezci yaklaşım" görüşünün yanı sıra cansız çevre unsurlarını da dikkate alan "çevre merkezci yaklaşım"la çevredeki abiyotik etmenlerin de etik açıdan bir değerinin olduğu düşüncesi ortaya çıkmıştır. Bu nedenle "çevre merkezci yaklaşım", doğada bulunan canlı ve cansız tüm varlıkları içermesi nedeniyle en kapsamlı yaklaşım olarak kabul edilmiştir (Kayaer, 2013).

2.4.2. Çevre Sorunları

Dünyada nüfusun artması ile birlikte sanayileşme ve teknolojik gelişmeler de hızla artmaktadır. Teknolojinin gelişmesi, sanayileşme ve nüfus artışı sonuçları olarak meydana gelen olumsuzluklar doğa ve çevreyi etkilemektedir. Kırsal ve kentsel alanlarda doğal kaynaklarımız olan hava, su, toprak çeşitli sebeplerden ötürü kirletilerek bitki ve hayvan sağlığına zarar vermektedir. Bununla birlikte besin zincirine katılarak insan sağlığını da olumsuz etkilemektedir. İçinde bulunduğumuz doğanın kendine mahsus fiziksel, kimyasal

ve biyolojik özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler göz önünde bulundurularak çevre kirliliği fiziksel, kimyasal ve biyolojik kirlenme olarak sınıflandırılmaktadır.

Fiziksel kirlenme, doğal ortamı oluşturan hava, su ve toprağın fiziksel yapısının tümüyle veya bir kısmının canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyerek tehdit oluşturacak biçimde değişmesi ve bozulmasıdır.

Kimyasal kirlenme, doğal çevrenin oluşumunda gerekli olan hava, su ve toprağın kimyasal yapısının insan, hayvan ve bitkilerin yaşamsal aktivitelerinin olumsuz yönde etkilenerek bozulması olayıdır.

Biyolojik kirlenme, doğayı oluşturan toprak, hava ve suyun mikroorganizmalar aracılığı ile meydana gelen kirlilik biyolojik kirlenme, kendi mikrobiyolojik özelliklerinin kaybolması mikrobiyolojik kirlenme olarak tanımlanmaktadır. Toprak, hava ve su kirliliği doğrudan hastalıklara neden olabilir ve bazı hastalıkların seyrini etkileyerek yayılmasını kolaylaştırabilir (İbadullayeva vd., 2019).

Sanayi devriminin başlangıcıyla birlikte çevre sorunları da başlamış ve günümüzde küresel bir tehdit haline gelmiştir. İnsanoğlunun kaynakları bilinçsizce kullanması ile ormanların yok olması, ozon tabakasının zarar görmesi, bazı bitkilerin ve hayvan türlerinin yok olması, sera gazı emisyonlarının artması, iklim değişikliği ve kuraklık gibi çevre sorunları ortaya çıkmıştır. Nüfusun hızla artmasıyla ihtiyaçların karşılanabilmesi için oluşan kentleşme ve atık sorunu da doğal çevrenin bozulmasında önemli rol almaktadır. Yüzyıllardır üreten ve tüketen insanlar doğal kaynakları sınırı yokmuş gibi kullanarak doğadan aldıklarını geri veremediği gibi kaynakları da yok etme eğiliminde faaliyetlerini sürdürmeye devam etmektedir (Aydın ve Kaya, 2022).

Artan nüfus ihtiyaçlarının giderilmesi, devletlerin dışa bağımsızlık çabaları veya devlet dışı oluşumların terör eylemleri amacıyla silahlanma istekleri gibi nedenlerden ötürü sanayileşme, teknolojik gelişmeler ve silahlanma faaliyetleri sonucunda insanoğlu büyük bir kirlilik sorunuyla karşı karşıya gelmektedir. İnsanların, kentlerin ve sanayinin enerji ihtiyacını karşılamada kullanılan kaynaklar büyük ölçüde doğadan karşılanmaktadır. Bu ihtiyacın karşılanması aşamasında doğal kaynaklar plansız ve yanlış kullanılmakta ve doğa tahrip edilerek çevreye zarar vermektedir. Özellikle enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla yapılan nükleer santraller ve çoğu bu santrallerde oluşan radyoaktif atıklar çok ciddi bir kirlilik oluşturarak toprak, hava, su ve bitkiler için ciddi tehlikeler barındırmaktadır. Bu atıklar çevreye yayılarak besin zincirine karışmakta ve canlılara etki etmektedir. Sonuçta bağışıklık mekanizmasını zayıflatarak hastalıkların çıkmasına neden olmaktadır ("Çevre Kirliliği", 2023).

Teknolojinin ve sanayinin gelişmesiyle beraber KBRN maddelerinin de sağlık, sanayi, bilimsel araştırmalar ve laboratuvarlarda kullanımı da artış göstermiştir. Bu maddelerin kullanımı sırasında kaza ya da kasıtlı olarak çevreye yayılması canlı yaşamı için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Tarihsel süreçte KBRN olayları iklim, toplumsal düzen, çevre ve insan yaşamı üzerinde büyük etkiler bırakmıştır. Günümüzde hızlı sanayileşme, artan teknolojik gelişmeler, uluslararası alanda oluşan siyasi gerilimler ve güç yarışına bağlı olarak KBRN maddelerinin kasıtlı olarak veya kaza ile çevreye yayılma ihtimali artmaktadır (Ütük, 2018).

Regal ve arkadaşları tarafından, KBRN konusunun geleceğine ilişkin yapılan bir çalışmada kimyasal tehditler, radyolojik tehditler ve KBRN salınımından kaynaklanan çevre kirliliği en çok üzerinde durulması gereken konular olduğu belirtilmiştir (Regal vd, 2023).

Sharma (2010) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, KBRN olayları sonucu çevreye sızan toksik maddelerin yer altı sularını, toprağı ve havayı kirleterek canlılar üzerinde çok yönlü ve uzun vadeli etkilere yol açabileceği belirtilmektedir (Sharma, 2010).

KBRN maddelerinin çevre yapısındaki bozulma üzerinde etkisinin ne derece olduğunun kanıtı olarak Hiroşima ve Nagazaki kentlerine yapılan atom bombası saldırıları, Çernobil faciası ve Hindistan Bhopal felaketi örnek gösterilebilir. Geçmişte yaşanan endüstriyel kazalar, terör saldırıları ve savaş aracı olarak kullanılan KBRN silahları nedeniyle birçok can kaybı yaşanmış, ciddi sakatlıklar meydana gelmiştir. Bu tür olaylar ani ve uzun süren etkiler bırakmakta ve ciddi ekolojik sorunlar oluşturmaktadır. Bu anlamda KBRN olaylarının kritik tesisler, yapılar, çevre ve canlı yaşamı üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkiler ile olabildiği kadar hızlı ve etkili bir şekilde başa çıkabilmek için hazırlıklı olmak büyük önem taşımaktadır (Polat, 2023).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
MATERYAL YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada ihtiyaç duyulan verilerin elde edilebilmesinde veri toplama yöntemi olarak yüz-yüze anket tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın amacına ve modeline uygun olarak literatürden elde edilen. Huyar ve Esin, 2021 tarafından geliştirilen KBRN Bilgi Düzeyi Ölçeği ve Aytaç ve Öngen, 2012 tarafından geliştirilen Yeni Çevresel Paradigma ölçeği kullanılmıştır. Nihai uygulama öncesinde anket formu üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın evrenini Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim gören Acil Yardım ve Afet Yönetimi bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Rektörlüğü Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığından alınan araştırma izni doğrultusunda 2022-2023 yılında öğrenim gören Acil Yardım ve Afet Yönetimi bölümü 1. 2. 3. ve 4. Sınıf öğrencileri araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Evrende toplam 252 öğrenci mevcuttur. Örneklem metodolojisi olarak tam sayı örneklem metodu kullanılmıştır. Örneklem sayısı olarak sayısı bilinen evrenden örneklem alma istatistiksel tablosu (Büyüköztürk, 2012) baz alınarak örneklemin en az 112 kişiden oluşması gerektiği belirlenmiş ve 174 örnek değerlendirme kapsamına alınmıştır.

3.3. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü öğrencilerinin KBRN bilgi düzeyleri ile çevre tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi ve konu özelindeki sorunları belirlemek amacıyla ilişkisel tarama yöntemi ile yapılan bir çalışmadır.

3.4. Veri Toplama Teknikleri

Bu çalışmada veri toplama yöntemi olarak üç bölümden oluşan bir anket formu geliştirilerek öğrencilere uygulanmıştır. Anket formunun ilk kısmında öğrencilere ilişkin demografik bilgileri elde etmeye yönelik 14 soru, ikinci kısımda Huyar ve Esin (2021) çalışmasından alınan KBRN bilgi düzeyi ölçmeye yönelik 16 soruluk tutum ölçeği ve 9 soruluk öz yeterlilik ölçeği, üçüncü kısımda ise Aytaç ve Öngen (2012) çalışmasından elde edilen 14 soruluk yeni çevresel paradigma ölçeği kullanılarak öğrencilerin çevre yaklaşımlarını ölçmek hedeflenmiştir. Ölçeklerin hepsi 0-5 arası puanlanan Likert tipi ölçeklerdir. Elde edilen veriler SPSS (SPSS- Statistical Program for Social Sciences Version 26) programı ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Ölçeklerde bulunan ifadelerin cevapları için beş aralıklı likert tipi (Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kısmen Katılıyorum, Katılıyorum, Kesinlikle Katılıyorum) ifade kullanılmıştır. Aşağıdaki tabloda ise anket formunda yer alan KBRN tutum, KBRN özyeterlilik ve çevresel paradigma ölçeklerinin alt boyutları ve değişken sayıları yer almaktadır.

Tablo 5

Ölçeklerdeki boyutlar ve değişken sayıları

ÖLÇEKLER	BOYUTLAR	İFADE SAYISI
KBRN Tutum Ölçeği	Bireysel Tutum	4
	Toplumsal Tutum	4
	Mesleki Tutum	8
KBRN Özyeterlilik Ölçeği	-	9
Çevresel Paradigma Ölçeği	İnsan Merkezci Yaklaşım	7
	Çevre Merkezci Yaklaşım	7

3.5. Uygulanan İstatistiksel Yöntemler

Araştırma verilerinin analizi "SPSS 26.0 for Windows" paket programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçeklerin genel ve alt boyutlarının Cronbach's Alpha değerleri (iç tutarlılık katsayıları) hesaplanarak güvenirlilik değerleri belirlenmiştir. Geçerlilik çalışmaları kapsamında ölçeklerin yapısal geçerliliğinin test edilmesinde açımlayıcı faktör analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma için belirlenen değişkenler arasındaki ilişkileri test etmek amacıyla uygulanan anket analizleri ise bağımsız örneklem t testi (independent samples test), frekans analizi, pearson korelasyon analizi ve tek yönlü varyans analizi (Anova Posthoc) uygulanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Demografik Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri ile ilgili bulguların frekans ve yüzde dağılımları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 6

Araştırma katılımcılarının demografik özellikleri

Değişken	Grup	Frekans(f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	110	63.2
	Erkek	63	36.2
Sınıf	1. Sınıf	55	31.6
	2.Sınıf	45	25.9
	3. Sınıf	30	17.2
	4.Sınıf	39	22.4
Mezuniyet	Anadolu Lisesi	104	59.8
	Sağlık Meslek Lisesi	37	21.3
	Diğer Meslek Lisesi	8	4.6
	İmam Hatip Lisesi	9	5.2
	Fen Lisesi	3	1.7
	Diğer	9	5.2
Çalışıyor mu?	Evet	21	12.1
	Hayır	153	87.9
KBRN eğitimi aldı mı?	Evet	82	47.1
	Hayır	90	51.7
Herhangi bir STK'ya üye mi?	Umke	2	1.1
	Akut	9	5.2
	AFAD	24	13.8
	Kızılay	22	12.6
	Diğer	2	1.1
	Herhangi bir STK'ya üye değilim	115	66.1
Mezun olunca hedefi	ARFF	55	31.6
	112	22	12.6
	AFAD	48	27.6
	AKADEMİ	21	12.1
	Diğer	28	16.1

Araştırmaya katılan katılımcıların %63,2' si kadın, %36,2'si erkektir. Katılımcıların %31,6'sı 1.sınıf, %25,9'u 2.sınıf, %17,2'si 3.sınıf, %22,4'ü 4.sınıf öğrencileridir. Araştırmaya katılan öğrencilerin mezuniyet tablosuna bakıldığında %59,8'inin Anadolu lisesi, %21,3'ünün Sağlık Meslek Lisesi, %4,6'sının Diğer Meslek Lisesi, %5,2'sinin İmam Hatip Lisesi, %1,7'sinin Fen Lisesi, %5,2'sinin diğer liselerden mezun olduğu görülmektedir. Çalışma durumu tablosuna bakıldığında öğrencilerin %12,1'i çalışıyor, %87,9 ise çalışmıyor olduğu anlaşılmaktadır. KBRN eğitimi aldınız mı? sorusuna öğrencilerin %47,1'i evet, %87,9'u hayır yanıtını vermiştir. Katılımcıların herhangi bir STK'ya üyeliği sorusuna %1,1'i Umke, %5,2'si Akut, %13,8'i Afad, 12,6'sı Kızılay, %1,1'i diğer, %66,1'i herhangi bir STK'ya üye değilim yanıtını vermiştir. Araştırma katılan öğrencilerin mezun olduktan sonra %31,6'sı Arff, 12,6'sı 112, 27,6'sı Afad, 12,1'i akademi, 16,1'i diğer mesleklerde çalışmak istediği anlaşılmaktadır.

4.2. Ölçeklerin Güvenilirliği

Bu çalışmada kullanılan ölçeklerin güvenilirlik analizleri aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir.

Tablo 7

Ölçeklere uygulanan güvenilirlik skalası bulguları

Cronbach's Alpha	**Güvenilirlik**
$0.00 \leq \alpha < 0.40$	Güvenilir Değil
$0.40 \leq \alpha < 0.60$	Düşük Güvenilirlik
$0.60 \leq \alpha < 0.80$	Oldukça Güvenilir
$0.80 \leq \alpha < 1.00$	Yüksek Derecede Güvenilir

Cronbach Alfa katsayısı 0-1 arasında dağılım göstermektedir. Alfa değerinin düşük olması testin homojen olmadığı ve birkaç özelliği birlikte ölçtüğünü gösteriyor demektir. Tabloda görüldüğü üzere, α katsayısı "0 - 0,40 arası güvenilir değil, 0,40-0,60 arasında düşük güvenilirlik, 0,60- 0,80 arasında oldukça güvenilir ve 0,80-1 arasında ise ölçek yüksek derecede güvenilir" şeklinde yorumlanmaktadır (Uzunsakal ve Yıldız, 2018).

Tablo 8

KBRN tutum, özyeterlilik ve çevresel paradigma ölçekleri arasında güvenilirlik analizi

Cronbach'sAlpha	N of Items
0.905	39

Ölçekler arasında hesaplanan değer 0,905'tir. Bu durumda ölçeklerin yüksek derecede güvenilir olduğu görülmektedir.

Tablo 9

KBRN tutum ölçeği güvenilirlik analizi

Cronbach'sAlpha	N of Items
0.915	16

KBRN tutum ölçeği güvenilirlik analizi sonuçlarında Cronbach's Alpha değerinin 0,915 olduğu görülmekte ve yüksek derecede güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 10

KBRN tutum ölçeğine ait alt boyutların güvenilirlik analizi

Alt Boyutlar	Cronbach'sAlpha	N of Items
Bireysel tutum	0.915	4
Mesleki tutum	0.900	8
Toplumsal tutum	0.938	4

KBRN tutum ölçeğine ait alt boyutların güvenilirlik analizi sonuçlarına bakıldığında tüm alt boyutların yüksek derecede güvenilir olduğu görülmektedir.

Tablo 11

KBRN özyeterlilik ölçeği güvenilirlik analizi

Cronbach'sAlpha	N of Items
0.892	9

KBRN özyeterlilik ölçeğine ait güvenilirlik analizi sonuçlarına bakıldığında Cronbach's Alpha değeri 0,892 olup ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 12

Çevresel paradigma ölçeği güvenilirlik analizi

Cronbach'sAlpha	N of Items
0.762	14

Tabloda ölçeğin güvenilirlik analizi sonuçları gösterilmektedir. Cronbach's Alpha değeri 0,762 olarak görülmekte ve ölçeğin oldukça güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 13

Çevresel paradigma ölçeğine ait alt boyutların güvenilirlik analizi

Alt Boyutlar	Cronbach'sAlpha	N of Items
Çevre Merkezci Yaklaşım	0.816	7
İnsan Merkezci Yaklaşım	0.813	7

Çevresel paradigma ölçeğinin alt boyutlarına ait güvenilirlik analizi sonuçlarında Cronbach's Alpha değerlerine göre ölçeğin alt boyutlarının yüksek derecede güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

4.3. Geçerlilik Çalışmaları

4.3.1. Faktör Analizi

"Faktör analizi çok sayıda birbiriyle ilişkisi bulunan değişkeni bir araya toplayarak az sayıda kavramsal açıdan anlamlı ve ilişkisiz yeni değişkenler (faktörler, boyutlar) keşfetmeyi hedefleyen çok değişkenli bir istatistik" şeklinde tanımlanmaktadır (Çolakoğlu ve Büyükekşi, 2014). Faktör analizinde amaç; aynı yapıyı veya özelliği ölçen değişkenleri birleştirerek ölçme ve az sayıda faktör ile açıklamaktır.

Faktör analizi için verilerin uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi ile incelenmektedir. Veri matrisinin faktör analizi için uygunluğu ve veri yapısının faktör çıkarma için uygunluğu hakkındaki bilgiyi KMO değeri belirlemektedir (Büyüköztürk, 2023). Faktörleşebilirlik (factorability) için KMO değeri 0,5-0,7 arası orta; 0,7-0,8 arası iyi; 0,8-0,9 arası çok iyi; 0,9 ve üzeri süper şeklinde yorumlanmaktadır. Faktör analizine uygunluğun belirlenmesindeki bir diğer husus ise Barlett Küresellik Testi değerleridir. Faktör analizi için uygunluğun belirlenmesinde bu testteki değerin $p<0,05$ şeklinde olması gerekir (Çolakoğlu ve Büyükekşi, 2014).

Tablo 14

KBRN tutum ölçeğine ait faktör analizi bulguları

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.868
Bartlett's Test of Sphericity	**Approx. Chi-Square**	2148.863
	df	120
	Sig.	0.000

Tabloda KBRN tutum ölçeği faktör analizi ile ölçülmüştür. KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değeri (0,868>0,50) faktör analizi için uygunluğun çok iyi derecede olduğu, Barlett

Küresellik Testi sonucunun anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Bu anlamda ölçek için toplanan verilerin istatistiksel analiz açısından yeterli olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 15

KBRN tutum ölçeği toplam varyans açıklama oranı dönüştürülmüş sonuçlar

Faktörler	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif Yüzde
1	4.540	28.375	28.375
2	3.594	22.463	50.839
3	3.320	20.747	71.586

KBRN tutum ölçeği maddelerine ait verilerin açımlayıcı faktör analizi ve varimax döndürme tekniği sonrasında özdeğeri 1'den büyük 3 faktör çözümü elde edilmiştir. KBRN tutum ölçeği toplam 3 alt boyut içermektedir. Buna göre 1.boyutta mesleki tutum (MT) varyansın %28,375'ini, 2. boyutta toplumsal tutum (TT) varyansın %22,463'ünü, 3.boyutta bireysel tutum (BT) varyansın %20,747'sini oluşturmaktadır. Analiz sonucunda bu 3 faktör toplam varyansın %71, 586'sını açıklamaktadır.

Tablo 16

KBRN tutum ölçeği maddelerinin faktör yük değerleri

Değişken Kodu	F1	F2	F3
MT14	.803		
MT15	.774		
MT12	.754		
MT13	.750		
MT10	.734		
MT16	.718		
MT11	.696		
MT9	.607		

Tablo 16'nın devamı

TT6	.933	
TT7	.905	
TT8	.885	
TT5	.820	
BT2		.867
BT1		.847
BT3		.827
BT4		.800

Tabloda verilen analiz sonuçlarına göre KBRN tutum ölçeği anlamlı olarak 3 faktör altında toplanmıştır. Yapılan faktör analizinde 16 soru analiz edilmiştir. Maddelerin sahip olduğu faktör yük değerleri dikkate alınarak 0,40'ın altında olanlar gösterilmemiştir. Bu doğrultuda ölçeğin 16 madde ve 3 alt boyuttan oluştuğu anlaşılmaktadır.

Tablo 17

Yeni çevresel paradigma ölçeğine ait faktör analizi bulguları

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.825
Bartlett's Test of Sphericity	**Approx. Chi-Square**	790.318
	Df	91
	Sig.	.000

Tabloda yeni çevresel paradigma ölçeği faktör analizi ile ölçülmüştür. KMO(Kaise-Meyer-Olkin) değeri (0,825>0,50) faktör analizi için uygunluğun çok iyi derecede olduğu saptanmıştır. Barlett Küresellik Testi sonucuna bakıldığında anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Buna göre ölçek için toplanan verilerin istatistiksel analiz için uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 18

Yeni çevresel paradigma ölçeği toplam varyans açıklama oranı dönüştürülmüş sonuçlar

Faktörler	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif Yüzde
1	3.578	25.554	25.554
2	3.437	24.548	50.102

Yeni çevresel paradigma ölçeği maddelerine ait verilerin açımlayıcı faktör analizi ve varimax döndürme tekniği uygulanarak özdeğeri 1'den büyük olan 2 faktör çözümü elde edilmiştir. Yeni çevresel paradigma ölçeği toplam 2 alt boyut içermektedir. Bu anlamda 1.boyutta çevre merkezci yaklaşım (ÇMY) varyansın %25,554'ünü, 2 boyutta ise insan merkezci yaklaşım (İMY) varyansın %24,548'ini oluşturmaktadır. Analiz sonucunda ise bu 2 faktör toplam varyansın %50,102'sini açıklamaktadır.

Tablo 19

Yeni çevresel paradigma ölçeği maddelerinin faktör yükleri

Değişken Kodu	F1	F2
ÇMY5	.792	
ÇMY9	.744	
ÇMY14	.734	
ÇMY7	.709	
ÇMY3	.698	
ÇMY1	.590	
ÇMY12	.508	
İMY10		.759
İMY2		.741
İMY13		.731
İMY11		.722
İMY8		.653
İMY4		.617
İMY6		.552

Tabloda verilen analiz sonuçlarına göre yeni çevresel paradigma ölçeği anlamlı olarak 2 faktör altında toplanmıştır. Yapılan faktör analizinde 14 soru analiz edilmiştir. Maddelerin sahip olduğu faktör yük değerleri dikkate alınarak 0,40'ın altında olanlar

gösterilmemiştir. Bu doğrultuda ölçeğin 14 madde ve 2 alt boyuttan oluştuğu anlaşılmaktadır.

4.4.Araştırmanın Problem Cümlelerine Ait Bulgular

Katılımcıların KBRN eğitimi alma durumuna göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımlarına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 20

Öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumu ile KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin yapılan t- testi bulguları

Faktörler	**KBRN eğitimi aldınız mı?**	**N**	**Ortalama(x̄)**	**Std. Sapma**	**P**
Bireysel Tutum	Evet	82	3.8140	0.94999	.164
	Hayır	90	3.6139	0.92800	
Mesleki Tutum	Evet	81	3.8735	0.78871	.270
	Hayır	88	3.7358	0.82404	
Toplumsal Tutum	Evet	82	4.1433	1.09434	.080
	Hayır	89	3.8483	1.09403	
Özyeterlilik	Evet	82	3.7696	0.79929	**.041**
	Hayır	89	3.5306	0.72101	

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumu, KBRN tutum ve özyeterlilik faktörleri arasında "evet", "hayır" a göre karşılaştırma sonuçları görülmektedir. Tabloya göre KBRN eğitimi alma durumu ile bireysel tutum (p=,164), mesleki tutum (p=,270) ve toplumsal tutum (p=,080) faktörleri arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Özyeterlilik faktörü (p=,041) ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda tablodaki bulgulara göre KBRN eğitimi alma durumunun bireysel, mesleki ve toplumsal tutum açısından bir etkisi olmadığı sonucuna

varılmaktadır. KBRN eğitimi alan öğrencilerin ortalamasının ($\bar{x}$=3,76) almayan öğrencilerin ortalamasına ($\bar{x}$=3,53) göre özyeterliliği daha yüksektir.

Tablo 21

Öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumu ile çevresel paradigma ölçeğine ilişkin yapılan t-testi bulguları

Faktörler	**KBRN eğitimi aldınız mı?**	**N**	**Ortalama($\bar{x}$)**	**Std. Sapma**	**P**
ÇMY	Evet	82	4.0436	.63201	**.034**
	Hayır	90	3.8190	.74487	
İMY	Evet	82	2.7526	.86097	.150
	Hayır	90	2.9429	.86269	

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumuna göre ÇMY faktörünün (p=,034) arasında p< 0,05 düzeyinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. KBRN eğitimi alan öğrencilerin ($\bar{x}$=24,04) çevre merkezci yaklaşımı, almayan öğrencilere ($\bar{x}$=23,81) göre daha yüksektir. İMY faktörünün (p=,150) KBRN eğitimi alma durumuna göre p<0,05 düzeyinde anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

Katılımcıların KBRN eğitimini aldıkları yere göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımlarına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 22

Katılımcıların KBRN eğitimini aldıkları yere göre KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin t- testi bulguları

Faktörler	**KBRN eğitimini nerden aldınız?**	**N**	**Ortalama(x̄)**	**Std. Sapma**	**P**
BT	Bölüm dersi olarak	59	3.7373	.93360	.244
	Diğer	23	4.0109	.98419	
MT	Bölüm dersi olarak	58	3.8103	.77631	.255
	Diğer	23	4.0326	.81465	
TT	Bölüm dersi olarak	59	4.0932	1.07268	.510
	Diğer	23	4.2717	1.16266	
ÖY	Bölüm dersi olarak	59	3.6930	.79973	.166
	Diğer	23	3.9662	.78097	

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda "KBRN eğitimini nereden aldınız?" sorusu ile BT (p=0,244), MT (p=0,255), TT (p=0,510) ve ÖY (p=0,166) faktörleri arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda tablodaki bulgulardan yola çıkılarak KBRN eğitimi alınan yere göre KBRN bilgi düzeyinin; bireysel tutum, mesleki tutum, toplumsal tutum ve özyeterlilik açısından bir etkisi olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Tablo 23

Katılımcıların KBRN eğitimi aldıkları yere göre çevre yaklaşımı faktörlerine ilişkin yapılan t-testi bulguları

Faktörler	KBRN eğitimini nereden aldınız?	N	Ortalama(x̄)	Std. Sapma	P
ÇMY	Bölüm dersi olarak	59	3.9831	.57577	.166
	Diğer	23	4.1988	.74945	
İMY	Bölüm dersi olarak	59	2.7942	.78078	.487
	Diğer	23	2.6460	1.05143	

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda katılımcıların çevre yaklaşımlarının KBRN eğitimini aldıkları yere göre hem çevre merkezci yaklaşım(p=0,166) hem de insan merkezci yaklaşım(p=0,487) faktörleri açısından p<0,05 düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Katılımcıların çalışma durumlarına göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımlarına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 24

Katılımcıların çalışma durumlarına göre KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin yapılan t-testi bulguları

Faktörler	Çalışıyor mu?	N	Ortalama(x̄)	Std. Sapma	P
BT	Evet	21	3.7976	.82394	.655
	Hayır	153	3.6993	.95730	
MT	Evet	20	3.8563	.92149	.763
	Hayır	151	3.7980	.79384	
TT	Evet	20	4.0375	.99100	.852
	Hayır	153	3.9886	1.11337	
ÖY	Evet	21	3.8307	.72147	.262
	Hayır	152	3.6294	.77361	

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda katılımcıların "Çalışıyor musunuz?" sorusuna verdikleri cevaplar doğrultusunda bireysel tutum (p=0,655), mesleki tutum (p=0,763), toplumsal tutum (p=0,852) ve özyeterlilik (p=0,262) faktörleri arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu doğrultuda tablodaki bulgulardan yola çıkılarak katılımcıların çalışma durumlarına göre KBRN bilgi düzeyinin; bireysel tutum, mesleki tutum, toplumsal tutum ve özyeterlilik açısından bir etkisi olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Tablo 25

Katılımcıların çalışma durumlarına göre çevre yaklaşımı faktörlerine ilişkin yapılan t-testi bulguları

Faktörler	**Çalışıyor mu?**	**N**	**Ortalama(x̄)**	**Std. Sapma**	**P**
ÇMY	Evet	21	3.9864	.67144	.709
	Hayır	153	3.9253	.70693	
İMY	Evet	21	2.9048	.94689	
	Hayır	153	2.8562	.86842	.812

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda katılımcıların çevre yaklaşımlarının çalışma durumuna göre ÇMY (p=0,709) ve İMY (p=0,812) faktörleri açısından p<0,05 düzeyinde anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Katılımcıların sınıflarına göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımlarına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 26

Katılımcıların sınıf düzeyi ile KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin varyansların homojenliği için levene ve welch testi bulguları

Faktörler	**Levene**	**P1**	**Welch**	**P2**
BT	3.545	.016	5.739	**.001**
MT	1.327	**.267**	1.690	.175
TT	3.842	.011	3.637	**.016**
ÖY	.728	**.537**	2.018	.118

*p> 0,05 düzeyinde (Levene), *p< 0,05 düzeyinde(Welch)

Tabloda yer alan Levene sonuçlarına göre MT ve ÖY faktörlerinin varyanslarının homojen dağıldığı (p>0,05); BT ve TT faktörlerine ait varyansların homojen dağılmadığı (p<0,05) tespit edilmiştir. Bu faktörlere yönelik varyansların homojen olup olmadığını anlamak için Welch Testinin sonuçları dikkate alınmıştır. Levene testine göre homojen dağılmadığı tespit edilen BT ve TT faktörlerine ilişkin varyansların Welch testine göre p<0,05 düzeyinde homojen dağıldığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle tüm faktörler için post hoc Tukey testi uygulanmıştır.

Tablo 27

Katılımcıların KBRN bilgi düzeylerinin sınıf düzeylerine göre karşılaştırılması açısından yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları

Faktörler	Sınıf	N	X̄	SS	Varyans kaynağı	KT	SD	KO	F	P	Sonuç
BT	1.sınıf	55	3.6682	.87143	Guruplararası	14.296	3	4.765	5.945	**.001**	2,4>3
	2.sınıf	45	3.8056	.93373	Grup içi	132.258	165	.802			
	3.sınıf	30	3.2000	1.05740	Toplam	146.554	168				
	4.sınıf	39	4.1026	.73386							
MT	1.sınıf	53	3.6226	.92589	Guruplararası	3.448	3	1.149	1.777	.154	
	2.sınıf	45	3.8167	.80199	Grup içi	104.763	162	.647			
	3.sınıf	29	3.9957	.67603	Toplam	108.211	165				
	4.sınıf	39	3.9327	.70876							
TT	1.sınıf	55	3.6091	1.31213	Guruplararası	13.965	3	4.655	4.008	**.009**	4>1
	2.sınıf	44	4.0966	.77237	Grup içi	190.463	164	1.161			
	3.sınıf	30	4.0667	1.21580	Toplam	204.428	167				
	4.sınıf	39	4.3590	.87320							
ÖY	1.sınıf	54	3.4650	.75392	Guruplararası	3.400	3	1.133	1.919	.128	
	2.sınıf	45	3.6889	.81222	Grup içi	96.842	164	.591			
	3.sınıf	30	3.7815	.82556	Toplam	100.242	167				
	4.sınıf	39	3.8091	.68681							

*p< 0,05 düzeyinde

Araştırmaya katılan katılımcıların KBRN Bilgi Düzeyi anketine göre yapılan ANOVA testinde BT ve TT faktörlerinin puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için yapılan post hoc-Tukey testi sonuçlarına göre 2. ve 4. sınıf öğrencilerinin KBRN hakkındaki bireysel tutum puanları 3. sınıf öğrencilerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. 4. sınıftaki öğrencilerinin ise KBRN hakkındaki toplumsal tutum puanları 1. sınıf öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Tablo 28

Katılımcıların sınıf düzeylerine göre çevre yaklaşımı faktörlerine ilişkin varyansların homojenliği için levene ve welch testi bulguları

Faktörler	Levene	P1	Welch	P2
ÇMY	2.199	**.090**	1.514	.217
İMY	.057	**.982**	1.471	.228

*p> 0,05 düzeyinde (Levene), *p< 0,05 düzeyinde(Welch)

Tabloda yer alan Levene sonuçlarına göre ÇMY ve İMY faktörlerinin varyanslarının homojen dağıldığı (p>0,05) anlaşılmaktadır. Bu nedenle tüm faktörler için post hoc Tukey testi uygulanmıştır.

Tablo 29

Öğrencilerin sınıflarına göre çevre yaklaşımları açısından yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları

Faktörler	Sınıf	N	X̄	SS	Varyans kaynağı	KT	SD	KO	F	P	Sonuç
ÇMY	1.sınıf	55	3.8571	.72113	Gruplararası	2.036	3	.679			
	2.sınıf	45	3.8571	.76931	Grup içi	81.152	165	.492	1.380	.251	
	3.sınıf	30	4.1286	.60881	Toplam	83.188	168				
	4.sınıf	39	4.0256	.65455							
İMY	1.sınıf	55	2.9065	.85592	Gruplararası	3.555	3	1.185			
	2.sınıf	45	3.0667	.95181	Grup içi	126.846	165	.769	1.542	.206	
	3.sınıf	30	2.7333	.87077	Toplam	130.401	168				
	4.sınıf	39	2.6960	.81815							

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda çevresel paradigma anketine göre yapılan ANOVA testinde ÇMY ve İMY alt boyutları ile gruplar arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Bu nedenle araştırma bulgularına göre sınıf değişkeni ile çevresel tutum arasında bir ilişki olmadığı anlaşılmaktadır.

Katılımcıların cinsiyetlerine göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımlarına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 30

Öğrencilerin cinsiyetleri ile KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin yapılan t- testi bulguları

Faktörler	Cinsiyet	N	Ortalama (X̄)	Std. Sapma	P
BT	Kız	110	3.7864	.94142	.142
	Erkek	63	3.5675	.93240	
MT	Kız	109	3.9369	.75512	**.003**
	Erkek	61	3.5615	.85074	
TT	Kız	109	3.9725	1.18015	.804
	Erkek	63	4.0159	.94706	
ÖY	Kız	109	3.7248	.76766	.139
	Erkek	63	3.5450	.76009	

*p< 0,05 düzeyinde

Tablo incelendiğinde katılımcıların cinsiyetleri ile KBRN mesleki tutumları (p=0,003) arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu saptanmıştır. MT faktörünün cinsiyete göre ortalamasının; kız öğrencilerde (x̄=3,9369) erkek öğrencilerden (x̄=3,5615) daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. BT (p=0,142), TT (p=0,804) ve ÖY (p=0,139) faktörlerinin ortalamalarında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 31

Öğrencilerin cinsiyetleri ile çevre yaklaşımlarına ilişkin yapılan t- testi bulguları

Faktörler	Cinsiyet	N	Ortalama (X̄)	Std. Sapma	P
ÇMY	Kız	110	4.0195	.71139	**.022**
	Erkek	63	3.7664	.65330	
İMY	Kız	110	2.8247	.92190	.552
	Erkek	63	2.9070	.78337	

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloya bakıldığında katılımcıların cinsiyetleri ile ÇMY faktörü (p=0,022) arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu saptanmıştır. Sorulara verilen yanıtların

aritmetik ortalama büyüklüğü açısından bakıldığında ÇMY faktörünün cinsiyete göre ortalaması; kız öğrencilerde ($\bar{x}$=4,0195) erkek öğrencilere ($\bar{x}$=3,7664) göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. İMY faktörünün cinsiyete göre ortalamalarında ise $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.

Katılımcıların yaşlarına göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Katılımcıların yaşlarına göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımı arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 32'de gösterilmiştir.

Tablo 32

Öğrencilerin yaşlarına göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımı faktörleri arasındaki korelasyon

		YAŞ	BT	MT	TT	ÖY	ÇMY	İMY
YAŞ	Pearson Correlation	1	.049	-.026	-.001	.028	.065	-.169*
	Sig. (2-tailed)		.520	.735	.991	.717	.398	.027
	N		172	169	171	171	172	172
BT	Pearson Correlation		1	.471**	.466**	.514**	.181*	-.013
	Sig. (2-tailed)			.000	.000	.000	.017	.862
	N			171	173	173	174	174
MT	Pearson Correlation			1	.354**	.583**	.303**	.026
	Sig. (2-tailed)				.000	.000	.000	.738
	N				170	170	171	171
TT	Pearson Correlation				1	.424**	.358**	-.141
	Sig. (2-tailed)					.000	.000	.064
	N					172	173	173
ÖY	Pearson Correlation					1	.205**	-.014
	Sig. (2-tailed)						.007	.851
	N						173	173
ÇMY	Pearson Correlation						1	.035
	Sig. (2-tailed)							.647
	N							174
İMY	Pearson Correlation							1
	Sig. (2-tailed)							
	N							

**p<0,01 ve *p<0,05 düzeyinde

Korelasyon katsayısı (r) -1 ile +1 arasındaki değerleri kapsamaktadır. Korelasyon katsayısının -1 olması negatif yönde çok yüksek ilişkiyi, +1 olması pozitif yönde çok yüksek ilişkiyi ve 0,00 olması ise ilişki olmadığını gösterir. Korelasyonu yorumlamada mutlak değerler olarak; 0-0,30 arası düşük, 0,30-0,70 arası orta, 0,70-1 arasında olması yüksek düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilmektedir (Büyüköztürk, 2023). Katılımcıların ölçeklerin alt boyutları ve yaş değişkeni puanları arasındaki ilişki Pearson Korelasyonu ile ölçülmüştür. Bu değişkenler arasında yaş değişkeni ile İMY alt boyutu arasında p<0,05 düzeyinde negatif yönde çok düşük anlamlı bir ilişki (r=-0,169) tespit edilmiştir. KBRN bilgi düzeyi çerçevesinde çevre duyarlılığı ile ilişkisi irdelendiğinde; MT ve ÇMY(r=0,303),

TT ve ÇMY(r=0,358), ÖY ve ÇMY (r=0,205) arasındaki ilişki skorları p<0,01 düzeyinde pozitif yönde düşük düzeyli anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. ÇMY ve BT alt boyutları arasındaki ilişki skorunda (r=0,181) p<0,05 düzeyinde pozitif yönde düşük düzeyli anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Katılımcıların üye oldukları sivil toplum kuruluşlarına göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin "Herhangi bir STK'ya üye misiniz?" sorusuna verdiği cevaplar ile KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgular aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 33

Katılımcıların üye oldukları STK'lara göre KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin varyansların homojenliği için levene ve welch testi bulguları

Faktörler	**Levene**	**P1**	**Welch**	**P2**
BT	1.872	**.136**	3.688	.020
MT	.469	**.705**	3.617	.022
TT	2.227	**.087**	1.603	.205
ÖY	1.568	**.199**	5.803	.002

*p> 0,05 düzeyinde (Levene), *p< 0,05 düzeyinde (Welch)

Tabloda Levene testi sonuçlarına göre faktörlerin varyanslarının p>0,05 düzeyinde homojen dağıldığı anlaşılmaktadır. Ölçek alt boyutları dikkate alındığında katılımcı grupları arasında bir farkın var olup olmadığının tespiti için tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) yapılmıştır. Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirleyebilmek için ise post hoc LSD analizi uygulanmıştır.

Tablo 34

Katılımcıların KBRN tutum ve özyeterlilik faktörleri ile üye oldukları STK'lara göre karşılaştırılması açısından yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları

Faktör	STK	N	X̄	SS	Varyans Kaynağı	KT	SD	KO	F	P	Sonuç
BT	A-AFAD B-Kızılay C-Diğer D-Herhangi bir STK ya üye değilim	24 22 13 115	4.0313 4.0455 3.9038 3.5587	.76012 .74257 .93284 .98081	Guruplar arası Grup içi Toplam	8.073 144.977 153.051	3 170 173	2.691 .853	3.156	**.026**	A>D B>D
MT	A-AFAD B-Kızılay C-Diğer D-Herhangi bir STK ya üye değilim	23 22 13 113	4.2120 3.8977 3.8750 3.6958	.64340 .81159 .64751 .83098	Guruplar arası Grup içi Toplam	5.410 105.311 110.720	3 167 170	1.803 .631	2.859	**.039**	A>D B>D
TT	A-AFAD B-Kızılay C-Diğer D-Herhangi bir STK ya üye değilim	24 22 13 114	3.8958 4.0227 4.4038 3.9627	1.44071 1.30910 .64983 1.01222	Guruplar arası Grup içi Toplam	2.545 204.575 207.119	3 169 172	.848 1.211	.701	.553	
ÖY	A-AFAD B-Kızılay C-Diğer D-Herhangi bir STK ya üye değilim	23 22 13 115	4.1256 3.6364 3.8462 3.5411	.58632 .93917 .70352 .74004	Guruplar arası Grup içi Toplam	7.069 94.458 101.527	3 169 172	2.356 .559	4.216	**.007**	A>B A>D

*p< 0,05 düzeyinde

KBRN, BT alt boyutunda (p=0,026), MT alt boyutunda (p=0,039) ve ÖY alt boyutunda (p=0,007) katılımcı grupları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). Post hoc-LSD analizi sonuçlarına göre; "AFAD ve Kızılay" 'a üye olan öğrencilerin KBRN bireysel tutum ve mesleki tutum puanlarının, "herhangi bir STK'ya üye olmayan" öğrencilerin KBRN bireysel tutum ve mesleki tutum puanından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Aynı zamanda "AFAD" 'a üye olan öğrencilerin KBRN özyeterlilik puanlarının "Kızılay" 'a üye olan ve "herhangi bir STK'ya üye olmayan" öğrencilerin KBRN özyeterlilik puanından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarında KBRN toplumsal tutum puanında gruplar arasında anlamlı derecede bir fark bulunmamıştır.

Tablo 35

Katılımcıların üye oldukları STK'lara göre çevre yaklaşımı faktörlerine ilişkin varyansların homojenliği için levene ve welch testi bulguları

Faktörler	**Levene**	**P1**	**Welch**	**P2**
ÇMY	.392	**.759**	.887	.457
İMY	.574	**.633**	.961	.422

*p> 0,05 düzeyinde (Levene), *p< 0,05 düzeyinde (Welch)

Tabloda Levene testi sonuçlarına göre faktörlerin varyanslarının p>0,05 düzeyinde homojen dağıldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 36

Katılımcıların üye oldukları STK'ların çevre yaklaşımı faktörleri ile karşılaştırılması açısından yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları

Faktör	**STK**	**N**	**X̄**	**SS**	**Varyans Kaynağı**	**KT**	**SD**	**KO**	**F**	**P**	**Sonuç**
ÇMY	A-AFAD B-Kızılay C-Diğer D-Herhangi bir STK ya üye değilim	24 22 13 115	4.1190 3.9740 3.9890 3.8795	.64807 .62912 .69611 .72562	Gruplar arası Grup içi Toplam	1.238 83.810 85.048	3 170 173	.413 .493	.837	.475	
İMY	A-AFAD B-Kızılay C-Diğer D-Herhangi bir STK ya üye değilim	24 22 13 115	2.9881 2.8896 2.4396 2.8783	1.00920 .78362 .95380 .85133	Gruplar arası Grup içi Toplam	2.749 129.859 132.608	3 170 173	.916 .764	1.199	.312	

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda katılımcıların çevresel yaklaşımlarında gruplara göre anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan post hoc-LSD analizi bulgularına göre çevresel paradigma ölçeği alt boyutları ile üye oldukları sivil toplum kuruluşları arasında bir ilişki olmadığı anlaşılmaktadır.

Katılımcıların mezun oldukları okullara göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin "Hangi okuldan mezunsunuz?" sorusuna verdiği cevaplar ile KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgular aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 37

Katılımcıların mezun oldukları okullara göre KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin varyansların homojenliği için levene ve welch testi bulguları

Faktörler	**Levene**	**P1**	**Welch**	**P2**
BT	2.295	**.104**	.464	.631
MT	.640	**.528**	.800	.454
TT	1.198	**.304**	.506	.605
ÖY	.483	**.618**	.467	.629

*p> 0,05 düzeyinde (Levene), *p< 0,05 düzeyinde (Welch)

Tabloda Levene testi sonuçlarına göre faktörlerin varyanslarının p>0,05 düzeyinde homojen dağıldığı anlaşılmaktadır. Ölçek alt boyutları dikkate alındığında katılımcı grupları arasında bir fark olup olmadığını tespit edebilmek için tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) yapılmıştır. Hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için ise post hoc Tukey analizi uygulanmıştır.

Tablo 38

Katılımcıların mezun oldukları okullara göre KBRN bilgi düzeyi faktörlerinin karşılaştırılması açısından yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları

Faktörler	Mezuniyet	N	X̄	SS	Varyans Kaynağı	KT	SD	KO	F	P	Sonuç
BT	A-Anadolu Lisesi	104	3.7548	.88060	Gruplar arası	1.065	2	.533	.600	.550	
	B-Sağlık Meslek L.	37	3.5743	1.11316	Grup içi	148.364	167	.888			
	C-Diğer	29	3.7931	.92357	Toplam	149.430	169				
MT	A-Anadolu Lisesi	104	3.7728	.76100	Gruplar arası	.777	2	.388	.629	.535	
	B-Sağlık Meslek L.	37	3.8480	.92849	Grup içi	101.966	165	.618			
	C-Diğer	27	3.9583	.65871	Toplam	102.742	167				
TT	A-Anadolu Lisesi	104	3.9567	1.08018	Gruplar arası	1.017	2	.509	.428	.652	
	B-Sağlık Meslek L.	36	4.0417	1.21081	Grup içi	197.027	166	1.187			
	C-Diğer	29	4.1638	.95496	Toplam	198.044	168				
ÖY	A-Anadolu Lisesi	103	3.6181	.72739	Gruplar arası	.593	2	.297	.494	.611	
	B-Sağlık Meslek L.	37	3.7147	.86802	Grup içi	99.603	166	.600			
	C-Diğer	29	3.7625	.81310	Toplam	100.196	168				

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda KBRN bilgi düzeyi faktörlerinin puanları dikkate alındığında gruplar arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 39

Katılımcıların mezun oldukları okullara göre çevre yaklaşımı faktörlerine ilişkin varyansların homojenliği için levene ve welch testi bulguları

Faktörler	**Levene**	**P1**	**Welch**	**P2**
ÇMY	2.228	**.111**	2.024	.140
İMY	.961	**.385**	4.970	.010

*p> 0,05 düzeyinde (Levene), *p< 0,05 düzeyinde (Welch)

Tabloda Levene testi sonuçlarına göre faktörlerin varyanslarının p>0,05 düzeyinde homojen dağıldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 40

Katılımcıların mezun oldukları okullara göre çevre yaklaşımı faktörlerinin karşılaştırılması açısından yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları

Faktörler	**Mezuniyet**	**N**	**X̄**	**SS**	**Varyans Kaynağı**	**KT**	**SD**	**KO**	**F**	**P**	**Sonuç**
ÇMY	A-Anadolu Lisesi	104	3.8984	.74714	Gruplar arası	1.633	2	.817	1.665	.192	
	B-Sağlık Meslek L.	37	4.1274	.61517	Grup içi	81.893	167	.490			
	C-Diğer	29	3.8670	.62027	Toplam	83.527	169				
İMY	A-Anadolu Lisesi	104	2.9533	.91407	Gruplar arası	5.478	2	2.739	3.647	**.028**	A>B
	B-Sağlık Meslek L.	37	2.5290	.68252	Grup içi	125.420	167	.751			
	C-Diğer	29	2.9951	.89824	Toplam	130.898	169				

*p< 0,05 düzeyinde

Yapılan post hoc- Tukey analizi bulgularına göre ÇMY alt boyutu (0,192) ile katılımcıların mezun oldukları liseler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı anlaşılmaktadır (p<0,05). İMY alt boyutu (p=0,028) ile katılımcı grupları arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı bir ilişkinin varlığı saptanmıştır. Farkın hangi katılımcı grupları arasında olduğunu tespit etmek için yapılan post hoc-Tukey analizi sonuçlarında Anadolu Lisesinden mezun olan öğrencilerin "insan merkezci yaklaşım" puanları Sağlık Meslek Lisesinden mezun olan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir.

Katılımcıların mezun olduktan sonra hedefine göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımlarına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 41

Katılımcıların mezun olduktan sonraki hedefine göre KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin varyansların homojenliği için levene ve welch testi bulguları

Faktörler	**Levene**	**P1**	**Welch**	**P2**
BT	2.373	**.054**	3.417	.013
MT	2.741	.030	2.808	**.033**
TT	6.027	.000	4.558	**.003**
ÖY	.446	**.775**	1.621	.179

*p> 0,05 düzeyinde (Levene), *p< 0,05 düzeyinde (Welch)

Tabloda Levene testi sonuçlarına göre BT ve ÖY alt boyutlarının varyanslarının p>0,05 düzeyinde homojen dağıldığı anlaşılmaktadır. MT ve TT alt boyutlarının ise Levene testi sonuçlarında homojen dağılmadığı varsayılarak welch testi sonuçlarına bakılmıştır. Welch testi sonuçlarına bakılarak mesleki tutum ve toplumsal tutum faktörlerinin p<0,05 düzeyinde homojen dağıldığı anlaşılmaktadır. Ölçek alt boyutları dikkate alındığında katılımcı grupları arasında bir fark olup olmadığını tespit edebilmek için tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) yapılmıştır. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için ise post hoc Tukey analizi yapılmıştır.

Tablo 42

Katılımcıların mezun olduktan sonraki hedeflerine göre KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları

	Hedef	**N**	**X̄**	**SS**	**Varyans kaynağı**	**KT**	**SD**	**KO**	**F**	**P**	**Sonuç**
BT	A-ARFF	55	3.7045	.98023							
	B-112	22	3.0909	1.02221	Gruplararası	11.654	4	2.914	3.482	**.009**	B<C
	C-AFAD	48	3.9063	.82936	Grup içi	141.397	169	.837			B<D
	D-Akademi	21	3.9643	.54363	Toplam	153.051	173				
	E-Diğer	28	3.6875	1.04222							
MT	A-ARFF	53	3.9033	.57106							
	B-112	22	3.3636	1.03790	Gruplararası	9.848	4	2.462	4.051	**.004**	C>B
	C-AFAD	48	4.0495	.73330	Grup içi	100.873	166	.608			C>E
	D-Akademi	20	3.8313	.67042	Toplam	110.720	170				
	E-Diğer	28	3.5268	1.00885							
TT	A-ARFF	55	4.2591	.80933							
	B-112	22	2.8295	1.51655	Gruplararası	36.272	4	9.068	8.917	**.000**	B<A
	C-AFAD	48	4.1458	.92661	Grup içi	170.847	168	1.017			B<C
	D-Akademi	21	4.2500	.95525	Toplam	207.119	172				B<D
	E-Diğer	27	3.9352	1.04833							B<E
ÖY	A-ARFF	55	3.6909	.72505							
	B-112	22	3.3081	.76822	Gruplararası	3.993	4	.998	1.720	.148	
	C-AFAD	47	3.8132	.79420	Grup içi	97.534	168	.581			
	D-Akademi	21	3.5926	.68883	Toplam	101.527	172				
	E-Diğer	28	3.6310	.82211							

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda elde edilen verilere göre BT alt boyutu (p=0,009), MT alt boyutu (p=0,004) ve TT alt boyutu (p=0,000) puanlarında p<0,05 düzeyinde katılımcı grupları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan post hoc-Tukey testi sonuçlarına göre; "mezun olunca hedefiniz" sorusuna "112" yanıtını veren öğrencilerin bireysel tutum puanları "AFAD" ve "AKADEMİ" yanıtını veren öğrencilere göre daha düşüktür. Mezun olduktan sonra hedefi "AFAD" olan öğrencilerin mesleki tutum puanları "112" ve "Diğer" yanıtını veren öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Mezun olduktan sonra hedefi "112" olan öğrencilerin toplumsal tutum puanları "ARFF", "AKADEMİ" "AFAD" ve "Diğer" yanıtını veren öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha düşüktür.

Tablo 43

Katılımcıların mezun olduktan sonraki hedefine göre çevre yaklaşımı faktörlerine ilişkin varyansların homojenliği için levene ve welch testi bulguları

Faktörler	**Levene**	**P1**	**Welch**	**P2**
ÇMY	.674	**.611**	1.635	.176
İMY	.198	**.939**	.250	.909

*p> 0,05 düzeyinde (Levene), *p< 0,05 düzeyinde (Welch)

Tabloda Levene testi sonuçlarına göre faktörlerin varyanslarının p>0,05 düzeyinde homojen dağıldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 44

Katılımcıların mezun olduktan sonraki hedeflerine göre çevre yaklaşımı faktörlerine ilişkin yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları

	Hedef	**N**	**X̄**	**SS**	**Varyans kaynağı**	**KT**	**SD**	**KO**	**F**	**P**	**Sonuç**
ÇMY	A-ARFF	55	3.9844	.63572							
	B-112	22	3.5714	.76360	Gruplararası	3.675	4	.919	1.908	.111	
	C-AFAD	48	3.9286	.73614	Grup içi	81.373	169	.481			
	D-Akademi	21	4.0884	.64599	Toplam	85.048	173				
	E-Diğer	28	4.0051	.70682							
İMY	A-ARFF	55	2.9403	.86491							
	B-112	22	2.9286	.83852	Gruplararası	.797	4	.199	.256	.906	
	C-AFAD	48	2.8065	.88970	Grup içi	131.811	169	.780			
	D-Akademi	21	2.7755	.91648	Toplam	132.608	173				
	E-Diğer	28	2.8163	.91585							

*p< 0,05 düzeyinde

Tabloda verilen ANOVA testi sonuçlarına göre çevresel paradigma ölçeği alt boyutlarının puanları dikkate alındığında “mezun olunca hedefiniz nedir?” sorusunu yanıtlayan öğrenciler arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmaktadır.

4.4.1.Araştırma Sorunlarının Değerlendirilmesi

Acil Yardım ve Afet Yönetimi (AYAY) öğrencilerinin KBRN bilgi düzeylerinin çevre tutumlarına etkisi var mı?

Bağımsız Örneklem T-Testi analizine göre Tablo 21 incelendiğinde çevre merkezci yaklaşım P değerinin 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir (p=0,034). Öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumu ile çevre merkezci yaklaşım faktörü arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak çevre bilincinin oluşumunda KBRN eğitimlerinin etkisi olduğu söylenebilir.

KBRN eğitimlerinin öğrencilerin KBRN bilgi düzeylerine etkisi var mı?

Tablo 20'de Bağımsız Örneklem T-Testi analizine göre öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumuna göre KBRN tutum ve özyeterlilik faktörlerine ilişkin bulgular incelenmiştir. Tutum faktörleri P değerlerinin 0,05'ten büyük olduğu; özyeterlilik faktörü P değerinin 0,05'ten küçük olduğu (p=0,041) görülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumunun KBRN tutumlarında bir etkisi olmadığı fakat KBRN özyeterliliklerinde anlamlı düzeyde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Çevre bilincinin oluşumunda KBRN eğitimlerinin etkisi var mı?

Tablo 21'de bağımsız örneklem t-testi bulguları incelendiğinde çevre merkezci yaklaşım faktörünün P değerinin 0,05'ten küçük olduğu (p=0,034) görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin çevre bilincinin oluşumunda KBRN eğitimlerinin etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

KBRN bilgi düzeyi ile çevre arasındaki ilişki nedir?

Korelasyon analizi sonuçlarına göre Tablo 32'de KBRN bilgi düzeyi faktörleri ile çevre yaklaşımı faktörlerinin ilişkisi incelendiğinde; MT ve ÇMY(r=0,303), TT ve ÇMY(r=0,358), ÖY ve ÇMY (r=0,205) arasındaki ilişki skorları p<0,01 düzeyinde pozitif

yönde düşük düzeyli anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. ÇMY ve BT alt boyutları arasındaki ilişki skorunda (r=0,181) p<0,05 düzeyinde pozitif yönde düşük düzeyli anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Sonuç olarak KBRN konusu çevre ile ilgili konuları yakından ilgilendirdiği için KBRN bilgi düzeyi arttıkça çevre duyarlılığının da artması beklenmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular neticesinde KBRN bilgi düzeyinin çevre yaklaşımına etkisinin olduğu saptanmıştır.

KBRN bilgi düzeyinin sınıf düzeyine bağlı olarak çevre duyarlılığına etkisi var mı?

Tablo 27'de tek yönlü varyans analizine göre bireysel tutum (p=0,001) ve toplumsal tutum (p=0,009) faktörlerinin P değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Katılımcıların sınıf düzeylerine göre KBRN bilgi düzeylerinde anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu saptanmıştır. Fakat Tablo 29' da katılımcıların sınıf düzeylerinin çevre yaklaşımlarına bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

KBRN bilgi düzeyinin öğrencilerin herhangi bir topluluğa üyeliğine bağlı olarak çevre yaklaşımlarına etkisi var mı?

Tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Tablo 34'te katılımcıların üye oldukları sivil toplum kuruluşlarına göre bireysel tutum, mesleki tutum ve özyeterlilik faktörlerinin P değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu saptanmıştır. Tablo 36'te ise katılımcıların üye oldukları sivil toplum kuruluşlarına göre P değerlerinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu durumda sivil toplum kuruluşlarının KBRN bilgi düzeylerine etkisinin olduğu fakat çevre yaklaşımına etkisi olmadığı sonucuna varılmaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Günümüz dünyasında çağın sorunu olarak nitelendirilebilecek kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer tehdit ve tehlikeler geniş kitleler için büyük risk taşımaktadır. Ülkeler insan ihtiyaçları ve günlük yaşam faaliyetleri doğrultusunda endüstri, sanayi, teknoloji, sağlık, silahlanma yolunda evrilmiş ve evrilmeye devam etmekte ve KBRN risklerini arttırmaktadır. Bu dönüşüm tekstilden elektrik enerjisine, beslenmeden sağlık sektörüne, ulaşımdan silahlanmaya kadar daha birçok hususta ülkelerin gelişimi için ihtiyaçları karşılasa da uzun vadede faydadan çok zarara dönüşebilecek büyüklükte tehlikeler barındırmaktadır. Doğanın doğal dengesinin bozulmasına ve çevresel anlamda büyük tahribatlara sebep olabilen KBRN olayları ülkelerin ve dünyanın geleceği için ciddi tehlikeler barındırmaktadır. Bu tehlikelerden korunmak ve riskleri en aza indirebilmek için özellikle yüksek öğretim kurumlarında KBRN eğitimlerine yer verilerek bu konuda uzman personeller yetiştirilmelidir. Ülkemizde üniversitelerde bu konuda uzman olabilecek konumda yetiştirilmek üzere Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü mevcuttur.

Bu araştırmada, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Acil Yardım ve Afet Yönetimi (AYAY) Bölümü öğrencilerinin KBRN bilgi düzeyi ile çevre yaklaşımı faktörleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada demografik bulguları elde etmek için 14 sorudan oluşan bilgi formu bulunmaktadır. Bu soruların 5 tanesi (medeni durum, kaç yıldır çalışıyorsunuz?, nerede çalışıyorsunuz?, kamuda nerede çalışıyorsunuz?, herhangi bir KBRN olayına maruz kaldınız mı?) yeterli sayıda cevaba ulaşılamadığı için analiz edilmemiştir.

Araştırmada öğrencilerin KBRN bilgi düzeyi tutum ve özyeterlilik olmak üzere iki ölçek ve dört alt boyutta incelenmiştir. Bu boyutlar “bireysel tutum, mesleki tutum, toplumsal tutum ve özyeterlilik” faktörleridir. Mesleki tutum faktöründe KBRN konusunda bilgi sahibi olma, kitleleri konu hakkında bilgilendirme, meslek içi eğitimlere katılma, konu

özelinde yayınlanan makaleleri takip etme ve paylaşma, KBRN' ye yönelik çalışmalarda etkin rol alma ile ilgili 8 madde vardır. Bireysel tutum faktöründe katılımcıların KBRN konusuna gösterdiği ilgi ile ilgili 4 madde vardır. Toplumsal tutum faktöründe riskli gruplar, çalışan bireyler, yaralı müdahalesi, kişisel koruyucu ekipmanlar ve toplum bilinci ile ilgili 4 madde bulunmaktadır. Özyeterlilik ölçeği tek alt boyutlu KBRN farkındalığı, kişisel koruyucu ekipmanların doğru kullanımı, KBRN olayları çerçevesinde olay öncesi, sırası ve sonrası yapılacak uygulamalar ile ilgili 9 madde bulunmaktadır. Katılımcıların çevreye yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla yapılan "çevresel paradigma ölçeği" ise "insan merkezci yaklaşım" ve "çevre merkezci yaklaşım" olmak üzere iki alt boyutta incelenmiştir. Ölçekte katılımcıların çevre merkezci yaklaşımlarını ölçmek için 7 madde ve insan merkezci yaklaşımlarını ölçmek için 7 madde olmak üzere toplam 14 madde bulunmaktadır.

Araştırmanın bu bölümünde katılımcıların KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımlarına göre, sosyodemografik özellikler formundaki değişkenlerden oluşan araştırma bulguları tartışılmıştır.

Yaş değişkeni dikkate alındığında yapılan korelasyon analizi bulgularına göre yaş değişkeni ile KBRN bilgi düzeyi faktörleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Literatürde benzer çalışmalar incelendiğinde çoğu çalışmada bu durumun tersi sonuç ortaya çıkmıştır. Günenç (2021), KBRN tehlikelerine karşı bilgi düzeyinin yaş değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği bulgularını elde etmiştir. Kaynar (2023), hastane öncesi acil sağlık hizmetleri personeliyle yaptığı çalışmasında yaş arttıkça KBRN bilgi düzeyinin artış gösterdiği bulgusu elde edilmiştir. Yaş değişkeni ile insan merkezci yaklaşım faktörü (İMY) arasında $p<0,05$ düzeyinde negatif yönde çok düşük anlamlı bir ilişki ($r=-0,169$) tespit edilmiştir. Ölçekte yer alan 2,4,6,8,10,12 ve 14. ifadelerin insanı merkeze alan doğayı ikinci planda tutan ifadeler olduğu görülmektedir (Ayrıca bakınız: EK 6). Bu durumda yaş arttıkça insanı merkeze alan çevreci düşüncelerin azaldığı söylenebilir. Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında bazı araştırmalar bu sonucu desteklemektedir. Değirmenci (2020), çalışmasında çevresel bilincin yaş değişkenine bağlı olarak değiştiğini öne sürmüştür.

Alnıaçık (2010), üniversite öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada yaş değişkeninin çevre dostu davranış eğilimi arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir.

Cinsiyet değişkeni dikkate alındığında KBRN bilgi düzeylerinde kız öğrencilerin mesleki tutum puanları erkek öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bireysel tutum, toplumsal tutum ve özyeterlilik faktörlerinde anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır. Çevre yaklaşımları faktörlerinde ise kız öğrencilerin çevre merkezci yaklaşım puanları erkek öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksektir. İnsan merkezci yaklaşım faktöründe cinsiyet değişkenine göre anlamlı düzeyde bir farklılık bulunamamıştır. Literatürde bulunan çalışmalara bakıldığında KBRN bilgi düzeyinin cinsiyet değişkeninden bağımsız olduğu belirtilmektedir. Cinsiyet ile çevre yaklaşımları arasındaki farklılıklara yönelik çeşitli araştırmalarda iki farklı sonuç elde edilmiştir. Önceki yıllara ait bazı araştırma sonuçları cinsiyete göre çevre yaklaşımı arasında bir farklılık olmadığını belirtmektedir (Gürbüz ve Çakmak, 2012; Genç ve Genç, 2013). Bazıları da kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre çevreye yönelik tutumlarının daha yüksek olduğunu bildirmektedir.

Çabuk ve Karacaoğlu (2003) tarafından yapılan üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılıklarıyla ilgili çalışmada çevre yaklaşımının cinsiyete göre değişkenlik gösterdiği belirtilmektedir. Gül ve diğerleri (2018) tarafından üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılıklarıyla ilgili yapılan bir başka çalışmada da yine çevre yaklaşımının cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterdiği, kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek bir çevre bilincine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yine, Şenyurt ve diğerleri (2011) tarafından yapılan üniversite öğrencilerine yönelik bir çalışmada ise çevre tutumu ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunmuştur.

Sınıf değişkenine göre KBRN bireysel ve toplumsal tutum puanlarında katılımcı grupları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. 2. ve 4. Sınıf öğrencilerinin bireysel tutum puanları 3. Sınıf öğrencilerinden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. 4. Sınıf öğrencilerinin toplumsal tutum puanlarının 1.sınıf

öğrencilerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mesleki tutum ve özyeterlilik puanlarında sınıf değişkenine göre anlamlı düzeyde bir fark bulunmamıştır. Karakoç (2024) 'un çalışmasında sınıf düzeyinin artması ile KBRN bilgi düzeyinin de arttığı saptanmıştır. Kızılkaya (2020) tarafından Acil yardım ve afet yönetimi bölümü öğrencilerine yönelik yapılan bir çalışmada ise KBRN olaylarına ilişkin genel bilgilerin sınıf düzeyleri arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiş, KBRN bilgi düzeyleri ile anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir.

Çabuk ve Karacaoğlu (2003) tarafından yapılan üniversite öğrencileri üzerinde çevre duyarlılığına yönelik çalışmada çevre yaklaşımının sınıf düzeylerine göre değişkenlik gösterdiği, 4.sınıf öğrencilerinin alt sınıflara göre daha duyarlı olduğu belirtilmektedir. Ek ve diğerleri (2009)'nin üniversite öğrencilerinin çevre tutumlarına yönelik bir çalışmasında sınıf düzeyi arttıkça çevre duyarlılığının da artış gösterdiği saptanmıştır.

Bizim çalışmamızda ise sınıf değişkeni ile çevre yaklaşımı faktörleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Öğrenim görülen sınıf düzeyi, eğitimin seviyesi ile doğrudan ilişkili olduğundan önem taşımaktadır. Ancak öğrencilerin sınıf düzeyleri ile çevre yaklaşımları arasında fark tespit edilmemiş olması dikkat çekmektedir. Güven ve diğerleri (2013)' nin araştırmasında sınıflar arasında tutum farkının tespit edilememesinin nedeni olarak üniversitenin ders müfredatında çevre ile ilgili eğitimlere gerektiği kadar yer verilmemesi olduğu görüşü ileri sürülmüştür.

KBRN eğitim alma durumu ile KBRN tutum faktörleri puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak özyeterlilik faktöründe anlamlı düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumu ile KBRN tutumları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamış olması göze çarpmaktadır. KBRN konusu özel uzmanlık gerektiren bir alan olması nedeniyle eğitimleri alanlar ile almayanlar arasında bir fark olması gerektiği düşünülmektedir (Demiralp, 2023).

Akbal (2019), Dönmez (2019), Eyison ve ark. (2020), hemşireler ve acil sağlık çalışanları üzerine yaptıkları çalışmalarda KBRN olaylarına müdahalede bilgi ve becerileri artırabilmek için afet eğitimlerinin gerekli olduğunu vurgulamıştır. Gerçek tatbikatlar ile KBRN olaylarında deneyimlerin arttırılması gerektiği görüşünü öne sürmüştür. (Akbal, 2019; Dönmez, 2019; Eyison vd., 2020:174-179).

Öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumuna göre çevre yaklaşımlarına bakıldığında çevre merkezci yaklaşım faktöründe anlamlı düzeyde bir fark olduğu bulunmuş fakat insan merkezci yaklaşımda bir fark bulunamamıştır. Yaptığımız çalışmada katılımcıların KBRN eğitimi alma durumlarına göre KBRN tutumları ve insan merkezci yaklaşımlarında anlamlı bir fark bulunamaması, bölüm özelinde KBRN konusunun yeterince anlaşılamaması ya da yeterli eğitimin sağlanamamasından kaynaklandığı düşünülebilir. Yücel (2019) KBRN olaylarına ilk müdahalede görev alan ekipler üzerinde yaptığı bir çalışmada KBRN ile ilgili eğitim alan kişilerin risk ve hazırlık algısının almayanlara göre daha yüksek olduğunu öne sürmüştür. Literatürde yer alan bir başka çalışmada ise KBRN konusunun hem çok spesifik hem de kapsamlı bir konu olduğu vurgulanmış ve bu olayları yönetebilmek için en iyi yolun kapsamlı eğitimler ile sağlanacağı düşünülmektedir (Malizia, 2016).

Üniversiteler yapısal olarak bünyesindeki öğrencilere farklı amaçlar doğrultusunda eğitimler vermektedir. Ancak KBRN özelinde birincil veya ikincil bir afet olarak gerçekleşmesi muhtemel bir KBRN tehlikesi durumunda çevre ve halk sağlığının korunması için gerekli tedbirlerin alınması zorunluluğu vurgulanmıştır. Yıldırım (2021) çalışmasında Türkiye Afet Müdahale planında yer alan kuruluşların bu konuda ciddi eksiklikleri olduğunu vurgulamıştır. KBRN tehdit ve tehlikelerine karşı toplum sağlığı ve çevrenin korunması için kurumların ve çalışanların ciddi eğitimlerden geçmesi gerektiğini vurgulamıştır. Yıldırım (2021) ‘ın çalışması bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir fakat KBRN ekipleri üzerine yapılan bir çalışmadır.

Toplum sağlığının ve doğanın olağan sürecindeki işleyişlerin bozulması birçok etkene bağlı olmaktır. Bilim teknoloji ve sanayinin gelişmesi ile birlikte KBRN

maddelerinden kaynaklanan kirlilik ciddi boyutlara ulaşabilmekte ve yaşam alanlarını onarılması zor bir şekilde tahrip etmektedir. Dolayısıyla KBRN tehdit ve tehlikeleri konusunda bireysel ve toplumsal bir bilinç oluşturulmalı ve bu konuda uzman personeller yetiştirilmelidir. Nitekim Öztürk (2020) çalışmasında KBRN ajanlarının toplumun sağlığını, güvenliğini ve çevreyi tehdit ettiği ve bu yüzden özellikle sağlık alanında yükseköğretimde KBRN konusunda köklü bir değişiklik oluşturmanın önemini öne sürmektedir.

Öğrencilerin KBRN eğitimi aldıkları yere göre KBRN bilgi düzeylerinde ve çevre yaklaşımlarında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunamamıştır. Yarenoğlu (2018) sağlık çalışanları üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada radyolojik ajanlara ilişkin bilgi düzeyinin KBRN eğitim alınan yer ile bir ilişkisi olmadığı bulgularını elde etmiştir. Kızılkaya (2020) Acil Yardım ve Afet Yönetimi öğrencilerinin KBRN olaylarına müdahalede hazırlık evresi puanlarının KBRN eğitimi alınan yere göre anlamlı farklılık göstermediği sonucunu elde etmiştir. Buradan sonuçla öğrencilerin KBRN eğitimi aldıkları yere göre KBRN bilgi düzeylerinde bir farklılık bulunmaması alan yazındaki diğer çalışmalar ile paralellik göstermektedir. KBRN eğitimi alınan yere göre çevre yaklaşımı değerlendirildiğinde literatürde bu konuda benzer bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Öğrencilerin çalışma durumlarına göre KBRN bilgi düzeylerinde ve çevre yaklaşımlarında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunamamıştır. Kızılkaya (2020) çalışmasında öğrencilerin KBRN bilgi düzeyi ile çalışma durumu arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucunu elde etmiştir. Önceki çalışmalar incelendiğinde üniversite öğrencilerinin çalışma durumu ile çevre yaklaşımı konusunda benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Öğrencilerin üye oldukları sivil toplum kuruluşlarına göre KBRN bireysel tutum, mesleki tutum ve özyeterliliklerinde anlamlı düzeyde bir fark tespit edilmiştir. KBRN toplumsal tutum faktöründe anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Katılımcıların üye oldukları sivil toplum kuruluşlarına göre çevre yaklaşımlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sivil toplum kuruluşları farklı amaçlar doğrultusunda kurulmakta ve bireyler de farklı sebepler ile bu kuruluşlara üye olmaktadır. Bizim çalışmamızda

katılımcıların bölümleri ve hedefleri doğrultusunda KBRN konusuna ilgi ve gönüllülük üzerine üye olabilecekleri en kapsamlı sivil toplum kuruluşları olarak AFAD yer almaktadır. Yapılan araştırma sonucunda AFAD'a üye olan katılımcıların KBRN bireysel tutum ve mesleki tutum puanları herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üye olmayan katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksektir. AFAD'a üye olan katılımcıların özyeterlilik puanı Kızılay'a ve herhangi bir sivil toplum kuruluşuna üye olmayanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda sivil toplum kuruluşlarının KBRN konusunda önemli bir etkisi olduğu fakat çevresel anlamda yetersiz kaldığı yorumu yapılabilir. Kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer tehdit ve tehlikelerin her biri afet durumu teşkil etmektedir. Dolayısıyla sivil toplum kuruluşlarının çevresel sürdürülebilirliği afet eğitimi ve yönetimi çerçevesinde sağlayabilmeleri için daha kapsamlı çalışmalar yapmaları gerektirmektedir.

Talas (2011) ülkemizde çevre olaylarına yönelik tesis edilmiş olan sivil toplum kuruluşlarının çevre sorunlarını belirlemede ve çevre ile ilgili sorunların çözüm taleplerinde sıkıntılı olduğunu öne sürmüştür. Özellikle Türkiye'de artan enerji talebini karşılamak için geliştirilen politikalara karşı eylem oluşturmada bu yapılanmaların çevrenin korunması hususunda yetersiz olduğunu savunmaktadır.

Ülkemizde STK'lar özellikle 1999 Marmara depreminden sonra afet yönetimi çalışmalarına önemli ölçüde katkı sağlamıştır. AFAD Gönüllüleri, Toplum Afet Müdahale Ekipleri, İtfaiye Semt Gönüllüleri, Mahalle Afet gönüllüleri, Toplum Afet Gönüllüleri afetler konusunda ülkemizde faaliyet gösteren gönüllü kuruluşlara örnek verilebilir. Ek olarak afetlerde beslenme, barınma, eğitim, sağlık gibi daha birçok konuda faaliyet gösteren Kızılay insani yardım çalışmalarının neredeyse tamamını gönüllü kişiler ile gerçekleştirmektedir (Başaran ve Akyüz, 2022). STK'lar afet yönetiminde hazırlık aşamasından iyileştirme ve yeniden yapılanma aşamasına kadar afetlerin tüm evrelerinde etkin rol almaktadır. Literatürde bulunan önceki çalışmalar incelendiğinde sivil toplum kuruluşlarının faaliyetleri kapsamında afet yönetiminde en çok işlenen konu olarak deprem konusunun ele alındığı görülmektedir.

Edinilen tecrübe alanlarının ise ağırlıklı olarak deprem, yangın ve sel olaylarının ön planda olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda sivil toplum kuruluşlarının KBRN eğitimi konusunda önemli bir yerinin olduğu ancak bilinçlendirme çalışmalarının ve eğitimlerin daha donanımlı olması gerektiği düşünülmektedir. Nitekim Şeşen (2019) çalışmasında afetler ve KBRN tehditlerine karşı korunmak ve zararları hafifletmek için tüm ülke kuruluşlarının üzerlerine düşen görevleri yerine getirmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Güneş (2013) ve Kaypak (2011) sivil toplum kuruluşları ve çevresel sürdürülebilirlik üzerine yaptıkları çalışmalarda çok yönlü bir çevre politikasının ve STK'ların güç birliği oluşturmasının gerekliliğini vurgulamıştır. Dolayısıyla çevre sorunlarına çözüm üretmede ve çevre korunmasında sürdürülebilirliği sağlama konusunda kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının bütünleşik olarak çalışmalar yapmaları gerektiğini ileri sürmüştür.

Ülkemizde bulunan üniversiteler bünyesinde çevre konusunda kapsamlı müfredata sahip bölümler barındırmaktadır. Bunun yanında ülkede oluşabilecek doğal afetler ve KBRN olayları konusunda uzman personeller yetiştiren Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü yalnızca afetlerin değil KBRN maddelerinin de çevresel zararlarının azaltılması konusunda eğitimler barındırmaktadır. Ancak bizim çalışmamız öğrencilerin hem ders müfredatı hem de üye oldukları STK'lara göre KBRN bilgi düzeyi ve çevre yaklaşımlarında eksiklikler olduğunu ortaya koymaktadır.

Katılımcıların mezun oldukları okula göre KBRN bilgi düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Mezun olunan okul türüne göre çevre yaklaşımlarına bakıldığında Anadolu Lisesinden mezun olan öğrencilerin "insan merkezci yaklaşım" puanları Sağlık Meslek Lisesinden mezun olan öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çevre merkezci yaklaşım faktörü puanlarında gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılık tespit edilememiştir. Çalışma bulguları dikkate alındığında öğrencilerin mezun oldukları liselerdeki eğitim müfredatında KBRN konusuna yönelik eğitimlerin yer almadığı ya da yetersiz kaldığı sonucu düşünülmektedir. Öğrencilerin mezun oldukları okul türüne göre çevre yaklaşımları değerlendirildiğinde

yalnızca insan merkezci yaklaşım faktöründe Anadolu lisesinden mezun olanların puanlarının sağlık meslek lisesinden mezun olanlardan yüksek olduğu tespit edilmiş diğer liselerden mezun olanların çevre yaklaşım puanlarında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır. Bu durum ortaöğretim kurumlarının ders müfredatının çevre farkındalığı konusunda yetersiz kaldığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Literatürde üniversite öğrencileri üzerine yapılan bir çalışmada mezun olunan lise programının çevre etiğine yönelik farkındalık puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Ekici (2005) ve Altunoğlu (2009) ortaöğretim öğrencilerinin çevre tutumu üzerine yaptığı çalışmada eğitim sisteminde çevre eğitiminin öneminin arka planda olduğunun ve eğitimlerin yeterli olmadığı sonucunu ortaya koymuştur.

Öğrencilerin mezun olduktan sonraki hedefi ile KBRN tutum faktörleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Mezun olduktan sonra AFAD, akademi ve Kızılay'da çalışmak isteyen öğrencilerin tutum puanları 112 ve diğer mesleklerde çalışmak isteyenlere göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Fakat özyeterlilik puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. KBRN bilgi düzeyi çerçevesinde tutum puanlarında farklılıkların olup özyeterlilik puanlarında herhangi bir farkın gözlenememesi öğrencilerin KBRN konusunda aldıkları eğitimin yeterli olmadığını düşündürmektedir. Katılımcıların mezun olduktan sonraki hedefi ile çevre yaklaşımları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çalışmadan elde ettiğimiz bu durum özellikle AFAD, 112 ve Kızılay gibi kurumlarda KBRN olaylarına hazırlık, müdahale ve KBRN maddelerinin bertarafı konusunda çevresel sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi açısından sorun teşkil etmektedir. İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerinin KBRN tehdit ve tehlikelerine karşı halk sağlığının korunması, can ve mal kaybının en aza indirilmesi ve çevrenin korunması gibi sorumlulukları bulunmaktadır (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği, 2020). Türk Kızılay afet ve acil durumlarda Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) 'na göre Afet Beslenme Grubunun ana çözüm ortağıdır. Türk Kızılay ulusal ve uluslararası insani yardım faaliyetlerinin yanı sıra aynı zamanda bünyesinde Afet Yönetimi Genel Müdürlüğü adı altından afet ve acil durumlara yönelik çalışmalar sürdürmektedir. Kızılay afet yönetimi konusunda uzman personel istihdamını Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü mezunları ile sağlamaktadır. Bunun yanı sıra personel eğitimleri

arasında temel KBRN eğitimlerine yer verilmektedir (Kızılay, 2024). Altınarık (2020) 112 Acil Sağlık Hizmetleri personellerinin KBRN risk ve tehlikeleri karşısında hazırlıklı olmalarının çevrenin korunması açısından önemini belirtmiştir. Tüm bu bilgiler ışığında KBRN maddelerinin çevreyi doğrudan etkilediği gerçeği göz önünde bulundurulduğunda KBRN olaylarına hazırlık ve müdahalede görev alacak personelin çevre konusunda daha duyarlı bireyler olması gerektiği sonucuna varılmaktadır.

5.2. Sonuç

KBRN maddeleri tüm canlıların yaşamını olumsuz etkilemekte ve büyük alanları tahrip etmektedir. Özellikle ekosistemler ve biyolojik çeşitlilik KBRN ajanları tarafından kalıcı olarak zarara uğramakta ve beraberinde küresel boyutta bir iklim krizi sorunu ortaya çıkmaktadır. KBRN konusu özellikle son yıllarda dünyada ve ülkemizde önemli konulardan biri olmuştur. Ülkemiz jeostratejik ve jeopolitik konumundan dolayı sabotaj ve terörist saldırılarına, gelişen teknoloji ve sanayisinden dolayı da endüstriyel kazalara maruz kalma ihtimali yüksek olan bir ülke konumundadır. Bu durum öncelikle ormanlar, tarımsal alanlar, su havzaları gibi hassas bölgelerin Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) etkenler ile kirlenmesine ilişkin özel stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018). KBRN olayları barındırdığı büyük riskler ve karmaşıklığı nedeniyle ciddiye alınmalı ve özel eğitimler gerektirmelidir.

Muhtemel bir KBRN olayı durumunda müdahale personelleri ve bu personellerin bağlı oldukları kurumlara önemli görevler düşmektedir. Bu sebeple olaylara müdahale edecek olan personellerin ve kurumların bu konuda gerekli yetkinliğe ve bilince sahip olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla bu KBRN olaylarında görev alacak personelin KBRN konusunda bilgi sahibi ve çevreci bireyler olabilmesinin en iyi yolunun iyi bir eğitim süreci olduğu düşünülmektedir. Literatürde bulunan geçmiş çalışmalar dikkate alındığında ülkelerin KBRN maddelerinin zararlarının ciddiyeti, doğa ve canlı yaşamının korunması konusunda farkındalığı arttırması gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda çevresel sürdürülebilirlik bağlamında acil durum ve afet yönetimi müdahalesi planları

çerçevesinde KBRN risklerinin tanımlanması, önleme ve azaltma stratejileri ile farkındalık eğitimleri yapılmasının gerekli olduğunun altı çizilmiştir **(**Kallenborn ve Bleek, 2018; Saluzzo, 2022; Doran, 2015).

Ülkemizdeki üniversitelerde bu konuda uzman personeller yetiştiren Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü (AYAY) bulunmaktadır. Bu çalışmada Acil Yardım ve Afet Yönetimi Öğrencilerinin KBRN bilgi düzeyleri ile çevre yaklaşımları arasında nasıl bir ilişki olduğu konusu ele alınmıştır.

Çalışmaya ait bulgular incelendiğinde öğrencilerin KBRN eğitimi alma durumu ile KBRN bilgi düzeyleri arasında bir ilişki bulunmayıp çevre duyarlılıklarına etkisinin olması; KBRN konusunun öğrenciler tarafından tam anlaşılamaması ve ders müfredatında verilen eğitimlerin yetersiz ya da eksik olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Çalışmada yer alan diğer demografik bulgular dikkate alındığında sınıf düzeyleri, üye oldukları STK'lar ve yaş değişkeninin öğrencilerin KBRN bilgi düzeyine etkisinin olduğu fakat çevre duyarlılıklarına bir etkisinin olmadığı dikkat çekmektedir. Bu doğrultuda AYAY öğrencilerinin KBRN bilgi düzeylerinin çevre bilinci oluşturma konusunda yetersiz kaldığı düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde KBRN bilgi düzeyi ile çevre tutumu arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. KBRN eğitimlerinin öğrencilerin çevre duyarlılıkları açısından önemli bir halka olduğu söylenebilir. AYAY öğrencilerinin KBRN bilgi düzeylerinin çevre tutumlarına etkisi olduğu ancak öğrencilerde çevre bilinci oluşturmak için KBRN eğitimlerinde çevre ile ilgili konula gerektiği kadar yer verilmediği anlaşılmaktadır.

5.3. Öneriler

- KBRN eğitimi alma durumunun KBRN tutumları ile ilişkili olmama durumu konu özelinde verilen eğitimlerin yeterli olmadığını, yeteri kadar anlaşılmadığını ya da eğitimlerin amaca uygun olmadığını göstermektedir. Bu sebeple konuya yönelik eğitimler gözden geçirilmeli ve iyileştirilmelidir.
- Çevre duyarlılığının arttırılmasında KBRN eğitimlerinin etkisi olduğu gözlemlendiğinden bu hususta yapılan çalışmalar geliştirilmeli ve yaygınlaştırılmalıdır.
- Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü özelinde KBRN bilgi düzeyi çerçevesinde çevre bilincinin oluşturulabilmesi için AFAD ve benzeri kurumlar ile iş birliği yapılarak eğitimler verilmeli ve tatbikatlar düzenlenmelidir.
- KBRN konusunda eğitim veren eğiticilerin gerekli bilgi ve donanıma sahip olmalı, belirli aralıklarla bilgileri güncellemeli, verilecek tüm eğitimleri tamamlamalı ve çevre duyarlılığı konusunda bilinç oluşturmalıdır. Bu sayede öğrencilerin aldığı eğitim ve uygulamaların kalitesini arttırmada katkı sağlanabilir.
- Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü ders müfredatı gözden geçirilerek çevre bilinci oluşturmaya yönelik eğitimler verilmelidir.
- KBRN maddelerinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri konusunda öğrencileri farkındalıklarının artmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmeli; eğitimciler ve öğrenciler bu konunun önemini anlamaları için teşvik edilmelidir.
- Herhangi bir KBRN olayı durumunda müdahale edecek personeller yetiştiren diğer sağlık bölümlerinde de KBRN konusuna önem verilmeli ve çevresel anlamda topyekûn bir bilinç oluşturulmalıdır.

KBRN konusu teknoloji ve sanayi geliştikçe önemli çevre sorunlardan biri haline gelmektedir. Bu konunun göz ardı edilmesine ne kadar uzun süre izin verirsek, yaşadığımız dünyanın karanlığa gömülmesini beklerken nefesimizi o kadar uzun süre tutarız (Doran, 2015).

KAYNAKÇA

2872 Sayılı Çevre Kanunu, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 1983.

AFAD (2020). Türkiye afet müdahale planı. Erişim: 11 Nisan 2024, https://www.afad.gov.tr/turkiye-afet-mudahale-plani

AFAD (2022a). KBRN terimleri sözlüğü. Erişim: 23 Şubat 2023, https://www.afad.gov.tr/tr/23793/KBRN-Sozlugu

AFAD (2022b). KBRN. *Nükleer tehditler*. Erişim: 23 Şubat 2023, https://www.afad.gov.tr/kbrn/nukleer-tehditler

AFAD (2022c). KBRN. *Kimyasal tehditler*. Erişim: 23 Şubat 2023, https://www.afad.gov.tr/kbrn/kimyasal-tehditler41

AFAD (2022d). Kimyasal biyolojik radyolojik nükleer tehditler (KBRN). *Radyasyon nedir?*. Erişim: 05 Eylül 2023, https://www.afad.gov.tr/kbrn/radyasyon-nedir

AFAD (2022e). Kimyasal biyolojik radyolojik nükleer tehditler. *Kimyasal olayların tarihçesi*. Erişim: 29 Eylül 2023, https://www.afad.gov.tr/kbrn/kimyasal-olaylarin-tarihcesi

AFAD (2022f). Kimyasal biyolojik radyolojik nükleer tehditler. *Biyolojik silahların tarihçesi.* Erişim: 29 Mart 2023, https://www.afad.gov.tr/kbrn/biyolojik-silahlarin-tarihcesi

AFAD (2023). 2014-2023 Büyük endüstriyel kazalar yol haritası belgesi, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayını: Ankara.

AFAD (2024). Kimyasal biyolojik radyolojik nükleer tehditler (KBRN). *Toksik endüstriyel kimyasallar.* Erişim: 15 Nisan 2024, https://www.afad.gov.tr/kbrn/toksik-endustriyel-kimyasallar

Akbal, K.Y. (2019). Hastane Çalışanlarının Kimyasal, Biyolojik, Radyoaktif, Nükleer Vakalarına Karşı Bilgi ve Davranış Düzeyinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Akçay, E.Y. (2013). "İran-ırak savaşının bölgeye etkileri". *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 2(3), 105-121.

Alnıaçık, Ü. (2010). "Çevreci yönelim, çevre dostu davranış ve demografik özellikler: üniversite öğrencileri üzerinde bir araştırma". *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 10(20), 507-532.

Altinarik, S. (2020). İstanbul Avrupa Yakası 112 Acil Sağlık Hizmetleri Çalışanlarına Verilen Tıbbi Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer Farkındalık Eğitimlerinin Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afet Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Altmann, H. J., Oelze, S. and Niemeyer, B. (2013). Chemical agents–small molecules with deadly properties. *CBRN Protection: Managing the Threat of Chemical, Biological, Radioactive and Nuclear Weapons*, 67-101.

Altunoğlu, B. D. ve Atav, E. (2009). "Ortaöğretim öğrencilerinin çevre risk algısı". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(36), 1-11.

Antunes, J. C., Moreira, I. P., Gomes, F., Cunha, F., Henriques, M. and Fangueiro, R. (2022). "Recent trends in protective textiles against biological threats: a focus on biological warfare agents". *Polymers*, *14*(8), 1599.

Arturson, G. (1987). "The tragedy of san juanico—the most severe lpg disaster in history". *Burns*, 13(2), 87–102.

Aydemir, A. (2021). "Afet yönetim sisteminin incelenmesinde gönüllülük hizmetleri ve bazı sivil toplum kuruluşları". *Afet ve Risk Dergisi*, 4(2), 387-394.

Aydın, N. ve Göze Kaya, D., (2022). "Çevre sorunları ve çözüm arayışları". *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 14(2), 197-215.

Aytaç, M. ve Öngen, B. (2012). "Doğrulayıcı faktör analizi ile yeni çevresel paradigma ölçeğinin yapı geçerliliğinin incelenmesi". *İstatistikçiler Dergisi. İstatistik ve Aktüerya*, 5(1), 14-22.

Ayvacı, B. M. ve Abuşka, D. (2019). "KBRN ve Dekontaminasyon". D.N. Özüçelik (ed.). içinde. *Afetlerde Acil Tıp Hizmetleri 1. Baskı.* (9-16). Türkiye Klinikleri, Ankara.

Balachandar, K. G. (2021). "Management of chemical terrorism and chemical disasters". *International Journal of Disaster Management,* 4(3), 51-64.

Başaran, İ. ve Akyüz, D. (2022). "Afet yönetiminde bir sivil toplum kuruluşu: Türk Kızılay". *Medeniyet Araştırmaları Dergisi*, 7(1),76-91. https://doi.org/10.52539/mad.1126125

Belenli, T. (2020). İstanbul Boğazı'nda Yaşanan En Büyük Çevre Felaketi: İndependenta-Evriali Çarpışması ve Etkileri (15 Kasım 1979). *Turkish Studies- Historical Analysis*, 15(2), 365-389.

Bhardwaj, J.R. (2010). "Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Disaster Management", Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences, Vol: 2, Issue: 3,157-158

Bossi, P., Garin, D., Guihot, A., Gay, F., Crance, J.-M., Debord, T., Bricaire, F. (2006). "Biological weapons". *Cellular and Molecular Life Sciences*, 63(19), 2196–2212.

Bozbıyık, A., Özdemir, Ç. ve Hancı, İ. H. (2002). "Radyasyon yaralanmaları ve korunma yöntemleri". *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, *7*(11), 274.

Bushberg, J. T., Kroger, L. A., Hartman, M. B., Leidholdt, E. M., Miller, K. L., Derlet, R., and Wraa, C. (2007). "Nuclear/radiological terrorism: emergency department management of radiation casualties". *The Journal Of Emergency Medicine,* 32(1), 71–85.

Büyük Endüstriyel Kaza Risklerinin Azaltılması (BEKRA). (2015). İşletmeciler için rehber, s.1.

Büyüköztürk, Ş. (2012). Örnekleme yöntemleri. Erişim: 14 Mayıs 2024, http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAYFinal-Konulari.pdf

Büyüköztürk, Ş. (2023). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Calder, A. and Bland, S. (2018). “CBRN considerations in a major incident”. *Surgery (Oxford)*. 36(8), 417–423. https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2018.05.002

Cariappa, M., Vaz, L., and Sehgal, P. (2002). “Bioterrorism: An emerging public health problem”. *Medical Journal Armed Forces India*, 58(4), 325–330. doi:10.1016/s0377-1237(02)80089-2

Cenciarelli, O., Rea, S., Carestia, M., D'Amico, F., Malizia, A., Bellecci, C., Fiorito, R. (2013). “Biological weapons and bio-terrorism : a review of history and biological agents”. *Internatıonal Journal Of Intellıgent Defence Support Systems*, 6(2), 111-129.

Chilcott, R. P. (2010). CBRN Contamination. Textbook of Environmental Medicine. London: Hodder Arnold, 475-486.

Coşkun, A. (2015). Radyofarmasötiklerden Yayılan Radyasyonun Zamana ve Mesafeye Bağlı Değişiminin İncelenmesi, *XV. Uluslararası Medikal Fizik Kongresi,* 16-19 Mayıs, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Osman Turan Kongre Merkezi, Trabzon.

Coşkun, Ö. (2011). “İyonize radyasyonun biyolojik etkileri”. *Teknik Bilimler Dergisi*, 1(2), 13-17.

Cunha, B. A. (2002). “Anthrax, tularemia, plague, ebola or smallpox as agents of bioterrorism: recognition in the emergency room”. *Clinical Microbiology and Infection,* 8(8), 489–503. doi:10.1046/j.1469-0691.2002.00496.x

Çabuk, B. ve Karacaoğlu, Ö. (2003). “Üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi”. Ankara Üniversitesi *Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36(1-2), 189-198.

Çakı, F. (2020). “Afet yönetişiminde sivil toplum ve güven algıları”. *Sosyal ve Kültürel Araştırmalar Dergisi (SKAD)*, 6(12), 1-45. https://doi.org/10.25306/skad.720617

Çelik, B., Mutlu, D., & Akcebe, A. (2023). Afet durumlarında bazı müdahale ve kurtarma operasyonları”. *Sağlık & Bilim, Hemşirelik*-I, 29.

Çetin, G., ve Aylıkcı, N. (2022). Nükleer Atıkların Yeniden Değerlendirilmesi İçin Geliştirilen Yöntemler ve Türkiye İçin Uygun Prosesin Önerilmesi. *17-18 Aralık Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi* (In The 15th International Scientific Research Congress), Ankara.

Çevre Eğitimi, Çevre Sağlığı, Çevre Sorunları. (2023, 05. Eylül). Erişim Adresi: http://cevreonline.com/cevre-kirliligi/ https://cevreonline.com/cevre-kirliligi/

Çolakoğlu, Ö. M., ve Büyükekşi, C. (2014). "Açımlayıcı faktör analiz sürecini etkileyen unsurların değerlendirilmesi". *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 56-64.

Dalgıç, S., Veryer, K., Dumlupınar, R., ve Barış, Ö., (2023). "Geçmişten günümüze biyolojik silahlar ve biyolojik ajanlar". A. Akpınar (ed.). içinde *Matematik ve Fen Bilimleri Üzerine Araştırmalar* (s.131-152). Özgür Yayınları: Gaziantep. https://doi.org/10.58830/ozgur.pub81.c473

Değer, A. (2010). NBC (Nükleer, Biyolojik, Kimyasal) Tehdidine Topoğrafyanın Etkilerinin Araştırılması ve Oluşacak Radyoaktif Yayılım için Bir Mekansal Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

Değirmenci, B. (2020). "Çevresel bilinç ile çevresel bağlılık ilişkisinin demografik özellikler bağlamında incelenmesi". *Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS)*, 6(4), 1-13.

Demiralp, N. (2023). "Türkiye'de hemşirelerin kimyasal, biyolojik, radyasyon ve nükleer olaylara yönelik bilgi, tutum ve farkındalıkları: sistematik derleme". *Hastane Öncesi Dergisi*, 8(1), 137-158. https://doi.org/10.54409/hod.1252505

Doğan, G. (2019). KBRN Olaylarına Karşı Kurumların Bilgi, Eğitim ve Tatbikat İhtiyaçlarını Belirleme Çalışması: Gümüşhane ve Trabzon İlleri Örneği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gümüşhane Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afet Yönetimi Anabilim Dalı, Gümüşhane.

Doran, B. M. (2015). The Human and Environmental Effects of CBRN Weapons. Senior Thesis. Fordham University.

Dökmeci, A.H. ve Çavlan, B. (2020). "Biyolojik silah; biyolojik savaşlar, pandemiler ve covid-19". *Ejons Uluslararası Dergisi*, 4(16), 841–859.

Dönmez, A.M. (2019). Acil Tıp Çalışanlarının (KBRN) Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer Kazalara Karşı İlgi, Bilgi ve Tutum Durumu Araştırması. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Afet Tıbbı Anabilim Dalı, İstanbul.

Du, X., Zhang, Z., Dong, L., Liu, J., Borthwick, A., and Liu, R. (2017). "Acceptable risk analysis for abrupt environmental pollution accidents in Zhangjiakou City, China". *International Journal of Environmental Research And Public Health*, 14(4), 443.

Ek, H.N, Kılıç N., Öğdüm P., Düzgün G. ve Şeker S. (2009). "Adnan Menderes üniversitesinin farklı akademik alanlarında öğrenim gören ilk ve son sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumları ve duyarlılıkları". *Kastamonu Eğitim Derg*isi, 17(1), 125–136.

Ekici, G. (2005). "Lise öğrencilerinin çevre eğitimine yönelik tutumlarının incelenmesi". *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (18), 71-82.

Ercan, M. (2019). Büyük Endüstriyel Kazalar ve Afet Yönetiminde Karşılaşılan Sorunlar: Ankara Örneği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Amme İdaresi Anabilim Dalı, Ankara.

Erkekoğlu, P., ve Koçer-Gümüşel, B. (2018). "Kimyasal savaş ajanları: tarihçeleri, toksisiteleri, saptanmaları ve hazırlıklı olma". *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, 38(1), 24-38.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim, Uygulama ve Araştırma Hastanesi. (2022). *Kimyasal Biyolojik Radyoaktif ve Nükleer (KBRN) Olayları Bilgilendirme Rehberi*, 1-55. Erişim: 09 Eylül 2023, https://hastane.ogu.edu.tr/Storage/hastane/Uploads/KBR.RH.01-Kimyasal-Biyolojik-Radyoaktif-ve-N%C3%BCkleer-KBRN-Olaylar%C4%B1-Rehberi.pdf

Eyison R.K. (2018). Sülfür Mustard Yakıcı Ajanının Biyobelirteçlerinin Ölçüm Yönteminin Optimize Edilmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Tıbbi KBRN Anabilim Dalı, Ankara.

Eyison, R.K., Pakdemirli, A., Aydin, E., Ozturk, A.S., Kiliç, Z., Demirbag, B., Kenar, L. (2020). "Evaluation of the medical chemical, biological, radiological, and nuclear awareness level of emergency healthcare professionals serving on different centres". *Journal Of Basic And Clinical Health Sciences*, 4(2), 174-179. https://doi.org/10.30621/jbachs.2020.1037.

Fatah, A., Arcilesi, R., Judd, A., O'Connor, L., Lattin, C. and Wells, C. (2007). Guide for the Selection of Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Decontamination Equipment for First Responders, DHS Guide 103-06. Erişim: 28 Şubat 2023, https://tsapps.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=911304

Ganesan, K., Raza, S.K., Vijayaraghavan, R. (2010). "Chemical warfare agents". *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 2(3),166-178.

Gawlik-Kobylińska, M. (2022). "Current issues in combating chemical, biological, radiological, and nuclear threats to empower sustainability: a systematic review". *Applied Sciences*, 12(16), 8315.

Genç, M. ve Genç, T. (2013). "Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının belirlenmesi". *Asya Öğretim Dergisi,* 1(1), 9-19.

Gersteın, D.M. (2008). Examining the Potential for a Bioterror Attack. Doctoral Dissertation. George Mason University.

Glavinov, A. and Naumovska, G. (2015). Inter-Agency Approach in The Republic of Macedonia As Prevention Against CBRN And Environmental Threats, A Possibility or A Priority?. *8th International Scientific Conference: Crisis Management*, 14-15 May, Croatia.93-102.

Goel, A.K. (2015). "Anthrax: a disease of biowarfare and public health importance". *World J Clin Cases*, 3(1),20-33.

Gökoğlan, E., Ekinci, M., Özgenç, E., Derya, İ. Ö. ve Aşıkoğlu, M. (2020). "Radyasyon ve insan sağlığı üzerindeki etkileri". *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*, 25(3), 289-294.

Gözlügöl, S.V. (2013). "Nükleer korku gölgesinde uluslararası barış ve güvenlik". *Ankara Barosu Dergisi,* 2, 223-245.

Gül, S., Aydoğmuş, M., Çobanoğlu, İ. H., Türk, H. (2018). "Üniversite öğrencilerinin çevre bilinçlerinin incelenmesi: Ondokuz Mayıs Üniversitesi örneği". *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 13-28.

Gül, Ş. (2022). Adana 112 İl Ambulans Servisi Çalışanları Üzerinde; KBRN Farkındalığı, Bilgi, Tutum ve Davranışları Üzerine Çalışma. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İskenderun Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer Tehditler Anabilim Dalı,Hatay.

Güler, T. (2006). Nükleer Enerji Üretim Sürecinde Kazalar, Nükleer Atıklar ve Çevre Sorunları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Ankara.

Gün, A. ve Yıldız, F. (2023). "Biyolojik Afetler". P. Okyay ve E. Öntaş (eds.). içinde *Afetler ve Halk Sağlığı*. (s.578-582). Hipokrat Yayıncılık: Ankara.

Günenç, N. D. (2022). Hastanenin Özellik Arz Eden Riskli Birimlerinde (Acil, Yoğun Bakım, Görüntüleme Merkezi) Çalışan Personelin KBRN Tehlikesine Karşı Korunma Bilgi Düzeyinin Araştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bezm-i Alem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afet Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Güneş, M.K.G. ve Güneş, G. (2013). "Sivil toplum kuruluşları ve çevresel sürdürülebilirlik". *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(2), 298-311.

Gürbüz, H., Çakmak, M. (2012). "Biyoloji eğitimi bölümü öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi". *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi,* (19),162-173.

Güven, İ., Yurdatapan, M., Benzer, E., Şahin, F. (2013). "Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları ile sağlıklı yaşama yönelik tutumlarının değerlendirilmesi". *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4),1431–1448.

Haftacı, V. ve Soylu, K. (2007). "Çevre kirlenmesi ve çevre koruma bağlamında çevre muhasebesinin önemi". *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (33), 102-120

Hancı, İ. H., Özdemir, Ç., Bozbıyık, A. ve Tuğ, A. (2001). "Biyolojik silahlar: etkileri, korunma yöntemleri". *Sted*, 10(9), 330-332.

Hayoun, M. A., King, K. C., Chen, R.J. and Swinkels, H.M. (Eds.) (2022). *Biologic Warfare Agent Toxicity*. StatPearls Publishing (Internet): National Library of Medicine. Erişim: 21 Kasım 2023, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441942/

Hincal, F. ve Erkekoglu, P. (2006). "Toxic industrial chemicals (TICs)-chemical warfare without chemical weapons". *FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences*, 31(4), 220. Erişim: 14 Ağustos 2023, https://www.opcw.org/our-work/what-chemical-weapon

Huyar, D. ve Melek, E. (2021). "Hemşirelik öğrencileri için kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer tehlikeler bilgi, tutum ve öz yeterlilik ölçeklerinin geliştirilmesi". Sağlık *Bilimlerinde İleri Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 20-30.

Huyar, D.A. (2023). "Kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer tehdit ve tehlikelerde hemşirelik". *Sağlık ve Bilim,* 53.

ICRC. (2014). *Chemical, biological, radiological and nuclear response introductory guidance.* Erişim: 23 Şubat 2023, https://www.icrc.org/en/publication/4175-chemical-biological-radiological-and-nuclear-response-introductory-guidance

International Atomic Energy Agency (IAEA). (2022). *What is nuclear energy? the science of nuclear power*. Erişim: 07 Eylül 2023, https://www.iaea.org/newscenter/news/what-is-nuclear-energy-the-science-of-nuclear-power

Işıldar, G. (2008). “Meslek yüksek okulları boyutunda çevre eğitiminin çevreci yaklaşımlar ve davranışlar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi”. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 759–778.

İbadullayeva, J., Jumaniyazova, K., Azimzadeh, S., Canıgür, S. ve Esen, F. (2019). “Çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri”. *Türk Tıp Öğrencileri Araştırma Dergisi*, 1(3), 52-58.

İşeri, Say, A., İnelmen, K. ve Kabasakal, H. (2005). “Örgutlü katılım ve afet yönetimi etkileşimi”. *Öneri Dergisi*, 6(23), 9-18.

Jansen, H. J., Breeveld, F. J., Stijnis, C. and Grobusch, M. P. (2014). “Biological warfare, bioterrorism, and biocrime”. *Clinical Microbiology and Infection,* 20(6), 488–496.

Joint Chiefs of Staff. (2018). “Operations in chemical, biological, radiological, and nuclear environments”. *Joint Publication,* 3-11.

Kahraman, Z. ve Özdemir, K. Y. (2022). “Nükleer enerjinin riskleri ve nükleer santrallerde iş sağlığı ve güvenliği”. *Karaelmas Journal of Occupational Health and Safety*, 6(1), 53-65.

Kalkan, F., Aykutluğ, Ö. ve Topal, T. (2017). “Hardal grubu kimyasal savaş ajanları ve klinik etkileri”. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi,* 4(4), 322-331

Kallenborn, Z. and Bleek, P. C. (2018). “Avatars of the Earth: radical environmentalism and chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) weapons”. *Studies in Conflict and Terrorism*, 43(5),351-381.

Kara, P.Ö. ve Günay, E.C. (2013). “Çernobil kazası ve etkileri”. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi,* 3(2), 32-36.

Karakoç, N. (2024). Geleceğin Sağlık Profesyonellerinin Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer ve Patlayıcı (KBRN-p) Olay Bilgi, Tutum ve Öz Yeterliliklerinin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Karasu, M. (2017). “Suriye'deki iç savaşın çevresel kökenleri”. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, 26(3), 69-89.

Kaszeta, D. (2013). *CBRN and HAZMAT Incidents at Major Public Events*. John Wiles and Sons Publications: United States of America.

Kayaer, M. (2013). “Çevre ve etik yaklaşımlar”. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 63-76.

Kaynar, E. (2023). Hastane Öncesi Acil Sağlık Hizmetleri Sunan Sağlık Personellerinin KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyasyon, Nükleer) Vakalarına Karşı Genel Yaklaşım Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Hizmetleri Anabilim Dalı, Çanakkale.

Kaypak, Ş. (2011). “Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre”. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20),19-33.

Kaypak, Ş. (2012). “Çevre barışına etiksel bir yaklaşım”. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 8(1),1-30.

Kenar, L. ve Ortatatlı, M. (2013). “How military hospitals get ready for chemical weapon victims”. *Mil Med Sci Lett*. 82(2),46-54.

Kenar, L., Sezigen, S., Ortatatlı, M. ve Eyison, R.K. (2017). *Kimyasal Savaş Yaralılarının Tıbbi Yönetimi İçin Pratik Rehber.* S. Sezigen, L. Kenar. (çev.). Ankara. https://sbu.edu.tr/FileFolder/Dosyalar/eb408a43/2017_4/Kimyasal_Savas_Yaralilari.pdf

Kılıç, S. (2006). “Biyolojik silahlar ve biyoterörizm”. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 63(1), 1-186.

Kızılkaya, M. (2020). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü Öğrencilerinin KBRN Olaylarına Karşı Hazırlık Algıları ve Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Afet Eğitimi ve Yönetimi Anabilim Dalı, Çanakkale.

Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği. (2020). 01/10/2020 Tarih ve 31261 Sayılı Resmî Gazete.

Kiremitçi, İ. (2014). "Küresel boyutta biyolojik terör tehdidi". *Savunma Bilimleri Dergisi*, 13(2), 27-58.

Koşar, L. ve İlhan, M. N. (2002). "Büyük endüstriyel kazalar". *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 3(11), 10-12.

Kwon, H., Kwak, M. and Kim, K. (2020). "A study on strengthening consequence management system against cbrn threats". *KSCE Journal of Civil and Environmental Engineering Research*, 40(4), 429-435.

Lukey, B. J., Romano Jr, J. A., Romano, J. A. and Salem, H. (Eds.) (2007). *Chemistry of chemical warfare agents*. CRC Press: Boca Raton. doi.org/10.1201/9781420046625

Makhijani, A. (2011). "Post-tsunami situation at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in Japan: facts, analysis, and some potential outcomes". *Institute for Energy and Environmental Research Release*, 14-16.

Malizia, A. (2016). "Disaster management in case of CBRN events: an ınnovative methodology to ımprove the safety knowledge of advisors and first responders". *Defense and Security Analysis*, 32(1),79-90.

Martin, R. M., Mori, D. I., Noble, R. D. and Gin, D. L. (2016). "Curable ımidazolium poly(ionic liquid)/ıonic liquid coating for containment and decontamination of toxic ındustrial chemical-contacted substrates". *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 55(22), 6547–6550. doi: 10.1021/acs.iecr.6b00542

Martinez, H. J., Wightman, U. C. J., Bebarta, C. V. and Shackelford, C. S. (2019). "Chemical, biological, radiological and nuclear (CBRN) ınjury response part 2: medical management of chemical agent exposure". *Joınt Trauma System Clınıcal Practıce Guıdelıne*,1-31.

MEB (2011). Kimyasal biyolojik radyasyon ve nükleer (KBRN)tehlikelerde acil yardım *Acil Sağlık Hizmetleri* (s. 1-81) Erişim:30 Temmuz 2024,

https://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kimyasal,%20Biyolojik,%20Radyasyon%20Ve%20N%C3%BCkleer%20%28kbrn%29%20Tehlikelerde%20Acil%20Yard%C4%B1m.pdf

Meyer, S., Bidgood, S. and Potter, W. C. (2020). "Death dust: the little-known story of U.S. and Soviet Pursuit of radiological weapons". *International Security*, 45(2), 51–94.

NRC (2003). *Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals.. Washington.* (Volume 3). The National Academies Press: Washington, DC. https://doi.org/10.17226/10672

O'Brien, K., Higdon, M.L. and Halverson, J.J. (2003). "Recognition and management of bioterrorism infections". *American Family Physician,* 67(9),1927-1934.

Oğur, E., (2020). KBRN Tehdit Ortamında Adli Görev Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Türkiye-Abd Karşılaştırması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Adli Bilimler Anabilim Dalı, Ankara.

Oğuz, D., Çakcı, I., Kavas, S. (2011). "Environmental awareness of students in higher education". *Turkish Journal of Forestry*, 12(1), 34-39.

Olajos, E. J. and Salem, H. (2001). "Riot control agents: pharmacology, toxicology, biochemistry and chemistry". *Journal Of Applied Toxicology*, 21(5), 355–391.

Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW) (2023). Vx: a brıef for states parties Erişim: 01 Mart 2023, https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/Science_Technology/Diplomats_Programme/20170307_VX_Briefing_for_States_Parties.pdf

Ortatatlı, M., Sezigen, S., Ayan, H., Balandiz, H. ve Kenar, L. (2015). "Terörizm kapsamında kimyasal, biyolojik, nükleer ve radyasyona bağlı yaralanmaların değerlendirilmesi". *Turkiye Klinikleri*, 1(2),44-52.

Öztürk, A. (2020). Sağlık Alanında Yükseköğrenim Gören Öğrencilere Yönelik Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) Eğitim Programının Geliştirilmesi.

Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi KBRN Anabilim Dalı, Ankara.

Öztürk, G. ve Assiye, A. (2023). "Afet yönetimi politikalarında sivil toplum kuruluşlarının rolleri ve işlevleri: Marmara bölgesi örneği". *Acil Yardım ve Afet Bilimi Dergisi*, 3(2), 31-37.

Özüçelik, D. N., Karcıoğlu, Ö., Topaçoğlu, H., Koyuncu, N. ve Coşkun, F. (2005). "Kimyasal savaş ajanları". *Akademik Acil Tıp Dergisi*, 3(5), 28-32.

Polat, M.F. (2023). "Toksikolojik afetler". *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi,* 8(2), 851-854.

Porsuk, Ö. ve Yorulmaz, F. (2011). "Unutulmaması gereken bir çevre felaketi: Bhopal kimyasal kazası tarımda daha çok verim için mi?". *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 11(39), 22-26.

Regal, G., Pretolesi, D., Schrom-Feiertag, H., Puthenkalam, J., Migliorini, M., De Maio, E., Murtinger, M. (2023). "Challenges in virtual reality training for CBRN events". *Multimodal Technologies And Interaction*, 7(9), 88. Doi: https://doi.org/10.3390/mti7090088

Reis, R., Zeray, C. ve Sipahi, H. (2019). "Clostridium botulinum kaynaklı gıda zehirlenmeleri: botulizm". *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, 39(1), 58-63.

Saluzzo, S. (2022). CBRN Weapons and the Protection of the Environment during Armed Conflicts. A.Gruttry, M.Frulli, F. Casolari and L.Poli (eds.). in: *International Law and Chemical, Biological, Radio-Nuclear (CBRN) Events* (pp. 380-395). Brill Nijhoff Publications: Netherlands. https://doi.org/10.1163/9789004507999_023

Sarıbeyoğlu, M. (2004). "Kitle imha silahlarının kullanımının yasaklanmasına ilişkin uluslararası düzenlemeler". *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(5), 21-53.

Schwenk, M. (2018). "Chemical warfare agents. classes and targets". *Toxicology Letters*, 293, 253–263. https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2017.11.040

Sharma, R. K. (2010). “Chemical, biological, radiological, and nuclear disasters: pitfalls and perils”. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, *2*(3), 155-156.

Şenyurt, A., Bayık, A. ve Özkahraman Ş. (2011). “Üniversite öğrencilerinin çevresel konulara duyarlılıklarının incelenmesi”. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi,* 2(1),8-15.

Şeşen, Y. (2019). “Kültürel mirasımız ve arşiv belgelerimizin afetler ve KBRN Tehlikelerine karşı korunması”. *Afet ve Risk Dergisi*, 2(1), 32-42. https://doi.org/10.35341/afet.515323

T.C Kalkınma Bakanlığı. (2018). Çevre ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi çalışma grubu raporu, On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). Ankara.

Talas, M. (2011). “Sivil toplum kuruluşları ve Türkiye perspektifi”. *Türklük Bilimi Araştırmaları,* (29), 387-401.

Tang, S. Y. H. and Chan, J. T. S. (2002). “A review article on nerve agents”. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*, 9(2), 83-89.

Tanriverdi, E. (2010). Silahlanma ve Çevresel Güvenlik. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.

Tasić, G., Ćurčić, M. and Lazović, I. (2021). “The role of CBRN live agent training in education of first responders”. *Archibald Reiss Days*, 11.

Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi. (2023, 27 Eylül). 17 Ağustos Aksa Kazası, Sağlık Açısından Alınması Gereken Önlemler, Çıkarılan Dersler. Erişim Adresi: https://teknolojikkazalar.org/

Temurçin, K. ve Aliağaoğlu, A. (2003). “Nükleer enerji ve tartışmalar ışığında Türkiye’de nükleer enerji gerçeği”. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1(2),25-39.

Titiz, G. (2021). KBRN Tehditleri Yönetimine Hastane Öncesi Acil Sağlık Hizmetleri Açısından Bir Değerlendirme: SWOT Analizi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

İskenderun Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer Tehditler Yönetimi Anabilim Dalı, Hatay.

Türk Kızılay Resmî Web Sitesi. (2024, 11 Nisan). Afet Yönetimi ve İklim Değişikliği Genel Müdürlüğü, Temel Eğitimler. Erişim Adresi: https://afetyonetimi.kizilay.org.tr/tr/egitimler/002-Temel-Egitimler.html

Türkeri, B.N. (2022). Dünya'da ve Türkiye'de Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer (KBRN)-Toksikolojik Afetlere Karşı Oluşturulmuş Kurumsal Yapılanmaların Mevzuat ve Uygulamalar Bağlamında Karşılaştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Acil Yardım ve Afet Yönetimi Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK). (2009). Radyasyon, insan ve çevre. Erişim: 04 Eylül 2023, http://kurumsalarsiv.tenmak.gov.tr/handle/20.500.12878/22

Uzunsakal, E. ve Yıldız, D. (2018). "Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama". *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 14-28.

Ülgen, S. (2013). "Türkiye'nin nükleer silahlanmaya bakışı". *Bilge Strateji*, 5(9), 9-13.

Ütük, U. (2018). "KBRN tehdit ve tehlikelerden kaynaklı zararlar nedeniyle idarenin tehlike (risk) ilkesine dayalı sorumluluğu". *Resilience*, 2(1), 39-56.

Vičar, D., Princ, I., Mašek, I. and Mika, O. J. (2021). Nuclear, Radiological And Chemical Weapons, Radiation And Chemical Accidents. Tomas Bata University İn Zlín. https://doi.org/https://doi.org/10.7441/978-80-7678-053-8

Vucinic, S., Antonijevic, B., Tsatsakis, A. M., Vassilopoulou, L., Docea, A. O., Nosyrev, A. E. and Brkic, D. (2017). "Environmental exposure to organophosphorus nerve agents". *Environmental Toxicology And Pharmacology, 56*, 163-171.

Wheelis, M., Casagrande, R. and Madden, L. V. (2002). "Biological attack on agriculture: low-tech, high-ımpact bioterrorism". *BioScience*, 52(7), 569.

WHO (2023). *Biological weapons*. Erişim: 15 Ağustos 2023, https://www.who.int/health-topics/biological-weapons#tab=tab_1

WHO (2023). *Coronavirus (COVID-19) dashboard*. Erişim: 27 Eylül 2023, https://covid19.who.int/table

Wu, A. H., Smith, A., Mccomb, R., Bowers Jr, G. N., Makowski, G. S., Mckay Jr, C. A. and Kelly, K. (2008). "State-wide hospital clinical laboratory plan for measuring cholinesterase activity for individuals suspected of exposure to nerve agent chemical weapons". *Clinical Toxicology*, 46(2), 110-116.

Yaren, H., Kenar, L. ve Karayılanoğlu, T. (2007). "Önemli bir kimyasal silah grubu: sinir ajanları". *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 6(6), 491-500.

Yarenoğlu, A. (2018). Hastanelerde Radyasyona Maruz Kalan Çalışanların Çalışan Güvenliği ve Radyasyon Güvenliği Konusunda Bilgi, Tutum ve Davranışları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Yaşar, M.N. (2021). "Nükleer silahların uluslararası caydırıcılıktaki rolü: Keşmir bölgesi üzerine bir inceleme". *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 7(46), 2227-2238.

Yavaşoğlu, F. (2015). "Afet yönetiminde sivil toplum kuruluşlarının yeri". *3.Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*, 14-16 Ekim, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.1-14.

Yıldırım, T., Avşar, E. ve Yıldırım, S. (2021). "KBRN ekiplerinin olay müdahale yöntemlerinin incelenmesi ve değerlendirilmesi: Adana AFAD örnek olayı". *International Social Sciences Studies Journal*, 7(78),653-660

Yılmaz, D.U. ve Eşer, İ. (2021). "Bir grup hemşirelik öğrencisinin çevre etiğine yönelik farkındalık düzeylerinin belirlenmesi". *Sağlık ve Toplum*, 31(2), 110-115.

Yılmaz, M. (2020). "Çevresel güvenlik bağlamında nükleer enerji politikaları". *Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 1(2), 119-130.

Yücel, H. (2019). KBRN Olaylarında İlk Müdahalede Görev Alan Bazı Ekiplerin Olay Yerindeki Tehlikelere Karşı Risk Algısı ve Hazırlılık Tutumları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi: Adana İli Örneği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afet Yönetimi Anabilim Dalı, Gümüşhane.

Yüksel, O. ve Erdem, R. (2016). "Biyoterörizm ve sağlık". *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 19(2), 203-222.

Zellner, T. and Eyer F. (2020). "Choking agents and chlorine gas - history, pathophysiology, clinical effects and treatment". *Toxicology Letters*, 1(320), 73-79. Doi: 10.1016/J.Toxlet.2019.12.005.

EKLER

EK 1

ETİK KURUL ONAYI

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu
Bilimsel Araştırma Etik Kurulu

Sayı : E-84026528-050.01.04-2200276465 18.11.2022
Konu : Başvuru İncelenmesi

Sayın Ayşe AKAN

Yürütücülüğünüzü yapmış olduğunuz 2022-YÖNP-0826 nolu projeniz ile ilgili Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun almış olduğu 17.11.2022 tarih ve 19/44 sayılı kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

KARAR 44- Sorumlu yürütücülüğünü **Dr. Öğr. Üyesi Fehmi Volkan AKYÖN**'ün yaptığı ve proje araştırmacısı **Ayşe AKAN** tarafından gerçekleştirilen "AYAY öğrencilerinin KBRN bilgi düzeylerinin çevreye yönelik tutumlarına etkisi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi örneği" başlıklı araştırmanın, ilgili **kurumun izninin alınması** ve Bilimsel Araştırmalar Etik Kuruluna sunulması koşulu ile Etik Kurul ilkelerine **uygun** olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

EK 2

KURUM ANKET İZNİ

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-78179085-730.08.03-2200301691 16.12.2022
Konu : Anket İzni Ayşe AKAN

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 29.11.2022 tarihli ve E-95564340-730.08.03-2200284084 sayılı yazınız.

İlgi yazı gereği Enstitünüz Afet Eğitimi ve Yönetimi Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Ayşe AKANın " AYAY Öğrencilerinin KBRN Bilgi Düzeylerinin Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkisi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Örneği" konulu tez çalışmasını Fakültemiz Acil Yardım ve Afet Yönetiminde okuyan 1.2.3 ve 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmesi uygun görüldüğü hususunda,

Bilgilerini ve gereğini arz ederim.

EK 3

SOSYO-DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER BİLGİ FORMU

1. Cinsiyetiniz: a) Kız b) Erkek
2. Medeni durumunuz: a) Evli b) Bekar
3. Yaşınız:……
4. Hangi okuldan mezunsunuz: a) Anadolu Lisesi b) Sağlık Meslek Lisesi c) Diğer Meslek Lisesi d) İmam Hatip Lisesi e) Diğer: ……..
5. Sınıfınız?.....
6. Çalışıyor musunuz? a) Evet b) Hayır

Not: 6. Soruyu "Evet" olarak yanıtladıysanız; 7, 8 ve 9. soruları cevaplayınız. "Hayır" olarak cevapladıysanız; direk 10. soruya geçiniz.

7. Kaç yıldır çalışıyorsunuz?.....
8. Nerede çalışıyorsunuz? a) Kamuda b) Özel sektörde
9. Kamuda nerede çalışıyorsunuz? a) 112 b) Hastane c) diğer (……)
10. Herhangi bir STK' ya üye misiniz? a)UMKE b) AKUT c) Diğer (……) d) Herhangi bir STK'ya üye değilim
11. KBRN eğitimi aldınız mı? a) Evet b) Hayır
12. KBRN eğitimi aldıysanız nereden aldınız? a) Milli eğitimin düzenlediği bir kursta b) Askeri eğitim sırasında c) Özel bir kurumun verdiği eğitimde d) Üniversite eğitimi sürecinde e) Diğer
13. Herhangi bir KBRN olayına maruz kaldınız mı? a) Evet b) Hayır
14. Mezun olunca hedefiniz:

a) ARFF b)112 c) AFAD d) İtfaiye e) Akademi f) Diğer: ……

EK 4

KBRN TUTUM ÖLÇEĞİ

Lütfen aşağıda verilen ifadelere (1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kısmen Katılıyorum, (4) Katılıyorum, (5) Kesinlikle Katılıyorum seçeneklerinden sizin için en uygun olanını işaretleyerek görüşünüzü belirtiniz. Katılımınız için teşekkürler.

AYAY ÖĞRENCİSİ KBRN TUTUM ÖLÇEĞİ	**(1) Kesinlikle Katılmıyorum**	**(2) Katılmıyorum**	**(3) Kısmen Katılıyorum**	**(4) Katılıyorum**	**(5) Kesinlikle Katılıyorum**
1.KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) farkındalık eğitimi için vakit ayırmak önceliklerim arasındadır.					
2.Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer tehdit ve tehlikelere yönelik ücretsiz bir farkındalık eğitim etkinliği planlanırsa katılmak isterim.					
3. KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) tehdit ve tehlikelerine yönelik bilgilendirme afişi gördüğümde durup bu afişi okurum.					
4.KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) ikaz alarm ve işaretlerini bilmem gerektiğine inanırım.					
5.KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) olaylarında ikincil kirlenme açısından riskli grupta yer alan meslek grupları arasında sağlık çalışanlarının da olduğunu düşünüyorum.					
6.Hasta/yaralı müdahalesi esnasında Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) kullanmanın gerekliliğine inanıyorum.					
7.KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) tehdit ve tehlikelerine karşı toplumsal olarak hazırlıklı olmak gerektiğine inanıyorum.					

8.Radyasyondan korunmak için neler yapılması gerektiğini tavsiye eden kamu bilgilendirme spotları oluşturulması gerektiğine inanıyorum.					
9.Halkımıza kimyasal biyolojik, radyolojik ve nükleer (KBRN) olaylara karşı nasıl hazırlıklı olacaklarına dair bilgi vermek isterim.					
10. KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) tehdit ve tehlikeleri kapsamında bilgi sahibi olmam mesleki açıdan önceliklerim arasındadır.					
11.Kimyasal Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) durumlarla ilgili bir makale gördüğümde okurum.					
12.Kimyasal Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) bir konuya dair makale gördüğümde meslektaşlarımla paylaşırım.					
13. AYAY mesleğimi icra ederken biyolojik bir savaş ajanı ile karşılaşma ihtimalimin diğer sağlık dışı meslek gruplarına göre daha olası olduğunu düşünürüm.					
14.Kimyasal Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) tehdit ve tehlikeler konusunda meslek içi eğitimler düzenlenmelidir.					
15.Herhangi bir KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) tehdidi olduğunda çalıştığım/çalışacağım kurumun afet ve acil durum planında etkin rol almakta gönüllü olurum.					
16. KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) konusuna Acil Yardım ve Afet Yönetimi lisans eğitimimde yer verilmesinin gerekli olduğunu düşünüyorum.					

EK 5

KBRN ÖZ YETERLİLİK ÖLÇEĞİ

AYAY ÖĞRENCİSİ KBRN ÖZ YETERLİLİK ÖLÇEĞİ **Aşağıda yer alan soruları KBRN tehdit ve tehlikelerine dair teorik veya uygulama eğitimi alıp almadığınızı dikkate alarak yanıtlayınız (1.,2.,3.,4.,5.,6.,7.,8. ve 9.soruları da tüm diğer maddeler gibi KBRN vakaları çerçevesinde düşünülmelidir.)**	**(1) Kesinlikle Katılmıyorum**	**(2) Katılmıyorum**	**(3) Kısmen Katılıyorum**	**(4) Katılıyorum**	**(5) Kesinlikle Katılıyorum**
1.KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) farkındalık eğitimi için vakit ayırmak önceliklerim arasındadır.					
2.Hastaya müdahale etmeden önce giymem gereken KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) olgularına özgü geliştirilmiş kişisel koruyucu donanımları tanırım.					
3. KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) tehdit ve tehlikelerine yönelik bilgilendirme afişi gördüğümde durup bu afişi okurum.					
4.Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) olgularında maskemi doğru şekilde takarım					
5. Kimyasal ajan tespitinden sonra gerekliyse hastaya göz duşu/ irigasyonu yaparım					
6. Kimyasal Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) kaynaklı bir olay meydana geldiğinde Triyaj yaparım					
7.Eğer standart kişisel koruyucu önlemler almam gereken bir vaka varsa bu standart kişisel koruyucu önlemleri uygulayabilirim.					
8.Kimyasal Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) kaynaklı bir olay meydana geldiğinde RINSE-WIPE-RINSE metodunu kullanarak doğru bir dekontaminasyon yaparım.					
9. Kontamine olmuş kıyafetlerimi doğru şekilde çıkartıp, izole ederim.					

EK 6

YENİ ÇEVRESEL PARADİGMA ÖLÇEĞİ

ÇEVRESEL PARADİGMA ÖLÇEK SORULARI	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1.Nüfus dünyanın taşıma kapasitesinin üstünde bir hızla artmaktadır					
2.İnsanlar kendi istek ve arzuları doğrultusunda doğayı değiştirme hakkına sahiptirler.					
3.İnsanoğlunun doğaya müdahalesi genellikle felaketlerle sonuçlanır.					
4.İnsanoğlu aklı ve yaratıcılığı sayesinde, her durumda dünyayı yaşanabilir kılacaktır.					
5. İnsanlar doğayı ve doğal kaynakları aşırı kullanmakta ve tüketmektedirler.					
6.Aslında doğru kullanmayı ve geliştirmeyi bildiğimiz takdirde dünyadaki doğal kaynaklar sınırsızdır.					
7. Hayvanlar ve bitkilerde en az insanlar kadar yaşama hakkına sahiptirler.					
8. Doğanın modern endüstrileşmiş toplumların tüm negatif etkilerini bertaraf edecek kadar güçlü bir dengesi vardır.					
9. İnsanoğlu zeka gibi çok özel yeteneklere sahip olsa da yine de doğa kanunlarına tabiidir.					
10.Ekolojik kriz denilen olay çok fazla abartılmaktadır.					
11.İnsanoğlu doğaya hükmetme hakkına sahiptir.					
12.Doğanın çok çabuk bozulabilecek kadar çok hassas bir dengesi vardır.					
13.İnsan düşünce gücü ve zekası sayesinde doğanın tüm inceliklerini öğrenecek ve onu istediği gibi kontrol altına alacaktır.					
14.Bugünkü tüketim alışkanlıkları değiştirilmezse ileride çok büyük çevre problemleri ile karşı karşıya gelinecektir.					