



**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ LABORATUVAR
GÜVENLİĞİ HAKKINDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİ**

Merve ÇOŞKUN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2017

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak gösterme koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren(.....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Merve

Soyadı : ÇOŞKUN

Bölümü : Fen Bilgisi Öğretmenliği

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği
Hakkındaki Bilgi Düzeyleri

İngilizce Adı : Pre-Service Science Teachers' Knowledge Levels About
Laboratory Safety

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Merve ÇOŞKUN

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Merve ÇOŞKUN tarafından hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği Hakkındaki Bilgi Düzeyleri” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: (Doç. Dr. Nejla YÜRÜK)

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: (Doç. Dr. Meryem SELVİ)

(Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: (Yrd. Doç. Dr. Sedat KARAÇAM)

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Düzce Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 18/08/2017

Bu tezin İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, kıymetli tecrübelerinden faydalandığım, gece gündüz demeden bana vakit ayıran danışmanım “Doç. Dr. Nejla YÜRÜK’ e” ayrıca çalışmamın uygulama sürecinde desteğini hiç esirgemeyen “Doç. Dr. Gültekin GÖKÇE’ ye”,

Tezin, uygulama çalışmaları aşamasında bana destek veren, her türlü kolaylığı sağlayan Gökhan KUMLU’ ya ve Aydoğan KUTLU’ ya ve Ayten KUTLU’ ya,

Her an beni düşünen benimle gülen benimle ağlayan maddi manevi desteğini hiç esirgemeyen aileme “Leyla ÖZDEMİR’ e” “Nurettin ÖZDEMİR’ e” “Atilla ÖZDEMİR’ e” “Özgül ÖZDEMİR’ e” ve eşim “Erdem ÇOŞKUN’ a” ve emeği geçen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Merve ÇOŞKUN

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ LABORATUVAR GÜVENLİĞİ HAKKINDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Merve ÇOŞKUN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2017

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, laboratuvar güvenliği konusunda 3.ve 4.sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini belirlemek ve karşılaştırmaktır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerini tespit etmek üzere tarama modeli, 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgilerini karşılaştırmak üzere ise nedensel karşılaştırma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu form çoktan seçmeli, boşluk doldurma ve açık uçlu tipte soruların yer aldığı üç kısımdan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli test maddelerinin kapsam geçerliğini ve güvenilirliğini belirlemek, madde analizini yapmak ve açık uçlu sorularda anlaşılmayan kısımları saptamak amacıyla Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu hakkında uzman görüşü alınarak 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İç Anadolu bölgesindeki bir üniversitede okumakta olan 80 4.sınıf Fen Bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Güvenirlilik katsayısı 0,71 olarak bulunmuştur. Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu gerekli düzenlemeler yapılarak daha sonra 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İç Anadolu bölgesindeki iki farklı üniversitede öğrenim gören 226 3.ve 4.sınıf Fen Bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formunda yer alan çoktan seçmeli ve boşluk doldurma tipindeki her bir soruya verilen yanıtlar için frekans (f) ve yüzde (%) hesaplanmış, 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgilerini karşılaştırmak üzere bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgilerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Ayrıca 3. ve 4. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgileri arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın bulguları literatürdeki diğer araştırmaların bulgularıyla karşılaştırılmış ve bu alanda yapılabilecek yeni araştırmalar ve öğretmen adaylarının

laboratuvar güvenliği hakkında bilgilerinin artırılması için yapılabilecekler konusunda nerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Laboratuvar gvenliği, Fen Bilgisi ğretmen adayları, Laboratuvar

Sayfa Adedi: 148

Danışman: Do. Dr. Nejla YRK



PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' KNOWLEDGE LEVELS ABOUT LABORATORY SAFETY

(M. S. Thesis)

Merve ÇOŞKUN
GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION SCIENCES
July 2017

ABSTRACT

The purpose of this research is to examine and compare knowledge levels of 3rd and 4th grade preservice teachers about laboratory safety subject. In this research, Survey research was used to investigate what preservice teachers know about laboratory safety; causal-comparative research was used to compare 3rd and 4th grade preservice science teachers' knowledge about laboratory safety. Laboratory Safety Questionnaire was used to gather data in this research. This questionnaire was composed of three parts including three types of questions: multiple choice, fill in the blanks and open-ended questions. In order to identify content validity and the reliability of the multiple choice types of questions and to identify the parts that are not understood in the open-ended questions the questionnaire was administered to 80 fourth grade preservice science teachers who were enrolled at a university located in the Central Anatolia Region in 2015-2016 academic year by taking expert opinion about Laboratory Safety Questionnaire. Reliability coefficient was found as 0.71. Necessary arrangements were made in this Laboratory Safety Questionnaire. After that it was implemented to a total of 226 third and fourth grade preservice science teachers who were enrolled at two different universities located in Central Anatolia Region. The frequency and percentages of the participants' responses were calculated for each multiple choice and fill in the blank questions in this Laboratory Safety Questionnaire. Independent samples t-test was generated to compare 3rd and 4th grade preservice teachers' knowledge about laboratory safety. The results of the study indicate that preservice science teachers' knowledge about laboratory safety was insufficient. Additionally, there wasn't any significant difference between third and fourth grade preservice science teachers in terms of their knowledge about laboratory safety. The findings of this research were compared

with other studies in literature and some suggestions were made for preservice science teachers to enhance information about laboratory safety.

Key Words :Laboratory Safety, Pre-service Science Teachers, Laboratory

Page Numbers:148

Supervisor :Doç. Dr. Nejla YÜRÜK



İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZ.....	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu.....	6
Araştırmanın Amacı	11
Araştırmanın Önemi	11
Varsayımlar	14
Tanımlar.....	15
BÖLÜM II	16
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	16
Laboratuvar Güvenliği	16
BÖLÜM III.....	27
YÖNTEM.....	27
Araştırmanın Modeli.....	27
Örneklem.....	28
Veri Toplama Aracı	28
Verilerin Analizi	33
BÖLÜM IV	37
BULGULAR.....	37

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İlk Yardım Konusundaki Bilgileri	37
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yangına Müdahale Yöntemleri Konusundaki Bilgileri	44
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asit ve Bazlar Konusundaki Bilgileri	48
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Atıkların Bertarafı Konusundaki Bilgi Düzeyleri	49
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Malzemelerinin Kullanımı Konusundaki Bilgi Düzeyleri	51
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrikli Cihazlarının Kullanımı Konusundaki Bilgi Düzeyleri	59
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvarda Uyulması Gereken Davranışlar Konusundaki Bilgi Düzeyleri	61
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Uçucu-Yanıcı-Patlayıcı Kimyasalların Depolama Koşulları Konusundaki Bilgi Düzeyleri	67
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimyasal Maddelerin Depolama Koşulları Konusundaki Bilgi Düzeyleri	70
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimyasal Maddelerle İşlem Kuralları Konusundaki Bilgi Düzeyleri	72
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimyasal Maddelerin Etiketlenmesi Konusundaki Bilgi Düzeyleri	78
Laboratuvar Güvenlik Sembolleri ile ilgili Bilgileri	79
Laboratuvar Güvenliğine Yönelik Yazılmış Senaryo İle İlgili Açık Uçlu Sorulara Verilen Cevaplar	90
Laboratuvar Güvenliğinde Olumlu Öğrenci Davranışları İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgi Düzeyleri	91
Laboratuvar Güvenliğinde Patlamaya Neden Olabilecek Durumlar İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri	92
Laboratuvar Güvenliğinde Olumsuz Öğrenci Davranışları İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri	93
Laboratuvar Güvenliğinde Laboratuvar Ortamında Öğretmenlerin Alması Gereken Tedbirler İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri	95
Laboratuvar Güvenliğinde Olumlu Öğretmen Davranışları İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri	96
Laboratuvar Güvenliğinde Olumsuz Öğretmen Davranışları İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri	97
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliğinin Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi	98

BÖLÜM V.....	99
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	99
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi	
Düzeylerine İlişkin Sonuçlar	99
3.ve 4.Sınıf Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği Hakkındaki	
Bilgilerin Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçları.....	105
Öneriler	105
Araştırmacılar İçin Öneriler	105
Öğretmen Eğitimcileri İçin Öneriler	106
KAYNAKLAR	110
EKLER.....	118
EK1. LABORATUVAR GÜVENLİĞİ BİLGİ TESTİ	119
EK.2.ÖĞRETMEN ADAYLARININ SENARYO CEVAPLARI	140
ÖZGEÇMİŞ	147

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Belirtke Tablosu	31
Tablo 1. (Devamı).....	32
Tablo 2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 1.Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	38
Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 3.Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	39
Tablo 4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 6. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	40
Tablo 5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 8. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	41
Tablo 6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 13. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	43
Tablo 7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 24. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	44
Tablo 8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 9. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	45
Tablo 9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 10. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	46
Tablo 10. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 11. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	47
Tablo 11. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 12. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	48
Tablo 12. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 25. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	50
Tablo 13. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 26. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	51
Tablo 14. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 14. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	52

Tablo 15. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 15. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	53
Tablo 16. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 17. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	55
Tablo 17. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 20. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	56
Tablo 18. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 23. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	57
Tablo 19. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 28. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	58
Tablo 20. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 22. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	60
Tablo 21. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 35. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	61
Tablo 22. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 4. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	62
Tablo 23. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 19. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	63
Tablo 24. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 21. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	64
Tablo 25. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 27. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	65
Tablo 26. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 29. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	67
Tablo 27. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 30. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	68
Tablo 28. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 31. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	69
Tablo 29. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 32. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	70
Tablo 30. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 33. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	71
Tablo 31. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 2. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	73
Tablo 32. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	74
Tablo 33. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 7. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	75

Tablo 34. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 16. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	76
Tablo 35. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 18. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	77
Tablo 36. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 34. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	79
Tablo 37. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Zararlı Tahriş Edici Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları	80
Tablo 38. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Alev Alıcı/Yanabilir Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları	81
Tablo 39. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Aşındırıcı Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları	82
Tablo 40. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Zehirli/ Toksik Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları	83
Tablo 41. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tehlike İşareti Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	84
Tablo 42. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gözlük Kullan Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	84
Tablo 43. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimyasal Madde Uyarısına Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları	85
Tablo 44. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyolojik Tehlike Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları	86
Tablo 45. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Radyoaktif Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları	87
Tablo 46. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yanıcı madde/ Alev alabilir /Ateşle yaklaşma Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları ...	88
Tablo 47. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Toksik /Zehirli Madde Uyarısı Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları	89
Tablo 48. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Patlayıcı Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları	90
Tablo 50. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Patlamaya Neden Olabilecek Durumlar Hakkındaki Düşüncelerinin Frekans ve Yüzdeleri	92
Tablo 55. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliğinin Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi	98

ŞEKİLLER TABLOSU

Şekil 1: Zararlı Tahriş Edici Maddeye Ait Güvenlik Sembolü.....	80
Şekil 2: Alev Alıcı/Yanabilir Maddeye Ait Güvenlik Sembolü	80
Şekil 3: Aşındırıcı Maddeye Ait Güvenlik Sembolü	81
Şekil 4:Zehir/Toksik Maddeye Ait Güvenlik Sembolü	82
Şekil 5:Tehlike İşareti Güvenlik Sembolü.....	83
Şekil 6:Gözlük Kullan Güvenlik Sembolü	84
Şekil 7: Kimyasal Madde Uyarısına Ait Güvenlik Sembolü	85
Şekil 8:Biyolojik Tehlike Güvenlik Sembolü.....	86
Şekil 9. Radyoaktif Maddeye Ait Güvenlik Sembolü	87
Şekil 10. Yanıcı madde/ Alev alabilir /Ateşle yaklaşma Maddeye Ait Güvenlik Sembolü	88
Şekil 11:Toksik /Zehirli Madde Uyarısı Maddeye Ait Güvenlik Sembolü	88
Şekil 12:Patlayıcı Maddeye Ait Güvenlik Sembolü	89

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
LGBF	Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu
LGS	Laboratuvar Güvenlik Sembolü
KKE	Kişisel Koruyucu Ekipmanlar
f	Frekans
%	Yüzde

BÖLÜM I

GİRİŞ

Küreselleşen ve gelişen dünyada hızla ilerleyen teknoloji karşısında kişilerin de çağa uyum sağlayabilmeleri için sürekli gelişim ve değişim içinde olmaları gerekir. Yaşamakta olduğumuz bu bilgi ve teknoloji çağı büyük oranda fen bilimlerindeki değişme ve gelişmelerin bir sonucudur. Fen bilimlerinin içerdiği bilimsel bilgiler insanın yeryüzüne gelişinden bugüne kadar, ihtiyaçlarını gidermesi için doğal çevre ile etkileşmesi sırasında elde ettiği bilgiler arasından elenmiş, düzene konularak biriktirilmiş, yüzyıllar boyunca aktarılan denenmiş güvenilir olduğu kanıtlanmış dayanıklı bilgilerdir (Çilenti, 1985). “Fen sadece dünya hakkındaki gerçeklerin toplamı değil aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur” (Akpullukçu ve Çavaş, 2012, s.1). Fen bilimleri dersi hayatın kendisidir. Nereye bakarsanız bakın hayatımızın her yerindedir. Örneğin insan bedeninin işleyişi, tabiattaki varlıkların dengesi biyoloji, yaşamımızdaki bütün araç gereçler fizik, bütün bileşikler moleküler yapılar kimya biliminin içeriğini oluşturmaktadır. Bunların olmadığı bir hayat var olamaz. Bu yüzden Fen dersleri olmazsa olmazlar arasındadır. Bu derse verilen önem, ayrılan zaman ne kadar verimli olarak artarsa, o kadar ilerleriz.

Fen Bilgisi dersine, konularına, öğretmenlerinin niteliklerine, yetiştirilmelerine gereken önemi veren toplumlar gelişimi yakalayacaklardır. Fen bilimleri eğitiminin ülke genelinde dört temel amacı Meriç ve Tezcan (2005) tarafından şu şekilde özetlenmiştir:

“Kişisel ihtiyaç: Artan teknolojiye ayak uyduran bireylerin kendi buluş ya da fikirlerini fen bilgisi ışığı altında verimli bir şekilde ilerletmeleridir.

Sosyal boyut: Kişilerin bilim ve toplumla ilgili alınan kararlarda bilgilerinin ve katkılarının olmasına olanak tanınmasıdır.

Kariyer eğitimi: İlgisi olan bireyleri fen bilgisi kapsamındaki iş alanlarına hazır hale getirmektir.

Akademik hazırlık: Profesyonel ve akademik alanda hayatlarını sürdürmek isteyen bireylere ihtiyaç duydukları bilgilerin ve imkanların sağlanmasıdır. (s.125)”

Fen dersinin eğitimi donanımlı eğitimcilerin rehberliğinde; bilgileri kalıcı hale getiren, değişen ve gelişen dünyaya ayak uyduran, yaparak yaşayarak öğrenen, edindiği bilgileri gerçek yaşama entegre edebilen, yaratıcı, problem çözme becerisi gelişmiş, araştıran, sorgulayan ve kendini gerçekleştiren, özgüveni yüksek bireyler yetiştirmektir (Anıl ve Acar, 2008). Bunun için kalıcı hayata hazır olan öğretmen adaylarının bilim ve teknolojiye gösterdikleri uyumları artırılarak ilerlememize fırsatlar sağlanmalıdır. Fen eğitimi ile öğrencilerin yaşadıkları dünyaya merak uyandırmak, dünyayı gözlemlemek, gözlem sonuçlarını açıklamak, deneyimlerini düzenleme becerilerini geliştirmek, fen alanında ileri düzeyde çalışmalar yapabilecek teknik ve bilişsel beceriler geliştirmek gerekmektedir (Anagün ve Yaşar, 2009). Bunu sağlayabilmek için eğitim sisteminde değişikliğe gidilmiştir.

Eğitim sistemindeki yeniliklerle birlikte eğitimin kalitesini ve verimliliğini artırmak, toplumun ve bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak için geleneksel öğrenme ortamları yerine öğrenme ortamında öğrencilerin aktif olduğu yöntemlere geçilmiştir. Yeni öğrenme ortamlarındaki en önemli unsur anlamlı öğrenmedir. Öğrenme konusundaki araştırmalara göre anlamlı öğrenme, kişinin var olan bilgisini, yeni kazandığı tecrübeleri ile anlamlı hale getirmek için kullandığı zaman bilginin özümsemesi sağlanmış ve anlamlandırmak için en iyi yaparak ve yaşayarak öğrendiği zaman meydana gelir (Kurt, 2006). Kalıcı ve anlamlı öğrenmenin olması için öğrencilerin bilgiyi kendilerinin elde ettikleri, öğrenme sürecinde aktif oldukları yöntemler seçilmelidir. Deney yoluyla kazanılan bilgiler daha kalıcı olacağından klasik öğretim yerine; deney araştırma ve tartışmaya dayalı modern fen eğitimine yer verilmeli ve öğrencilerin deneyi kontrollü bir şekilde kendilerinin yapmalarına olanak sağlanmalıdır. Bizzat deneye katılarak öğrenmeleri onların konuları anlamalarına ve kalıcılıklarını artırmalarına neden olacaktır (Gürdal ve Yavru, 1998). Bu da en uygun öğretim programlarını seçip kullanmalarıyla gerçekleşecektir.

Fende öğretim programlarının misyonu fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmektir. Toplumun ihtiyaçlarının karşılanması ve bireylerin topluma uyum sağlaması için feni anlamaları son derece önemlidir. Fen Bilgisi okuryazarları teknoloji ve fen arasındaki bağlantıyı anlayan ve yaşayabilen bireylerdir (Bacanak, 2002).

Bilim ve teknolojinin toplumumuzda giderek geliştiği dönemde amacına uygun olarak kullanılması zorlaşmıştır. Bireylerin ve toplumların yeni bilgi ve teknolojileri bilinçli ve yerinde kullanabilmeleri için fen okuryazarı olmaları, bilimsel ve teknolojik buluşların bilimin açıklamasıyla kavranması ve insan hayatında yaşam kalitelerini artırmanın temel koşulu olarak sayılmaktadır (Liu, 2009). Yeni fikirlerin oluşumunda katkı sağlayan fen okuryazarlığının kapsamı fen bilimleri ve teknolojinin doğası, anahtar fen kavramları, bilimsel süreç becerileri (BSB), fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimi, bilimsel ve teknik psikomotor beceriler bilimin özünü oluşturan değerler ve fene ilişkin tutum ve değerler olmak üzere yedi boyuttan oluşmaktadır (MEB, 2005).

Günümüzde bilimin doğası hakkında çağdaş bir anlayışa sahip olmak öğrencilerin yaratıcılıklarının ölçüsünde farklılıklar meydana getirecektir. Bilimsel bilginin değiştirilemez olmasından çok yenilenebilir olarak algılayanlar, kalıp düşüncelerden uzaklaşıp ezbere eğitimden daha çok üretken olup, yaratıcılıklarında sınırlamalardan uzak yeni fikirler oluşturup bilime katkı sağlayacaklardır (Aydoğdu ve Bilen, 2012). Araştırmaya dayalı etkinliklerin yapıldığı laboratuvar ortamlarında öğrenenlerin bilimle uğraşmaları bilimin doğasını anlamalarına etki edecektir. Bilimsel düşünme sadece bilim adamlarına özgü olmadığını bilimin doğasını kavrayarak yaşam kalitelerine ve standartlarını artıracaklarını fark edeceklerdir.

Fen okuryazarlığın önemli adımlarından biri de bilimsel ve teknik psikomotor becerilerdir. Deney aletlerinin dikkatli ve güvenli kullanılması birçok psikomotor beceri gerektirir (Haymana, Kılıç ve Bozyılmaz, 2008). Fen dersleri doğası gereği deneye ve gözleme dayanmaktadır. Bu nedenle fen derslerinde öğrencilerin kendilerini aktif kılan yöntemlerle, sorgulayabilen, araştırabilen, eleştirel, yaratıcı düşünebilen, hipotezler kurabilen ve kurduğu hipotezleri deneylerle test edebilen bireyler yetiştirilir. Laboratuvar da deney yapan öğrenciler psikomotor davranış geliştiren kazanımlar gerçekleştirirler. Laboratuvar çalışmaları olmadan devinışsel alanlarda kazanımlar sağlanamayacağı vurgulanmıştır (Akçöltekin, 2008).

Fen okuryazarı bireylerin fen kavramlarını bilmeleri ve özümsemeleri gerekir bunun için bilimsel süreç becerilerini kullanırlar (Kavak, Tufan ve Demirelli, 2006). Öğretmenlerin sınıf ortamında öğrencilerin ihtiyaç ve beklentilerini belirleyip gidermelerine imkan sağlamaları gerekir. Öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılarlarken yaşadıkları dünyanın fiziksel ve sosyal alanlarını bilimsel olarak anlamlandırmaları için öncelikle gözlem yapmaları,

tahminlerde bulunmaları, açıklama yapmaları, sorgulamaları, planlamaları, hipotez kurmaları, iletişim kurmaları ve yorum yapmalarına imkan verilmelidir. Bu imkanlar bilimsel süreç becerileridir ve bu beceriler kullandıkça gelişecektir. Öğrencilerin öğrenme sorumluluklarını kendileri alarak, öğrenmeleri kolaylaşacaktır (Arslan ve Tertemiz, 2004). BSB en iyi laboratuvar tekniği kullanılarak kazanılır. Çünkü deney yaparken öğrenciler BSB' ni kullanırlar. Çözümüne yönelik hipotezler kurup test ederler. Öğrenci ister istemez sorgular, düşünme yöntemlerini kullanır ve bilgiye kendisi ulaşır (Celep ve Bacanak, 2013). Kişilerin olaylar karşısında gösterdikleri pratik çözümler onların yaratıcılıklarını gösterir. Sorun çözmeyi öğrenmenin temeli bilimsel süreç becerilerini kazanmayı öğrenmekten geçer. Aynı sorun karşısında farklı çözümler sunan bireylerin yaratıcılıkları birbirinden farklıdır. Bu yüzden öğrenenlere basit, hazır olan adımları belirli deneylerden daha çok öğrenciye sunup fikirler üretebileceği, bilgiyi özümseyebileceği deneyler yaptırılmalı ve fırsatlar sağlanmalıdır. Fen eğitiminde laboratuvarlarda bilimsel süreç becerileri kullanılarak öğrencilerin eğitilmesine imkanlar verilmelidir.

Etkili ve verimli bir fen eğitimi ancak laboratuvarın ve deneylerin hakim olduğu kişinin yaparak yaşayarak öğrendiği ezberci zihniyetten uzak bilginin özümseyerek öğrenilmesine fırsatlar sağlayan derslerle mümkün olmaktadır (Güven ve Gürdal, 2002). Öğrencilere laboratuvar ortamında deney yapma olanağı sağlanmalıdır. Güvenli koşulların sağlandığı bir laboratuvar ortamı öğrenciye bilimsel süreç becerilerini aktif hale getirerek öğrencilerin kalıcı öğrenmesini sağlayacaktır (Hamurcu, 1998). Bilimsel süreç becerileri, hangi laboratuvar yaklaşımı benimsenirse benimsensin, deneysel aktivitelerin amacına ulaşabilmesi için gerekli temel becerilerdir. Derslerde deneye incelemeye ağırlık verilmesi bu becerilerin gelişmesini sağlar. Bu becerilerin gelişmesiyle yapılan deneylerin konuyla ilişkilendirilmesine ve kavramların zihinde yapılandırılmasına yardımcı olur. Yani deney yapma ve bilimsel süreç becerilerini geliştirme birbirini destekleyen faaliyetlerdir (Tan ve Temiz, 2003).

Laboratuvar yöntemi öğrencilerin analiz, sentez, gözlem gibi bilişsel süreç becerilerini geliştirir. Bu sayede öğrencilerin el becerilerini geliştirme ve yaptıkları işin sorumluluklarını almalarını sağlar (Soslu, Dilber ve Düzgün, 2011). Laboratuvar yöntemi öğrencinin gözlem ve deney sonuçlarına bağlı bir düşünce sisteminin kendisinde oluşmasını amaçlamakta, öğrencilerin aktif öğrenmelerini sağlamakta ve onların araştırmaya karşı arzu ve ilgilerini artırarak yaratıcı düşünmeye sevk etmektedir (Karamustafaoğlu, 2000). İyi bir fen öğretiminde laboratuvar kullanımının önemi pek çok

araştırmada vurgulanmış ve bu amaçla derslerde laboratuvar ile ilgili bilgilerin verilmesinin önemli olduğu ve bunun da öğrencinin laboratuvarda verimli bir şekilde çalışmasına katkı sağladığı açıklanmıştır (Lagowski, 1989). Bu konuda öğretmenlere büyük görev düşmektedir.

Bunun yanı sıra laboratuvar yönteminin öğrencilerle kullanılmasındaki amaç fen derslerinin konuları genellikle soyut ve kompleks olduğundan öğrencilere somut deneyimler kazandırmak, öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenecekleri ortamları sunarak onlara problem çözme becerisini kazandırmak, pratik deneyimlerle öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlayarak onların fene karşı tutumlarında zevkli yaşantılar sağlamaktır (Deniz, 2005). Okullarda yaparak yaşayarak öğrenmenin en etkili yolu laboratuvardaki deneysel uygulama dersleridir. Bu tür öğrenmelerin daha kalıcı olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Öğrencilerin fen bilimleri kavramlarını deneyler yoluyla öğrenmeleri, fenden zevk almaları, karşılaştıkları güncel olaylarla ilişkisini kavrayan bilinçli bireyler yetiştirilmesi sağlanmalıdır. Fenin teknoloji ile bağlantısını ve fende karşılaşılan sorunlarda nedenlerini anlayabilecek donanımda bireyler yetiştirilmelidir (Anagün ve Yaşar, 2009).

Fen bilimleri dersinde laboratuvarın bu kadar önemli olması durumu beraberinde laboratuvar güvenliği konusunu gündeme getirmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin kimyasal maddeler hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olmamalarından, kimyasal madde döküldüğünde ya da atılması gerektiği durumlarda ne yapacaklarını bilmemelerinden, deney sırasında dikkatsizlik, ihmal ya da deneyime güvenmeden kaynaklı hatalardan, kimyasal maddelerin depolanması, etiketlenmesi, bertaraf edilmesi konusunda yeterli bilgi sahibi olamamalarından ve yeteri kadar kimyasal madde sembollerinin anlamlarının bilinmemesinden kazalar meydana gelmektedir (Aydoğdu ve Yardımcı, 2013). Laboratuvar ortamlarının fiziki açıdan eksiklikleri de laboratuvar güvenliği açısından tehlike kaynaklarındandır. Laboratuvar güvenliği konusunda bilgili öğretmenlerin rehberliğinde laboratuvar çalışmaları artırılmalıdır.

Öğretmen ve ğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkında yeterli bilgi sahibi olmaları ileride doğabilecek bir çok tehlikelerin önlenmesi açısından yararlı olacaktır. Laboratuvar uygulamalarında gereken önlemler alınmadığında kazalar meydana gelmektedir. Laboratuvar ortamında öğrencileri bilgilendirme, onların kurallara uymalarını sağlama, eksikliklerde yol gösterme ve gerekli önlemleri alma konusunda görev öğretmenlere düşmektedir.

Bu açıdan bakıldığında Fen Bilgisi öğretmenlerinin derslerinde laboratuvarı bilgi ve beceriler bakımından yetersiz olmaları, ilgili alanda yeterli sayıda hizmet içi eğitim kursunun açılmamış olmasından kaynaklı eksiklikler görülmüştür. Fen Bilgisi öğretmenlerinin belirli zamanlarda laboratuvar araç-gereç ve ekipmanlarını kullanma konusunda hizmet içi eğitimden geçirilmeleri gerektiği görülmüştür. Bu eksikliklerin ötesinde deneysel laboratuvar çalışmalarında birçok kazalar gerçekleşmekte, hatta bu kazaların birçoğu ölümlerle sonuçlanmaktadır (Demir, Büyük ve Koç, 2011). Özellikle kimyasal maddelerin kullanımında güvenliğin sağlanması için gerekli bilgilerin anlatılmasının önemi bir çok araştırmada ele alınmıştır (Long 2000; Canel 1995).

Laboratuvar güvenliğinin sorumluluğunun hem öğrencide olduğu hem de öğretende olduğu görülmektedir. İlköğretim ikinci kademe laboratuvar uygulamalarındaki kazalar genellikle, kimyasalların ve ekipmanlarının malzemeler ile ilgili tehlikelerinin niteliğini bilmeyen öğrenciler tarafından gerçekleştirilen uygulamaları içerdiği belirlenmiştir (Young, 1991).

Modern çağın gerekleri olan teknolojik olanaklar artarken tehlikeler de bununla birlikte artmaktadır. Çünkü kişinin bilgi ve becerileri içinde yaşadığı toplumla uyumlu yaşamasıyla ve sağlıklı olmasıyla olanaklıdır. Bu yüzden güvenliğin önemi yadsınamaz. Yenilenen ilköğretim fen dersi programıyla laboratuvar güvenliğinin önemi ciddi şekilde vurgulanmıştır (YÖK, 2009). Fen Bilgisi dersinin laboratuvar yöntemi uygulanarak işlendiği durumlarda insan sağlığının her şeyden daha önemli olduğu bilincinin fark edilmesi istenmiştir. Teorikte ezberletilen güvenlik kurallarının pratik uygulamalarda sorumluluğunun fark edilmesi sağlanmalıdır.

Ulusal Fen Eğitim Standartlarının-NSES (2003), her seviyesinde uygulamaya ve düşünmeye dayalı araştırmalara yapılan vurgunun artışıyla birlikte Fen Bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği sorunları ve kendi sorumlulukları hakkında daha fazla bilgi ve donanımına sahip olması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu bilinçle, öğretim programları düzenlenmelidir.

Problem Durumu

Gündelik hayatta karşılaşılan, doğa bilimlerini de kapsayan fen konularının incelenmeden öğrenilemeyeceği artık tamamıyla anlaşılmış bulunmaktadır (Erten, 1991). Gelişen dünyanın içinde ilerlemek isteyen toplumlar ancak bilime önem verdikçe var olacaklardır. Öğretmenler, öğrencilerin anlayış kapasitelerine göre değişik yöntemlerle fen bilimleri dersini sevdirmelidirler. Fen öğretiminde deney yapılan laboratuvar ortamları öğrencilerin

henüz keşfetmedikleri bilgileri keşfetme imkanı sağlamaktadır. Laboratuvar çalışmaları öğrencilere bilgi sağlar, deneysel yöntemleri öğretir ve zihinsel yöntemleri geliştirir. Anladığını seven bireyler olarak yaşantı merkezli eğitimlerle öğrencilere fırsatlar sağlanmalıdır. Okullarda yaparak ve yaşayarak öğrenmenin gerçekleştiği en önemli ortamlardan biri laboratuvar uygulama dersleridir. Hofstein ve Lunetta'ya (2004) göre laboratuvar uygulamaları öğrencilerin uygulama becerilerini, araştırma yapmalarını, problem çözmelerini, el becerilerini ve iletişim becerilerini kullanmalarını sağlamakta böylece öğrenilen kavram ve kavramlar arası ilişkilerin daha anlamlı ve kalıcı hale gelmesine neden olmaktadır.

Laboratuvar güvenliğinin amacı, bireyin kendisini, çalıştığı arkadaşlarını, çevresini, çalışma araç gereçlerini kazalardan ve onların zararlarından korumaktır. Laboratuvar güvenliği konusunda donanımlı öğretmenlerin gözetiminde yetiştirilen bireyler hatalardan ve kazalardan olabildiğince uzak eğitim ortamlarına sahip olmaktadır. Bu ortamlar fen derslerinin verimli olmasını sağlayan laboratuvar ortamlarıdır (Akpullukçu ve Çavaş, 2012). Laboratuvar ortamının sınıf ortamından farklı ve tehlikeli olduğu kavratılmalı, öğrencilere güvenlik tedbirleri öğretilmelidir. Laboratuvar ortamları kesik, kanama ve yaralanmaya maruz kalınabilecek ortamlardır. Sınıf ortamından çıkıp değişik bir alana geçen öğrencilerin kontrolünün sağlanması laboratuvar güvenliği için önemli adımlardandır. Çünkü öğrenciler keşfetme isteği ile merak duyarak malzemelere dokunmak isteyeceklerdir. Bu süreçte araç gereçlerin düşürülmesi, birbirlerine vurulması ve kimyasal maddelerin kullanımından kaynaklı hatalar söz konusu olabilir. Bu yüzden öğrencilere laboratuvar ortamına girmeden ve girdikten sonra gereken eğitim ve düzenlemeler verilmelidir.

Bir nevi yaşamın simülasyonu durumundaki laboratuvar ortamlarında güvenliğinin sağlanması meydana gelecek olumsuz bir duruma karşı, maddi ve manevi zararı önlemek, can güvenliğini sağlamak için güvenlik tedbirlerinin bilinmesi ve acil müdahalelerin öğretilmesi gerekmektedir. Laboratuvar ortamlarını yaşatırken güvenliği sağlamak amacıyla yapma, dokunma ve yaklaşma gibi kavramlarla laboratuvar ortamlarından öğrencileri soyutlamaktan daha çok kendilerine zarar verecek durum ve davranışları uygulayıp öğrettikten sonra yaparak yaşayarak öğrenmeleri için onlara fırsatlar sağlanmalıdır. Öğrencilerin laboratuvar ortamlarına yatkınlığı öğrenme hayatında öğretmenlerin oluşturdukları tutumlarla şekillenecektir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda öğrencilerin belirli bir derse veya konuya ait tutumlarının o derse ya da konuya olan

başarısını etkilediği bulunmuştur. Tutumun öğrenme süreçlerine olan etkisinde bazı değişkenlerin etki ettiği belirlenmiştir. Bunlar öğrencinin özgüveni, ailesinin sosyo-ekonomik durumu, okulunun fiziksel durumu, cinsiyet, yaş, öğrencinin güdülenme düzeyi, derste başarı, öğretmenin tutumu derste kullandığı yöntem ve teknikler sayılabilir. Başarı güdüsü düşük olan öğrencinin tutumu da düşük olacaktır. Bir öğrenci dersten ne kadar zevk alırsa o derste bilginin öğrenilmesi, özümsemesi, günlük hayattaki kullanımı o denli kolaylaşacaktır (Çakır, Şenler ve Taşkın, 2007). Bu yüzden öğrenenlere laboratuvar ortamlarından zevk alacakları yaşantılar sağlanmalıdır. Nasıl resim yapmayı öğrenmek için boyasız ve tuvalsiz öğrenme olmazsa fen dersleri içinde laboratuvarsız öğrenme kalıcı ve anlamlı olamaz. Ülkemizde fen dersleri uygulamalarındaki eksikliklerden kaynaklı olarak fen dersleri başarıları diğer ülkelere oranla daha geride kalmıştır. Bunun en önemli nedenlerinden biri (Hudson, 1998)' in da belirttiği gibi laboratuvar çalışmalarının eksiklikleri sayılabilir. Laboratuvar çalışmalarındaki eksiklerin nedenleri yapılan çalışmalarda ortamın uygun olmaması ve öğrencilerin laboratuvar ortamında kontrollerinin zor olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir (Akdeniz, Çepni ve Azar, 1999). Çoğunlukla öğrencilerin kontrollerinin sağlanmasının zorluğu kaygısıyla öğretmenler laboratuvar çalışmalarından kaçınmaktadırlar. Kaçınmalarındaki en büyük etken öğrencilerin güvenliklerini sağlayamama endişesinden kaynaklanmaktadır. Bu endişenin giderilmesi için laboratuvar çalışmalarında donanımlı öğretmenler rehberliğinde bu endişelerin ve eksikliklerin giderilmesini sağlamalıyız. Bunun neticesinde başarılı, sağlıklı ve özgüveni yüksek bilgili nesiller yetiştirebiliriz.

Öğrencilerin laboratuvar ortamındaki bilgi, beceri ve tutumları öğretmenlerin sahip olduğu bilgi beceri ve tutumla doğru orantılıdır. Laboratuvar güvenliğinde kimyasalların kullanımı, etiketlenmesi, depolanması, bertaraf edilmesi, birbirlerinden uzak konulması gereken kimyasalların bilinmesi önemli güvenlik eğitimlerindendir (Böyük ve Kaya, 2011). Eğitim verilen üniversitelerdeki öğretmen adaylarının güvenlik konusundaki hassasiyetleri ve bilgileri artırılmalıdır. Çünkü tedbir tedaviden önce gelir. Yeni nesillerin bilinçli ve sağlıklı olmaları en büyük kazançlarımızdandır. Öğrencilerin laboratuvar ortamında öğreneceği güvenlik önlemleri, karşılaşacağı tehlikelerden korunma becerisi onun tüm hayatının etkileyecektir (Hamurcu, 1998). Bu etkinin olumlu olabilmesi onları eğiten öğretmenlerin elindedir. Bu yüzden öğretmenlerin eğitiminde güvenlik tedbirleri göz ardı edilmemelidir.

Laboratuvar uygulamalarının etkili bir şekilde uygulanmasında en önemli faktör öğretmenlerin laboratuvar amaç ve uygulamaları hakkında yeterli eğitim almadıkları bu nedenle kendileri yeterli görmedikleri söylenebilir. Bu yüzden laboratuvar çalışmalarından kaçındıkları görülmektedir (Geçer, 2005). Öğretmen adaylarının donanımlı yetiştirilmesi gerekmektedir. Bilgisine güvenen öğretmenler güvenle yeni nesillerimizi yetiştirecektir.

Etkili bir Fen Bilgisi öğretmeninde bulunması gerekenler; sözlü yazılı ve uygulama alanında fen etkinlikleri arasında dengeyi sağlayabilen; deneysel araştırmaları planlayıp laboratuvar ortamında güvenli bir şekilde uygulanmasına olanak sağlayan; fen okuryazarlığına hakim olup öğrencilerine günlük hayatın fen ile olan ilişkisini kavrayabilen becerilere sahip bireyler olmaktır (Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK], 1997b). Kendini yenileyen donanımlı öğretmenler yetiştiren fakültelerde Fen Bilgisi bilimleri öğretmen adaylarına gereken eğitimler verilerek ilerde görevlerini eksiksiz yapmaları sağlanmalıdır. Kazaları önlemek için yapılabilecek çalışmalardan sorumlu olanlar öğretmenler kişinin kendisi, okul idaresi ve Milli Eğitim Bakanlığı ile işbirliği içinde, laboratuvara ilişkin yükümlülüklerinin farkında olmaları ve bu yükümlülükleri öğrencilere benimsetmeleri gerekmektedir (Aydoğdu ve Yardımcı, 2013).

Fen Bilgisi öğretmenlerinin en büyük sorumlulukları laboratuvar güvenliği konusunda alınabilecek önlem ve müdahale uygulamalarıdır. Fen Bilgisi öğretmenlerinin alan bilgisi, deneyimi ve laboratuvara bakış açısı gibi değişkenlerle laboratuvar güvenliği arasında pozitif ilişki olduğu ortaya konulmaktadır (Akpullukçu ve Çavaş, 2012).

Ülkemizdeki yapılan bilimsel çalışmalarda okulların çoğunda fen laboratuvarlarının bulunduğu belirtilmesine rağmen yeterli eğitim olanakları, donanımlı öğretmenlerin eksikliğinden ve en önemlisi güvenlik eksikliklerinden kaynaklanan kazalardan dolayı laboratuvar çalışmalarının pek yapılmadığı anlaşılmaktadır (Akpullukçu ve Çavaş, 2012).

Fen eğitimi alan öğretmen adaylarının kimyasal maddeler ve onları nasıl algıladıkları araştırılmış, tehlike sembollerinin anlamlarının bilinmediği ortaya çıkmıştır (Aydoğdu ve Yardımcı, 2013). Kimyasal maddelerin üzerindeki tehlike işaretlerinin anlamlarının bilinmediği konusunda yapılan çalışmalara rastlanmıştır (Anılan, 2010). Bu da laboratuvar güvenliği konusundaki eksikliklerimizdendir. Bilgi eksiği olan öğretmen adaylarının laboratuvardaki araçların malzeme eksikliği durumunda ya da tam anlamıyla kullanım amaçlarının dışında kullanılmalarından kaynaklı hatalar ve kazalar artmaktadır. Bu

yüzden öğretmen adaylarına laboratuvar malzemelerinin, kimyasal maddelerin kullanımları konusunda yeterli eğitim verilmelidir (Coştu, Ayas, Çalık, Ünal ve Karataş, 2005).

Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusunda duyarlı ve bilinçli olmaları gerektiği konusunda fikir sahibi oldukları fark edilmiştir. Ancak laboratuvar güvenliği hakkında bilgi sahibi olması gerektiğine katılmalarına rağmen mesleki bilginin yeterliliğiyle tam anlamıyla ilişkilendiremedikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusunda öğretmene ve öğrenciye düşen sorumluluklar konusundaki ayrımları yapamadıkları ortaya çıkmıştır (Derelioğlu, Güneş ve Kırbaşlar, 2010).

Fen Bilgisi öğretmen adayları yetiştirilirken laboratuvar uygulamaları, araç gereç kullanımı ve basit malzemelerle yapılabilecek deneylerin öğretilmesi için daha çok zaman ayrılması gerekliliği vurgulanmaktadır. Hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına gereken zamanı ve önemi ayırdıkları fark edilmiştir (Böyük, Erol ve Demir, 2010). Öğretmen adayları laboratuvar güvenliği konusunda eğiterek mezun edilmelidir. Öğretmenlerimizin eksikliklerini ise hizmet içi eğitimlerle gidermeliyiz.

Yapılan araştırmalar, öğretmen adaylarının kurumlarından mezun olmadan önce ilk ve orta öğretim seviyesinde yaptıracakları deneyleri kendilerinin bizzat uygulamış olmaları, deneylerde karşılaşacakları zorlukları ve kullanılacak olan düzeneklerin kullanılma yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmaları gerektiğini göstermiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB], 1995). Bununla birlikte tüm deneysel uygulamalarda laboratuvar çalışırken dikkat edilmesi gereken en önemli konunun "güvenlik" olduğu unutulmamalıdır. Yapılan tüm çalışmalarda güvenlik önlemleri pratik çalışmaları sınırlamak amacıyla değil, o çalışmaların güvenlik içinde yürütülmesini sağlamak için alınır (Yılmaz ve Morgil, 1999).

Fen laboratuvar kazaları içinde ulusal ve yerel gazetelerde görülen kaza çeşitleri; deney tüplerinin patlaması, ispirto tüpünün patlaması, asite su eklenmesi, yakıcıların patlaması, civa tüpünün kırılması, kimyasal maddelerin dökülmesi, solunması ve patlaması, depolama kabinlerinin havalandırılması, deney atıklarının bertarafı ve gaz çıkışı nedeni ile ilgili kazalar olarak tespit edilmiştir. Bu tür kazaların meydana getirdiği kayıplar oldukça büyük olmuştur. Laboratuvar güvenliği eğitimi dikkate alınarak daha fazla kayıpların yaşanmaması için önlemler alınmalıdır.

Laboratuvar alışmaları barındırdığı tehlikeler açısından dikkatle planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Diğerk çalışmalarda daha çok laboratuvar gvenliğıne karşı ğretmen adaylarının tutumları ölçülmüş olmasına rağmen bu çalışmada laboratuvar güvenliğı konusunda 3. sınıf ve 4. sınıf Fen Bilgisi ğretmen adaylarının bilgileri tespit edilmiştir. Çünkü 4. sınıf ğretmen adaylarının KPSS ye hazırlanmaları, sınavda laboratuvar gvenliğıne ait soruların çıkması ve 4. sınıfta laboratuvar dersinin olmamasından kaynaklı olarak bu sınıflar tercih edilmiştir. Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin laboratuvar güvenliğı hakkında bilgi sahibi olmaları hem kendilerini, hem yetiştirecekleri kişileri hem de çevresindeki kişileri tehlikelerden koruyacaktır. Bu yüzden eğiticilerin eksikliklerinin tespit edilip, giderilmesi ihmal edilmemelidir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı fen ğretiminde laboratuvar çalışmalarının güvenli bir şekilde yapılabilmesi için ğretmen adaylarının laboratuvar güvenliğı hakkındaki bilgi düzeylerinin hangi seviyede olduğunu araştırmaktır.

Bu alışmada Fen Bilgisi ğretmen adaylarının laboratuvar güvenliğı hakkındaki bilgileri nasıldır? sorusuna cevap aranacaktır.

Yukarıdaki temel amaç ile ilişkili alt problemeler şunlardır:

1. 3. ve 4. sınıf Fen Bilgisi ğretmen adaylarının laboratuvar güvenliğı hakkındaki bilgileri nasıldır?
2. 3. ve 4. sınıf Fen Bilgisi ğretmen adaylarının laboratuvar güvenliğı hakkındaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın nemi

Laboratuvar konusu üzerinde önemle durulan bir alan olmasına rağmen özellikle ülkemizde laboratuvarların güvenlik boyutu üzerine yapılan çalışmaların sınırlılığı söz konusudur. Bu çalışmanın amacı ise ğretmen adaylarının laboratuvar güvenliğı hakkındaki bilgi düzeylerini tespit etmektir. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliğı hakkındaki eksik bilgilerinin tespit edilmesi laboratuvar ortamlarındaki tehlikeleri azaltmak ve laboratuvar güvenliğı konusundaki ğretmen adaylarına verilen eğitimin niteliğini artırmak bakımından önemlidir. Bu alışma laboratuvarlarda alınması gereken önlemler ve güvenlik için dikkat edilmesi gereken unsurlar bakımından eğiticilere yol gösterici olabilir. Bunun yanında bu çalışmadan elde edilecek bulgular doğrultusunda

eğitim alacak ğretmen adaylarına gelecekte ğretmen olduklarında kendi sınıflarında laboratuvar güvenliğini sağlama hususunda yararlı olacaklardır. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki yanlış ya da eksik bilgilerin giderilmesi, bilgilerin doğru öğrenilmesi, doğru öğretilmesi ve doğru kullanılmasına imkan sağlayarak laboratuvar ortamlarındaki güvenliği artıracaktır.

Laboratuvar uygulamaları üzerine yapılan araştırmalardan belki de en önemlilerinden biri laboratuvar güvenliği konusudur. Sınıf ortamından farklı bir alanda eğitim alan ve birçok materyallerle karşılaşan öğrenciler malzemelere dokunmak ve keşfetmek isteyeceklerdir. Bu süreçte yaşanılacak küçük hatalar, yanlış müdahaleler, bilinçsiz davranışlar ciddi yanıklara, yaralanmalara hatta ölümlere bile yol açabilir. Bu yüzden öğrencilerin aktif olduğu laboratuvarlarda, öğretmenlerin laboratuvar ortamında güvenliği tehdit edecek unsurlar konusunda bilgi eksikliklerinin fark edilip giderilmesiyle bu tür kazalara karşı bilinçli müdahale edilmesi zararı en aza indirecek, eğitimlerin şekillendirilmesinde yol gösterici olacaktır. Yapılan bu çalışmada ğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği açısından eksiklerinin fark edilmesi, eksikliklerin giderilmesinde yol gösterici olup, fakültelerde ders içeriği genişletilerek ğretmen adaylarına verilen eğitim imkanlarını artırarak donanımlı eğitimcilerin yetiştirilmesine yardım edecektir. Birçok çalışmada laboratuvar güvenliğinin öneminden bahsedilmiştir (Ewing, 1990; Lemons, 1993; Yılmaz, 2004 ve Canel, 1995).

Yarının eğitimcileri okullarımızdaki ğretmen adaylarıdır. Donanımlı eğitimcileri yetiştirilirken güvenliklerinin sağlanması büyük önem taşır. Güvenli yaşama alışkanlığı ancak eğitimle kazandırılır. Öğretmen ve ğretmen adaylarının çalıştıkları maddelerin fiziksel, kimyasal etkilerinin canlılar üzerindeki etkilerini bilme zorunlulukları vardır. Laboratuvarında çalışılan cihazları tanımak, doğru ve güvenli kullanmak, çalışırken alınması gereken güvenlik önlemlerini bilmek ya da kaza durumunda yapılması gerekenler hakkında bilgi sahibi olmak hem kendi sağlıkları hem de çevrelerindeki kişilerin sağlıkları açısından çok önemlidir (Yılmaz, Uludağ ve Morgil, 2001). Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi sahip oldukları potansiyelleri göstererek, yetersizlikler hakkında bilgi veren bu çalışma ğretmen adaylarının yanlış ya da eksik bilgilerinin fark edilmesine imkan sağlayarak, bunların giderilmesiyle, gelecekteki öğrencilerin daha güvenli bir laboratuvar ortamında eğitim görmelerine imkan sağlayacaktır.

Laboratuvar güvenliği bir süreç olarak ele alındığında görülen bir deneyde alınan önlemler başka bir deneyde ortaya çıkabilecek tehlikelerden koruma garantisi vermez. Her deneyde karşılaşılabilecek tehlikeler hakkında bilgi sahibi olan eğitimcilerin, bilgileri güncel tutularak güvenlik önlemlerinin artırılması gerekmektedir. Laboratuvar güvenliğinin sağlanamadığı durumlarda fiziksel yaralanmalar, sakatlanmalar ve psikolojik bozulmalar meydana gelecektir. Bu nedenle başta öğretmenler olmak üzere yetiştirilen öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bu çerçevede içinde alınması gereken güvenlik önlemleri hakkında eksik ya da yanlış bilgilerinin giderilmesine imkan verecek olan bu çalışmada ele alınan öğretmen adaylarının eksikliklerinin tespiti büyük önem arz etmektedir. Laboratuvar güvenliğine gereken önemin verilmesi anlayışının temelinde tehlikelerin açığa çıkmadan önlenmesi yatmaktadır. Laboratuvar güvenliğine gereken önemin verilmesi ulusal servetin, sağlığın, ortamların korunmasını sağlayacaktır. Kazalar ortaya çıktıktan sonra kayıpların telafisi çoğu kez kolay olmamakta ve büyük harcamaları gerektirmektedir (Bayrak ve Ağaoğlu, 1999). Laboratuvar ortamında yapılan küçük ihmallerin büyük tehlikelere sebep olduğu bilinci artırılarak, öğretmen adaylarının eğitimlerine katkı sağlayacaktır.

Fen derslerinde laboratuvar uygulamalarına gereken önemi vermeyen öğretmenlerin çoğunluğunun, mezun oldukları üniversitede laboratuvar derslerine gerekli önem verilmediği, okullarında laboratuvar imkanı olmayan öğretmenler olduğu belirlenmiştir (Değirmençay, 1999; Üstüner, 2000; Şahin, 2001). Yarınları güvenli adımlar atmak için tedbirli, eğitilmiş, yeniliğe açık bireyler yetiştirmeliyiz ve öğretmenlerimizin donanımlarını artırmayı hedeflemeliyiz (Nakiboğlu ve Sarıkaya, 2000). Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği bilgilerindeki eksikliklerin tespit edilmesi fen laboratuvarlarında bilgisizlik sebebiyle oluşabilecek kazalara karşı temkinli davranılmasına katkı sağlayacaktır. Bu yüzden öğretmen adaylarının oluşabilecek kazaları en aza indirilebilmesi için donanımlarını önemli ölçüde artırmalarına özen gösterilmelidir (Yılmaz ve Morgil, 1999). Tespit edilen eksik bilgiler Fen Bilgisi dersinin, uygulama dersi olarak laboratuvar güvenliği başlı başına bir ders olarak konulup eksikliklerin giderilmesine katkı sağlanabilir.

Laboratuvar ve üretim alanlarında meydana gelen kazaların yaklaşık %15 'i teknik hatalardan; geri kalanı insan hatalarından kaynaklanmaktadır. İstatistiksel çalışmalarda bulunan sonuçlarda bu veriler bulunmaktadır (Kılçar, 2011). Çalışılan maddeler hakkındaki eksik bilgiler, dikkat edilmemesi, gereken özenin gösterilmemesi önemli rol oynamaktadır. Güvenlik tedbirlerinde kişilerin sorumluluk bilincinde olmaları en temel

ölçütlerdendir. Kişinin hem kendini hem de çevresini koruma duyarlılığı bilincine sahip olunması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeyleri ve eksikliklerinin belirlendiği bu çalışma ile laboratuvar güvenliği konusunda öğretmen adaylarının deneyi gerçekleştirirken ne gibi durumlarla karşılaşılacakları bu durumda nasıl davranmaları gerektiği eğitimi verilerek, kazaların en aza indirilebileceği düşünülmektedir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının öğretmen olduklarında laboratuvar güvenliği konusunda kendilerine düşecek olan sorumlulukları, laboratuvar güvenliği tehlike ve sembolleri hakkındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi gelecekte öğretmen adaylarına verilecek eğitimlerde daha bilinçli yaklaşılmasını sağlayarak, literatüre laboratuvar güvenliğinin öneminin artırılması için katkı sağlayacaktır. Laboratuvar güvenlik önlemlerine katkıda bulunmanın da en temel amacı laboratuvar kazalarını önlemektir. Laboratuvar kazalarının hangi bilgi eksikliklerinden kaynaklandığını gösteren bu çalışma öğretmen adayları, öğretmenler ve öğretim elemanları için yol gösterici olacaktır.

Laboratuvar konusu gerek yurt içinde gerekse yurt dışında üzerinde önemle durulan bir alan olunmasına rağmen ülkemizde laboratuvar güvenliği hakkında yapılan çalışmaların sınırlılığı göz önüne alınarak böyle bir çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir. Literatürde öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği bilgi seviyelerini ölçen çalışmalara çok az rastlansa da; bu araştırmaya yakın incelenen çalışmalarda öğretmen adaylarının genellikle laboratuvarda uyulması gereken davranışlar, kişisel koruyucu ekipmanlarının ve laboratuvar güvenli sembolleri kullanımı konusunda bilgi düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmada laboratuvar ortamında uyulması gereken davranışlardan, kimyasal maddelerle işlem kuralları, atıkların depolanması ve bertarafı, ilkyardım kuralları, yangına müdahale yöntemleri, elektrikli cihazların kullanımı ve laboratuvar güvenlik sembolleri hakkında öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen verilere dayanarak bundan sonra yapılacak çalışmalara katkı sağlamak ve öneride bulunmak hedeflenmiştir.

Varsayımlar

Araştırma aşağıdaki varsayımlara dayalı olarak yürütülmüştür.

- 1.Araştırmaya katılan Fen Bilgisi öğretmen adayları soruları samimiyetle cevaplamışlardır.
- 2.Araştırmanın uygulama sürecinde, araştırmaya katılan Fen Bilgisi öğretmen adayları arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyecek bir etkileşim olmamıştır.

Sınırlılıklar

1. Araştırmada öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgileri Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' nda yer alan çoktan seçmeli, boşluk doldurma ve açık uçlu sorulara verdikleri cevaplarla,
2. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliğine yönelik davranışlarının incelenmemesi,
3. Araştırmadaki laboratuvar güvenliği ve ilkyardım kuralları üniversitelerde öğretilen laboratuvar güvenliği ve ilkyardım kurallarıyla sınırlandırılmıştır.

Tanımlar

Laboratuvar Güvenliği: Laboratuvarlarda herhangi bir zamanda ortaya çıkan tüm tehlikelerin etkin kontrolünü ve aynı zamanda çalışanların tehlikelerden haberdar olmalarını ve güvenli çalışma uygulamalarını bilmelerini gerektiren güvenliği ifade eder (Öner, 2003).

Elektrik Güvenliği: Elektriksel tehlikeler doğrudan ölüm, şok veya yanıklara, dolaylı olarak da yangın veya patlamaya yol açabilen durumları engellemek için alınan tedbirlerdir (Öner, 2003).

Yangın Güvenliği: Yangını başlatmak için temel olan yakıt, ısı ve tutuşma kaynağı ve oksijen (hava) gibi tüm elementlerin varlığından sakınılacak durumları ifade eder (Önder, 2003).

Biyolojik Güvenlik: Laboratuvarlarda çalışan personellerin bazıları öldürücü tehlikeli olabilen biyolojik ajanlarla olan temaslarda, taşırken, imha ederken belirli prosedürlere uyulmasıdır (Ceyhan, 2005).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın temel konusu olan laboratuvar güvenliği ele alınmış ve yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar incelenip genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Laboratuvar Güvenliği

Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik araştırma yapma becerisini geliştiren, deneye, gözleme, keşfe önem vererek soru sorma ve hipotez kurma becerisini geliştiren ve sonuçları yorumlayabilen bireyler yetiştirmesidir. Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği zamanımızda fen bilimlerindeki araştırmalar farklı yöntem ve tekniklerle gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler içerisinde en etkili olanlardan biri laboratuvar yöntemidir (Baltürk, 2006).

Laboratuvar uygulamaları eğitimin önemli faktörlerindendir. Laboratuvarın amacı olayların uygulanarak sonuçların gözlenmesidir. Eğitim öğretim hayatında büyük önemi olan laboratuvar faaliyetlerinin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için öğretmenlerin laboratuvar bilgi donanımları, teknik becerileri ve olumlu tutuma sahip olmaları gerekmektedir (Demir, 2005). Laboratuvar yönteminin kullanılması içereceği tehlikelerden dolayı laboratuvar güvenliği büyük önem arz etmektedir. Laboratuvar güvenliği; laboratuvarda yapılan deneylerde, hazırlıklarında bireyin kendisine yönelik meydana gelebilecek tehlikelere karşı önlemler alma, sorunlara bilimsel yöntemlerle çözüm bulma süreci olarak tanımlanmaktadır (Akpullukçu ve Çavaş, 2012). Laboratuvarlarda uygulanan deneylerde ortaya çıkabilecek araç gereç, donanım, bireye ve çevresine yönelik oluşabilecek kazalara karşı önlemler alma, laboratuvar düzenini sağlamak amacıyla eksiklikleri bilimsel yöntemlerle belirleme süreci olarak da ifade edilmektedir (Bayraktar, Erten ve Aydoğdu, 2006).

Laboratuvarlarda yapılan çalışmalarda her türlü kişi ve çevresinin sağlığı açısından risk oluşturan etmenler bulunmaktadır. Bu risklere karşı bireylerin eğitilmesi laboratuvar güvenliğinin amaçlarındandır. Laboratuvarda uygulama öncesinde, uygulama sırasında ve sonrasında gereken güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir. Bu konunun önemi çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Canel, 1995; Hamurcu, 1998; Yılmaz 2004).

Öğretmenlerin sadece ders kitabındaki bilgilere bağlı kalmamaları, değişik öğrenme ve öğretme stratejiler geliştirmeleri istenmektedir. Derslerde laboratuvar güvenliği konusunda yaşanan kazalar sınıf ortamında paylaşılmalıdır. Bu sayede gerçek örneklerin görülmesi ve bu örneklerden ders çıkarılması sağlanmış olacaktır. Fiziki donanım sağlandıktan sonra, deneyler sırasında ğretmen kılavuz kitapları kullanılmalı ve bu kullanımın uygulama kısmında hizmet içi eğitim kurslarından faydalanılmalıdır.

Fen ğretmeninin sınıftaki yeri, ders boyunca sessiz bir şekilde dersi dinleyen ve not alan öğrencilerin karşısında sürekli olarak konuşan otoriter bir konumdan; uygun öğrenme ortamları hazırlayan öğrencilerde ilgi ve merak uyandıran onları araştırmaya yönlendiren sonuçlara öğrencilerin kendilerinin ulaşmalarına yardımcı olan birlikte araştıran ve öğrenen konumuna getirilmiştir (Gürses ve Yalçın, 2007). Geleneksel eğitimden uzaklaşılmış artık öğrenme sorumluluğunu öğrenenlerin de aldığı eğitim ortamlarına geçilmiştir. Bu durumda güvenlik tedbirlerinden öğrenen ve öğreten herkesin sorumlu olduğu gerçeğini gündeme getirmiştir. Öğretmen adaylarının deneysel çalışmalarda laboratuvarlarda dikkat edilmesi gereken en önemli konunun güvenlik olduğunu benimsemiş olmaları en önemli hedeflerdendir.

Laboratuvar Güvenliği zerine Yapılan alışmalar

Laboratuvar güvenliği üzerine literatür taranarak; öğrencilerle yapılan çalışmalar, öğretmenlerle yapılan çalışmalar ve ğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar olmak üzere üç başlık altında ele alınmıştır.

Öğrenciler İle Yapılan alışma

Hoff' un (2003) lise öğrencileriyle yaptığı çalışmada laboratuvar güvenliğini tehdit eden davranışlar incelenmiştir. Öğrencilere göre laboratuvar güvenlik hataları, deney yapılırken gözlük takılmaması kadar sıradan olabildiği gibi, zayıf planlamadan kaynaklı da

olabilmektedir. Yapılan bir deneyde her bir tuzun yanışında farklı renklerin çıkacağı gözlemlenmek istenmiştir. Öğretmenin metal klorür tuzuna metanolü dökmesiyle alev aldı ve bir çok öğrencinin yaralandığı tespit edildi. Uzmanlar fen öğretmenlerin yanıcı materyal ile çalışırken öğrencilerin güvenliklerini sağlamadan yapılan deneylerde bir çok kazaların meydana geldiğini saptamışlardır. Bu yüzden bu çalışmada öğrencilere laboratuvar güvenlik eğitiminin verilmesinin hayati önem taşıdığını, öğrencilerin ve öğretmenlerin laboratuvar güvenlik önlemlerini bilmeleri bu alandaki yapılan çalışmalarda birçok tehlikenin önlenmesinde gerekli olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz' ın (2004) lise son sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada kimya ders kitabında yer alan 6 deney incelenerek, bu deneylerde kullanılan kimyasalların insan sağlığı ve laboratuvar güvenliği açısından önemine yönelik uyarıcı bilgilerin yeterlilikleri araştırılması için lise son sınıfta okuyan 50 öğrenciye okullarında deney yapıp yapmadıklarını belirleme ve kullandıkları kimyasal maddelerin dikkat edilmesi gereken özellikleri hakkında değerlendirmek için Kimyasal Maddelerin Tehlikeli Özelliklerini kapsayan 10 bilgi sorusu sorulmuştur. Kimya deneylerindeki asitler bazlar ya da kimyasal maddelerin tehlikeli olduklarını bildiklerini fakat öğrenciler teorik bilgilerin kullanımı konusunda bilgi sahibi olmadıkları, asit ve bazlar hakkında örnek veremedikleri belirlenmiştir. Kimya laboratuvarında kazalardan korunmak, kimyasal maddeler kullanılırken öğretmen ve öğrencilere düşen sorumlulukların yerine getirilmesi ile mümkündür. Çalışma sonucunda deneye başlamadan kimyasal maddelere ilişkin hiçbir güvenlik bilgisinin öğrencilere verilmediği belirlenmiştir.

Yılmaz' ın (2005) lise 1.sınıfta okuyan 60 öğrenciyle yaptığı çalışmada Lise 1 kimya ders kitabından 13 farklı deney seçilerek kimyasal maddelerin kullanımını öğrenci ve laboratuvar güvenliği açısından incelemiştir. Öğrencilerin okullarda deney yapıp yapmadıkları, kullandıkları kimyasal maddelerin özelliklerini ve laboratuvar çalışma ortamına yönelik temel kurallar hakkında mevcut bilgileri değerlendirmek için yapılmıştır. 36 çoktan seçmeli sorudan oluşan Fen Laboratuvarı Güvenli Bilgi Testi ve 9 bilgi sorusundan oluşan Kimyasal Maddelerin Tehlikeli Özellikleri Testi uygulanmıştır. Öğrenciler arkadaşlarının yanan giysilerini söndürmek için yangın battaniyesi kullanmaları gerektiğini, yere dökülen asidi sodyum bikarbonatla etkisiz hale getireceklerini, deney tüpüne mantar tıpa takarken kırılmaması için ağız kısmının gliserin ve su ile silinmesi gerektiğini bilerek yarısına yakını doğru cevabı vermiştir. Alkali metallerin su ile tepkimeye girdiklerinde çok şiddetli tepki vereceğini çok az öğrenci bilmiştir. Asit ve

bazların tutuşma sıcaklığı düşük olan organik maddelere ilişkin öğrencilerin bilgilerinin yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin fen laboratuvarlarını kullanma bilgi düzeyleri ve kimyasal maddelerin tehlike özelliklerine ilişkin bilişsel düzeylerinin önemli ölçüde eksiklikleri olduğu belirlenmiştir.

Karapantios, Boutskou, Touliopoulou ve Mavros' un (2008) üniversite öğrencileriyle ve laboratuvar personelleriyle gerçekleştirilmiş benzer bir çalışmada laboratuvar güvenliği bilgi düzeylerinin fark edilmesi için bazı kimyasallar ve güvenlik işaretleri verilerek bunların eşleştirilmeleri istenmiştir. Kimyasal maddeleri etiketlenmesi konusunda yapılan çalışmada aşındırıcı, oksidatif, patlayıcı ve yanıcı maddelerin ayrımlarını yapamadıkları tahriş edici, aşındırıcı ve toksik maddelerin farklarını üniversite öğrencilerinin bilmedikleri görülmüştür. Bu eşleştirmeler sonucunda öğrencilerin ve laboratuvar personellerinin çoğu yeterli başarıyı gösteremedikleri belirlenmiştir.

Richards-Babb, Bishoff, Carver, Fisher ve Honecker (2010) Batı Virginia lisesinde okuyan 120 öğrenciye laboratuvar güvenliğinin mevcut durumunu değerlendirmek, laboratuvar güvenliği eğitiminin gerekliliği ve laboratuvar eğitim ihtiyaçları hakkında geri bildirim almak amacıyla anket yapılmıştır. Anket sonucuna %64 oranında katılım sağlanmıştır. Çalışma sonunda kimyasal atıkların bertarafı konusunda bilgi eksikliğinin fazla olduğu gözlemlenmiştir. Kimya laboratuvarlarının donanımlı olmalarına rağmen güvenlik açısından donanımlarının eksik olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimle eksiklerinin giderilmesi konusunda öneride bulunulmuştur.

Aydoğdu ve Yardımcı'nın (2013) ilköğretim fen laboratuvarlarında meydana gelen kazalar ve bu kazaların nedenlerinin araştırılması için 6 üniversite 7 lise 8 ilköğretim okullarının laboratuvarlarında meydana gelmiş kazalar hakkında çıkan gazete haberlerine ulaşılmıştır. Gazete haberleri incelendiğinde laboratuvar ortamlarında deney tüpü patlaması, ampul patlaması, civa tüpü kırılması gibi kazalar meydana gelmiştir. İncelemeler sonucunda öğretmen ve öğrencilerin kimyasal maddelerin özellikleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları ya da kazaların yanlış bilgi sahibi olmalarından kaynaklı olduğu görülmüştür. Laboratuvar kazalarına önlemek adına öğretmenlerin okul idaresi milli eğitim bakanlığı ile işbirliği içerisinde laboratuvardaki sorumluluklarının farkında olmaları ve eğittikleri kesime de bu bilinci benimsetmeleri gerektiği öngörülmüştür.

Walters, Lawrence ve Jalsa' ın (2017) Trinidad'daki okuyan 226 yüksek lisans öğrencilerle yaptığı çalışmada laboratuvar güvenliği bilinçlerinin, tutumlarının uygulama üzerindeki

etkisi araştırmak için anket uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre laboratuvar güvenliği farkındalığı yüksek olmasına rağmen tehlikelere karşı tedbir ve m¼dahalelerin yeterli olmadığı belirlenmiştir.

Taylor ve Snyder' ın (2017) 8 kişiyle yaptığı çalışmasında g¼venlikten sorumlu kişinin çalışanın güvenliğini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Sorumlu kişinin emniyet konusundaki kararlılığı g¼z ardı edilerek, g¼venlik davranışları video verileri kullanılarak incelenmiştir. Sonuçta verilen kurallar emniyetten sorumlu kişinin uygulatacağı kuralların etkisinin b¼y¼k ¼nemi olduğu belirlenmiştir. ¼ęretmenlerin laboratuvar derslerine başlamadan ¼nce g¼venlik kurallarını benimsetmelerinin gerekliliği yadsınamaz bir gerçek olduğu belirlenmiştir.

¼ęretmenler İle Yapılan alışmalar

Hamurcu' nun (1998) fen ¼ęretiminde dikkat etmesi gerekenleri tartışmak için ¼ęretmenlerle yaptığı çalışmasında kontrol listesi oluşturmuştur. Bu araştırma Fen ¼ęretimi sırasında dikkate alınması gereken konuları incelemek için yapılmıştır. Laboratuvar çalışmalarının içerebileceği çeşitli tehlikeler açısından dikkatle planlanması, d¼zenlenmesinin gerekliliği vurgulanmakla beraber ¼ęretmenlerin bu alanda gerekli bilgi ve becerileri hizmet ¼ncesi eğitimleri sırasında almalarının ¼nemi olduğu kanaatine varılmıştır.

Ekici, Ekici ve Taşkın ' ın (2002) yaptığı çalışmasında İlk ve orta¼ęretim okullarında fen derslerinde laboratuvar y¼ntemlerinin ne ¼l¼de kullanıldığını anlamak amacıyla ¼ęretmenlere uygulanmıştır. Fen bilgisi dersi ¼ęretim programlarında deney ve uygulamalı etkinliklere b¼y¼k ¼l¼de yer verildiğini fakat ¼ęretim programlarını uygulayan ¼ęretmenlerin hedefleri gerçekleştiremediği daha çok ¼ęrencileri pasife alarak anlatım y¼ntemi ile dersi uyguladığı yapılan araştırmada belirlenmiştir. Laboratuvarda g¼venli ortamları sunmaktan endişe eden ¼ęretmenler bu yolu tercih ettiği belirlenmiştir. Çalışmada ulaşılan bulgular okullardaki laboratuvar koşullarının yetersiz olması sınıf mevcudunun fazla olması sebebiyle laboratuvarlarda yeterli kadar yararlanamadıkları anlaşılmıştır.

Uluçınar, Cansaran ve Karaca' nın (2004) Amasya il merkezinde 20 ilköğretim 10 orta¼ęretim toplam 72 Fen Bilgisi ¼ęretmenleri ile yaptığı çalışmada laboratuvar y¼nteminin ne ¼l¼de yararlanıldığını uygulamaların amacını ve ¼ęrenmeye etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada uygulanan anketin ilk kısmı bireysel bilgileri, ikinci kısımda

öğretmenlerin bulundukları okullardaki laboratuvarlardan yararlanma durumu, üçüncü kısımda ise okullardaki laboratuvar şartları, laboratuvar uygulamalarında öğrenci davranışları ve laboratuvar uygulamalarındaki sınırlılıklar hakkında öğretmen görüşleri alınmıştır. Yapılan çalışmada laboratuvar güvenliği konusunun geliştirilmesi gerektiği belirlenmiştir. Çalışmada öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarında araştırmaya katılan öğretmenlerin yarısına yakını kısmen yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Çoğunlukla gösteri deneyi yapan öğretmenlerin fen derslerine ayrılan sürenin artırılıp, sınıf mevcutlarının azaltılmasının gerekliliğini belirtmişlerdir. Deney uygulama kılavuzları, hizmet içi eğitimlerle eksikliklerin giderilmesi gerektiği kanaatine varmışlardır.

Baltürk' ün (2006) Fen Bilgisi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımında karşılaştıkları zorlukları ve çözüm önerilerini araştırdığı çalışmasında öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin laboratuvara karşı tutumları, kişilik özellikleri, fen öğretim yöntemleri gibi 13 farklı bağımsız değişken ile incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %57 si çok iyi laboratuvar eğitim aldıklarını ifade etmelerine rağmen araştırma sonucunda laboratuvar kullanımına yansımadağı görülmüştür. Öğretmen adayları uygulama okullarındaki laboratuvar ortamlarına %64 oranında yeterli bulmalarına rağmen kullanılma oranlarının çok düşük olduğu bulunmuştur. Öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar konusunda yeterli donanıma sahip olmadıkları ve laboratuvara karşı olumsuz tutumları (%60) olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının uygulanmadaki yeterlilikleri, laboratuvar güvenlik düzeyleri, ilkyardım konusundaki bilgi düzeyleri gibi değişkenlerin bilinme düzeylerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları uygulama okullarında görev yapan okullarındaki öğretmenlerin istekli fakat imkanlarının yetersiz ve güvenliksiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Gömleksiz ve Bulut' un (2007) 64 deneme okulunda görev yapan 383 Sınıf öğretmeniyle yaptığı çalışmada öğretmen görüşlerine dayalı olarak yeni ilköğretim Fen Bilgisi dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiği belirlemek için yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda kazanımların sadece bilgi değil beceri, duygu ve iletişim gibi alanları da kapsadığı belirlenmiştir. Laboratuvar güvenliğinin sağlanması için kullanılacak Fen Bilgisi ders ve çalışma kitaplarındaki etkinlikler sırasında dikkat edilmesi gereken durumların semboller aracılığı ile vurgulandığı görülmektedir. Ders ve çalışma kitaplarındaki etkinlikler sırasında güvenlik adına dikkat edilmesi gerekenler küçük sembollerle

gösterildiği ve laboratuvar güvenliğine yönelik eğitim faaliyetlerinin tam anlamıyla düzenlenmediği belirtilmiştir.

Küçüköner' in (2010) Bingöl merkezde 20 okulda 20 Fen Bilgisi öğretmeni ve 544 8. sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada laboratuvar araç gereçlerinin kullanılma durumu ve MEB nin belirlediği hedef kazanımların gerçekleşme düzeyi hakkında bilgi almak için yapılmıştır. Kruskal Wallis H-Testi ve nitel ve betimsel veri analizi teknikleri kullanılmıştır. Laboratuvarda kullanılan araç gereçlerin kullanılma düzeyinin hedef kazanımla doğru orantılı olduğu belirlenmiştir. Okulların yeterli ekipmana sahip olmadığı, sosyo-ekonomik durumu iyi olan okulların öğretmenleri gerekli araç gereçlere daha rahat ulaşabildikleri tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğu laboratuvar araç gereçlerini kullanırken yaşadıkları zorlukların sebebi olarak zaman, öğrenci ilgisizliği ve kendilerinden kaynaklı olmak üzere üç kısımda ifade etmişlerdir. Laboratuvar güvenliği öneminin farkında oldukları fakat laboratuvar araç gereçlerinin yetersiz olduğu, laboratuvar dersi olarak bir ders konulması ve hizmet içi eğitim istekleri olduğu kanaatine varılmıştır.

Böyük ve Kaya' nın (2011) yaptığı çalışması, kayseri il merkezinde görev yapan 209 Fen Bilgisi öğretmenleri ile yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı Fen Bilgisi öğretmenlerinin profillerini araştırmak ve laboratuvar kullanımı ile ilgili öğretmen öz yeterliliklerini belirlemektir. Öğretmenler laboratuvar uygulamaları konusunda özyeterlilik algıları yeterli olduklarını düşünmektedirler. Çalışma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusunda yeterli donanıma sahip olmadıkları ve teknoloji laboratuvarlarındaki araç gereçleri tanıma ve kullanma becerisine yeteri kadar sahip olmadıkları belirlenmiştir. Hizmet süresi mezun olunan okul ve bölüme göre özyeterlilik algılarında gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Laboratuvarlarda güvenli bir çalışma ortamı oluşturulması ve çalışanların tehlikelerden uzak kalması sağlanmalı, güncel bilgilere dayalı laboratuvar risk kriterlerini sürekli değerlendirmeleri ve güvenlik uygulamalarının tam ve eksiksiz yerine getirilmesinin gerekliliği saptanmıştır.

Akpullukçu ve Çavaş' ın (2012) yaptığı çalışmada yüksek lisans ve doktora tezleri ve bildirilerden oluşan 29 çalışma incelemiştir. Bu çalışma Fen Bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar güvenliğine ilişkin yeterlilikleri incelemek için doküman analizi kullanılmıştır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarındaki yeterlilikleri, laboratuvar yönteminin etkililiği hakkındaki araştırmalar en fazla incelenen değişkenler

olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin laboratuvar güvenliğine yönelik bilgi düzeyleri, laboratuvar güvenlik önlemlerinin düzeyi ve öğretmenlerin ilkyardım bilgi düzeyleri hakkındaki çalışmaların en az araştırılan konu olduğu dikkatleri çekmiştir. Fen Bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar güvenliğine ilişkin yeterliklerinin incelendiği çalışmaları gözden geçirmek için yapılan çalışmada fen laboratuvarları ile ilgili yaşanan sıkıntıları göz önüne koymakla birlikte ülkemizde yeterli laboratuvar güvenliği konusunun çalışma sayısının sınırlı ve yetersiz olduğu vurgulanmıştır.

Aydoğdu' nun (2015) Eskişehir ilköğretim okullarında çalışan 21 Fen Bilgisi öğretmenleriyle yapmış olduğu çalışmadır. Çalışmanın amacı Fen Bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar karşılaşılan sorunların nedenlerini araştırmak için yapılmıştır. Çalışma sonucunda hataların kaynakları öğretmenlerin dikkatsizliğinden, gerekli güvenlik önlemlerinin eksikliğinden ve bilgisizlikten kaynaklandığı belirlenmiştir.

Mogopodi, Paphane ve Petros (2015) kimyasalların yönetimi ve kullanımının güvenli bir şekilde yapılıp yapılmadığını incelemek için Gaborone' de rastgele seçilmiş 10 ortaokul seçilerek 30 katılımcıya anket uygulamıştır. Araştırmacılar laboratuvar ortamının güvenliği açısından öğretmenlerin belirttikleri alanları incelemişlerdir. Araştırmacılar okullarda kimyasal maddelerin bertarafı konusunda bilgi eksikliğinden kaynaklı zamanı geçmiş kimyasalların laboratuvar ortamında bekletildiği, etiketlenmemiş kimyasal maddeler, etiketleri solan kimyasallar madde şişeleri olduğu tespit edildi. Çalışma sonucunda kimyasalların bertarafı, zamanı geçmiş kimyasalların saklanması, kişisel koruyucu ekipmanların eksikliklerini tespit etmişlerdir. Okullarda öğretmenler için kimyasalların güvenliği için okullarda müfredatların geliştirilerek laboratuvar güvenliği oluşturulması bilincinin gerekliliği belirlenmiştir.

Aydoğdu ve Şener' in (2016) farklı ilköğretim okullarında görev yapan 6 Fen Bilgisi öğretmenleriyle yaptığı çalışmada betimsel analiz yöntemi kullanmıştır. Bu çalışmada fen laboratuvarlarında gerekli güvenlik önlemlerinin alınmasını ve laboratuvar kullanım tekniğinin bilinmesi açısından faydalı sonuçlar ortaya koymayı amaçlamıştır. Milli eğitimde ilköğretim düzeyinde eğitim gören öğrencilerin Fen Bilgisi ders kitaplarında yer alan etkinlikleri laboratuvar güvenliği ve kullanım teknikleri açısından incelemiştir. Fen bilgisi öğretmenlerine fen eğitiminde laboratuvar tekniğinin ve güvenliğinin önemi üzerine yapılan araştırmada laboratuvar güvenlik önlemlerinin alınması ve laboratuvar kullanım tekniğinin bilinmesi gerekliliği saptanmıştır. Ders kitaplarındaki etkinliklerin hayali olarak

değil de gerçekte denenecek ve karşılaşılabilecek güvenlik sembolleri ve kimyasalların özellikleri hakkında el kitapçıkları hazırlanıp sunulması gerekliliği belirtilmiştir. Fen laboratuvarlarında oluşabilecek kazaların önlenmesi için öğretmen ve öğrencilerin güvenlik önlemlerini alması ve laboratuvar tekniğini bilmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen Adayları İle Yapılan Çalışmalar

Akdemir' in (2006) İlköğretim II. kademedeki Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada laboratuvar uygulamalarındaki seviyelerini cinsiyet, kıdem ve branş değişkenlerine göre karşılaştırmıştır. Laboratuvar etkinliklerinin uygulanması adına yapılan çalışmalarda ülkemizde yeterli seviyede yapılmadığı anlaşılmaktadır. Laboratuvar ortamında deneyimsiz öğretmenlerin ise diğer öğretmenlere oranla deney ve gözlem planı hazırlama, araç gereçleri kontrol etme ve konuya uygun ders araç gereçleri seçme davranışlarında yetersiz oldukları gözlenmiştir. Öğretmenlerin kıdemleri arttıkça laboratuvar güvenliği açısından daha tedbirli ve donanımlı oldukları anlaşılmıştır.

Derelioğlu, Güneş ve Kırbaşlar' ın (2010) genel kimya laboratuvar eğitimi almış 129 öğretmen adayıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarına kimya laboratuvarlarının olası tehlikelerinin göz önüne alınması, laboratuvar ortamlarında güvenliğin sağlanması ve insan sağlığının korunması açısından öneminin bilinci kazandırılması amacıyla fen öğretmen adaylarına laboratuvar güvenliğinin önemi, öğretmenlerin sorumlulukları ve laboratuvar ortamındaki tehlikeli işaret ve sembollerin anlamlarının bilinme düzeyi araştırılmıştır. Genel kimya laboratuvarlarında kullanılan kimyasalların insan sağlığı açısından zararlı olduğu ve laboratuvar güvenliği açısından bilgi sahibi olunması gerekliliği konusunda görüş birliği içerisindeyler. Laboratuvar güvenliği açısından öğretmen adaylarından sadece %5,4' ünün konuyu yeterli seviyede bildiği belirlenmiştir. Bu çalışma güvenlik konusunun öneminin farkında olduğu fakat yeterli bilgi sahibi olunmadığını ortaya koymuştur. Fen öğretmen adayları laboratuvar güvenliğinin önemini kavramış genel kimya dersi ve laboratuvarı alan herkesin bu konuda bilgilenmeleri gerektiği vurgulanmıştır.

Anılan' ın (2010) 170 Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında kimyasal maddelerin tehlike sembolleri tanıma seviyelerini ölçmek amacıyla anket uygulamıştır. Çalışma sonunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kimyasal maddelerin sembollerin anlamlarını bilmedikleri cinsiyet ve kimya dersine olan ilgilerine göre ele alınan

değişkenlerde anlamlı bir farklılık gözlenmediği görülmüştür. İlköğretim Fen Bilgisi öğretmen adaylarının gelecekte öğrencilerine öğretmesi kendilerinin ve çevrelerinin sağlığı açısından laboratuvar güvenliğine verilen önemin artırılmasının gerekliliği belirtilmiştir.

Aydın, Diken, Yel ve Yılmaz' ın (2011) 3. sınıfta öğrenim gören 31 Fen Bilgisi ve 36 Biyoloji öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada laboratuvar güvenliği hakkındaki öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri ölçmüştür. Araştırmacılar tarafından geliştirilen bilgi testi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen yüzde-frekans şeklinde ifade edilmiştir. Yapılan çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çoğu laboratuvar ortamında bir şey yiyip içilmemesi, dikkat dağınıcı ve rahatsız edici davranışlarda bulunulmaması gerektiğini belirtirken, Biyoloji öğretmen adayları laboratuvar ortamında bir şey yiyip içilmemesi ve bayan öğrencilerin saçlarının toplanması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca her iki grup öğretmen adayının en fazla “eldiven”, “patlama güvenliği” ve “göz güvenliği” sembollerini doğru ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği açısından laboratuvar ortamında uyulması gereken bazı genel bilgilere sahip oldukları fakat bazı önemli ayrıntıları göz ardı ettikleri ve laboratuvar güvenlik sembollerini yeterli düzeyde bilmedikleri görülmüştür.

Alkan ve Erdem' in (2012) Hacettepe üniversitesinde eğitim gören 354 öğretmen adayıyla yapmış olduğu çalışmasında laboratuvar becerilerine yönelik tutum değişkenini etkileyen araç-gereç ve kimyasalları tanıma, dönütleri dikkate alma, laboratuvar ortamında iletişim ve kendini hazır hissetme boyutlarının bir araya gelmesinin etkililiği incelenmiştir. 20 olumlu 15 olumsuz maddeden oluşan 35 maddelik taslak ölçek uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda laboratuvar güvenliği ve becerilerini dikkate alarak 4 faktörlü 25 maddeden oluşan yeni bir ölçek geliştirilmiştir.

Artdej' in (2012) ele aldığı çalışmasını Tayland' daki Eğitim fakültesi 4. sınıf öğretmen adaylarına anket uygulamıştır. Bilimsel güvenlik konusundaki bilinçlerini artırmak için öğrencilere kimyasal maddelerin taşınması saklanması ve bertarafı hakkındaki bilgi seviyelerini araştırmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun güvenlik işaretlerinin anlamlarını bilmedikleri belirlenmiştir. Özellikler kimyasal maddeleri uygun taşıma, saklama ve bertarafı konusunda bilincin artırılması gerektiği belirlenmiştir.

Can, Aksay ve Orhan (2015) Muğla Sıtkı Kocaman eğitim fakültesi Fen Bilgisi öğretmenliği bölümü 1. sınıf ve 4. sınıf 135 öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada

öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği üzerine tutumları belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının mezun oldukları lise, cinsiyet gibi değişkenlerin önemli bir etkisi olmadığı bulunmuştur. En olumlu tutuma sahip öğretmen adayları %85.9 oranında bilim alanına girdiklerinde teknoloji laboratuvarı, hangi alet ve ekipmanlarla ne tür denemeler yapıldığını merak ettiklerini bildirmişlerdir. Olumsuz tutumun en yüksek %44.4 oranında havalandırma sisteminin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Hizmet içi eğitimin ise laboratuvar güvenliği üzerine olumlu etki ettiği belirlenmiştir.

Aydoğdu ve Pekbay' ın (2016) Bülent Ecevit üniversitesi eğitim fakültesinde öğrenim gören 59 Sınıf öğretmenliği adaylarıyla yaptığı çalışmada laboratuvarlarda yaşanan kazaların nedenlerini araştırmak için yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulamıştır. Laboratuvarlarda yaşanan kazalara yönelik sınıf öğretmen adaylarının görüşleri alınan çalışmada öğretmenlerin dikkatsizliği ve öğrencilerin bilgisizliğinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin öğrencileri yeteri kadar bilgilendirmedikleri de anlaşılmıştır.

Derman ve Çakmak' ın (2016) Atatürk Üniversitesi Eğitim ve Fen fakültelerinde okuyan bütün öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada laboratuvar güvenliği hakkındaki görüşleri ve laboratuvar güvenlik kurallarına uyma hususları incelemiştir. İlk 12 madde laboratuvar güvenliği diğer 9 madde ise öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik kurallarına uyma hususundaki görüşlerini içeren toplam 21 maddeden oluşan Laboratuvar Güvenliği ve Çalışma Kuralları testi uygulanmıştır. Yapılan bu çalışmada uygulamaya cevap veren öğretmen adayları hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin laboratuvar güvenlik kuralları hakkında dikkatli olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda laboratuvarlarda düzeni bozacak tehlikeli davranışlardan, yüksek sesle konuşmaktan, yeme içme davranışlarından kaçınmaları gerektiği konularında %81 oranında bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Açık uzun saç, sallantılı takılardan uzak durmaları konusunda çoğu öğrencilerin bilgi sahibi oldukları, tehlikeli kimyasal madde ifadesini açıklamalarına ve örneklerle ifade etmelerine rağmen toksik madde kavramı hakkında detaylı bilgi veremedikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının genel biyoloji laboratuvarlarındaki güvenlik kurallarının öneminin farkında olmalarına rağmen yeterli bilgi sahibi olmadıkları belirlenmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın araştırma modeli, örnekleme, veri toplama aracı ve veri analizi hakkında bilgi verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konularındaki var olan bilgi durumunu betimleyen tarama modeli ve bilgi düzeylerini karşılaştıran nedensel karşılaştırma modeli olmak üzere iki ayrı yöntem kullanılmıştır.

Tarama modeli, geçmişte yaşanan bir durumun mevcut koşullarında olduğu gibi betimlenmesini ya da olayın içinde bulunma sırasında yaşanan koşulların tasarlandığı bir yaklaşımdır (Karasar, 2010). Nedensel karşılaştırma modelinde araştırmacının yönlendirmesinden bağımsız bir şekilde ortaya çıkmaktadır, aynı durumdan farklı etkilenmiş iki grubun farz edilen durumdan etkilenmesi, mevcut durumun olası nedenlerini ve etkileyenlerini belirlemek için grupların bazı değişkenler için araştırılmasıdır (Cohen ve Manion, 1994). Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesneyi değiştirme, etkileme çabası göstermez. Tarama modeli ile Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusundaki bilgilerinin nasıl olduğunu; nedensel karşılaştırma modeli ile ise 3.sınıf ve 4.sınıf Fen Bilgisi öğretmen adayları karşılaştırılmıştır.

Araştırmada çalışmaya katılan Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı' nda iki farklı üniversitede öğrenim görmekte olan 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarına, Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu uygulanmıştır. Formun içinde çoktan seçmeli, boşluk doldurma tipindeki sorular ve verilen bir senaryoya yönelik açık uçlu sorular bulunmaktadır.

Örneklem

Araştırmaya 2014-2015 akademik yılında İç Anadolu Bölgesi iki ayrı ilde bulunan üniversitelerin eğitim fakültelerinin Fen Bilgisi Anabilim Dalı 3. ve 4. sınıflarda öğrenim gören öğretmen adaylarından 226 kişi katılmıştır. Araştırmanın örneklemini uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışmada seçilen üniversitelerin Fen Bilgisi laboratuvar imkanlarının olumlu koşullar taşıdığı gözlemlenmiştir ve bu durum öğretim görevlileri tarafından ifade edilmiştir Öğretmen adaylarının belirlenmesinde Fen Bilgisi alanında eğitim gören ve en az iki yıl laboratuvar ortamlarını kullanan öğretmen adayları olmalarına dikkat edilmiştir. Araştırmada 3. ve 4. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarından veri toplanmasının neden bu sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının 1. ve 2. sınıftaki laboratuvar derslerinde laboratuvar güvenliği ile ilgili kuralların kendilerine anlatılmış olmasının düşünülmesidir. Araştırmanın yürütüldüğü bu çalışma 110 (40 erkek; 70 kız) 3. sınıf ve 116 (74 kız; 42 erkek) 4. sınıf toplam 226 öğretmen adaylarına uygulanmıştır. İç Anadolu bölgesinde farklı iki ilde bulunan üniversitelerde 4' er sınıf Fen Bilgisi öğretmenliği bölümü olup toplam 8 sınıf bulunmaktadır. Laboratuvar imkanları göz önüne alındığında biri diğerinden daha geniştir. Laboratuvar imkanı fazla olan üniversitede 92 diğer üniversitede 134 öğretmen adayına Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu uygulanmıştır.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmek amacı ile Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu kullanılmıştır. Bu bilgi formunda üç farklı soru tipinden faydalanılmıştır. Formda çoktan seçmeli sorular, boşluk doldurma tipinde sorular ve laboratuvar güvenliğine dair durumlar içeren bir senaryo ile ilgili açık uçlu sorulara yer verilmiştir.

Araştırmada kullanılan farklı soru tiplerinden oluşan bir veri toplama aracının özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği ile ilgili başarı seviyelerini belirlemek amacıyla uygulanan Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' nun (Ek1.) hazırlanmasında şu aşamalar izlenmiştir.

a. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusundaki bilgilerini ölçmek amacıyla ilgili literatür ve laboratuvar güvenliği ile ilgili dökümanlar incelenmiş, bunun sonucunda ortaya çıkan konu başlıklarına göre belirtke tablosu hazırlanmıştır. Araştırmada laboratuvar güvenliği konularını ölçmek amacıyla beş seçenekli çoktan seçmeli sorular oluşturulmuştur. Araştırma doğrultusunda geliştirilen Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu'nda yer alan soruların tamamı araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu'ndaki 40 çoktan seçmeli sorunun testteki yerleri belirlenirken içerdiği kavramlar bakımından birbirine benzer olan soruların arka arkaya gelmemesine özen gösterilmiştir. Çoktan seçmeli sorular hazırlanırken ifadelerin açık olmasına, içerisinde ipucu barındırmamasına, seçenekleri birbirinden bağımsız olmasına, tek bir zihinsel becerileri üzerine odaklanılmasına özen gösterilmiştir. Çeldiriciler seçilirken literatürde çoğunlukla karıştırılan kavramlar ele alınmıştır. Çeldiriciler yazılırken soruların cevabını bilmeyen öğrencilere ipucu vermeyecek ve konu hakkında bilgisi olan öğrenciyi de yanıltmayacak şekilde hazırlanmıştır.

b. Öğretmen adaylarının, laboratuvar güvenliği konusuyla ilgili bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla, konu başlıklarına göre soru havuzu oluşturulmuştur. Ardından düzenlenen Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu'nda yer alan soruların tümü beşi Fen Bilgisi Eğitimi alan uzmanı, diğer ikisi Biyoloji Eğitimi alan uzmanında görevli yedi öğretim elemanı tarafından değerlendirilerek görüşleri alınmıştır. Elde edilen görüşler doğrultusunda maddelerde, gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

c. Taslak testin geliştirilmesi tamamlandıktan sonra geliştirilen testin güvenirlik çalışması yapılmıştır. Güvenirlik çalışması için örneklem grubu seçilen üniversitenin Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 4. sınıf 80 Fen Bilgisi öğretmen adayına geliştirilen bilgi formu uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edilerek kapsam geçerliliğini düşürmeyecek şekilde testin güvenirliğini düşüren sorular çıkartılmıştır. Çoktan seçmeli testin Cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,71 bulunmuştur. Asıl uygulamada ise Cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,69 bulunmuştur.

d. Soruların madde analizini yapmak için Iteyan programı kullanılmıştır. Ölçme aracındaki soruların iyi çalışıp çalışmadığını denetlemek ve gereken düzenlemeleri yapmak için madde analizi yapılmıştır. Madde analizi sonucunda kapsam geçerliliğini düşürmeyecek şekilde testin güvenirliğini düşüren sorular gözden geçirilerek düzenlenmiştir. Bu yüzden çalışmayan çeldiricilerden bazıları revize edilmiş, bazıları için yeni çeldiriciler yazılmış.

Herkesin doğru cevaplandığı üç soru ve kimsenin cevaplandıramadığı iki soru tamamen çıkarılmıştır. 40 sorudan oluşan taslak formdaki soru sayısı kapsam geçerliliği korunarak 35 soruya düşürülmüştür.

e. Araştırmada kullanılan Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli sorulardan doğru cevaba 1 yanlış ve boş olan cevaba 0 puan verilerek değerlendirme yapılmıştır. Bilgi formundaki çoktan seçmeli sorulardan alınabilecek en yüksek puan 35'tir. Testlerde bulunan bir soruya verdikleri yanlış cevaptan öğrencinin bilgisinin olmadığı veya sahip olduğu bilginin eksik ya da yanlış olduğu düşünülmüştür. Çoktan seçmeli sorulara konulan çeldiriciler genellikle doğru sanılan yanlış bilgilerden oluşturulmuştur.

f. Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' nda, 12 boşluk doldurma sorusu laboratuvar güvenliği tehlike ve sembollerinden çok yaygın kullanılanlarından; Zararlı\ Tahriş edici madde, Alev alıcı\ Yanabilir madde, Aşındırıcı madde, Zehirli madde, Tehlike işareti, Gözlük kullan, Kimyasal madde uyarısı, Biyolojik tehlike, Radyoaktif madde, Yanıcı madde, Toksik madde ve Patlayıcı madde sembolleri seçilerek, hangilerini bildikleri, hangilerini bilmediklerinin fark edilmesi için renkli olarak verilen sembollerin ne anlama geldiklerini yazılı olarak ifade etmeleri istenmiştir.

g. Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' nda laboratuvar güvenliği konusu ile ilgili 3 açık uçlu senaryo sorusu hazırlanmıştır. Senaryo soruları öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliğine uygun ve uygun olmayan davranışlarının tespit edilmesi için hazırlanmıştır. Bir Laboratuvar ortamında deney yapan öğretmen ve öğrenci davranışları tasvir edilmiştir ve öğretmen adaylarının bu davranışları doğru ve yanlış olarak ayırmaları istenmiştir. Doğru öğrenci davranışları; öğrencilerin çatlak beheri farketmesi, işleve takılmayıp asetik asidin su şişesine konulabileceğini düşünmesi, Ezgi'nin Mert'in içtiği sıvıyı fark etmesi, kişisel koruyucu ekipmanların laboratuvar dışına çıkarılmaması, temizliğe dikkat edilmesi gibi davranışları kapsamaktadır. Doğru öğretmen davranışları; öğretmenin zevkle dersi işlemesi, laboratuvar güvenliği kurallarını detaylı bir şekilde anlatması, öğrencilerin laboratuvar güvenliği kurallarını uygulama derecelerini anlamak için laboratuvara götürmesi, derse ilgisi dağınık olan öğrencilerin dikkatlerini toplamalarına yardımcı olması gibi davranışları içermektedir.

Senaryodaki konuların bilgi vermeye yönelik bir amacı yoktur. Senaryo oluşturulurken laboratuvar ortamında öğrencilerin nasıl davranması gerektiği, kişisel koruyucu

ekipmanların kullanımı, kimyasal maddelerin etiketlenmesi ve bertarafı, asitlerin sulandırılması gibi konularda öğrenci ve öğretmenlere düşen sorumlulukların farkında olup olmadıkları belirlenmek istenmiştir. Senaryodaki konu içerikleri için Fen Bilgisi öğretmenlerinin laboratuvarda yaşadıkları kazaların nedenleri ele alınarak, literatür taranmış farklı akademisyenler tarafından vurgulanan konu başlıkları seçilerek belirlenmeye çalışılmıştır. Senaryo için belirlenen başlıklar “Olumlu öğrenci davranışları”, “Patlamaya neden olan öğrenci davranışları”, “Olumsuz öğrenci davranışları”, “Laboratuvar ortamında öğretmenlerin alması gereken tedbirler”, “Olumlu öğretmen davranışları” ve “Olumsuz öğretmen davranışları” olmak üzere altı başlıkta ele alınmıştır. Açık uçlu sorular ile öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgilerini ifade etmelerine olanak sağlanmıştır.

h. Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ nda ele alınan konular Tablo 1 belirtke tablosunda verilmiştir.

Tablo 1. Belirtke Tablosu

Konular	Testteki Sorular
Solunum yoluyla zehirlenmelerde mücadele yöntemi	1
Vücuda her hangi bir asidin temasında zarar verecek asitler	2
Deri yoluyla zehirlenmelerde ilkyardım kuralları	3
Kesik ve kanamalarda alınması gereken ilkyardım önlemleri	6
Sıcak sıvı ile oluşan yanıklarda uygulanması gerek ilkyardım kuralları	8
Gaz kaçağı durumunda yapılması gerekenler	4
Yutulan kimyasalın kusturulmasında zarar vermeyen kimyasallar	5
Asit ve baz yanıklarında müdahale yöntemleri	7,12
Laboratuvarda yangın anında müdahale durumları	9
Katı madde yangınlarında kullanılması gereken malzemeler	10
Yangın battaniyesinin kullanımı	11
Laboratuvar ortamında güvenliğin sağlanması için malzeme kullanımı	19, 21
Cam şişeden madde alım şartları	20
Laboratuvar ortamında elektrikli cihazların kullanımı	22
Su banyosunun kullanılma koşulları	23
Göz yanıklarında uygulanması gereken tedbirler	24
Kimyasal atıkların bertarafı	25

Tablo 1. (Devamı)

Konular	Testteki Sorular
Laboratuvar güvenliği için uygulanması gereken kişisel davranışlar	29, 27
Pipetleme güvenirliliği	28
Parlayıcı patlayıcı sıvılarla çalışma kuralları	30, 31
Kimyasal maddelerin depolanma koşulları	32, 33
Kimyasal maddelerin etiketleme koşulları	34
AC ve DC devrelerinin kullanım koşulları	35
Güvenlik işaretleri bilgisi	Boşluk doldurma
Zararlı / Tahriş edici madde	1
Alev alıcı / Yanabilir madde	2
Aşındırıcı madde	3
Zehir / Toksik madde	4
Tehlike işareti	5
Gözlük kullan	6
Kimyasal madde uyarısı	7
Biyolojik tehlike	8
Radyoaktif madde	9
Yanıcı madde / Alev alabilir/ Ateşle yaklaşma	10
Toksik / Zehirli madde uyarısı	11
Patlayıcı madde	12
İlkyardım	1, 3, 6, 8, 13, 24
Yangına müdahale yöntemleri	9, 10, 11
Asit ve bazlarla işlem kuralları	12
Atıkların bertarafı	25, 26
Laboratuvar malzemelerinin kullanımı	14, 15, 17, 20, 23, 28
Elektrikli cihazlarının kullanımı	22,35
Laboratuvarda uyulması gereken davranışlar	4, 19, 21, 27, 29
Uçucu-yanıcı-patlayıcı kimyasalların depolama koşulları	30, 31
Kimyasal maddelerin depolama koşulları	32, 33
Kimyasal maddelerle işlem kuralları	2, 5, 7, 16,18
Kimyasal maddelerin etiketlenmesi	34

Verilerin Analizi

Bu bölümde, araştırmada elde edilen nicel ve nitel verilerin istatistiksel analizlerinden ayrı ayrı bahsedilmiştir.

Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada çalışmaya katılan Fen Bilgisi Ana Bilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan 3. ve 4. sınıf 226 öğretmen adayının, laboratuvar güvenliği konularıyla ilgili bilgi formundan aldıkları puanları belirlemek amacıyla, SPSS 16 (Statistical Package for the Social Science) programı kullanılarak çoktan seçmeli sorulara verilen cevapların frekans analizi yapılmıştır. Frekans analizi, öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konularında sahip oldukları bilgileri belirlemek amacıyla kullanılmıştır. 3. ve 4. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmağı ölçmek için bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar t-testinde her bir öğrenci için hem çoktan seçmeli test hem de güvenlik sembollerinin sorulduğu boşluk doldurma tipindeki sorulardan aldıkları puanlar kullanılmıştır. Alt problemlerden 3. ve 4. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgilerini ölçmek içinde her bir soru için de yüzde frekans analizleri dikkate alınmıştır. Tüm istatistiksel hesaplamalarda anlamlılık düzeyi ,05 olarak temel alınmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulanan Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu 35 adet çoktan seçmeli, 12 boşluk doldurma ve 3 yazılı yoklama sorularından oluşmaktadır. Bilgi formuna ait tüm soru ve cevap anahtarları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Her öğrencinin kağıdı ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Araştırmada kullanılan Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' nda ilk 35 çoktan seçmeli soruda doğru seçeneği seçen öğrencilere 1 yanlış seçenekleri seçen ve soruyu boş bırakan öğrencilere 0 puan verilmiştir. 36. soru olarak 12 tane laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar sıralanarak doğru cevaba 1 diğer seçeneklere ve boş cevaba 0 puan verilmiştir. Boşluk doldurma sorularından alınabilecek en yüksek puan 12' dir. Öğretmen adaylarının yanlış bildikleri sembollere verdikleri cevaplar fikirlerini yansıttıklarından hangi sembollerin bilindiği ya da hangilerinin birbirleri ile karıştırıldığı gözlemlenmiştir.

Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar her bir sembol için yakınlıklarına göre tasnif edilip sıralanmış doğru verdikleri cevaplar puanlanmış ve yüzde frekansları da

bulunmuştur. Öğretmen adaylarının verdikleri ifadelerden toplam 53 madde oluşmuştur. Oluşan maddelerde doğru cevaba 1 yanlış cevaba 0 puan verilmiştir.

Açık Uçlu Sorulara Verilen Cevapların Analizi

Verilerin analizinde, ilk olarak o öğrencinin düşüncesinin bilimsel doğru mu, yanlış bilgi mi ya da bilgi yok olarak mı nitelendirilebileceği belirlenerek kodlama yapılmıştır.

Araştırmada nitel verilerden elde edilen sonuçların yorumlanması için, bu veriler nicel verilere dönüştürülmüştür. Bunun için öğretmen adaylarının tespit ettikleri laboratuvar güvenliğinin sağlanmasına yönelik olumlu öğrenci davranışları, patlamaya neden olabilecek durumları, olumsuz öğrenci davranışları, laboratuvar ortamında öğretmenlerin alması gereken tedbirleri, olumlu öğretmen davranışları, olumsuz öğretmen davranışları ile laboratuvar güvenliğini tehdit eden davranışları ifade eden öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar her bir soru için ayrı ayrı yazılmış yakınlıklarına göre kodlanmış ve frekansları bulunmuştur.

Olumlu öğrenci davranışları; Öğrencilerin çatlak beheri fark etmesi, Beher bulunamadığı durumda su şişesinin asetik asidin konulmasında beher yerine kullanılması, Bir öğrencinin diğerinin bir sıvıyı içtiğini fark etmesi, Bir kimyasal maddeyi içtiği düşünülen öğrencinin kusturulması, Bir öğrencinin saçlarına kimyasal madde bulaşmasını önlemek için saçlarının toplanması, Öğrencinin masayı toplaması, Bilinmeyen karışımın tekrar kullanılmaması gerektiğini düşünme, Laboratuvar malzemelerinin temizlenip kurutulması , Ellerin sabunlu su ile yıkanması ve Beherdeki kimyasalın tekrar kimyasal kabına boşaltılamayacağını düşünülmesi ifadelerini yazan 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının frekansları hesaplanmıştır.

Patlamaya neden olabilecek durumları ifade eden öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar kodlanmış ve frekansları hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının ifadeleri; Kolay tutuşabilen malzemelerin ev tipi buzdolabında saklanması, Siyanür+HCl tepkime vermesi, Kimyasalların lavaboya dökülmesi ve Asidin üzerine su dökülmesi' dir. Patlamaya neden olacağını düşündükleri diğer ifadeler de tasnif edilip frekansları hesaplanmıştır. Bu ifadeler ise; Öğrencilerin yaptıkları hataları öğretmenlerinden saklamaları, Civanın yere dökülmesi, Sıvının vücuda temas etmesi' dir.

Olumsuz öğrenci davranışlarını ifade eden öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar tasnif edilmiş ve frekansları hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının ifadeleri; Öğrencilerin hepsinin kişisel koruyucu ekipmanları giymemeleri, Bir öğrencinin önlük giymeyip laboratuvarda kendi etrafında dönmesi, Öğrencinin kıyafetini laboratuvar önlüğüne benzetmeye çalışması, Aside su ilave edilmesi, Laboratuvarda öğrencilerin saçlarının toplu olmaması, Laboratuvarda cips yenmesi ve su içilmesi, Öğrencilerin öğretmenlerden güvenliği tehdit eden durumu saklamaları, Bir öğrencinin çıplak elle civa ile oynaması, Çözelti ile sorumlu olan öğrencinin kaynayan çözeltinin başını boş bırakması, Siyanür içeren sıvının lavaboya dökülmesi, HCl 'nin lavaboya dökmesi, Kimyasal şişelerin kapaklarının koklaması, Öğrencilerin derse hazır bulunmamaları ve laboratuvar kurallarına uymamaları, Sıvının bilinçsizce korumasız kağıt havlu ile silinmesi' dir.

Laboratuvar ortamında öğretmenlerin alması gereken tedbirleri ifade eden öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar kodlanmış ve frekansları hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının ifadeleri; Tehlike oluşturabilecek durumlar ortadan kaldırılmalı, Kişisel koruyucu ekipmanların kontrolü ve kullanımı sağlanmalı, Laboratuvarda otorite kurup güvenlik sağlanmalı ve öğrencilere her durumda kendilerini ifade edebilme hakkı tanınmalı, Laboratuvar kurallarının asılı olduğu levha asılmalı, Laboratuvar güvenliği öğrenciye kazandırılmalı önlemler anlatılmalı, Deney sırasında rehberlik eksik edilmemeli, Açıkta deney dışı malzemeler bırakılmamalı, Malzemelerin etiketlenmesine önem verilmeli, Laboratuvar ortamının temizliğine önem verilmeli, Deneyden önce malzemeler ve maddeler kontrol edilmeli, Tehlikeli maddeleri tanıtip önlem alınmazsa doğuracağı sonuçlar anlatılmalı başlıkları altında kodlanmıştır.

Olumlu öğretmen davranışlarını ifade eden öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar belirlenen temalar altında tasnif edilmiş ve frekansları hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının ifadeleri; Öğretmenin zevk aldırarak dersi işlemesi, Laboratuvar güvenliği kurallarını detaylı bir şekilde anlatması, Laboratuvar güvenliği kurallarını uygulama derecelerini anlamak için laboratuvara götürmesi, Derse ilgisi dağınık olan öğrencileri uyarması.

Olumsuz öğretmen davranışlarını ifade eden öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar belirlenen maddeler içinde sınıflandırılmış ve frekansları hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının ifadeleri; Laboratuvar güvenliği kişisel koruyucu ekipmanları ile hazır bulunmayan öğrencilerle deneye başlaması, Deney hakkında bilgi verip oluşabilecek

tehlikelere karşı önlem almaması, Laboratuvarında öğrencilerin yaptıkları davranışları gözlemleyip müdahalede bulunmaması, Asidin seyreltilmesinin kontrollü yapılmaması, Kolay tutuşabilen preparatları ev tipi buzdolabında saklanması, Öğrencilerden önce sınıfta olması gerekir başlıkları altında toplanmıştır. Kazaları önlemek için yapılabilecek çalışmalardan sorumlu olanlar öğretmenler kişinin kendisi ve okul idaresi ve Milli Eğitim Bakanlığı ile işbirliği içinde, laboratuvara ilişkin yükümlülüklerinin farkında olmaları ve bu yükümlülükleri öğrencilere benimsetmeleri gerekmektedir (Aydoğdu ve Yardımcı, 2013).



BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği ile ilgili bilgi formuna verdikleri yanıtlar farklı alt başlıklar altında incelenmiştir. İlk olarak öğretmen adaylarının bilgi formunda yer alan çoktan seçmeli sorulara verdikleri yanıtlar ilkyardım, yangına müdahale, atıkların bertarafı, laboratuvar malzemelerin yönetimi, elektrikli cihazların kullanımı, laboratuvarda uyulması gereken davranışlar, uçucu patlayıcı ve patlayıcı kimyasalların depolanma koşulları, kimyasal maddelerle işlem kuralları ve kimyasal maddelerin etiketlenmesi başlıkları altında ele alınarak her bir soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İlkyardım Konusundaki Bilgileri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki 1., 3., 6., 8., 13. ve 24. sorular ilkyardım konusu ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan testte yer alan 1. soru solunum yoluyla gerçekleşen zehirlenmelerde yapılması gereken acil müdahale ile ilgilidir. 1. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 1.Krom, Brom gibi kimyasalların direk solunması ile açığa çıkan zehirlenmelere solunum yoluyla zehirlenme denir.

Solunum yoluyla zehirlenmelerde acil müdahale olarak;

- I. Hasta rahat nefes alabilmesi için yarı oturur pozisyonda tutulmalıdır.
- II. Kazazedenin akciğer hasarına uğramaması için hareket ettirilmelidir.
- III. Bilinç kaybı oluşmuşsa sıvı verilmemelidir.
- IV. Zehirlenen kişi için pencereler açılarak ortamın havalandırılmalıdır.

hangileri yapılmalıdır?

- a. Yalnız I
- b. Yalnız III
- c. I ve IV
- d. I, II ve III
- e. I, III ve IV

1.sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 2’ de görülmektedir.

Tablo 2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 1.Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	4	%3	2	%1,5	35	%26,1	7	%5,2	86	%64,2
3.Sınıf	1	%1,1	1	%1,1	33	%35,9	7	%7,6	50	%54,3
Toplam	5	%2,2	3	%1,3	68	%30,1	14	%6,2	136	%60,2

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 2’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %60,2’si soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adaylarının (%64,2) 3.sınıf öğretmen adaylarına (%54,2) daha fazla oranla doğru seçeneği seçtikleri görülmektedir. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının yarısından fazlasının soruyu doğru yanıtladıkları, ancak pek çok öğretmen adayının (%30,1) C seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı ise oldukça azdır. C seçeneğini seçen öğretmen adaylarının bilinç kaybı olduğu durumlarda kazazedeye sıvı verilmemesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun II numaralı ifadenin yer aldığı D seçeneğini (%93,8) seçmedikleri görülmektedir. Bu

durum öğretmen adaylarının solunum zehirlenmesi geçiren kazazedenin hareket ettirilmemesi gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formundaki çoktan seçmeli testte yer alan 3. soru deri yoluyla gerçekleşen zehirlenmelerde yapılması gereken acil müdahale ile ilgilidir. 3. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 3.Deri yoluyla zehirlenmeler kişisel koruyucu ekipmanların kullanılmasındaki eksikliklerden oluşmaktadır.(Böcek sokmaları, hayvan ısırıkları, ilaç enjeksiyonları vb.)

Deri yoluyla zehirlenmelerde;

- I. Zehirli maddeye maruz kalan bölgelerin su ile teması engellenmelidir.
- II. Deride aşındırıcı etki oluşmuşsa yara oksijenli su ile temizlenip sarılmalıdır.
- III. Ellerin zehirli madde ile teması önlenmelidir.

hangilerini uygulamak **yanlıştır**?

- a. Yalnız I
- b. Yalnız II
- c. I ve II
- d. II ve III
- e. I,II ve III

3. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 3' de görülmektedir.

Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 3.Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B*		C		D		E	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	5	%3,7	75	%56,0	14	%10,4	15	%11,2	25	%18,7
3.Sınıf	2	%2,2	56	%60,9	2	%2,2	12	%13,0	20	%21,7
Toplam	7	%3,61	131	%58,0	16	%7,1	27	%11,9	45	%19,9

*Doğru yanıt B seçeneğidir.

Tablo 3' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %58,0'i soruyu doğru cevaplamışlardır. 3.sınıf öğretmen adaylarından %60,9' unun, son sınıf öğretmen adaylarından %56' sının bildikleri anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının %19,9'u E seçeneğini seçmiştir. III numaralı ifadenin yer aldığı D ve E seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının zehirli maddelerin el ile temasında sakınca olduğunu bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının (%96,39) II numaralı ifadenin yer aldığı seçeneklere yöneldiği görülmüştür. Bu durum

öğretmen adaylarının deri yoluyla zehirlenmelerde deride aşındırıcı etki oluşmuşsa yara oksijenli su ile temizlenip sarılmayacağını bildikleri anlaşılmıştır. I numaralı ifadenin yer aldığı A (%3,61),C (%7,1) ve E (%19,9) seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının zehirli maddeye maruz kalan bölgenin su ile temasında sakınca olduğunu bilmedikleri anlaşılmıştır.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 6. soru laboratuvar da meydana gelecek kesik ve yaralanmalarda acil müdahale yöntemleri ile ilgilidir. 6. soru aşağıda görülmektedir.

Soru6. Laboratuvar da meydana gelebilecek kesik ve yaralanmalarda;

I. Kesilen yer önce sıkılarak varsa içinden cam parçaları çıkarılır ve sonra su ile yıkanır.

II. Yaranın etrafı % 3'lük hidrojen peroksit ile temizlenerek gazlı bez ile örtülür.

III. Kesik çok derinse ve kanama fazla ise turnike uygulanır ve kazazede hemen hastaneye götürülür.

hangileri ilkyardım olarak uygulanmalıdır?

a. Yalnız II

b. I ve II

c. I ve III

d. II ve III

e. I, II ve III

6. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 4' de görülmektedir.

Tablo 4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 6. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	7	5,2	2	1,5	16	11,9	40	29,9	69	51,5	0	0
3.Sınıf	2	2,2	2	2,2	19	20,7	31	33,7	37	40,2	1	1,1
Toplam	9	4,0	4	1,8	35	15,5	71	31,4	106	46,9	1	0,4

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 4' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %46,9'u soruyu doğru cevaplamışlardır. 4.sınıf öğretmen adaylarının (%51,5) 3.sınıf öğretmen adaylarına (%40,2) göre kesik ve yaralanmalarda ilkyardım uygulamaları konusunda daha bilgili oldukları görülmüştür.

Ancak öğretmen adaylarının %31,4'ü D seçeneğini seçmiştir. D seçeneğini seçen öğretmen adaylarının kesilen yerin önce sıkılarak varsa içinden cam parçanın çıkarılmasının gerekli olduğunu bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının(%78,3) II ve III numaralı ifadenin yer aldığı D ve E seçeneklerini çoğunlukla seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının laboratuvar da meydana gelen kesik ve yaralanmalarda acil müdahale yöntemlerinden yaranın etrafının %3 lük hidrojen peroksitle silinmesi gerektiğini ve kesik çok derinse ve kanama fazla ise turnike uygulanıp kazazedenin hemen hastaneye götürülmesi gerektiğini bildikleri düşündürmektedir. Diğer seçenekleri seçen öğretmen adaylarının sayıları azdır.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 8. soru sıcak sıvı ile oluşan yanıklarda yapılması gereken acil müdahale ile ilgilidir. 8. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 8. Sıcak sıvı ile oluşan yanıklarda;

I. Yanıkların üzeri kesinlikle sarılmamalı ve yanıklardan ileri gelen kabarcıklar zedelenmemelidir.

II. Yanık üzerine hava üflenmelidir.

III. Losyon, merhem, diş macunu, yoğurt gibi maddeler sürülmelidir.

hangilerini yapmak gerekir?

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. I ve II

d. II ve III

e. I, II ve III

8. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 5' de görülmektedir.

Tablo 5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 8. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A*		B		C		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	53	39,6	8	6,0	35	26,1	6	4,5	32	23,9	0	0
3.Sınıf	38	41,3	2	2,2	16	17,4	3	3,3	32	34,8	1	1,1
Toplam	91	40,3	10	4,4	51	22,6	9	4,0	64	28,3	1	0,4

*Doğru yanıt A seçeneğidir.

Tablo 5’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %40,3’ü soruyu doğru cevaplamışlardır. 3.sınıf (%41,3) ve 4.sınıf (%39,3) öğretmen adaylarından sıcak sıvı ile oluşan yanıklarda ilkyardım müdahaleleri hakkında bilgi seviyeleri arasında yüzde farkının büyük olmadığı anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının %28,3’ünün E seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı ise değişkendir. E seçeneğini seçen öğretmen adaylarının yaranın üzerine üflenmesinin doğru olduğunu ve losyon, merhem, diş macunu, yoğurt gibi maddeler sürülmemesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının (%8,4) I numaralı ifadenin yer almadığı B ve D seçeneklerini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum bu seçenekleri seçmeyen öğretmen adaylarının yanıkların üzerinin kesinlikle sarılmayacağını ve yanıklardan ileri gelen kabarcıkların zedelenmemesi gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. II numaralı ifadenin yer aldığı B,C,D ve E seçeneklerini seçenlerin sayı öğretmen adaylarının (%59,7) yarısından fazladır. Bu durum öğretmen adaylarının yanık üzerine hava üflenmesinin yanlış olduğunu bilmediklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 13. soru elektrik kazasına uğramış kişiye yapılması gereken acil müdahale yöntemleri ile ilgilidir. 13. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 13.Elektrik kazasına uğramış bir kişiye;

I. Elektrik çarpmakta olan kişi plastik eldiven veya bir kemer kullanılarak kazazede elektrik akımından kurtarılarak uzaklaştırılmalıdır.

II. Elektrik fişleri kordondan çekilerek çıkarılmalıdır.

III. Kaza geçiren kişinin bilinci yerine geldiğinde hemen yerinden kaldırılmalıdır.

hangileri uygulanmalıdır?

a.Yalnız I

b.I ve II

c.I ve III

d.II ve III

e.I , II ve III

13. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 6’ da görülmektedir.

Tablo 6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 13. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A*		B		C		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	44	32,8	36	26,9	12	9,0	10	7,5	32	23,9	0	0,0
3.Sınıf	16	17,4	39	42,4	5	5,4	9	9,8	22	23,9	1	1,1
Toplam	60	26,5	75	33,2	17	7,5	19	8,4	54	23,9	1	0,4

*Doğru yanıt A seçeneğidir.

Tablo 6' da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %26,5'i soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%32,8) 3.sınıf öğretmen adaylarına(%17,4) göre elektrik kazasına uğrayan kişiye yapılması gereken acil müdahale yöntemini daha iyi bildikleri anlaşılmaktadır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının yarısından fazlasının soruyu yanlış yanıtladıkları, pek çok öğretmen adaylarının II numaralı ifadenin yer aldığı B (%33,2), D(%8,4) ve E (%23,9) seçeneklerini seçmiş oldukları görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının elektrik fişlerinin kordondan çekilerek çıkarılmaması gerektiğini bilmedikleri şeklinde yorumlanabilir. III numaralı ifadenin yer aldığı C, D ve E seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının ise kaza geçiren kişinin bilinci yerine gelir gelmez kaldırılmaması gerektiğini bilmediklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 24. soru kimyasallarla oluşan göz yanıklarına müdahale ile ilgilidir. 24. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 24. Kimyasallarla oluşan göz yanıklarında;

- I. Kaşlara ve yanağa bastırarak göz kapaklarının açılması sağlanır ve su ile yıkanır.
- II. Gözdeki kimyasal madde nötrleştirilir.
- III. Yıkama işlemine kimyasal tamamen uzaklaştırılıncaya kadar devam edilir.
- IV. Acil durumlarda süt ve alkolsüz içecekler gözün yıkanmasında kullanılabilir.

hangileri uygulanmalıdır?

- a. Yalnız III
- b. I ve II
- c. I ve IV
- d. III ve IV
- e. I, III ve IV

24. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 7’ de görülmektedir.

Tablo 7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 24. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	19	14,2	27	20,1	12	9,0	17	12,7	58	43,3	1	0,7
3.Sınıf	18	19,6	13	14,1	5	5,4	9	9,8	47	51,1	0	0,0
Toplam	37	16,4	40	17,7	17	7,5	26	11,5	105	46,5	1	0,4

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 7’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %46,5’i soruyu doğru cevaplamışlardır. 3. sınıf öğretmen adayları (%51,1) 4.sınıf öğretmen adaylarına (43,3) göre göz yanıklarına müdahale konusunda daha bilgili oldukları düşünülmektedir. Öğretmen adayları en güçlü çeldirici olan B (%17,7) seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı birbirlerine yakındır. IV numaralı ifadenin yer aldığı C, D ve E seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının sayısı diğer seçeneklere göre daha azdır. Bu durum acil durumlarda süt ve alkolsüz içeceklerin gözün yıkanmasında kullanılabileceğini bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının pek çoğunun III numaralı ifadenin yer aldığı A (16,4) ve D (11,5) seçeneklerini seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının (%54,5) yıkama işlemine kimyasal tamamen uzaklaştırılınca kadar devam edilmesi gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. I numaralı ifadenin yer aldığı B (%17,7) ve C (%7,5) seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının kaşlara ve yanağa bastırarak göz kapaklarının açılıp, su ile yıkanması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yangına Müdahale Yöntemleri Konusundaki Bilgileri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki 9., 10. ve 11. sorular yangına müdahale yöntemleri konusu ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 9. soru laboratuvarda yangın anında alınması gereken önlemler ile ilgilidir. 9. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 9. Laboratuvarda yangın anında;

I. Yanıcı madde ortamdan hemen uzaklaştırılmalıdır.

II. Yangının yayılmasını engellemek için kapı ve pencereler kapatılmalıdır.

III. Elbiselerin tutuşmasında kişinin koşması engellenerek, üzeri yanıcı olmayan malzemelerle kapatılarak alevin havayla teması kesilmelidir.

IV. Ellere organik çözücünün dökülmesi ile alev alması durumunda, eller hemen soğuk su altına tutularak soğutulmalıdır.

hangileri alınması gereken önlemlerden biri **değildir**?

a. Yalnız II

b. Yalnız III

c. Yalnız IV

d. I ve II

e. I, II ve III

9. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 8’ de görülmektedir.

Tablo 8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 9. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C*		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	48	35,8	7	5,2	51	38,1	14	10,4	14	10,4	0	0
3.Sınıf	28	30,4	9	9,8	41	44,6	8	8,7	5	5,4	1	1,1
Toplam	76	33,6	16	7,1	92	40,7	22	9,7	19	8,4	1	0,4

*Doğru yanıt C seçeneğidir.

Tablo 8’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %40,7’si soruyu doğru cevaplamışlardır. 3.sınıf (%44,6) öğretmen adaylarının 4.sınıf (%38,1) öğretmen adaylarına göre yangın anında alınması gereken önlemler konusunda daha bilgili oldukları düşünülmüştür. En güçlü çeldirici olan A seçeneğini öğretmen adaylarının %33,6’sı seçmiştir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı azdır. II numaralı ifadenin yer aldığı A,D ve E seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının (%51,7) yangının yayılmasını engellemek için kapı ve pencerelerin kapatılması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. B (%7,1) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının elbisenin tutuşmasında kişinin koşması engellenerek üzeri yanıcı olmayan malzemelerle kapatılarak alevin havayla temasının kesilmesinin doğru olduğunu bilmedikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının pek çoğunun

(%81,9) I numaralı ifadenin yer aldığı D ve E seçeneklerini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının yangın anında yanıcı maddenin ortamdan hemen uzaklaştırılması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 10. soru genellikle katı maddelerle, metal tozlarının neden olduğu yangınlarda kullanılması gereken söndürücüler ile ilgilidir. 10. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 10. Genellikle katı maddelerle, metal tozlarının neden olduğu yangınların söndürülmesinde kullanılan yangın söndürücü aşağıdakilerden hangisidir?

a. Halokarbonlu yangın söndürücü

b. Kum

c. Su

d. Soda asit tipi söndürücü

e. Karbondioksit

10. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 9' da görülmektedir.

Tablo 9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 10. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B*		C		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	31	23,1	69	51,5	13	9,7	7	5,2	14	10,4	0	0
3.Sınıf	26	28,3	55	59,8	2	2,2	3	3,3	5	5,4	1	1,1
Toplam	57	25,2	124	54,9	15	6,6	10	4,4	19	8,4	1	0,4

*Doğru yanıt B seçeneğidir.

Tablo 9' da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %54,9'u soruyu doğru cevaplamışlardır. 3.sınıf (%59,8) öğretmen adaylarının 4.sınıf (%51,5) öğretmen adaylarına göre katı maddelerin ve metal tozların neden olduğu yangınlarda kullanılan yangın söndürücü hakkında daha bilgili oldukları anlaşılmıştır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde pek çok öğretmen adayının A seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. A(%25,2) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının genellikle katı maddelerle, metal tozlarının neden olduğu yangınların söndürülmesinde halokarbonlu yangın söndürücünün kullanılmaması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı ise oldukça azdır. Bu durum öğretmen adaylarının katı

maddelerle metal tozların neden olduğu yangınların kum ile söndürülmesi gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 11. soru laboratuvarda yangın battaniyesinin kullanım alanları ile ilgilidir. 11. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 11. Aşağıdakilerden hangisi yangın battaniyesinin kullanım alanlarından **değildir**?

- a. Yoğun dumanlı ortamda duman maskesi olarak kullanılabilir.
- b. Isınmış asfalt üzerinde yangına müdahale etmek için kullanılabilir.
- c. Örtü olarak kullanılabilir.
- d. Başlangıç halindeki yangınlarda ve katı yanıcı madde yangınlarında kullanılabilir.
- e. Sıvı yanıcı madde yangınlarında kullanılabilir.

11. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 10' da görülmektedir.

Tablo 10. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 11. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	23	17,2	9	6,7	44	32,8	4	3,0	54	40,3	0	0
3.Sınıf	18	19,6	14	15,2	17	18,5	7	7,6	34	37,0	2	2,2
Toplam	41	18,1	23	10,2	61	27,0	11	4,9	88	38,9	2	0,9

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 10' da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %38,9'u soruyu doğru cevaplamışlardır. 3.sınıf (%37,0) ve 4 sınıf (%40,3) öğretmen adaylarından yangın battaniyesinin kullanım alanlarını hakkında bilgi seviyeleri arasında yüzde farkının büyük olmadığı anlaşılmıştır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının bir kısmı soruyu doğru yanıtladıkları, ancak en güçlü çeldirici olarak öğretmen adaylarının C (%27,0) seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı azdır. C seçeneğini seçen öğretmen adaylarının yangın battaniyesinin örtü olarak kullanılabileceğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. A (%18,1) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının yangın battaniyesini yoğun dumanlı ortamda duman maskesi olarak kullanabileceklerini düşünmüşlerdir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asit ve Bazlar Konusundaki Bilgileri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 12. soru asit bazlarla yapılan işlemlerde yapılması gerekenler ile ilgilidir. 12. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 12. Asit ve bazlarla işlem yaparken;

I. Tüm asitler ve bazlar seyreltilirken daima damıtık suyun üzerine ve yavaş yavaş dökülmelidir.

II. Asitlerle ve bazlarla çalışılırken göze sıçramışsa göz yıkandıktan sonra seyreltik borik asit ile (%2'lik) temizlenmelidir.

III. Derişik asitlerin seyreltilmesi sırasında aşırı miktarda ısı açığa çıkacağı için işlem sırasında kullanılan cam araçta ısınma oluşursa hemen akan su altında soğutulmalıdır.

IV. Göze asit sıçraması durumunda sıçrayan göz açılmıyorsa zorlamadan kapatılıp diğer gözü göz banyosunda bol su ile yıkanması sağlanmalıdır.

hangilerini yapmak uygundur?

- a. Yalnız I
- b. I ve III
- c. II ve IV
- d. I, II ve III
- e. I, II, III ve IV

12. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 11' de görülmektedir.

Tablo 11. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 12. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D*		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	14	10,4	20	14,9	19	14,2	52	38,8	28	20,9	1	0,7
3.Sınıf	12	13,0	15	16,3	8	8,7	31	33,7	24	26,1	2	2,2
Toplam	26	11,5	35	15,5	27	11,9	83	36,7	52	23,0	3	1,3

*Doğru yanıt D seçeneğidir.

Tablo 11' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %36,7 si soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf (%38,8) öğretmen adayları 3.sınıf (%33,7) öğretmen adaylarına göre asitlerle ve bazlarla işlem yaparken dikkat edilmesi gerekenler konusunda daha çok bilgi sahibi oldukları düşünülmektedir. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği

seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının bir kısmı soruyu doğru yanıtladıkları, ancak pek çok öğretmen adayının E (%23,0) seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı yakınlık göstermektedir. IV numaralı ifadenin yer aldığı C ve E seçeneğini seçen öğretmen adaylarının göze asit sıçraması durumunda sıçrayan göz açılmıyorsa zorlamadan kapatılıp diğer gözü göz banyosunda bol su ile yıkanmasını uygun bir davranış olarak gördükleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının bir kısmı III numaralı ifadenin olmadığı A (%11,5) ve C (%11,9) seçeneklerini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının derişik asitlerin seyreltilmesi sırasında aşırı miktarda ısı açığa çıkacağı için işlem sırasında kullanılan cam araçta ısınma oluşursa hemen akan su altında soğutulması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Atıkların Bertarafı Konusundaki Bilgi Düzeyleri

Laboratuvar Güvenliğı Bilgi Formu' ndaki 25. ve 26. sorular atıkların bertarafı konusu ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliğı Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 25. soru laboratuvarıda oluşan atıkların bertarafı ile ilgilidir. 25. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 25.Laboratuvarıda oluşan atıklar özelliklerine ve sınıflarına göre bertaraf edilmelidir. Kimyasal atıkların bertaraf edilmesiyle ilgili ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- a. Kuvvetli asitler ve bazlar nötralize edilmeden atılmamalı.
- b. Sıvı kimyasal atıklar kanalizasyona atılmalı.
- c. Atık oluşumunun kaçınılmaz olduğu durumlarda değerlendirilemeyen atıklar yakma, depolama gibi metotlarla bertaraf edilmeli.
- d. Tehlikeli olmayan katı kimyasal atıklar evsel atıklarla toplanmalı.
- e. Ksilen ve aseton gibi çözeltiler eğer yapılabilirse süzölmeli ve geri dönüşümü sağlanmalı.

25. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 12' de görülmektedir.

Tablo 12. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 25. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B*		C		D		E	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen Adayları										
4.Sınıf	6	%4,5	65	%48,5	24	%17,9	21	%15,7	18	%13,4
3.Sınıf	2	%2,2	47	%51,1	16	%17,4	18	%19,6	9	%9,8
Toplam	8	%3,5	112	%49,6	40	%17,7	39	%17,3	27	%11,9

*Doğru yanıt B seçeneğidir.

Tablo 12’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %49,6’sı soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%48,5) 3.sınıf öğretmen adaylarına (%51,1) göre kimyasal atıkların bertarafı konusunda daha az bilgi sahibi oldukları anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının %17,7’si C ve %17,3’ü D seçeneğini seçmiştir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı ise değişkenlik göstermektedir. C seçeneğini seçen öğretmen adaylarının atık oluşumunun kaçınılmaz olduğu durumlarda değerlendirilemeyen atıkları yakma, depolama gibi metotlarla bertaraf edilmesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. D seçeneğini seçen öğretmen adaylarının tehlikeli olmayan katı kimyasalların evsel atıklarla toplanabileceği bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun (%96,5) A seçeneğini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının kuvvetli asitler ve bazlar nötralize edilmeden atılmaması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 26. soru biyolojik atıkların imhası ile ilgilidir. 26. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 26. Biyolojik atıkları imha ederken aşağıdakilerden hangisi **yapılmamalıdır?**

- Biyolojik atık torbaları $\frac{3}{4}$ oranında doldurulup gerektiği durumlarda sıkıştırılarak bu oran korunmalıdır.
- Yeterli aydınlatma ve pasif havalandırma sistemi bulunmalıdır.
- Biyolojik atık bölgesinin temizliği kuru yapılmalıdır.
- Biyolojik atıklar, kimyasal atıklardan ayrı olarak değerlendirilmeli öncelik olarak biyolojik atıklar bertaraf edilmelidir.
- Biyolojik atıklar otoklav ile dezenfekte edilip çöplüğe dökülebilir.

26. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 13’ de görülmektedir.

Tablo 13. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 26. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A*		B		C		D		E		BOŞ	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen Adayları												
4.Sınıf	45	33,6	10	7,5	11	8,2	31	23,1	37	27,6	0	0,0
3.Sınıf	28	30,4	14	15,2	16	17,4	15	16,3	18	19,6	1	1,1
Toplam	73	32,3	24	10,6	27	11,9	46	20,4	55	24,3	1	0,4

*Doğru yanıt A seçeneğidir.

Tablo 13’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %32,3’ü soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%33,6) 3.sınıf öğretmen adaylarına (%30,4) göre biyolojik atıkların imhası konusunda daha çok bilgi sahibi oldukları anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının %24,3’ü E seçeneğini seçmiştir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı birbirlerine yakındır. E seçeneğini seçen öğretmen adaylarının biyolojik atıkların otoklav ile dezenfekte edilip çöplüğe dökülebileceğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının D (%20,4) seçeneğini seçtikleri görülmektedir. Biyolojik atıkların, kimyasal atıklardan ayrı olarak değerlendirilmesi gerektiği öncelik olarak biyolojik atıkların bertaraf edilmesi gerektiğini bilmediklerini düşündürmektedir. C (%11,9) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının biyolojik atıkların temizliğinin kuru yapılması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının biyolojik atık bertarafı konusunda yeteri kadar bilgi sahibi olmadıkları anlaşılmaktadır.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Malzemelerinin Kullanımı Konusundaki Bilgi Düzeyleri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki 14., 15., 17., 20., 23. ve 28. sorular laboratuvar da malzeme yönetimi konusu ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 14. soru bek kullanımında dikkat edilmesi gereken uygulamalar ile ilgilidir. 14. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 14. Bek kullanımında;

I. Hava gazı, doğal gaz veya bütan gazı kullanılmalıdır.

II. Bekler yakılırken önce çakmak veya kibrit yakılmalıdır sonra, gaz açılmalıdır.

III. Bek alevinde ısıtma işleminde mutlaka tahta maşa kullanılmalıdır.

IV. Bekler ve elektrikli su banyoları üzerinde doğrudan buharlaştırma işlemi yapılmamalıdır.

hangileri dikkat edilmesi gereken uygulamalardır?

a. I ve II

b. II ve III

c. II ve IV

d. I, II ve III

e. I,III ve IV

14.sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 14’ de görülmektedir.

Tablo 14. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 14. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*		BOŞ	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen Adayları												
4.Sınıf	8	6,0	38	28,4	18	13,4	24	17,9	45	33,6	1	0,7
3.Sınıf	9	9,8	19	20,7	10	10,9	19	20,7	34	37,0	1	1,1
Toplam	17	7,5	57	25,2	28	12,4	43	19,0	79	35,0	2	0,9

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 14’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %35,0’i soruyu doğru cevaplamışlardır. 3. sınıf öğretmen adayları (%37,0) 4. sınıf öğretmen adaylarına (%33,6) göre bek kullanımında dikkat edilmesi gereken bilgiler konusunda daha çok bilgi sahibi oldukları anlaşılmaktadır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde pek çok (%65) öğretmen adayının II numaralı ifadenin yer aldığı A, B, C ve D seçeneklerini seçmiş oldukları görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının bekin yakılırken önce çakmak yakılmasının ardından gazın açılmamasının gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun III numaralı ifadenin yer aldığı B (%25,2), D (%19) ve E (%35) seçeneklerini seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının bek alevinde ısıtma işleminde mutlaka tahta maşa kullanılması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. Öğretmen adayları (%51,7) IV numaralı

ifadenin yer almadığı A, B ve D seçeneğini seçtikleri görülmektedir. Bu durum beklerin ve elektrikli su banyolarının üzerinde doğrudan buharlaştırma işlemi yapılmaması gerektiğini bilmedikleri şeklinde yorumlanabilir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 15. soru ısıpıto ocağının güvenliğinin kullanımında dikkat edilmesi gereken uygulamalar ile ilgilidir. 15. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 15. ısıpıto ocağının güvenli kullanımında;

- I. ısıpıto ocağının kullanıldığı ortamda çeker ocak kullanılmalıdır.
 - II. Yanan ısıpıto ocağı üzerine ısıpıto azalınca ısıpıto eklenmelidir.
 - III. ısıpıtoyla yapılacak deneylerde açık alev uyarısı ve yangın güvenliğı sembolleri bulunmalıdır.
 - IV. ısıpıto ocağında kullanılmak üzere ısıpıtolar renklendirilmiş metil alkol içerebilir.
- hangileri doğrudur?
- a. Yalnız III
 - b. I ve III
 - c. II ve IV
 - d. I, II ve III
 - e. II, III ve IV

15. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 15' de görülmektedir.

Tablo 15. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 15. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B*		C		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	17	12,7	77	57,5	6	4,5	21	15,7	13	9,7	0	0,0
3.Sınıf	22	23,9	45	48,9	7	7,6	10	10,9	7	7,6	1	1,1
Toplam	39	17,3	122	54,0	13	5,8	31	13,7	20	8,8	1	0,4

*Doğru yanıt B seçeneğidir

Tablo 15' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %54,0'ü soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%57,5) 3. sınıf öğretmen adaylarına (%48,9) göre ısıpıto ocağının kullanımı konusunda daha çok bilgi sahibi oldukları anlaşılmaktadır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiğı seçenekler ayrı ayrı

incelendiğinde, öğretmen adaylarının yarısından fazlasının soruyu doğru yanıtladıkları, ancak pek çok öğretmen adayının A (%17,3) seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. A seçeneğini seçen öğretmen adaylarının ispiro ocağının kullanıldığı ortamda çeker ocağın kullanılması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun IV numaralı ifadenin yer aldığı C (%5,8) ve E (%8,8) seçeneklerini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının ispiro ocağında kullanılmak üzere üretilen ispirotaların renklendirilmiş metil alkol içermeyeceğini bildiklerini düşündürmektedir. II numaralı ifadenin yer aldığı C, D ve E seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının (%28,3) yanan ispiro ocağı üzerinde ispiro azalınca eklenmesinin yanlış olduğunu bilmedikleri anlaşılmıştır.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 17. soru çeker ocağın kullanım koşulları ile ilgilidir. 17. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 17. Genel havalandırma, laboratuvarlarda rahat çalışma ortamı sağlamaktadır. Ancak, kimyasal buharları ve gazlar için bu sistem yeterli düzeyde koruyuculuk sağlamamaktadır. Bu tür çalışmalar için çeker ocaklar kullanılmalıdır.

Çeker ocakların kullanım koşulları için;

I. Çeker ocaklar kullanılmadan önce fan sisteminin çalıştığından emin olunmalıdır.

II. Derişik asit baz ve uçucu çözücülerle çalışırken çeker ocak kullanılmalıdır.

III. Çeker ocakta çalışılırken, çeker ocağın camı mümkün olduğu ölçüde açık tutulmalıdır.

hangilerini uygulamak **yanlıştır**?

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. Yalnız III

d. I ve II

e. II ve III

17. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 16' da görülmektedir.

Tablo 16. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 17. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C*		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	2	1,5	26	19,4	69	51,5	16	11,9	20	14,9	1	0,7
3.Sınıf	2	2,2	15	16,3	57	62,0	7	7,6	9	9,8	2	2,2
Toplam	4	1,8	41	18,1	126	55,8	23	10,2	29	12,8	3	1,3

*Doğru yanıt C seçeneğidir.

Tablo 16’ da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %55,8’i soruyu doğru cevaplamışlardır. 3. sınıf öğretmen adayları (%62,0) 4.sınıf öğretmen adaylarına (%51,5) göre çeker ocağın kullanımını daha iyi bildikleri anlaşılmaktadır. En güçlü çeldirici olan B seçeneğini öğretmen adaylarının %18,1’i seçmiştir. II numaralı ifadenin yer aldığı B, D ve E seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının (%41,1) derişik asit baz ve uçucu çözücülerle çalışırken çeker ocak kullanılması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun I numaralı ifadenin yer aldığı A (%1,8) ve D (%10,2) seçeneğini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının çeker ocaklar kullanılmadan önce fan sisteminin çalıştığından emin olunması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 20. soru cam şişeden madde alımında uyulması gereken kurallarla ilgilidir. 20. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 20. Cam şişeden madde alımında;

I. Cam kapaklı şişeler açılmadığı durumlarda şişe kapağına bir tahta parçası ile hafifçe vurularak gevşetilmeli, bu fayda etmediği takdirde şişe bir müddet su içine batırılmış vaziyette bırakılmalıdır.

II. Şişelerden sıvı akıtılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır.

III. Organik çözücüler lavaboya dökülmelidir.

hangilerini kullanmak uygundur?

- a. Yalnız I
- b. I ve II
- c. I ve III
- d. II ve III
- e. I, II ve III

20. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 17’ de görülmektedir.

Tablo 17. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 20. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B*		C		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	13	9,7	65	48,5	23	17,2	20	14,9	12	9,0	1	0,7
3.Sınıf	8	8,7	39	42,4	17	18,5	16	17,4	10	10,9	2	2,2
Toplam	21	9,3	104	46,0	40	17,7	36	15,9	22	9,7	3	1,3

*Doğru yanıt B seçeneğidir.

Tablo 17’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %46,0’sı soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%48,5) 3.sınıf öğretmen adaylarına (%42,4) göre cam şişeden madde alımında dikkat edilmesi gerekenleri daha iyi bildikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının %17,71’i C seçeneğini seçmiştir. II numaralı ifadenin yer almadığı A (%9,3) ve C (%17,7) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının şişelerden sıvı akıtılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. III numaralı ifadenin yer aldığı C, D ve E seçeneğini seçen öğretmen adaylarının (%73,3) organik çözücülerin lavaboya dökülmemesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmıştır.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 23. soru su banyosunun kullanımı ile ilgilidir. 23. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 23.Su banyosu kimyasalların belirli bir sıcaklıkta tutulmasını sağlayan elektrikli cihazdır.Su banyosunun güvenli kullanımda;

I.Soğutma ve kristalleştirme işlemlerinde su banyosu kullanılmamalıdır.

II.Aletin su seviyesi kontrol edilmeli düşükse distile su ile tamamlanmalıdır.

III.Yanabilir ve toksik sıvıların buharlaştırılması su banyosu ile gerçekleştirilmelidir.

IV.Bekler ve elektrikle ısıtılan su banyosunda buharlaştırma yapılmamalıdır.

hangileri uygulanmalıdır?

a. I ve III

b. I ve IV

c. II ve IV

d. I,II ve III

e. II,III ve IV

23. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 18’ de görülmektedir.

Tablo 18. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 23. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	10	7,5	14	10,4	26	19,4	36	26,9	48	35,8	0	0,0
3.Sınıf	4	4,3	12	13,0	29	31,5	23	25,0	23	25,0	1	1,1
Toplam	14	6,2	26	11,5	55	24,3	59	26,1	71	31,4	1	0,4

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 18’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %31,4’ ü soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%35,8) 3. sınıf öğretmen adaylarına (%25,0) göre su banyosunun kullanım koşullarını daha iyi bildikleri anlaşılmaktadır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğunun soruyu doğru yanıtlamadıkları, pek çok öğretmen adayının da C (%24,3) ve D (%26,1) seçeneklerini seçmiş oldukları görülmektedir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı ise oldukça azdır. III numaralı ifadenin yer aldığı A, D ve E seçeneğini seçen öğretmen adaylarının (%63,7) yanabilir ve toksik sıvıların buharlaştırılmasının su banyosu ile gerçekleştirilmesi gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. IV numaralı ifadenin yer aldığı B, C ve E seçeneğini seçen öğretmen

adaylarının bekler ve elektrikle ısıtılan su banyosunda buharlaştırma yapılmaması gerektiğini bildikleri ve I numaralı ifadenin yer aldığı A, B ve D seçeneklerini seçenlerin soğutma ve kristalleştirme işlemlerinde su banyosu kullanılabileceğini bilmedikleri anlaşılmaktadır.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 28. soru su banyosunun kullanımı ile ilgilidir. 28. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 28. Pipetleme güvenliği için dikkat edilmesi gerekenler arasında;

I. Pipetleme sıvı bir kere yarıya kadar doldurulmalı ve pipetin yan yatırılması ile iç yüzey bu sıvı ile yıkatılmalıdır.

II. Pipetlenen sıvı boşaltılırken kendi kendine boşalması beklenmemeli, yukarı ucundan üflenmelidir.

III. Pipet boşaldıktan sonra iç yüzeyine yapışık sıvı damlacıkları kalmış ise pipet temiz değildir. İçerisi musluk suyu ya da saf su ile temizlenmelidir.

IV. Pipet kurumaya bırakıldığında yatay bırakılmalıdır.

hangilerinin yapılması uygundur?

a. I ve II
b. II ve III
c. I ve III
d. I , II ve IV
e. II , III ve IV

28. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 19' da görülmektedir.

Tablo 19. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 28. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C*		D		E		BOŞ	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen Adayları												
4.Sınıf	16	11,9	18	13,4	62	46,3	17	12,7	21	15,7	0	0,0
3.Sınıf	3	3,3	11	12,0	45	48,9	12	13,0	20	21,7	1	1,1
Toplam	19	8,4	29	12,8	107	47,3	29	12,8	41	18,1	1	0,4

*Doğru yanıt C seçeneğidir.

Tablo 19' da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %47,3'ü soruyu doğru cevaplamışlardır. 3. sınıf öğretmen adayları (%46,3) son sınıf öğretmen adaylarına (%48,9) göre pipetleme kullanım şartlarını daha iyi bildikleri anlaşılmaktadır. IV numaralı ifadenin

yer aldığı D ve E seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının (%30,9) pipetin kurumaya bırakıldığında yatay bırakılmaması ve II numaralı ifadenin yer aldığı A, B, D ve E seçeneklerinin seçen öğretmen adaylarının (%52,7) pipetlenen sıvı boşaltılırken kendi kendine boşalmasının beklenmesi, yukarı ucundan üflenmemesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun III numaralı ifadenin yer aldığı B (%12,8), C (%47,3) ve E (%18,1) seçeneklerini seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının pipet boşaldıktan sonra iç yüzeyine yapışık sıvı damlacıkları kalmış ise pipetin temiz olmayacağını içerisi musluk suyu ya da saf su ile temizlenmesi gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. I numaralı ifadenin yer aldığı A, C ve D seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının (%68,5) pipetleme sıvı bir kere yarıya kadar doldurulması ve pipetin yan yatırılması ile iç yüzey bu sıvı ile yıkatılması gerektiğini bildikleri anlaşılmıştır.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrikli Cihazlarının Kullanımı Konusundaki Bilgi Düzeyleri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki 22. ve 35. sorular elektrikli cihazların kullanımı konusu ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 22. soru laboratuvar da elektrikli cihazların güvenli kullanımı ile ilgilidir. 22. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 22. Bir laboratuvar da bulunan elektrikli cihazları güvenli bir şekilde kullanırken; I. Elektrikli cihazların tümü topraklanmalı. II. Elektrikli cihazlar kullanılırken çoklu prizlerden faydalanılmalı. III. Elektrik kablolarındaki aşırı voltajı ve yüksek direnci ölçebilen cihazlar bulundurulmalı IV. Uzatma kabloları kapıların altından ve pencerelerden geçirilmelidir. hangilerini yapmak gerekir? a. Yalnız II b. I ve II c. I ve III d. II ve IV e. I, III ve IV
--

22. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 20’ de görülmektedir.

Tablo 20. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 22. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C*		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	6	4,5	18	13,4	72	53,7	10	7,5	28	20,9	0	0,0
3.Sınıf	4	4,3	12	13,0	48	52,2	5	5,4	22	23,9	1	1,1
Toplam	10	4,4	30	13,3	120	53,1	15	6,6	50	22,1	1	0,4

*Doğru yanıt C seçeneğidir.

Tablo 20’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %53,1’ i soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%53,7) 3. sınıf öğretmen adaylarına (%52,2) göre elektrikli cihazların kullanımları konusunda daha çok bilgi sahibi oldukları anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının %22,1’ i E ve %13,3’ ü B seçeneğini seçmiştir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı ise oldukça azdır. IV numaralı ifadenin yer aldığı D ve E seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının (%28,7) uzatma kablolarının kapıların altından ve pencerelerden geçirilmemesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adayları (%24,3) II numaralı ifadenin yer aldığı A, B ve D seçeneklerini seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının elektrikli cihazlar kullanılırken çoklu prizlerden faydalanılmaması gerektiğini bilmediklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 35. soru DC ve AC devrelerinin güvenli kullanımı için yapılması gerekenler ile ilgilidir. 35. soru aşağıda görülmektedir

Soru35. DC ve AC devrelerinin güvenli kullanılması için gereken tedbirlerden hangisi yanlıştır?

- Fiş ve priz sisteminde topraklama kontak elemanlarından sonra bağlantı sağlanmalıdır.
- Tehlikeli gerilimde doğru akımda 120 V Alternatif akımda 50 V olmalıdır.
- Alternatif ve doğru akım devrelerinde kullanılan sigortalar kaplı bir tablo içine monte edilmeli, değeri 32amperin üstünde olan sigortalar bir şalter ile kontrol altına alınmalıdır.
- Toprakla gerilimleri 230 V veya yukarı olan alternatif gerilimle çalışan elektrik motorları tabandan 3 m yükseklikte bulunmalıdır.
- Gerilimi 250 V tan yüksek olan alternatif ve doğru akım devrelerinde kullanılan sigortalarda 20 amperden sonra şalter konulmalıdır.

35. sorunun seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 21’ de görülmektedir.

Tablo 21. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 35. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A*		B		C		D		E		BOŞ	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen Adayları												
4.Sınıf	55	41,0	13	9,7	15	11,2	30	22,4	16	11,9	5	3,7
3.Sınıf	34	37,0	12	13,0	20	21,7	13	14,1	11	12,0	2	2,2
Toplam	89	39,4	25	11,1	35	15,5	43	19,0	27	11,9	7	3,1

*Doğru yanıt A seçeneğidir.

Tablo 21’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %39,4’ ü soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%41,0) 3. sınıf öğretmen adaylarına (%37,0) göre DC ve AC evrelerinin güvenli kullanılması konusunda daha bilgili oldukları anlaşılmaktadır. Ancak öğretmen adaylarının %19,0’ u D seçeneğini seçmiştir. D seçeneğini seçen öğretmen adaylarının toprakla gerilimleri 230V veya yukarı olan alternatif gerilimle çalışan elektrik motorları tabandan 3 m yükseklikte bulunması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının bir kısmının B seçeneğini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının tehlikeli gerilimde doğru akımda 120 V Alternatif akımda 50 V olması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. C (%15,5) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının alternatif ve doğru akım devrelerinde kullanılan sigortaların kaplı bir tablo içine monte edilmesi, değeri 32 amperin üstünde olan sigortaların bir şalter ile kontrol altına alınması gerektiğini bilmedikleri düşünülmektedir. E (%11,9) seçeneğini seçen öğretmen adayları ise gerilimi 250 V tan yüksek olan alternatif ve doğru akım devrelerinde kullanılan sigortalarda 20 amperden sonra şalter konulması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvarda Uyulması Gereken Davranışlar Konusundaki Bilgi Düzeyleri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki 4., 19., 21., 27. ve 29. sorular laboratuvarda uyulması gereken davranışlar konusu ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 4. soru laboratuvar ortamında gaz kaçaqlarına nasıl müdahale edilmesi gerektiği ile ilgilidir. 4. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 4.Laboratuvar ortamındaki gaz kaçaqlarının belirlenip önlem alınması tehlikelerin önüne geçecektir.

Laboratuvarda güvenli ortamda çalışılması için;

I. Gaz kaçağı kokusu hissedildiğinde hafifse cihaz kullanımına ara verilmemelidir.

II. Gaz kaçağı bağlantılarını sabun köpüğü ile kontrol edilmelidir.

III.Gaz kaçağı olması durumunda ortamdaki yakıcı maddeler hemen kapatılmalıdır.

hangileri yapılmalıdır?

a. Yalnız II

b. Yalnız III

c. I ve II

d. II ve III

e. I,II ve III

4. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 22' de görülmektedir.

Tablo 22. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 4. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D*		E	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	4	%3,0	26	%19,4	6	%4,5	81	%60,4	17	%12,7
3.Sınıf	0	%0,0	56	%20,7	2	%2,2	55	%59,8	16	%17,4
Toplam	4	%1,8	45	%19,9	8	%3,5	136	%60,2	33	%14,6

*Doğru yanıt D seçeneğidir.

Tablo 22' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %60,2' si soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%60,4) ve 3. sınıf öğretmen adayları (%59,8) laboratuvar ortamında gaz kaçaqlarına karşı alınacak önlemler konusunda yaklaşık aynı seviyede bilgi sahibi oldukları anlaşılmaktadır. II numaralı ifadenin yer almadığı B (%19,9) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının sayısı diğer seçeneklere göre daha az olduğu anlaşılmıştır. Bu durum gaz kaçağı durumunda sabun köpüğü ile kontrolün sağlanması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının pek çoğunun I numaralı ifadenin yer aldığı C (%3,5) ve E (%14,6) seçeneklerini seçmedikleri

görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının hafif bile olsa gaz kaçağı durumunda cihaz kullanımına ara verilmesi gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. A (%1,8) seçeneği seçen öğrenci sayısı ise oldukça azdır.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formundaki çoktan seçmeli testte yer alan 19. soru öğrencilerin laboratuvar ortamında güvenli çalışabilecek ortamları ile ilgilidir. 19. soru aşağıda görülmektedir.

- Soru 19. Öğrencilerin güvenli bir ortamda çalışabilmesi için laboratuvarada;
- I. Beden ve el şekilleri yapılmamalı
 - II. Çalışma ortamında ve dolaplarda yiyecek içecek bulundurulmamalı
 - III. Laboratuvar içinde her zaman eldiven kullanılmalı
 - IV. Atık kaplar madde ekleme ve çıkarma dışında her zaman kapalı tutulmalı
- uyumları gereken kurallardandır?
- a. I ve II
 - b. II ve III
 - c. II ve IV
 - d. I, II ve III
 - e. I, II ve IV

19. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 23’ de görülmektedir.

Tablo 23. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 19. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	4	%3,0	10	%7,5	5	%3,7	57	%42,5	58	%43,3
3.Sınıf	1	%1,1	5	%5,4	3	%3,3	51	%55,4	32	%34,8
Toplam	5	%2,2	15	%6,6	8	%3,5	108	%47,8	90	%39,8

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 23’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %39,8’ i soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%43,3) 3. sınıf öğretmen adaylarına (%34,8) göre laboratuvar ortamında uyulması gereken davranışlar konusunda daha donanımlı oldukları anlaşılmaktadır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının bir kısmı soruyu doğru

yanıtladıkları, ancak pek çok öğretmen adayının D (%47,8) seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. A (%2,2), B (%6,6) ve C (%3,5) seçenekleri seçen öğrenci sayısı ise oldukça azdır. D seçeneğini seçen öğretmen adaylarının atık kaplardan madde ekleme ve çıkarma dışında her zaman kapalı tutulması gerektiğini ve laboratuvar içinde her zaman eldiven kullanılmaması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. III numaralı ifadenin yer aldığı B ve D seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının (%54,4) laboratuvar içerisinde her zaman eldiven kullanılmaması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmıştır.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formundaki çoktan seçmeli testte yer alan 21. soru laboratuvar ortamında alınması gereken tedbirlerle ilgilidir. 21. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 21. Bir laboratuvar ortamında aşağıdakilerden hangisi alınması gereken tedbirlerden biridir?
a. Laboratuvarda kısa kollu ve tek parça giysiler tercih edilmelidir.
b. Laboratuvarda gevşek ve bol giysiler tercih edilmelidir.
c. Laboratuvarlarda burnu açık ayakkabılar tercih edilmelidir.
d. Laboratuvar dışına laboratuvarda kullanılan önlük eldiven vb. ile çıkılmamalıdır.
e. Çalışmaya başlamadan önce uzun saçlar mutlaka taranmalıdır.

21. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 24’ de görülmektedir.

Tablo 24. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 21. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D*		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	23	17,2	12	9,0	4	3,0	86	64,2	9	6,7	0	0,0
3.Sınıf	13	14,1	17	18,5	3	3,3	52	56,5	6	6,5	1	1,1
Toplam	36	15,9	29	12,8	7	3,1	138	61,1	15	6,6	1	0,4

*Doğru yanıt D seçeneğidir.

Tablo 24’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %61,1’ i soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%64,2) 3. sınıf öğretmen adaylarına (%56,5) göre laboratuvar ortamında alınması gereken tedbirler konusunda daha bilgili oldukları anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının %15,9’ u A seçeneğini, %12,8’ i B seçeneğini seçmiştir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı ise oldukça azdır. A seçeneğini seçen öğretmen adaylarının laboratuvarda kısa kollu ve tek parça giysilerin tercih

edilmemesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. B seçeneğini seçen öğretmen adayları ise laboratuvar da bol ve gevşek giysiler tercih etmemeleri gerektiğini bilmedikleri düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının pek çoğunun (%93,4) E seçeneğini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının laboratuvar ortamında alınması gereken tedbirler arasında çalışmaya başlamadan önce uzun saçların mutlaka taranmasının gerekmediğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 27. soru laboratuvar ortamında yapılması gerekenler ile ilgilidir. 27. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 27. Laboratuvar ortamında;

I. Zehirli ve yakıcı çözeltiler puar ile çekilmelidir.

II. Tüp içinde bulunan bir sıvı ısıtılacağı zaman tüp tahta bir spatül ile tutulmalı aşağıdan yukarı doğru ısıtılmalıdır.

III. Lastik tıpalara geçirilecek cam boruların uçları su ile ısıtılmalı veya gliserin, vazelin ile yağlanmalıdır.

IV. Cam borular lastik tıpa ya direk bastırılmamalı döndürülerek sokulmalıdır.

hangilerinin yapılması uygundur?

a. I ve IV

b. II ve III

c. II ve IV

d. I, III ve IV

e. I, II, III ve IV

27. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 25' de görülmektedir.

Tablo 25. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 27. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*		BOŞ		Toplam
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f
4.Sınıf	15	11,2	20	14,9	19	14,2	16	11,9	64	47,8	0	0,0	134
3.Sınıf	3	3,3	7	7,6	12	13,0	9	9,8	60	65,2	1	1,1	92
Toplam	18	8,0	27	11,9	31	13,7	25	11,1	124	54,9	1	0,4	226

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 25' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %54,9' u soruyu doğru cevaplamışlardır. 3. sınıf öğretmen adayları (%65,2) 4. sınıf öğretmen adaylarına (%47,8) göre laboratuvar ortamında malzeme kullanımı konusunda daha donanımlı oldukları

anlaşılmaktadır. Ancak öğretmen adaylarının %13,7' si C seçeneğini seçmiştir. C seçeneğini seçen öğretmen adaylarının lastik tıpalara geçirilecek cam boruların uçlarının su ile ısıtılması veya gliserin, vazelin ile yağlanması gerektiğini ve zehirli ve yakıcı çözeltilerin puar ile çekilmesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun (%80,9) II numaralı ifadenin yer almadığı A (%8) ve D (%11,1) seçeneklerini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının tüp içinde bulunan bir sıvının ısıtılacağı zaman tüpün tahta bir spatül ile tutulması ve aşağıdan yukarı doğru ısıtılması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. IV numaralı ifadenin yer almadığı B (%11,9) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının cam boruların lastik tıpayı direk bastırılmaması döndürülerek sokulması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 29. soru laboratuvar güvenliğini tehlikeye sokacak davranışlarla ilgilidir. 29. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 29. Ahmet ve Emre'nin laboratuvarında yaptığı davranışlardan;

I. Ahmet arkadaşı Emre ile yapacakları deneyi tamamladıktan sonra laboratuvarında el kol şakası yapmaktadır.

II. Ahmet ve Emre dönemin başında öğretmenlerinden yangın söndürücüsünün nerede olduğunu öğrenmişlerdir.

III. Ahmet ve Emre sırt çantalarını masalar arasındaki zemine koymuşlardır.

IV. Ahmet paltosunu laboratuvar tezgâhının üzerine koymuştur.

hangileri laboratuvar güvenliğini tehlikeye sokmaktadır?

- a. Yalnız IV
- b. II ve III
- c. I, II ve III
- d. I, III ve IV
- e. I, II, III ve IV

29. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 26' da görülmektedir.

Tablo 26. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 29. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D*		E	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen Adayları										
4.Sınıf	7	%5,2	4	%3,0	5	%3,7	108	%80,6	10	%7,5
3.Sınıf	1	%1,1	3	%3,3	3	%3,3	80	%87,0	5	%5,4
Toplam	8	%3,5	7	%3,1	8	%3,5	188	%83,2	15	%6,6

*Doğru yanıt D seçeneğidir.

Tablo 26’ da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %83,2’ si soruyu doğru cevaplamışlardır. 3.sınıf öğretmen adayları (%87,0) son sınıf öğretmen adaylarına (%80,6) göre laboratuvar ortamında uyulması gereken davranışlar konusunda daha bilgili oldukları anlaşılmaktadır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının nerdeyse tamamına yakını soruyu doğru yanıtladıkları görülmektedir. Diğer seçenekleri seçen öğretmen adayları ise oldukça azdır. C seçeneğini seçen öğretmen adaylarının Ahmet ve Emre dönemin başında öğretmenlerinden yangın söndürücüsünün nerede olduğunu öğrenmeleri gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun soruyu doğru yanıtlamalarından dolayı laboratuvar ortamında yukarıdaki bahsi geçen öncüllerde nasıl davranmaları gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Uçucu-Yanıcı-Patlayıcı Kimyasalların Depolama Koşulları Konusundaki Bilgi Düzeyleri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki 30. ve 31. sorular ilkyardım konusu ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 30. soru laboratuvarda yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı maddeler kullanılırken dikkat edilmesi gerekenler ile ilgilidir. 30. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 30. Aşağıdakilerden hangisi laboratuvarda yanıcı parlayıcı ve patlayıcı maddeler kullanılırken dikkat edilmesi gereken güvenlik tedbirlerinden **değildir**?

- a. Darbeden ve sürtünmeden uzak tutulmalıdır.
- b. Patlayıcı maddeleri kullanırken silikon yağı veya kauçuk tıpa kullanılmamalıdır.
- c. Elektriksel devrelere aşırı yüklenme yapılmamalıdır.
- d. Tüm yanıcı maddeler ahşap tahta dolaplarda saklanmalıdır.
- e. Tüm alev alıcılar kapalı kaplarda saklanmalı ve gerektiği şekilde etiketlenmelidir.

30. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 27’ de görülmektedir.

Tablo 27. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 30. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D*		E	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	3	%2,2	27	%20,1	9	%6,7	87	%64,9	8	%6,0
3.Sınıf	3	%3,3	24	%26,1	2	%2,2	58	%63,0	5	%5,4
Toplam	6	%2,7	51	%22,6	11	%4,9	145	%64,2	13	%5,8

*Doğru yanıt D seçeneğidir.

Tablo 27’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %64,2’ si soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%64,9) 3. sınıf öğretmen adaylarına (%63,0) göre yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı maddeler konusunda yüzde oranlarında büyük fark gözükmemektedir. Bu durum eşit seviyede bilgi sahibi olduklarını düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %22,6’ sı B seçeneğini seçmiştir. B seçeneğini seçen öğretmen adaylarının patlayıcı maddeleri kullanırken silikon yağı veya kauçuk tıpa kullanılmaması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının az bir kısmı A (%2,7), C (%4,9) ve E (%5,8) seçeneklerini seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının A seçeneğinde darbeden ve sürtünmeden uzak tutulması, C seçeneğinde elektriksel devrelere aşırı yüklenme yapılmaması gerektiğini ve E seçeneğinde tüm alev alıcılar kapalı kaplarda saklanması ve gerektiği şekilde etiketlenmesi gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 31. soru uçucu kimyasalların güvenli saklanması için yapılması gerekenler ile ilgilidir. 31. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 31. Eter, sıvı parafin gibi belirli kimyasallar peroksitlere dönüştüğünde patlayıcı olabilirler. Aşağıdakilerden hangisi uçucu kimyasalların saklanması konusunda dikkat edilmesi gerekenler arasında **değildir**?

- a. Sıcaklık, sarsıntı, sürtünme çarpmadan uzak tutulmalıdır.
- b. Serin, kuru, iyi havalandırılan yerlerde muhafaza edilmelidir.
- c. Hava –ışık varlığında peroksit oluşturdıklarından ışık almayan ortamda saklanmalıdır.
- d. Kimyasal şişelerde mutlaka dolum tarihi yazılmalıdır.
- e. Kimyasal şişelerden madde alımında metal veya tahta spatül kullanılmalıdır.

31. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 28’ de görülmektedir.

Tablo 28. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 31. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	10	7,5	22	16,4	28	20,9	22	16,4	51	38,1	1	0,7
3.Sınıf	4	4,3	5	5,4	26	28,3	12	13,0	44	47,8	1	1,1
Toplam	14	6,2	27	11,9	54	23,9	34	15,0	95	42,0	2	0,9

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 28’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %42,0’ si soruyu doğru cevaplamışlardır. 3. sınıf öğretmen adayları (%47,8) son sınıf öğretmen adaylarına (%38,1) göre uçucu kimyasalların saklanması konusunda daha bilgili oldukları düşünülmektedir. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde öğretmen adaylarının %23,9’u C seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. C seçeneğini seçen öğretmen adaylarının hava–ışık varlığında peroksit oluşturdıklarından ışık almayan ortamda saklanması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun A (%93,8) seçeneğini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının sıcaklık, sarsıntı, sürtünme çarpmadan uzak tutulması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. B (%11,9) seçeneğini seçen öğretmen adayları serin, kuru, iyi havalandırılan yerlerde muhafaza edilmesi gerektiğini bilmedikleri düşünülmektedir. D (%15) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının kimyasal şişelerde mutlaka dolum tarihinin yazılması gerektiğini bilmedikleri düşünülmektedir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimyasal Maddelerin Depolama Koşulları Konusundaki Bilgi Düzeyleri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki 32. ve 33. sorular Kimyasal maddelerin depolama koşulları konusu ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 32. soru laboratuvar ortamında kimyasalların güvenli depolanması ile ilgilidir. 32. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 32. Bir laboratuvarda bulunan kimyasal maddeleri güvenli bir şekilde depolarken
I. Kilitlenebilir dolap kullanılması
II. Kimyasal maddelerin depolanma organizasyonunun açık ve basit olması
III. Kolay alev alan sıvıların ağzının sıkı bir şekilde kapatılarak havalandırılan bir yerde saklanması
işlemlerinden hangilerinin yapılması gerekir?
a. Yalnız I
b. Yalnız II
c. I ve II
d. I ve III
e. I, II ve III

32. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 29' da görülmektedir.

Tablo 29. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 32. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen Adayları										
4.Sınıf	17	%12,7	6	%4,5	17	%12,7	25	%18,7	69	%51,5
3.Sınıf	6	%6,5	5	%5,4	9	%9,8	22	%23,9	50	%54,3
Toplam	23	%10,2	11	%4,9	26	%11,5	47	%20,8	119	%52,7

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 29' da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %52,7' si soruyu doğru cevaplamışlardır. 3. sınıf öğretmen adayları (%54,3) son sınıf öğretmen adaylarına (%51,5) göre kimyasal maddelerin depolanması konusunda daha bilgili oldukları anlaşılmaktadır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde öğretmen

adaylarının D (%20,8) seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. D seçeneğini seçen öğretmen adaylarının kimyasal maddelerin depolanma organizasyonunun açık ve basit olması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun (%95,1) I numaralı ifadenin yer aldığı A, C, D ve E seçeneklerini seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının kilitlenebilir dolap kullanılması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 33. soru laboratuvar ortamında kimyasalların depolanması dikkat edilmesi gerekenler ile ilgilidir. 33. soru aşağıda görülmektedir.

Soru33. Laboratuvar ortamında bir kimyasal maddeyi depolarken dikkat edilmesi gerekenler arasında hangisi **gösterilmez?**

- Depolanan kimyasal madde küçük parçacıklar halinde olmalıdır.
- Depolanan kimyasal maddeler alfabetik sıraya göre dolaplara yerleştirilmelidir.
- Cam türü kolay kırılabilir ambalajlardaki kimyasallar göz hizasının altında depolanmalıdır.
- Flor diğer kimyasallardan ayrı olarak depolanmalıdır.
- Asitler ve bazlar depolanırken cam veya plastik kaplar kullanılmalıdır.

33. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 30' da görülmektedir.

Tablo 30. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 33. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B*		C		D		E	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	15	%11,2	43	%32,1	15	%11,2	31	%23,1	30	%22,4
3.Sınıf	16	%17,4	30	%32,6	24	%26,1	14	%15,2	8	%8,7
Toplam	31	%13,7	73	%32,3	39	%17,3	45	%19,9	38	%16,8

*Doğru yanıt B seçeneğidir.

Tablo 30' da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %32,3' ü soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%32,1) ve 3. sınıf öğretmen adayları (%32,6) kimyasal maddelerin depolanması konusunda yüzde olarak büyük fark gözükmemektedir. Bu durum eşit seviyede bilgi sahibi olduklarını düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %19,9' u D seçeneğini seçmiştir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci

sayısı ise değişkenlik göstermektedir. D seçeneğini seçen öğretmen adaylarının florun diğer kimyasallardan ayrı olarak depolanması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının yeterli sayıda B seçeneğini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının kimyasal madde depolanmasında dikkat edilmesi gerekenler hakkında bilgi sahibi olmadığını düşündürmektedir. A (%13,7) seçeneğini seçen öğretmen adayları kimyasal maddelerin küçük parçalar halinde olmasını, C (%17,3) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının cam türü kolay kırılabilir ambalajlardaki kimyasalların göz hizasının altında depolanması gerektiğini, E (%16,8) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının asit ve bazların depolanmasında cam ve plastik kapların kullanılması gerektiğini bilmedikleri düşünölmektedir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimyasal Maddelerle İşlem Kuralları Konusundaki Bilgi Düzeyleri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki 2., 5., 7., 16. ve 18. sorular kimyasal maddelerle işlem kuralları konusu ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 2. soru hangi kimyasal maddelerin hangi derişimler de vücuda temas etmeleri halinde yanıklara sebebiyet vermeleri ile ilgilidir.2.soru aşağıda görölmektedir.

Soru 2. Vücudun herhangi bir yerine değdiği anda ;

- I. %5 Asetik asit çözeltisi
- II. %5 Hidroflorik asit çözeltisi
- III.%15 Sülfirik asit çözeltisi
- IV.%15 Hidroklorik asit çözeltisi

hangileri şiddetli yanıklar oluşturur?

- a. Yalnız IV
- b. I ve IV
- c. II ve III
- d. III ve IV
- e. II, III ve IV

2. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 31' de görölmektedir.

Tablo 31. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 2. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğretmen Adayları	A		B		C		D		E*	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	9	%6,7	15	%11,2	8	%6,0	49	%36,6	53	%39,6
3.Sınıf	6	%6,5	11	%12,0	4	%4,3	33	%35,9	38	%41,3
Toplam	15	%6,6	26	%11,5	12	%5,3	82	%36,3	91	%40,3

Tablo 31’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %40,3’ü soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%39,6) ve 3.sınıf öğretmen adayları(%41,3) ten ile temasında şiddetli yanık oluşturan kimyasal maddeler konusunda yüzde olarak büyük fark gözükmemektedir. Bu durum bu konuda eşit seviyede bilgi sahibi olduklarını düşündürmektedir. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının bir kısmının soruyu doğru yanıtladıkları, pek çok öğretmen adaylarının D(%36,3) seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. D seçeneğini seçen öğretmen adaylarının %5 Hidroflorük asit çözeltisinin yanıklara sebebiyet vereceğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun(%76,6) III ve IV numaralı ifadelerin yer aldığı D ve E seçeneklerini seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının %15 derişimde Sulfirik asit ve Hidroklorik asitin yanıklara sebebiyet verdiğini bildiklerini düşündürmektedir. A(%6,6) ve C(%5,3) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının sayısı çok azdır. I numaralı ifadenin yer aldığı B(%11,5) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının %5 Asetik asit çözeltisinin şiddetli yanık meydana getirmeyeceğini bilmedikleri anlaşılmaktadır.

Soru 5. Kimyasal maddelerin hangisinin/hangilerinin yutulmasında;

- I. Asetik asit
- II.Fosforik asit
- III.Hidroklorik asit
- IV.Sülfirik asit
- V.Amonyum klorür

hasta kusturulması tehlikeli **değildir**?

- a. Yalnız III
- b. I ve III
- c. II ve IV
- d. IV ve V
- e. I ve V

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 5. soru kimyasal maddelerin yutulması durumunda kusturulmanın tehlikeli olmayacağı kimyasalların tespiti ile ilgilidir. 5. soru aşağıda görülmektedir.

5. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 32' de görülmektedir.

Tablo 32. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C		D		E*	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	8	%6,0	22	%16,4	25	%18,7	14	%10,4	65	%48,5
3.Sınıf	7	%7,6	12	%13,0	25	%27,2	13	%14,1	35	%38,0
Toplam	15	%6,6	34	%15,0	50	%22,1	27	%11,9	100	%44,2

*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 32' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %44,2' si soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%48,5) 3. sınıf öğretmen adaylarına (%38,0) göre kimyasal maddelerin yutulduğunda yapılması gerekenler konusunda daha çok sahibi oldukları anlaşılmaktadır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının yarısından az bir kısmının soruyu doğru yanıtladıkları, pek çok öğretmen adayının C (%22,1) seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. Diğer seçenekleri seçen öğrenci sayısı ise değişik oranlarda

seçildiği gözlenmektedir. B (%15) ve C (%22,1) seçeneklerini seçen öğretmen adaylarının hidroklorik asit yutulması durumunda hastanın kusturulmaması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının %33' ü IV numaralı ifadelerin yer aldığı C ve D seçeneklerini seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının sülfirik asitin kusturulmasının tehlikeli olduğunu bilmediklerini düşündürmektedir. I numaralı ifadenin yer aldığı B (%15) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının asetik asitin kusturulmasının tehlike arz etmeyeceğini bildikleri düşünülmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 7. soru asit ve baz yanıklarında kullanılması gereken maddeler ile ilgilidir. 7. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 7: Asit ve baz yanıklarında yanan yer bol su ile yıkandıktan sonra sırasıyla hangi maddeleri kullanarak yanığın temizlenmesi sağlanmalıdır?	
Asit yanığı	Baz Yanığı
a. Sodyum karbonat	Potasyum klorat
b. Fosforik asit	Sodyum karbonat
c. Sodyum karbonat	Fosforik asit
d. Potasyum klorat	Fosforik asit
e. Potasyum klorat	Sodyum karbonat

7.sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 33' de görülmektedir.

Tablo 33. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 7. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C*		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	24	17,9	12	9,0	60	11,9	21	15,7	17	12,7	0	0
3.Sınıf	16	17,4	7	7,6	43	46,7	12	13,0	12	13,0	2	2,2
Toplam	40	17,7	19	8,4	103	45,6	33	14,6	29	12,8	2	0,9

*Doğru yanıt C seçeneğidir.

Tablo 33' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %45,6' si soruyu doğru cevaplamışlardır.3.sınıf öğretmen adayları (%46,7) son sınıf öğretmen adaylarına (%11,9) göre asit ve baz yanıklarının temizlenmesi konusunda yüzde olarak büyük fark gözükmemektedir. Bu durum 3. sınıf öğretmen adaylarının daha donanımlı olduklarını düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %17,7'si A seçeneğini seçmiştir. Diğer

seçenekleri seçen ğrenci sayısı değişkenlik göstermiştir. A seçeneğini seçen ğretmen adaylarının Potasyum kloratın baz yanığını temizlemeyeceğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun B (%91,6) seçeneğini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum ğretmen adaylarının asit ve baz temizlenmesinde fosforik asit ve potasyum kloratın kullanılmaması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 16. soru laboratuvar ortamında dökülen cıvanın toplanmasında kullanılan araç gereçler ile ilgilidir.

16. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 16.Laboratuvar ortamında yere dökülen cıvanın toplanmasında;

- I.Toz sülfür
- II.Elektrik süpürgesi
- III.Vakum kaynağı
- IV.inko

hangileri kullanılabilecek araç gereçlerden **değildir?**

- a.Yalnız I
- b.I ve III
- c.II ve IV
- d.I ,III ve IV
- e.II , III ve IV

16. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi ğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 34’ de görülmektedir.

Tablo 34. Fen Bilgisi ğretmen Adaylarının 16. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C*		D		E		BOş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretmen Adayları												
4.Sınıf	8	6,0	6	4,5	82	61,2	19	14,2	18	13,4	1	0,7
3.Sınıf	9	9,8	6	6,5	46	50,0	10	10,9	19	20,7	2	2,2
Toplam	17	7,5	12	5,3	128	56,6	29	12,8	37	16,4	3	1,3

*Doğru yanıt C seçeneğidir.

Tablo 34’ de görüldüğü gibi ğretmen adaylarının %56,6’ sı soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf ğretmen adayları (%61,2) 3. sınıf ğretmen adaylarına (%50,0) göre yere dökülen cıvanın toplanması konusunda daha bilgili oldukları anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının %16,4’  E seçeneğini, %12,8’ i D seçeneğini

seçmiştir. E seçeneğini seçen öğretmen adaylarının civa toplarken vakum kaynağı kullanılması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. D seçeneğini seçen öğretmen adaylarının civa toplarken toz sülfür ve elektrik süpürgesinin kullanılabileceğini bilmedikleri anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının (%25,6) I numaralı ifadenin yer aldığı A, B ve D seçeneklerini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum civa toplamada toz sülfür kullanılması gerektiğini bir kısım öğretmen adaylarının bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 18. soru civanın atıklarının temizlenmesinde kullanılan müdahale yöntemleri ile ilgilidir. 18. soru aşağıda görülmektedir.

Soru 18.Laboratuvar ortamında elindeki civa dolu şişeyi düşürerek içindeki civayı yere döken bir öğrenci bu atığı temizlemek için aşağıdakilerden hangisini **yapmamalıdır?**

a. Çalışan klima ve benzeri havalandırma sistemi kapatılmalı.

b. Bina içine açılan kapı ve pencereleri kapatmalı, bina dışına açılan kapı ve pencereler açılmalı.

c. Plastik bir kürek yardımıyla parçacıkları toplayıp toplattığı parçaları metal kaba koyup etiketlemeli.

d. Civa kalıntılarına toz sülfür serperek bağlanmasını sağlamalı.

e. Civa ile cilt teması olduysa temas bölgesini alkali sabunlu suyla yıkanmalı.

18. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 35' de görülmektedir.

Tablo 35. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 18. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

	A		B		C*		D		E		BOŞ	
Öğretmen Adayları	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	18	13,4	28	20,9	59	44,0	19	14,2	10	7,5	0	0,0
3.Sınıf	8	8,7	20	21,7	40	43,5	15	16,3	7	7,6	2	2,2
Toplam	26	11,5	48	21,2	99	43,8	34	15,0	17	7,5	2	0,9

*Doğru yanıt C seçeneğidir.

Tablo 35' de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %43,8' i soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%44,0) ve 3. sınıf öğretmen adayları (%43,5) civa atığının temizlenmesi konusunda yüzde olarak büyük fark gözükmemektedir. Bu durum eşit seviyede bilgi sahibi olduklarını düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %21,2'si B seçeneğini seçmiştir. B seçeneğini seçen öğretmen adaylarının bina içine açılan

kapı ve pencerelerin kapatılmasının, bina dışına açılan kapı ve pencerelerin ise açılması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun (%92,5) E seçeneğini seçmedikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının civa ile cilt teması olduysa temas bölgesini alkali sabunlu suyla yıkanması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. A (%11,5) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının yere dökülen civanın toplanması sırasında çalışan klima ve benzeri havalandırma sistemi kapatılması, D (%15) seçeneğini seçen öğretmen adaylarının civa kalıntılarının toz sülfürle bağlanmasının sağlanması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimyasal Maddelerin Etiketlenmesi Konusundaki Bilgi Düzeyleri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki 34. soru kimyasal maddelerin etiketlenmesi konusundaki bilgi düzeyleri ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının bu sorulara verdikleri yanıtlara ait frekans ve yüzde değerleri aşağıda verilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu' ndaki çoktan seçmeli testte yer alan 34. soru bir kimyasalın etiketini doğru okuyabilme becerisi ile ilgilidir.34. soru aşağıda görülmektedir.

Soru34.

Ürün Adı: Hidroklorik asit

Kimyasal formülü: HCl



Sınıf/Sembol: C ; R34 Xi; R37

Kullanımı/Uygulama alanı: Metal, Sanayi, Gıda ve Petrol endüstrisinde

Depolama: Depo düzenli olarak temizlenmeli, havalandırma tertibatı, sıcaklık ve nem kontrolleri düzenli olarak yapılmalıdır.

Tüm maddeler kullanılmadıkları zaman orijinal ambalajlarında kapalı tutulmalıdır.

Son kullanma tarihi:25.03.2022

Kimyasal Stabilitesi: Normal kullanım ve depolama koşulları altında kararlıdır.

Zarar vereceği hedef organ: Solunum, deri, göz

34.Yukarıdaki Hidroklorikasit etiketinin okunuşunda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- | | | |
|---------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| a. R34:Yanıklara neden olur | C:Tahriş edici | X ₁ : Aşındırıcı |
| b. R37:Yanıklara neden olur | C:Aşındırıcı | X ₁ : Tahriş edici |
| c. R34:Solunum sistemini tahriş eder | C:Tahriş edici | X ₁ : Aşındırıcı |
| d. R37: Solunum sistemini tahriş eder | C:Tahriş edici | X ₁ : Aşındırıcı |
| e. R34: Yanıklara neden olur | C: Aşındırıcı | X ₁ : Tahriş edici |

34. sorunun farklı seçeneklerini seçen Fen Bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri Tablo 36' da görülmektedir.

Tablo 36. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 34. Soruya Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğretmen Adayları	A		B		C		D		E*		BOŞ	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4.Sınıf	20	14,9	14	10,4	23	17,2	14	10,4	59	44,0	4	3,0
3.Sınıf	13	14,1	10	10,9	18	19,6	12	13,0	38	41,3	1	1,1
Toplam	33	14,6	24	10,6	41	18,1	26	11,5	97	42,9	5	2,2

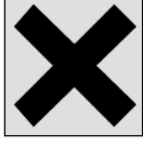
*Doğru yanıt E seçeneğidir.

Tablo 36’ da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %42,9’ u soruyu doğru cevaplamışlardır. Son sınıf öğretmen adayları (%44,0) 3. sınıf öğretmen adaylarına (%41,3) göre hidroklorik asit hakkında daha çok bilgi sahibi oldukları anlaşılmıştır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yöneldiği seçenekler ayrı ayrı incelendiğinde öğretmen adaylarının C (%18,1) seçeneğini seçmiş oldukları görülmektedir. C seçeneğini seçen öğretmen adaylarının C: Aşındırıcı Xi: Tahriş edici olduğunu bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının pek çoğunun E seçeneğini seçtikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının R34: Yanıklara neden olur C: Aşındırıcı Xi: Tahriş edici olduğunu bildiklerini düşündürmektedir. Kimyasal maddeleri etiketlenmede kullanılan güvenlikle, maddelere ait kodlamayı öğretmen adaylarının yarısından fazlasının bilmedikleri anlaşılmıştır.

Laboratuvar Güvenlik Sembolleri ile ilgili Bilgileri

Laboratuvar uygulamalarında oluşabilecek tehlikelere karşı uyarmak için güvenlik sembolleri kullanılmaktadır. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik sembolleri ile ilgili bilgilerini ölçmek için boşluk doldurma soruları kullanılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlanarak numaralandırılmış, yüzde ve frekans değerleri tablolarda belirtilmiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36A. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 1: Zararlı Tahriş Edici Maddeye Ait Güvenlik Sembolü

Tablo 37. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Zararlı Tahriş Edici Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	56	41,8	24	26,1	80	35,4
1	Yasak	22	16,4	11	12	33	14,6
2	Girilmez	9	6,7	12	13	21	9,3
3	Aşındırıcı	5	3,7	4	4,3	9	4
4*	Zararlı\Tahriş edici madde	17	12,7	12	13	29	12,8
5	Dokunulmaz	5	3,7	5	5,4	10	4,4
6	Dikkat	4	3	2	2,2	6	2,7
7	Dur\Yaklaşma	5	3,7	3	3,3	8	3,5
8	Tehlike	8	6	12	13	20	8,8
9	Yapılmaz	1	0,7	6	6,5	7	3,1
10	Kullanma	2	1,5	1	1,1	3	1,3

Tablo 37’ de görüldüğü gibi %12,8’ i soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının açıklamaları ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının çok az bir kısmının soruyu doğru cevapladıkları, %14,6 öğretmen adayının ise ‘yasak’ anlamı yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde zararlı /tahriş edici madde sembolünü yeteri kadar bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %35,4 ’ü bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36B. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36B. Soru aşağıda görülmektedir.



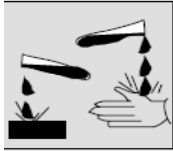
Şekil 2: Alev Alıcı/Yanabilir Maddeye Ait Güvenlik Sembolü

Tablo 38. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Alev Alıcı/Yanabilir Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	7	5,2	6	6,5	13	5,8
1	Yanıcı madde	85	63,4	63	68,5	148	65,5
2*	Alev alıcı/Yanabilir	17	12,7	9	9,8	26	11,5
3	Ateş	4	3	2	2,2	6	2,7
4	Yakıcı madde	4	3	2	2,2	6	2,7
5	Yangın güvenliği	17	12,7	10	10,9	27	11,9

Tablo 38’ de görüldüğü gibi %11,5’i soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının çok az bir kısmının soruyu doğru cevapladıkları, pek çok (%11,9) öğretmen adayının ise bu sembole ‘yangın güvenliği’ anlamı yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde öğretmen adaylarının %65,5’ i sembolün anlamına yakın olan yanıcı madde ifadesini kullanmışlardır. Bu durum öğretmen adaylarının Alev alıcı/Yanabilir sembolünü bildiklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36C. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36C. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 3: Aşındırıcı Maddeye Ait Güvenlik Sembolü

Tablo 39. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Aşındırıcı Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	43	32,1	38	41,3	81	35,8
1	Dezenfekte	3	2,2	3	3,3	6	2,7
2*	Aşındırıcı	12	9	6	6,5	18	8
3	Kimyasal madde ile temasta ellerinizi yıkayınız	16	11,9	8	8,7	24	10,6
4	Cilde temas edilmemeli(El güvenliği)	16	11,9	15	16,3	31	13,7
5	Tahriş	20	14,9	8	8,7	28	12,4
6	Zararlı	2	1,5	2	2,2	4	1,8
7	Yakıcı madde	13	9,7	5	5,4	8	2
8	Yanıcı madde	1	0,7	1	1,1	0,9	4
9	Eldiven kullan	2	1,5	2	2,2	4	1,8
10	Asitli madde	2	1,5	2	2,2	4	1,8
11	El ile temasta sıkıntı yok	2	1,5	2	2,2	4	1,8
12	Tehlikeli madde	2	1,5	0	0	2	0,9

Tablo 39’ da görüldüğü gibi %8’ i soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının çok az bir kısmının soruyu doğru cevapladıkları, sembolde gördükleri resimden yola çıkarak öğretmen adaylarının bu sembole (%13,6) ‘Cilde temas edilmemeli/El güvenliği’ , ‘Kimyasal madde ile temasta ellerinizi yıkayınız’ (%10,6) ve ‘Tahriş’ (%12,4) anlamları yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde Aşındırıcı sembolünü yeteri kadar bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %35,8 ’i bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36D. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36D. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 4:Zehir/Toksik Maddeye Ait Güvenlik Sembolü

Tablo 40. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Zehirli/ Toksik Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	23	17,2	22	23,9	45	19,9
1	Ölüm tehlikesi	55	41	38	41,3	93	41,2
2*	Zehir/Toksik	10	7,5	6	6,5	16	7,1
3	Elektrik yok	1	0,7	0	0	1	0,4
4	Elektrik kaçağı var	2	1,	0	0	2	0,9
5	Az tehlikeli madde	1	0,7	3	3,3	4	1,8
6	Elektrik çarpar	3	2,2	5	5,4	8	3,5
7	Dikkat	1	0,7	1	1,1	2	0,9
8	Tehlike	24	17,9	11	12	35	15,5
9	Yaklaşma	0	0	1	1,1	1	0,4
10	Zehirli madde	14	10,4	5	5,4	19	8,4

Tablo 40’ da görüldüğü gibi %7,1’ i soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının çok az bir kısmı soruyu doğru cevapladıkları, kurukafa çiziminden yola çıkarak öğretmen adaylarının (%41,2) ‘Ölüm tehlikesi’ ve ‘Tehlike’ (%15,5) anlamları yükledikleri görülmektedir. Seçilen çeldiricilerin doğru cevaba yakın anlam taşıyan cevaplar olduğu görülmüştür. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde Zehir/ Toksik sembolünü yeteri kadar bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %19,9 ’u bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36E. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36E. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 5:Tehlike İşareti Güvenlik Sembolü

Tablo 41. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tehlike İşareti Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	25	18,7	12	13	37	16,4
1	Dikkat	96	71,6	72	78,3	168	74,3
2	Cildi tahriş edici	6	4,5	2	2,2	8	3,5
3*	Tehlike işareti	0	0	1	1,1	1	0,4
4	Önlem	1	0,7	2	2,2	3	1,3
5	Uyarı	6	4,5	3	3,3	9	4

Tablo 41’ de görüldüğü gibi %0,4’ü soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının çok az bir kısmı soruyu doğru cevapladıkları, pek çok (%74,3) öğretmen adayının ise bu sembole ‘Dikkat’ anlamı yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde ‘Tehlike işareti’ sembolünü bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %16,4 ’ü bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36F. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36F. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 6:Gözlük Kullan Güvenlik Sembolü

Tablo 42. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gözlük Kullan Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	50	37,3	22	23,9	72	31,9
1*	Gözlük kullan	77	57,5	57	62	134	59,3
2	Maske kullan	6	4,5	10	10,9	16	7,1
3	Zararlı ışınlar	0	0	2	2,2	2	0,9
4	Profesör	1	0,7	1	1,1	2	0,9

Tablo 42’ de görüldüğü gibi %59,3’ ü soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının yarısından fazlası soruyu doğru cevapladıkları, bir kısım öğretmen adayının sembolde gördükleri resimlerden yola çıkarak bu sembole ‘Maske kullan’ anlamı yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde ‘Gözlük kullan’ madde sembolünü bildiklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %31,9 ’u bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36G. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36G. Soru aşağıda görülmektedir



Şekil 7: Kimyasal Madde Uyarısına Ait Güvenlik Sembolü

Tablo 43. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimyasal Madde Uyarısına Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	79	59	64	69,6	143	63,3
1*	Kimyasal madde uyarısı	19	14,2	13	14,1	32	14,2
2	Yakıcı	5	3,7	1	1,1	6	2,7
3	Asit/Baz	2	1,5	5	5,4	7	3,1
4	Zehirli madde	1	0,7	1	1,1	2	0,9
5	Yanıcı madde	3	2,2	3	3,3	6	2,7
6	Aşındırıcı madde	3	2,2	1	1,1	4	1,8
7	Cam	2	1,5	0	0	2	0,9
8	Akıcı kaygın madde	4	3	0	0	4	1,8
9	Dökülebilir madde	11	8,2	2	2,2	13	5,8
10	Öldürücü	1	0,7	0	0	1	0,4
11	Şişedeki sıvıları dökmeyin	2	1,5	2	2,2	4	1,8
12	Tahriş edici madde	1	0,7	0	0	1	0,4
13	Merhem/ilaç kullanımı	1	0,7	0	0	1	0,4

Tablo 43’ de görüldüğü gibi %14,2’ si soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının çok az bir kısmı soruyu doğru cevapladıkları, %5,8 öğretmen adayının ise bu sembole ‘Dökülebilir madde’ anlamı yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde ‘Kimyasal madde uyarısı’ sembolünü bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %63,3 ’ü bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36H. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36H. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 8:Biyolojik Tehlike Güvenlik Sembolü

Tablo 44. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyolojik Tehlike Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	79	59	55	59,3	134	59,3
1	Havalandırma	3	2,2	9	9,8	12	5,3
2*	Biyolojik tehlike	19	14,2	9	9,8	28	12,4
3	Kimyasal atık	8	6	3	3,3	11	4,9
4	Geri dönüşüm	8	6	7	7,6	15	6,6
5	Nükleer enerji	2	1,5	4	4,3	6	2,7
6	Salgın hastalık	1	0,7	0	0	1	0,4
7	Dönüşebilir	2	1,5	0	0	2	0,9
8	Bulaşıcı hastalık	2	1,5	0	0	2	0,9
9	Çevreye/doğaya uyumlu	0	0	2	2,2	2	0,9
10	Evrensel atık	0	0	2	2,2	2	0,9
11	Tıbbi atık	7	5,2	0	0	7	3,1
12	Radyoaktif	3	2,2	1	1,1	4	1,8

Tablo 44’ de görüldüğü gibi %12,4’ ü soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının çok az bir kısmı soruyu doğru cevapladıkları, öğretmen adayının

%5,3' ü ise bu sembole 'Havalandırma' anlamı yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde 'Biyolojik Tehlike' sembolünü bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %59,3' ü bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36I. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36I. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 9: Radyoaktif Maddeye Ait Güvenlik Sembolü

Tablo 45. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Radyoaktif Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	43	32,1	25	27,2	68	30,1
1*	Radyasyon	51	38,1	38	41,3	89	39,4
2	Radyoaktif madde	25	18,7	9	9,8	34	15
3	Havalandırma	7	5,2	12	13	19	8,4
4	Zehirli kimyasal	1	0,7	3	3,3	4	1,8
5	Nükleer	4	3	2	2,2	6	2,7
6	Havayla temas/rüzgar	0	0	3	3,3	3	1,3
7	Pervane	2	1,5	0	0	2	0,9
8	Atık	1	0,7	0	0	1	0,4

Tablo 45' de görüldüğü gibi %15' i soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının çok az bir kısmının soruya doğru cevap verdikleri, pek çok (%39,4) öğretmen adayının ise bu sembole 'Radyasyon' anlamı yükledikleri görülmektedir. Bu durum Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde 'Radyoaktif madde' sembolünü bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %30,1 'i bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36J. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36J. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 10: Yanıcı madde/ Alev alabilir /Ateşle yaklaşma Maddeye Ait Güvenlik Sembolü

Tablo 46. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yanıcı madde/ Alev alabilir /Ateşle yaklaşma Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	63	47	47	51,1	110	48,7
1	Oksitleyici / Parlayıcı / Yangın Güvenliği	22	16,4	12	13	34	15
2*	Yanıcı madde/ Alev alabilir /Ateşle yaklaşma	36	26,9	25	27,2	61	27
3	Biyolojik tehlike	3	2,2	0	0	3	1,3
4	Isı	1	0,7	1	1,1	2	0,9
5	Yakıcı	3	2,2	1	1,1	4	1,8
6	Güneşten uzak tutun	2	1,5	3	3,3	5	2,2
7	Yanık tehlikesi	1	0,7	0	0	1	0,4
8	Patlayıcı	3	2,2	3	3,3	6	2,7

Tablo 46’ da görüldüğü gibi %27’ si soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının çok az bir kısmının soruya doğru cevap verdikleri, öğretmen adaylarının %15’ i ise bu sembole ‘Yangın güvenliği’ anlamı yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde ‘Yanıcı madde/Alev alabilir/Ateşle yaklaşma’ sembolünü bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %48,7’ si bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36K. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36K. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 11:Toksik /Zehirli Madde Uyarısı Maddeye Ait Güvenlik Sembolü

Tablo 47. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Toksik /Zehirli Madde Uyarısı Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	53	39,6	29	31,5	82	36,3
1	Ölüm tehlikesi	34	25,4	36	39,1	70	31
2	Tehlikeli	14	10,4	9	9,8	23	10,2
3	Elektrik	9	6,7	0	0	9	4
4*	Toksik /Zehirli madde /Çok zehirli	13	9,7	9	9,8	22	9,7
5	Öldürücü madde	9	6,7	8	8,7	17	7,5
6	Çarpılma	1	0,7	0	0	1	0,4
7	Yaklaşılmaz	0	0	1	1,1	1	0,4
8	Tehlike yok	1	0,7	0	0	1	0,4

Tablo 47’ de görüldüğü gibi %9,7’si soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının çok az bir kısmının soruya doğru cevap verdikleri, kurukafa çiziminden yola çıkarak öğretmen adaylarının bu sembole ‘Tehlike’ (%10,2) ve ‘Ölüm tehlikesi’ (%31) anlamı yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde ‘Toksik/Zehirli madde’ sembolünü bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %36,3 ’ü bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliği Testinde yer alan 36L. sorusu laboratuvar güvenliği tehlike sembolleri ile ilgilidir. 36L. Soru aşağıda görülmektedir.



Şekil 12:Patlayıcı Maddeye Ait Güvenlik Sembolü

Tablo 48. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Patlayıcı Maddeye Ait Güvenlik Sembolüne İlişkin Cevaplarının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
0	Cevap yok	70	52,2	48	52,2	118	52,2
1*	Patlayıcı	56	41,8	40	43,5	96	42,5
2	Kırılabilir	1	0,7	1	1,1	2	0,9
3	Atmosferle tepkime verir	1	0,7	2	2,2	3	1,3
4	Gaz çıkışı	1	0,7	0	0	1	0,4
5	Işık saçır	1	0,7	0	0	1	0,4
6	Dikkat madde sıçrar	4	3	1	1,1	5	2,2

Tablo 48’ de görüldüğü gibi %42,5’ i soruyu doğru yanıtlamışlardır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının açıklamaları ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının çok az bir kısmının soruya doğru cevap verdikleri, öğretmen adayının (%2,2)’si ise bu sembole ‘Dikkat madde sıçrar’ anlamı yükledikleri görülmektedir. Laboratuvar güvenliği ve tehlike sembollerinde ‘Patlayıcı’ sembolünü bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %52,2’si bu soruya cevap vermemiştir.

Bu çalışmada fen eğitimi alan öğretmen adaylarının seçilen bazı kimyasal sembolleri bilinip bilinmediği araştırılmış, öğretmen adaylarının kimyasal tehlike sembollerinin anlamlarını gerektiği kadar bilmedikleri anlaşılmıştır.

Laboratuvar Güvenliğine Yönelik Yazılmış Senaryo İle İlgili Açık Uçlu Sorulara Verilen Cevaplar

Laboratuvar güvenliği hakkında öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini belirlemek için laboratuvarda uyulması gereken davranışları kapsayan senaryolar oluşturulmuştur. Senaryoda; öğretmen adaylarına laboratuvardaki öğretmen ve öğrenci davranışlarının laboratuvar güvenliği bakımından olumlu veya olumsuz yönleri açıklamaları, verilen örnek senaryoda patlamaya neden olabilecek durumlar ve laboratuvar ortamında güvenli bir çalışma ortamı yaratabilmek için bir Fen Bilgisi öğretmenin alması gereken önlemlerin neler olduğu soruları sorulmuştur.

Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar olumlu öğrenci davranışları, olumsuz öğrenci davranışları, olumlu öğretmen davranışları, olumsuz öğretmen davranışları, senaryoda

patlamaya neden olacak davranışları ve laboratuvar ortamında öğretmenlerin alması gereken tedbirler başlıkları altında incelenmiştir.

Laboratuvar Güvenliğinde Olumlu Öğrenci Davranışları İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgi Düzeyleri

Fen Bilgisi öğretmen adaylarından laboratuvar ortamında güvenli çalışma ortamının oluşturulmasında katkı sağlayabilecek ya da laboratuvar güvenliğini tehdit etmeyen öğrenci davranışlarını kendilerine verilen senaryodan tespit ederek ifade etmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının belirleyerek ifade ettiği olumlu davranışların frekans ve yüzdeleri 3. ve 4. sınıf öğretmen adayları için Tablo 49’ da verilmiştir.

Tablo 49. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliğini Olumlu Yönde Etkileyen Öğrenci Davranışları Hakkındaki Düşüncelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
1	Öğrencilerin çatlak beheri fark etmesi	12	10,2	13	14,9	25	12,2
2	*Beher bulunamadığı durumda su şişesinin asetik asidin konulmasında beher yerine kullanılması	16	13,6	8	9,1	24	11,7
3	Bir öğrencinin diğerinin bir sıvıyı içtiğini fark etmesi	2	1,7	18	20,6	20	9,8
4	*Bir kimyasal maddeyi içtiği düşünülen öğrencinin kusturulması	12	10,2	12	13,7	24	11,7
5	Bir öğrencinin saçlarına kimyasal madde bulaşmasını önlemek için saçlarının toplanması	7	5,9	2	2,2	9	4,4
6	Öğrencinin masayı toplaması	3	2,5	5	5,7	9	4,4
7	Bilinmeyen karışımın tekrar kullanılmaması gerektiğini düşünme	2	1,7	0	0	2	0,9
8	Laboratuvar malzemelerinin temizlenip kurutulması	12	10,2	15	17,2	27	13,2
9	Ellerin sabunlu su ile yıkanması	11	9,4	25	28,7	34	16,6
10	Beherdeki kimyasalın tekrar kimyasal kabına boşaltılamayacağını düşünülmesi	17	12,6	5	5,4	22	9,7

*:Eksik tespitler

Tablo 49’ da görüldüğü gibi 1. ifadeyi yazan “Öğrencilerin çatlak beheri fark etmesi.”; 2. ifadeyi yazan “Beher bulunamadığı durumda su şişesinin asetik asidin konulmasında beher yerine kullanılması” 3. ifadeyi yazan “Bir öğrencinin diğerinin bir sıvıyı içtiğini fark etmesi ”; 4. ifadeyi yazan “Bir kimyasal maddeyi içtiği düşünülen öğrencinin

kusturulması”; 5. ifadeyi yazan “Bir öğrencinin saçlarına kimyasal madde bulaşmasını önlemek için saçlarının toplanması”; 6. ifadeyi yazan “Ali’nin masayı toplaması.” 7. ifadeyi yazan “Bilinmeyen karışımın tekrar kullanılmaması gerektiğini düşünme” ; 8. ifadeyi yazan “Laboratuvar malzemelerinin temizlenip kurutulması” 9. ifadeyi yazan “Ellerin sabunlu su ile yıkanması” açıklamasını yapan öğretmen adaylarının %16,6’sı 10. ifadeyi yazan “Kişisel koruyucu ekipmanları laboratuvarda çıkarmaları.”; 11. ifadeyi yazan “Derse hazır ve istekli bulunan öğrenciler.”; öğretmen adayları düşük oranlarda olumlu davranışları fark ettikleri ve ifade ettikleri anlaşılmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının öğretmenlerin laboratuvar ortamında olumlu öğrenci davranışlarının neler olduğunu bilmediklerini göstermektedir. Yıldızlı ifadelerde eksik tespitler olduğu gözlemlenmiştir. Bu tespitlerde su şişesinin beher olarak kullanılırken içine konulacak maddenin düşünülerek, içtiği kimyasalların ayrımını bilerek kusturulup kusturulmaması gerektiği bilinciyle hareket edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Laboratuvar Güvenliğinde Patlamaya Neden Olabilecek Durumlar İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri

Laboratuvar Güvenliği Bilgi Formu’ nda verilen senaryoda patlamaya neden olabilecek durumları öğretmen adaylarının belirlemeleri istenmiş ve frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 50’de gösterilmiştir.

Tablo 50. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Patlamaya Neden Olabilecek Durumlar Hakkındaki Düşüncelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Öğrencilerin İfadeleri	4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
1 *Öğrencilerin yaptıkları hataları öğretmenlerinden saklamaları	2	1,8	1	1,2	3	1,5
2 Kolay tutuşabilen malzemelerin ev tipi buzdolabında saklanması	1	,9	7	8,8	8	4,2
3 Siyanür+HCl tepkime vermesi	60	55	52	65,8	112	59,5
4 Kimyasalların lavaboya dökülmesi	38	34,8	33	41,7	71	37,7
5 Asidin üzerine su dökülmesi	23	21,1	6	7,5	9	11,3
6 *Civaların yere dökülmesi	12	11	9	11,3	21	11,1
7 *Sıvının vücuda temas etmesi	3	2,7	7	8,8	10	5,3
8 Boş	25	18,6	13	14,1	38	16,8

*:Yanlış tespitler.

Tablo 50’ de patlamaya neden olacak durumları yazan 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının açıklamaları ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının çok az bir kısmının soruya doğru cevap verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının pek çoğunun (%59,5) 3. ifadede yer alan Siyanürle Hidroklorik asitin tepkime vereceğini ve 4. ifadede yer alan kimyasalların lavaboya dökülmemesi gerektiği açıklamalarında yoğunlaştıkları fark edilmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının çoğunun 3. ve 4. ifadede yer alan durumları bildiklerini göstermiştir. Öğretmen adaylarının pek çoğunun (%95,8) kolay tutuşabilen malzemelerin ev tipi buzdolabında saklanmaması gerektiğini bilmedikleri belirlenmiştir. Patlamaya neden olmayacak durumlardan civanın yere dökülmesinin tehlikeli olduğunu, öğrencilerin yaptıkları hataları öğretmenlerinden saklamalarının yanlış bir davranış olduğunu ancak patlayıcı olmadığını bilmedikleri anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının %16,8’ i yöneltile soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliğinde Olumsuz Öğrenci Davranışları İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri

Laboratuvarda öğrencilerin uyması gereken kuralları ne kadar bildikleri ve bildiklerini nasıl uygulamaları gerekliliği konusundaki bilgileri frekans ve yüzde olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 51’de gösterilmiştir.

Tablo 51. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliğini Olumsuz Yönde Etkileyen Öğrenci Davranışları Hakkındaki Düşüncelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
1	Öğrencilerin hepsinin kişisel koruyucu ekipmanları giymemeleri	18	15,3	27	31	45	22
2	Bir öğrencinin önlük giymeyip laboratuvarda kendi etrafında dönmesi	40	34,1	29	33,3	69	33,8
3	Öğrencinin kıyafetini laboratuvar önlüğüne benzetmeye çalışması	46	39,3	28	32,1	74	36,2
4	Aside su ilave edilmesi	20	17	12	13,7	32	15,6
5	Laboratuvarda öğrencilerin saçlarının toplu olmaması	35	29,9	22	25,2	57	27,9
6	Laboratuvarda cips yenmesi ve su içilmesi	21	17,9	20	22,9	41	20
7	Öğrencilerin öğretmenlerden güvenliği tehdit eden durumu saklamaları	21	17,9	25	28,7	46	22,5
8	Bir öğrencinin çıplak elle civa ile oynaması	34	29	18	20,6	52	25,4
9	Çözeltilerle sorumlu olan öğrencinin kaynayan çözeltinin başını boş bırakması	15	12,8	19	21,8	34	16,6
10	Siyanür içeren sıvının lavaboya dökülmesi	60	51,2	57	65,5	117	57,3
11	HCl 'nin lavaboya dökmesi	57	48,7	47	54	104	50,9
12	Kimyasal şişelerin kapaklarının koklaması	18	15,3	18	20,6	36	17,6
13	Öğrencilerin derse hazır bulunmamaları ve laboratuvar kurallarına uymamaları	53	45,2	45	51,7	98	48
14	Sıvının bilinçsizce korumasız kağıt havlu ile silinmesi	13	11,1	23	26,4	36	17,6

Tablo 51’ de görüldüğü gibi 14 farklı durumun ifade edildiği gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının yarısından fazlasının 10. ifadede yer alan siyanür içeren sıvının lavaboya dökülmemesi gerektiğini ve 11. ifadede yer alan HCl’ nin lavaboya dökülmemesi gerektiğini bildikleri anlaşılmıştır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının açıklamaları ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının yarısına yakınının 13. ifadede yer alan (%48) öğrencilerin derse hazır bulunmamaları ve laboratuvar kurallarına uymamaları, 3. ifadede yer alan (%36,2) öğrencinin kıyafetini laboratuvar önlüğüne benzetmeye çalışması ve 2. ifadede yer alan bir öğrencinin önlük giymeyip laboratuvarda kendi etrafında dönmesinin yanlış olduğunu bildikleri anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının çok az bir kısmı (%15,6) aside su eklenmemesi gerektiğini bilmedikleri belirlenmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının öğretmenlerin laboratuvar ortamında neleri yapmamaları gerektiğini tam anlamı ile bilmediklerini düşündürmektedir.

Laboratuvar Güvenliğinde Laboratuvar Ortamında Öğretmenlerin Alması Gereken Tedbirler İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri

Laboratuvar da öğretmenlerin uyması ve uygulaması gereken kuralları öğretmen adaylarının ne derecede bildiklerini belirleyebilmek için laboratuvar ortamında öğretmenlerin alması gereken tedbirleri ifade etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 52’ de gösterilmiştir.

Tablo 52. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Ortamında Öğretmenlerin Alması Gereken Tedbirler Hakkındaki Düşüncelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
1	Tehlike oluşturabilecek durumlar ortadan kaldırılmalı	53	48,1	25	29	78	40
2	Kişisel koruyucu ekipmanların kontrolü ve kullanımı sağlanmalı	29	26,3	26	30,5	55	28,2
3	Laboratuvar da otorite kurup güvenlik sağlanmalı ve öğrencilere her durumda kendilerini ifade edebilme hakkı tanınmalı	32	29	12	14,1	44	22,5
4	Laboratuvar kurallarının asılı olduğu levha asılmalı	16	14,5	12	14,1	28	14,3
5	Laboratuvar güvenliği öğrenciye kazandırılmalı önlemler anlatılmalı	52	47,2	47	55,2	99	50,7
6	Deney sırasında rehberlik eksik edilmemeli	60	54,5	53	62,3	113	57,9
7	Açıkta deney dışı malzemeler bırakılmamalı	5	4,5	9	10,5	14	7,1
8	Malzemelerin etiketlenmesine önem verilmeli	8	7,2	14	16,4	22	11,2
9	Laboratuvar ortamının temizliğine önem verilmeli	15	13,6	6	7	21	10,7
10	Deneyden önce malzemeler ve maddeler kontrol edilmeli	24	21,8	7	8,2	31	15,8
11	Tehlikeli maddeleri tanıtip önlem alınmazsa doğuracağı sonuçlar anlatılmalı	35	31,8	53	62,3	88	45,1
12	İlkyardım kuralları öğretilmeli. Öğrencileri laboratuvar da tek bırakmamalı	8	7,2	10	11,7	18	9,2
13	Boş	24	17,9	7	7,6	31	13,7

Tablo 52’ de görüldüğü gibi 13 farklı ifade verilmiştir. Öğretmen adaylarının yarısından fazlası 5. ifadede (%50,7) yer alan laboratuvar güvenliği öğrenciye kazandırılması, önlemlerin anlatılması gerektiğini ve 6. ifadede yer alan (%57,9) deney sırasında rehberlik edilmesi gerektiğini bildikleri anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının çok az bir kısmının 7. ifadede yer alan (%7,1) açıkta deney dışı malzemeler bırakılmaması ve ilkyardım

kurallarının öğretilmesi, 12. ifadede yer alan (%9,2) öğrencilerin laboratuvarda tek bırakılmaması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmıştır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının açıklamaları ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının çok az bir kısmının konuya hakim oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının %13,7' si soruya cevap vermemiştir. Öğretmenlerin birbirleriyle etkileşebilecek kimyasal maddeleri depolarken dikkat etmeleri, laboratuvar ortamında öğrencinin birlikte çıkmalarına rağmen öğretmenin dikkatini çekmemesi, farklı birkaç öğrencinin laboratuvarda deney sırasında başka alanlarda görev vermesi, kimyasal maddeleri ev tipi buzdolabında saklaması, beher olarak kullanılan şişeye konulan maddenin şişeye zarar vermeyecek özellikte olduğunu bildirmemesi, laboratuvar ortamından kendinden sonra çıkacak öğrencileri bırakıp önceden çıkması göz ardı ettiği tedbirler arasında sayılabilir. Bu durumlar öğretmen adaylarının öğretmenlerin laboratuvar ortamında alması gereken tedbirler hakkında gerekenleri bilmedikleri anlaşılmaktadır.

Laboratuvar Güvenliğinde Olumlu Öğretmen Davranışları İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri

Öğretmen adaylarının laboratuvarda öğretmenlerin yönetmesi ve uyması gereken kuralları ne derecede uygulayabildiklerini senaryoda verilen durumlarda belirlemeleri beklenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 53'de gösterilmiştir.

Tablo 53. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliğini Olumlu Yönde Etkileyen Öğretmen Davranışları Hakkındaki Düşüncelerinin Frekans ve Yüzdeleri

	Öğrencilerin İfadeleri	4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
1	Öğretmenin zevkle dersi işlemesi	24	20,5	5	5,7	29	14,2
2	Laboratuvar güvenliği kurallarını detaylı bir şekilde anlatması	62	52,9	40	45,9	102	50
3	Laboratuvar güvenliği kurallarını uygulama derecelerini anlamak için laboratuvara götürmesi	41	35	39	44,8	80	39,2
4	Derse ilgisi dağınık olan öğrencileri uyarması	10	8,5	11	12,6	21	10,2
5	Boş	17	14,5	5	5,7	22	10,7

Tablo 53' de görüldüğü gibi 4 ifade yer almıştır. Öğretmen adaylarının yarısı 2. ifadede yer alan laboratuvar güvenliği kurallarını detaylı bir şekilde anlatılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenin derse ilgisi dağınık olan öğrencileri uyarması gerektiğini öğretmen adaylarının %10,2'si ifade etmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının laboratuvar

güvenliğinde öğretmenin sorumluluklarını yeteri kadar bilmediklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının %10,7'si bu soruya cevap vermemiştir.

Laboratuvar Güvenliğinde Olumsuz Öğretmen Davranışları İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgileri

Laboratuvarda öğretmenlerin yönetmesi ve yönlendirmeleri gereken durumlardan bazıları senaryo içerisinde verilmiştir. Bu senaryoda öğretmenin hataları olumsuz öğretmen davranışları şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

Tablo 54. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliğini Olumsuz Yönde Etkileyen Öğretmen Davranışları Hakkındaki Düşüncelerinin Frekans ve Yüzdeleri

Öğrencilerin İfadeleri		4.Sınıf		3.Sınıf		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
1	Laboratuvar güvenliği kişisel koruyucu ekipmanları ile hazır bulunmayan öğrencilerle deneye başlaması	11	9,4	5	5,7	16	7,8
2	Deney hakkında bilgi verip oluşabilecek tehlikelere karşı önlem almaması	39	33,3	42	48,2	81	39,7
3	Laboratuvarda öğrencilerin yaptıkları davranışları gözlemleyip müdahalede bulunmaması	68	58,1	69	79,3	137	67,1
4	Asidin seyreltilmesinin kontrollü yapılmaması	5	4,2	1	1,1	6	2,9
5	Kolay tutuşabilen preparatları ev tipi buzdolabında saklanması	4	3,4	5	5,7	9	4,4
6	Öğrencilerden önce sınıfta olması	7	5,9	1	1,1	8	3,9
7	Boş	17	12,6	5	5,4	22	9,7

Tablo 54' de görüldüğü gibi 6 ifade yer almıştır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının açıklamaları ayrı ayrı incelendiğinde, öğretmen adaylarının çok az bir kısmının soruya doğru cevap verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının yarısından fazlası (%67,1) 3. ifadede yer alan laboratuvarda öğrencilerin yaptıkları davranışları gözlemleyip müdahalede bulunmaları gerektiğini bildikleri anlaşılmıştır. Pek çok öğretmen adayının ise 2. ifadede yer alan deney hakkında bilgi verip oluşabilecek tehlikelere karşı önlem alınması gerektiğini bildikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının 4. ifadede yer alan (%2,9) asidin seyreltilmesinin kontrollü yapılmaması, 5. ifadede yer alan (%4,4) kolay tutuşabilen preparatları ev tipi buzdolabında saklanması ve 6. ifadede yer alan (%3,9) öğrencilerden önce sınıfta olunması gerektiğini bilmedikleri belirlenmiştir. Bu durum öğretmen

adaylarının olumsuz öğretmen davranışları hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıklarını düşündürmektedir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliğinin Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi

Uygulan öğretmen adaylarının sınıf değişkenine göre karşılaştırılarak anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

Tablo 55. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliğinin Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi

Sınıf	<u>Betimleyici İstatistik</u>				<u>t-Testi</u>	
	N	X	S	sd	t	p
4.Sınıf	134	18,92	5,32	224	,813	,417
3.Sınıf	92	18,38	4,34			

*Fark 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Laboratuvar Güvenliği bilgi düzeyleri, sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermemektedir. ($t=,813$; $p>,05$). 4. sınıfdaki öğretmen adaylarının görüşlerinin ortalaması $\bar{x}=18,92$ iken bu değer 3. sınıf öğretmen adayları için ortalama $\bar{x}=18,38$ olarak gerçekleşmiştir. Aradaki bu sayısal fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgu 4. sınıf ve 3. sınıf öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkında eşit oranda bilgi sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkında yeterli donanıma sahip olmadan mezun oldukları anlaşılmaktadır. Laboratuvar güvenliğine verilecek önemin bilinmemesinin ya laboratuvar ortamından uzak yetiştirilecek öğrencilere ya da güvensiz bir ortamda kazaların meydana geleceği ortamlara sebebiyet vereceği düşünülmektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada toplanan verilerden elde edilen sonuçlar, bunların tartışılması ve geçmişte yapılan çalışmalarla ilişkilendirilecek ve bu sonuçlar doğrultusunda benzer konularda yapılacak araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi Düzeylerine İlişkin Sonuçlar

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ilkyardım konusundaki bilgilerinin yeterli olmadığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yarısına yakını bilinç kaybı olduğu durumlarda kazazedeye sıvı verilmemesi gerektiğini, zehirli maddeye maruz kalan bölgenin su ile temasında sakınca olduğunu, yaranın üzerine üflenmesinin doğru olmadığını, yaranın üzerine losyon, merhem, diş macunu, yoğurt gibi maddeler sürülmemesi gerektiğini, kaza geçiren kişinin bilinci yerine gelir gelmez kaldırılmaması gerektiği, acil durumlarda süt ve alkolsüz içeceklerin gözün yıkanmasında kullanılabileceğini, kaşlara ve yanağa bastırarak göz kapaklarının açılıp, su ile yıkanması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmıştır. Yeterli ilkyardım eğitimi almayan kişilerin yaranın üzerine losyon, diş macunu gibi malzemeleri sürmeleri, doğru sandıkları yanlışların farkında olmadıklarını düşündürmektedir. Gündelik hayatta kulaktan dolma bilgilerle özellikle yaşça büyük kişilerin bu malzemeleri yanığın üzerine sürdüklerini gözlemledikleri düşünülmektedir. Laboratuvar güvenliği hakkında bilgi verilirken bu konuların anlatılmaması toplumda doğru bilinen yanlışların devamlılığını artıracaktır ve bilgi eksikliği giderilmeyecektir. Benzer bir çalışmada yüksek lisans ve doktora tezleri ve bildirilerden oluşan 29 çalışma incelemiştir. Bu çalışma sonucunda Fen Bilgisi öğretmenlerinin ilkyardım bilgi düzeyleri hakkındaki çalışmaların en az araştırılan konu olduğu dikkatleri çekmiştir (Akpullukçu ve Çavaş, 2012). Sınıf

öğretmenleri ile yapılan benzer bir çalışmada ilkyardım malzemelerinin bulunmadığı, tehlikeli maddelerin dolaplarda saklanmadığı belirlenmiştir (Uluçınar, Doğan ve Kaya, 2008). Benzer başka bir çalışmada da ilkyardım malzemeleri hakkında öğretmen adaylarına bilgi verilmediği belirlenmiştir (Karaca, Uluçınar ve Cansaran, 2006).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yangına müdahale yöntemleri konusunda ortalama olarak yarısına yakınının ancak bilgi sahibi oldukları anlaşılmıştır. Yangının yayılmasını engellemek için kapı ve pencerelerin kapatılması gerektiğini, elbisenin tutuşmasında kişinin koşması engellenerek üzeri yanıcı olmayan malzemelerle kapatılarak alevin havayla temasının kesilmesinin doğru olduğunu, öğretmen adaylarının genellikle katı maddelerle, metal tozlarının neden olduğu yangınların söndürülmesinde halokarbonlu yangın söndürücünün kullanılmaması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmıştır. Laboratuvar ortamında yangın anında birileri varsa çıkabilmeleri için kapı ve pencerelerin açılması gerektiğini düşündükleri anlaşılmıştır. Elbisesi tutuşan kişinin koşmasını engellemeyerek yangının hava ile temas edince artacağını düşünemedikleri anlaşılmıştır. Fen Bilgisi ve matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirilen benzer bir çalışmada ise; örnekteki öğretmen adaylarının yarısının laboratuvar güvenliği hakkında bilgi sahibi olmadıkları, laboratuvar çalışmalarının tehlikeli olduğunu, yangın söndürücülerin varlığından habersiz olduklarını ifade edilmiştir (Karaca, Uluçınar ve Cansaran, 2006).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının atıkların bertarafı konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının atık oluşumunun kaçınılmaz olduğu durumlarda değerlendirilemeyen atıkları yakma, depolama gibi metotlarla bertaraf edilmesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının tehlikeli olmayan katı kimyasalların evsel atıklarla toplanabileceği, biyolojik atıkların otoklav ile dezenfekte edilip çöplüğe dökülebileceğini, biyolojik atıkların, kimyasal atıklardan ayrı olarak değerlendirilmesi öncelik olarak biyolojik atıkların bertaraf edilmesi gerektiğini, biyolojik atıkların temizliğinin kuru yapılması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmıştır. Kimyasal maddelerin katı halde etki etmeyeceklerini, otoklav edilince biyolojik atıkların etkilerinin kaybolduğunu, biyolojik atıkların imhasının kimyasal atıklardan daha önemli olduğunu düşünememişlerdir. Biyolojik atıkların virüs, bakteri ve parazit olarak solunum yolu ile bulaşıp insan sağlığına direk etki edeceği ve otoklav edilen atıkların etkisinin hiç kalmadığı konusunda yeterli bilgi sahibi olmadıkları anlaşılmıştır. Benzer bir çalışmada Mogopodi, Paphane ve Petros (2015) kimyasalların yönetimi ve kullanımının güvenli bir şekilde yapıldığını incelemek için seçilen ortaokullardaki laboratuvar ortamları incelenmiştir.

Araştırmacılar okullarda kimyasal maddelerin bertarafı konusunda bilgi eksikliğinden kaynaklı zamanı geçmiş kimyasalların laboratuvar ortamında bekletildiği, etiketlenmemiş kimyasal maddelerin varlığı, etiketleri solan kimyasallar madde şişelerin olduğu tespit edilmiştir. Laboratuvarlarda atıkların bertarafı yapıldığında gözlemlene şansları olmadığı düşünülmektedir. Atıkların imhası için laboratuvar ortamların donanımları okullarda ya da fakültelerde yeterli imkanlara sahip olamadığından öğrenilme düzeyinin sadece sınıflandırılacak kadar öğretildiği düşünülmektedir. Benzer bir çalışmada lise öğrencileri ile laboratuvar güvenliğinin mevcut durumunu değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda kimyasal atıkların bertarafı konusunda bilgi eksikliğinin fazla olduğu gözlemlenmiştir. Kimya laboratuvarlarının donanımlı olmalarına rağmen güvenlik açısından donanımlarının eksik olduğu belirlenmiştir (Richards-Babb, Bishoff, Carver, Fisher ve Honecker 2010).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar malzemelerinin kullanımı konusunda yeterli bilgi sahibi olmadıkları belirlenmiştir. Bekin yakılırken önce çakmak yakılmasının ardından gazın açılmaması gerektiğini, beklerin ve elektrikli su banyolarının üzerinde doğrudan buharlaştırma işlemi yapılmaması, yanan ispirto ocağı üzerinde ispirto azalınca eklenmesinin yanlış olduğunu bilmedikleri anlaşılmıştır. Derişik asit baz ve uçucu çözücülerle çalışırken çeker ocak kullanılması gerektiğini, organik çözücülerin lavaboya dökülmemesi gerektiğini, soğutma ve kristalleştirme işlemlerinde su banyosu kullanılabileceğini, pipetlenen sıvı boşaltılırken kendi kendine boşalmasının beklenmesi gerektiğini bilmedikleri anlaşılmıştır. Organik çözücü derken doğal olduklarını düşünüp lavaboya dökülmesinde sakınca olmadığını düşünmüşlerdir. Yanan ispirto ocağı üzerinde ispirto ekleme işlemi yapmanın ispirtonun fitil üzerinden yandığı için alev alacağını düşünememişlerdir. “Organik” ifadesinin hangi derste ne için kullanıldığının ayrımını tam olarak yapamadıkları anlaşılmaktadır. Benzer bir çalışmada laboratuvar güvenliği konusunda bilgi eksiği olan öğretmen adaylarının laboratuvardaki araçların malzeme eksikliği durumunda ya da tam anlamıyla kullanım amaçlarının dışında kullanılmalarından kaynaklı olarak hataların ve kazaların arttığını belirtmişlerdir (Coştu, Ayas, Çalık, Ünal ve Karataş, 2005).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvarda uyulması gereken davranışlar konusundaki bilgi düzeyleri yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının atık kaplardan madde ekleme ve çıkarma dışında her zaman kapalı tutulması gerektiğini ve laboratuvar içinde her zaman eldiven kullanılmaması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının laboratuvarda kısa kollu, tek parça, bol ve gevşek

giysiler tercih etmemeleri gerektiğini bilmedikleri anlaşılmıştır. Laboratuvar ortamında her zaman eldiven kullanmanın ellerine bulaşabilecek maddelerin taşınmasını sağlayacağını, kıyafetlere gelebilecek zararlarda kıyafetlerden kurtarmak için tek parça olmasının güvenli olmadığı, laboratuvarda bol ve geniş kıyafetlerin olması hareket anında etrafla teması artıracığından tehlikeli olabileceğini düşünememişlerdir. Lastik tıpalara geçirilecek cam boruların uçlarının su ile ısıtılması veya gliserin, vazelin ile yağlanması gerektiğini, zehirli ve yakıcı çözeltilerin puar ile çekilmesi gerektiğini bilmedikleri belirlenmiştir. Derman ve Çakmak'ın (2016) üniversite öğrencileri ile yaptığı benzer bir çalışmada laboratuvar güvenliği hakkındaki görüşleri ve laboratuvar güvenlik kurallarına uyma hususları incelemiştir. Yapılan bu çalışmada açık uzun saç, sallantılı takılardan uzak durmaları konusunda çoğu öğrencilerin bilgi sahibi oldukları, tehlikeli kimyasal madde ifadesini açıklamalarına ve örneklerle ifade etmelerine rağmen toksik madde kavramı hakkında detaylı bilgi veremedikleri görülmüştür. Öğrencilerin genel biyoloji laboratuvarlarındaki güvenlik kurallarının öneminin farkında olmalarına rağmen yeterli bilgi sahibi olmadıkları belirlenmiştir. Laboratuvar güvenliği konusunda öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini ölçmek için yapılan benzer başka bir çalışmada, laboratuvar güvenliğinin önemini bildikleri fakat yeterli donanıma sahip olmadıkları belirlenmiştir (Kırbaşlar, Güneş ve Derelioğlu, 2010).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kimyasal maddelerin depolama koşulları konusunda elde edilen bulgularda kimyasal maddelerin depolanma organizasyonunun açık ve basit olması gerektiğini, uçucu kimyasalların saklanması serin, kuru, iyi havalandırılan yerlerde muhafaza edilmesi gerektiğini, kimyasal maddelerin küçük parçalar halinde olması gerektiğini bilmedikleri anlaşılmıştır. Kimyasal maddelerin depolanmasında kilitlenebilir dolapların kullanılmasının gerekli olduğunu bildikleri anlaşılmıştır. Cam türü kolay kırılabilir ambalajlardaki kimyasalların göz hizasının altında depolanması gerektiğini, asit ve bazların depolanmasında cam ve plastik kapların kullanılması gerektiğini bilmedikleri de tespit edilmiştir. Kırılabilir kapları raflara yerleştirilirken temkinli olmak için uzak yerlere koymayı düşünüp alırken zorlanacaklarını, zarar görebileceklerini fark etmedikleri düşünülmüştür. Asitlerin metal kaplara, bazların ise cam ve porselen kaplara konulamayacağını bilmedikleri anlaşılmıştır. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan benzer bir çalışmada kimyasal maddelerin depolanması, bertarafı konusunda yeterli bilgi sahibi olunamadığından kazaların meydana geldiği bulunmuştur (Aydoğdu ve Yardımcı, 2013).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kimyasal maddelerle işlem kuralları konusunda elde edilen bulgulara %5 Asetik asit çözeltisinin şiddetli yanık meydana getirmeyeceğini, hidroklorik asit yutulması durumunda hastanın kusturulmaması gerektiğini, sülfirik asitin kusturulmasının tehlikeli olduğunu bilmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının asit ve baz temizlenmesinde fosforik asit ve potasyum kloratın kullanılmaması gerektiğini bildiklerini düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının civa toplarken toz sülfür ve elektrik süpürgesinin kullanılabileceğini, öğretmen adaylarının bina içine açılan kapı ve pencereleri kapatmasının, bina dışına açılan kapı ve pencereler açılması gerektiğini bilmedikleri tespit edilmiştir. Lise son sınıf öğrencilerle yapılan benzer bir çalışmada kimyasal maddelerin tehlikeli olduklarını bildiklerini fakat kullanımı konusunda bilgi sahibi olmadıkları belirlenmiştir (Yılmaz, 2004). Lise son sınıfta öğrencilerle yapılan başka benzer bir çalışma kimyasal maddelerin özelliklerini ve laboratuvar çalışma ortamına yönelik temel kurallar hakkında mevcut bilgileri değerlendirmek için yapılmıştır. Çalışma sonucunda alkali metallerin su ile tepkimeye girdiklerinde çok şiddetli tepki vereceğini çok az öğrenci bilmıştır. Asit ve bazların tutuşma sıcaklığı düşük olan organik maddelere ilişkin öğrencilerin bilgilerinin yeterli olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin fen laboratuvarlarını kullanma bilgi düzeyleri ve kimyasal maddelerin tehlike özelliklerine ilişkin bilişsel düzeylerinin önemli ölçüde eksiklikleri olduğu belirlenmiştir.

Testin boşluk doldurma bölümünde elde edilen bulgular öğretmen adaylarının çoğunun patlayıcı madde ve göz güvenliği sembollerini doğru bir şekilde bildiklerini göstermiştir. Öğretmen adayları güvenlik sembollerinin birçoğunu tanıyamamış olmalarına rağmen bu sembollerin oranının yüksek oluşu patlayıcı madde sembolünde patlama görüntüsü ve göz güvenliği sembolünde koruyucu gözlük resminin olması sembolün tanınmasına yardımcı olmuş olabilir. Ayrıca “tehlike işareti” sembolü neredeyse hiçbir öğretmen adayı tarafından tanınmamıştır. Diğer sembollere oranla en fazla bilinen tehlike sembolleri ise “Gözlük Kullan”, “Patlayıcı” ve “Yanıcı madde/ Alev alabilir /Ateşle yaklaşma”dır. Sembollerdeki görsellerden doğru anlam çıkardıkları düşünülmektedir. Buna rağmen öğretmen adaylarının semboller hakkındaki bilgi düzeyleri yeterli değildir. “Zehir/Toksik Madde” ve Toksik /Zehirli Madde Uyarısı sembollerinde kurukafa çiziminden yola çıkarak öğretmen adaylarının çoğunlukla ‘Ölüm tehlikesi’ anlamı yükledikleri görülmektedir. Günlük hayatta karşılaştıkları görsellerle karıştırdıkları düşünülmektedir. “Zararlı Tahriş Edici”, “Alev Alıcı/Yanabilir”, “Aşındırıcı Madde”, “Kimyasal Madde Uyarısı”, “Biyolojik Tehlike” , “Radyoaktif Madde” ele alınan laboratuvar güvenlik tehlike sembolleri bilinme

düzeylerinin çok düşük olduğu anlaşılmıştır. Günlük hayatta kullanılan araç gereçlerin ve kimyasal ürünlerin üzerindeki sembolleri incelemedikleri bu yüzden farkındalık düzeylerinin düşük olduğu anlaşılmaktadır. Benzer bir çalışmada kimyasal maddelerin üzerindeki tehlike işaretlerinin anlamının bilinmediği üzerine yapılan araştırmada tehlike işaretlerinin anlamlarının bilinmediği ortaya çıkmıştır (Aydoğdu ve Yardımcı, 2013). Fen Bilgisi ve Biyoloji öğretmen adayları ile yapılan başka benzer bir çalışmada öğretmen adayının en fazla “eldiven”, “patlama güvenliği” ve “göz güvenliği” sembollerini doğru ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği açısından laboratuvar ortamında uyulması gereken bazı genel bilgilere sahip oldukları fakat bazı önemli ayrıntıları göz ardı ettikleri ve laboratuvar güvenlik sembollerini yeterli düzeyde bilmedikleri görülmüştür (Aydın, Diken, Yel ve Yılmaz 2011). Üniversite öğrencileriyle ve laboratuvar personelleriyle gerçekleştirilmiş benzer bir çalışmada laboratuvar güvenliği bilgi düzeylerinin fark edilmesi için bazı kimyasallar ve güvenlik işaretleri verilerek bunların eşleştirilmeleri istenmiştir. Kimyasal maddeleri etiketlenmesi konusunda yapılan çalışmada aşındırıcı, oksidatif, patlayıcı ve yanıcı maddelerin ayrımlarını yapamadıkları ve farklarını bilemedikleri belirlenmiştir (Karapantios, Boutskou, Touliopoulou ve Mavros, 2008).

Benzer bir çalışma Morgil ve Yılmaz (2000) tarafından yapılmış; laboratuvar uygulamalarına başlarken üniversite öğrencilerine deneylerin nasıl güvenli yapılacağına dair ön bilgilerin verilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Başka bir çalışmada ise sınıf öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarının fen eğitiminde büyük bir yere sahip olduğunu, deneysel çalışmanın bilimsel çalışmayı öğrettiğini, problem çözme fırsatı sağladığını, yaratıcılık becerisini teşvik ettiğini, kavramsal anlamayı ve el gelişmesine yardımcı olduğu tespit edilmiş, ancak öğretmenlerin gözetimindeki okullarda laboratuvar güvenlik donanım ve malzeme bakımından yetersiz oldukları görüşü sunulmuştur (Uluçınar, Doğan ve Kaya, 2008).

Laboratuvar güvenliği için öğretmene ve öğrenciye düşen sorumluluklar hakkında bilgi sahibi oldukları senaryodaki davranışlar ölçüsünde ifadelerine bakılarak fark edilmiştir. Fakat sonuçlar laboratuvar güvenliği hakkında yeterli bilgi sahibi olunmadığını göstermektedir. Bir kimyasal sıvının bilinçsizce kağıt havlu ile silinmesi, tutuşabilen malzemelerin ev tipi buzdolabında saklanması sakıncalı olduğu, bir öğrencinin diğer bir öğrencinin yanlışlıkla içtiği sıvıyı fark etmesi, malzemelerin etiketlenmesine önem verilmemesi, ilgisi dağınık olan öğrencilerin dikkatlerini öğretmenin fark etmemesi

davranışlarını neredeyse hiçbir öğretmen adaylarının fark etmediği belirlenmiştir. Kimyasal maddenin kağıt havlu ile el temasında zarar görmeyeceğini, kimyasal maddeleri buzdolabında belirli ısıda tutmasının saklama konusunda yeterli olacağını düşünmüşlerdir.

Laboratuvardaki kazalar, çoğunlukla çalışanların tehlikeli durum hakkında yeterli bilgi sahibi olamamasından, kişisel olarak anlık risk almalarından kaynaklanıyor. Böylece bir bireyin davranışları yerinde var olan mesleki risk derecesini etkiler. Risk alanlar bireysel güvenlik tedbirlerini önemsemeyenler, sadece kendilerinin sonuçtan zarar görmelerini değil aynı zamanda yanında onların meslektaşları ve arkadaşlarını da risk altına bırakmaktadırlar (Gürler, 2011).

3.ve 4.Sınıf Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği Hakkındaki Bilgilerin Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçları

Bu araştırmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusunda bilgi eksiklerinin olduklarını fark etmişlerdir. 3. ve 4.sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgilerinin sınıf düzeylerine göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarına laboratuvar güvenliği konusunda sınıflar arasında ilerlemelerine rağmen herhangi bir fark oluşturulacak eğitim verilmediği anlaşılmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ile başarıları arasında farklılık bulunmadığını göstermektedir. Sınıflar arasında fark çıkmamasının nedeni öğretmen adaylarının 4.sınıfta tekrar laboratuvar güvenliğine dair ders almamış olmaları olabilir. Genel olarak laboratuvar güvenliği bilgi düzeyleri bakımından 3. ve 4. sınıf öğretmen adayları arasında anlamlı düzeyde bir fark çıkmamasına rağmen, 3. sınıf öğretmen adaylarının yüzdeleri bazı sorularda doğru cevaplama yüzdeleri 4. sınıf öğretmen adaylarına göre daha fazla çıkmıştır. Bunun nedeni 3. sınıfta alınan laboratuvar derslerinin etkisi olabilir. Bu çalışmada gerek 3. sınıf gerekse 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi bakımından yeterli donanıma sahip olmadıkları görülmüştür.

Öneriler

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara paralel olarak yapılan öneriler araştırmacılar için öneriler ve öğretmen eğitimcileri için öneriler şeklinde iki alt başlık altında sunulmuştur.

Araştırmacılar İçin Öneriler

Bu çalışmada öğretmen adaylarına çoktan seçmeli, boşluk doldurma ve senaryo oluşturularak laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgileri incelenmiştir. Bundan sonraki

yapılacak çalışmalarda yüz yüze görüşme ile ya da bildikleri laboratuvar güvenlik kurallarını drama, rol oynama gibi yöntemlerle canlandırmaları istenip, yaptıkları doğru ve hatalı güvenlik davranışlarını gözlemleyerek laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgileri tespit edilebilir. Laboratuvar güvenliğini tehdit eden yanlış davranışlar ile bunların uygun olan karşılıkları için animasyon ya da videolar hazırlanarak öğretmen adaylarındaki etkisinin incelenmesi adına çalışmalar yapılabilir.

Laboratuvar da deney yapan kişinin; deney öncesinde, sırasında ve sonrasında yapması gerekenleri, yaşanabilecek kazaların neler olduğunu, oluşabilecek kaza durumlarında tedbirsiz uygulamaların neler olabileceği ve hangi araçları kullanabilecekleri konusunda üniversitede eğitim veren öğretmenlerin laboratuvar güvenliği konusundaki bilgi eksiklikleri tespit edilerek eksikliklerin giderilmesi için hizmet içi verilir ardından öğretmen adaylarındaki etkisinin incelendiği çalışmalar yapılabilir.

Laboratuvar eğitimi verilen bazı fakültelere laboratuvar güvenliği dersi konularak, diğer fakültelerdeki öğretmen adayları ile laboratuvar dersi alan öğretmen adaylarının bilgi, beceri ve tutumlarının karşılaştırılabileceği çalışmalar yapılabilir.

Öğretmen adayları dışında, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencileri üzerinde de laboratuvar güvenliği hakkında benzer çalışmalar yapılabilir. Bu bağlamda, ilköğretim öğrencilerinin temelden itibaren güvenlik konusunda eksiklikleri belirlenebilir. Ayrıca ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin laboratuvar güvenliği hakkındaki eksikliklerini gidermelerine yönelik müfredat genişletilip ders sayılarını artıracak çalışmalar yapılabilir.

Öğretmen Eğitimcileri İçin Öneriler

Hali hazırda kullanılan Fen Bilgisi öğretmenliği anabilim dalı eğitim öğretim programında, laboratuvar derslerinin ilk haftasında laboratuvar güvenliğinin anlatılması öngörülür. Fakat etkin bir şekilde yürütülememektedir. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliğinin önemini kavramaları ve herkesin bilgilendirilmesi gerektiği belirlenmiştir (Derelioğlu, Güneş ve Kırbaşlar, 2010). Bu nedenle var olan Fen Bilgisi laboratuvar güvenliği konularına yeterli önem ve zaman ayrılması sorunun çözümüne önemli katkı sağlaması için laboratuvar içerikli dersleri olan fakültelere bu laboratuvar derslerine başlanmadan önce yeni bir ders olarak laboratuvar güvenliği dersi konulmalıdır. Öğretim elemanlarının iyi model olmaları için laboratuvar güvenliği konusundaki bilgileri ölçülmelidir. Sınavı geçen öğretim elemanları tarafından laboratuvar güvenliği dersinde laboratuvar güvenlik sembolleri tanıtılmalı, ilkyardım kuralları öğretilmeli, laboratuvar da uyulması gereken

davranışlar ve kimyasal maddelerle işlem kuralları anlatılmalı, ardından laboratuvara girmeden öğrenciler sınava tabi tutularak başarılı olanlar laboratuvara alınmalıdır. Çünkü ölçülmeyen davranışların ilerlemesi düşünülemez.

Genel olarak laboratuvar güvenliğinin önemi, ilkyardım, yangınla müdahale yöntemlerinin nasıl olduğu, laboratuvardaki malzemelerin yönetimi, elektrikli cihazların kullanımı, laboratuvarda uyulması gereken davranışlar, uçucu, parlayıcı ve patlayıcı maddeler, kimyasal maddelerin depolama koşulları, etiketlenmesi, atıkların bertarafı ve kimyasal maddelerle işlem kuralları hakkında yeterli donanımına sahip öğretmen adayları yetiştirmek için oluşan kazalardan örnekler verip, laboratuvarda meydana gelebilecek tehlikeler hakkında teorikte verilen bilgilerin, uygulanmasında ve uygulatılmasında yeterli önemin verilmediği düşünülmektedir. Bu eksikliklerin giderilmesi için; basit hatalardan meydana gelen büyük kazalar izletilip alınabilecek küçük önlemlerle kazalara engel olunabileceği bilinci kazandırılıp laboratuvar güvenliği hakkında bilgilendirmeler yapılabilir, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının her an faydalanabilecekleri laboratuvar güvenliği slaytları izletilebilir ve el kitapları oluşturulabilir.

Öğretmen adaylarının yeterli ilkyardım eğitimi almayan kişilerin yaranın üzerine losyon, diş macunu gibi malzemeleri sürmeleri, büyüklerden gelen yanlış bilgilerin nesillerce aktarıldığı doğru sandıkları yanlışların farkında olmadıklarını düşündürmektedir. Bu tarz bilinen yanlış kanıların giderilmesi için öğretmen adaylarına yazılı materyaller, afişler düzenlenerek öğretmen adaylarının bilinçleri artırılıp, eksiklikleri belirlenip giderilmesi için eğitim verilebilir.

Katı kimyasal atıkların meydana getirebileceği zararlar, biyolojik atıkların otoklav edilmesi, biyolojik atıklar ve kimyasal atıklar hakkında görsel materyaller hazırlanarak, videolar izletilerek öğretmen adaylarının donanımları artırılabilir. Simülasyon odaları hazırlanarak yangın ortamları canlandırılarak, yangına müdahale yöntemleri hakkında bilgi kazanmaları sağlanabilir.

Laboratuvar güvenlik sembollerinin birçoğunu tanımakta zorlanan öğretmen adayları anlamını bilmedikleri sembolleri günlük hayattan çağrışımlar yapmaktadırlar ya da resimdeki öğelere tecrübelerine dayalı olarak anlam yüklemeye çalışmaktadırlar. Dolayısıyla güvenlik sembollerinin anlamının öğretiminde semboldeki görselden yola çıkarak sembole yükledikleri anlamın her sembol için sembolün gerçek anlamı ile

örtüşmeyeceğinin öğretmen adaylarına belirtilmesi gerekmektedir. Güvenlik sembollerin öğretimi için çeşitli oyun etkinlikleri düzenlenebilir.

Laboratuvar da kimyasal maddelerle işlem yaparken kullanılan güvenlik kuralları öğrencilere anlatıldıktan sonra günlük hayatta kullanılan malzemeler hakkında da bakış açıları genişletilerek laboratuvar ortamında karıştırılmaması gereken kimyasalları ayırmalarına ya da asit ve bazın seyreltilmesi gibi çözeltiler hazırlamalarına imkan sağlayıp gözetlenebilir. Laboratuvar bir nevi yaşamın bir kesiti olduğundan laboratuvar güvenliği ile ilgili dikkat çekici afişler düzenlenip insanların yoğun olduğu ortamlarda asılmalıdır. Bu şekilde insanların bilinç altına yerleşmesi sağlanabilir.

Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgilerinin artırılmasına yönelik çeşitli öğretim etkinlikleri yapılarak bu etkinliklerin bilgi seviyelerine etkileri araştırılabilir. Bir deneyde yaşanan laboratuvar güvenliği tedbirleri hataları ele alınarak örnek olay yöntemi kullanılabilir. Ya da bir laboratuvar ortamı sunulup altı şapka tekniği kullanılarak olaylara öğrencilerin bakış açıları incelenebilir ya da laboratuvar güvenlik kurallarını anlatmadan önce basit hataların meydana getirdiği büyük kazalarla ilgili görsel araçlar (gazete haberi, resim, fotoğraf, video vb.) kullanılarak farkındalık oluşturulup, laboratuvar kuralları anlatılmalı, uygulamaları sırasında sorumlu öğretmen gözetlemeli, gördüğü eksiklikleri ve hatalarına dönütler vererek laboratuvar güvenliği üzerine etkileri incelenmelidir. Laboratuvar da kullanılacak yeni teknolojik araç gereçlerin kullanımına yabancı kalınmaması için öğretmenlerin her yıl seminer dönemlerinde meslek içi eğitim kurslarına katılmaları zorunlu tutularak seminerlerin öğrenciler üzerine etkileri incelenebilir.

Laboratuvar da kimyasal maddelerin etiketlenmesi, depolanması ve bertaraf edilmesinde yaşanılacak aksaklıklarda meydana gelebilecek kazalar hakkında videolar izletilerek bu konuda her bireyin yaparak öğreneceği ortamlar sağlayabilmek için laboratuvar eğitim ortamında sınıf mevcutları azaltılmalıdır. Üniversitelerde laboratuvar sayıları arttırılmalı ve nitelikli öğretim elemanlarının sayıları arttırılmalıdır.

Fen konularından olan laboratuvar güvenliği olarak ele alınan bölümleriyle sınırlı kalan bu çalışma, laboratuvar güvenliği hakkında laboratuvar da cihaz kullanımında uyulması gereken kurallar, kazalarda uyulması gereken kurallar, kimyasallardan kaynaklı yanıklar, deprem gibi doğal afet durumunda uyulması gereken laboratuvar kuralları hakkındaki öğretmen adaylarının daha geniş bir alandaki bilgileri ölçülebilir. Böylece elde edilecek

sonuçlar doğrultusunda laboratuvar güvenliğinin eksiklikleri tespit edilerek, laboratuvar güvenliğinde oluşacak eksikliklerin meydana getirecekleri kazaların azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.



KAYNAKLAR

- Akçöltekin, A. (2008). *İlköğretim fen bilgisi derslerinde laboratuvarın yeri ve laboratuvar yeterlilikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Akdemir, Ö. (2006). *İlköğretim II. Kademedeki fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarındaki yeterlilikleri ve uygulamalar sırasında karşılaştıkları sorunlar*, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Akpullukçu, S. & Çavaş, (2012). *Fen ve teknoloji eğitiminde laboratuvar güvenliği üzerine bir araştırma*. X. Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildirgeler Kitabı, Niğde.
- Akdeniz, A.R., Çepni, S. & Azar, A. (1999). *Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım*. Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu, MEB Basınevi, Trabzon.
- Algan, Ş. (1999). *Laboratuvar destekli fizik öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve 1962-1985 yılları arasında Türkiye’de uygulanan modern matematik ve fen programları*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alkan, F.& Erdem, E. (2012).Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(22),28- 31.
- Anagün, Ş. S. & Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Anıl, D. & Acar, M. (2008). Sınıf öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme sürecinde karşılaştıkları sorunlara ilişkin görüşleri. *Yüzüncüyıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 44-61.
- Anılan, B. (2010). The recognition level of the students of science education about the hazard symbols of chemicals, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4092-4097.

- Aydın, S., Diken, E.H., Yel, M., & Yılmaz, M. (2011). Fen ile biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(31), 583-604.
- Aydoğdu, C. (2015). Science and technology teachers' views about the causes of laboratory accidents, *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 106-118.
- Aydoğdu, C., & Pekbay, C. (2016). Sınıf öğretmen adaylarının laboratuvarlarda yaşanan kazaların nedenlerine yönelik görüşleri, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 103-112.
- Aydoğdu, C., & Şener, F. (2016). Fen eğitiminde laboratuvar kullanım tekniğinin ve güvenliğin önemi ve CLP tüzüğüne getirileri üzerine bir araştırma, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Estüdam Eğitim Dergisi*, 1(1), 39-54.
- Aydoğdu, C., & Yardımcı, E. (2013). İlköğretim fen laboratuvarlarında meydana gelen kazalar ve öğretmenlerin geliştirebilecekleri davranış tarzları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 52-60.
- Arslan, A., & Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 479-492.
- Artdej, R. (2012). Investigating undergraduate students' scientific understanding of laboratory. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (46), 5058-5062.
- Bacanak, A. & Celep, A. (2013). Yüksek lisans yapan öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ve kazandırılması hakkındaki görüşleri, *Amasya Üniversitesi Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 63-64.
- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum dersinin uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bayrak, Ç., & Ağaoğlu, E. (1999). *Laboratuvar uygulamaları ve fen öğretiminde güvenlik*, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- Baltürk, M. (2006). *Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımında karşılaştıkları zorluklar ve çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Bayraktar, Ş. Erten, S., & Aydoğdu, C. (2006). *Fen ve teknoloji öğretiminde laboratuvarların önemi ve deneyler*, Fen ve Teknoloji Öğretimi, Pegem A yayıncılık, Ankara, 219-248.
- Bilen, K., & Aydoğdu, M. (2012). TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Dergisi*, 11(1), 52-53.
- Böyük, U., & Kaya, H. (2011). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri. *Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 126-134.
- Canel, M. (1995). *Laboratuvar güvenliği*, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Döner sermaye işletmesi yayınları, Ankara.
- Can, Ş., Aksay, Ç.E., & Orhan, T.Y. (2015). Investigation of pre-service science teachers' attitudes towards laboratory safety. *Procedia- Social and Behavioral Science*, (174), 3131-3136.
- Ceyhan, İ. (2007). *Biyogüvenlik laboratuvar seviyeleri ve biyogüvenlik kabinlerinin seçimi kullanımı ve bakımı*. IV.Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.
- Coştu, A., Ayas, B., Çalık, M., Ünal, S. & Karataş, F.Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 65-72.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education*, Routledge.
- Çakır, N., Şenler, B. & Taşkın, B. (2007). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumların belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 638-639.
- Çilenti, K. (1985). *Fen eğitimi teknolojisi*, Kadioğlu matbaası, Ankara.
- Dayı, T. (2004). *Kimya laboratuvarı kazalarının incelenmesi ve iş güvenliği mevzuatına göre değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Değirmençay, Ş.A. (1999). *Fizik öğretmenlerinin laboratuvar becerileri*, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demir, M.K. (2005). *İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi alanına karşı tutumlarındaki değişimin tespiti*. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Demir, S., Büyük, U. & Koç, A.(2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin Laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Deniz, İ. (2005). *Öğrenci merkezli fen bilgisi eğitiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Derelioğlu, Y., Güneş, Z. & Kırbaşlar, F.G. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusuna yönelik düşünce ve bilgi düzeylerinin araştırılması. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 801-818.
- Derman, M., & Çakmak, M. (2016). Biyoloji öğrencilerinin Laboratuvar güvenliği konusundaki görüşlerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 178-187.
- Ekici, F.T., Ekici, E. & Taşkın, S. (2002). *Fen laboratuvarlarının içinde bulunduğu durum*, V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Erol, M., Demir, S. & Büyük, U. (2010). Fen ve Teknoloji Dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Tubav Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Ewing, G.W., (1990). Safety in the chemical laboratory safety in the analytical laboratory. *Journal of Chemical Education*, 67(6), 158-160.
- Geçer, K. (2005). *Fen bilgisi dersleri laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan bazı güçlükler*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gömleksiz, M.N. & Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 76-88.

- Gürdal, A. & Yavru, Ö. (1998). İlköğretim okullarının 4.ve 5.sınıflarında laboratuvar deneylerinin öğrencilerin mekanik konusundaki başarısına ve kavramların kazanmasına etkisi. *Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (10), 327-338.
- Gürler, B. (2011). *Tıbbi atıkların etkisizleştirilmesi ve bertaraf yöntemleri*. Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, VII. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi'nde sunulmuş bildiri, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Gürses, A. & Yalçın, M. (2007). Sürekli değerlendirmenin fizikokimya öğretiminde rehber olarak kullanımı, *Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 603-618.
- Hadson, D. (1998). Towards a philosophically more valid science curriculum. *Science Education*, 72, 19-40.
- Hamurcu, H. (1998). Fen derslerinde güvenlik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(14), 29-32.
- Haymana, F., Kılıç, G.B, & Bozyılmaz, B. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 52-63.
- Hoff, D. (2003). Science-lab safety upgraded after mishaps, *Education Week*, 22(33), 1-21.
- Kanlı, U. & Yağlıbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Karaca, A., Uluçınar, Ş. & Cansaran, A. (2006). Fen bilgisi eğitiminde laboratuvarla karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Milli Eğitim Dergisi*, 170, 250-259.
- Karamustafaoğlu, O. (2000). *Fizik öğretiminde laboratuvar uygulamalarının yürütülmesinde karşılaşılan güçlükler*. Türk Fizik Derneği, XIX.Fizik Kongresi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Karapantios, T.D., Boutskou, E.I., Touliopoulou, E. & Mavros, P.(2008). Evaluation of chemical laboratory safety based on student comprehension of chemicals labelling, *Education for Chemical Engineers*, 3(1), 66-73.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi*, Ankara: MEB.

- Kavak, N., Tufan, Y. & Demirelli, H. (2006). Fen-teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*,
- Kurt, A.İ. (2006). *Anlamlı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli 7.Sınıf fen bilgisi dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarısına ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Küçüköner, Y. (2010). *8.sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan laboratuvar araç gereçlerinin MEB'in belirlediği hedef kazanımlarla ilişkisi ve bu araç gereçlere yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Kocaeli Üniversitesi (2013). *Laboratuvar güvenliği el kitabı*, Kocaeli.
- Lagowski, J.J. (1989). Reformating the laboratory. *Journal Of Chemical Education*. 66(1), 12-14.
- Lemons, J.L. (1993). *Status of safety in the missouri high school chemistry laboratory*.PhD.Thesis,Source
- Liang, J.C. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan*, Yüksek Lisans Tezi, The University of Texas, Austin.
- Liu, X. (2009). Beyond science literacy:Science andd the public.The science teacher education on safety, *International Journal of Environmental-Science Education*, 4(3), 301-311.
- Long, S. (2000). The science teacher education on safety, *Journal of Chemical Education*, 77(1), 21-22.
- Mogopodi, D. Paphane, B. & Petros, S. (2015). Assessment of chemical management practices and safety in junior secondary school laboratories in Gaborone. *Journal of Chemical Health and Safety*, 22(5), 17-27.
- MEB, MEGEP. (2008). *Laboratuvar kazaları ve ilkyardım*, Ankara: MEB.
- MEB, MEGEP. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji programı*, Talim Terbiye Kurulu, Ankara: MEB

- Meriç, G.& Tezcan, R. (2005). Fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere örnekleri). *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 62-82.
- Mertol, E. (2007). Orman yangınlarında kullanılan kimyasal maddeler. *Bülent Ecevit Üniversitesi ZKÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 9(12), 1-10.
- Nakiboğlu, C.& Sarıkaya, S. (2000). Kimya öğretmenlerinin derslerinde laboratuvar kullanımına mezun oldukları programın etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 8(1), 95-106.
- Önder, P. (2003). Laboratuvar güvenliği. *Türk Klinik Biyokimya Dergisi*, 1(2), 95-107.
- Özen, Y. (2012). Yaratıcı öğrenme. *Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 1(6), 232-256.
- Richards-Babb, M., Bishoff, J., Carver, J.S, Fisher, K. & Honecker, J.R. (2010). Chemical safety in the high school laboratory, *Journal of Chemical Health and Safety*, 17(1), 6-14.
- Soslu, Ö., Dilber, R. & Düzgün, B. (2011). Fizik öğretiminde laboratuvar yönteminin ilköğretim matematik bölümü öğrencilerinin başarıları üzerine etkisinin araştırılması, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 57-69.
- Tan, M. & Temiz, B. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 92-93.
- Tekedere, H., Kitiz, B. & Aydaş, S. (2010). Laboratuvar tekniker adaylarının biyogüvenlik konusunda eğitim ihtiyaçlarının analizi, *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 5(15), 70-83.
- Uluçınar, Ş., Doğan, A. & Kaya, O.N. (2008). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 485-494.
- Uluçınar,Ş., Karaca, A. & Cansaran, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4),465-475.
- Yılmaz, A. (2004). Lise 3 Kimya ders kitabında mevcut deneylerde kullanılan kimyasalların insan sağlığı ve laboratuvar güvenliği açısından tehlikeli özelliklerine yönelik öğrencilerin bilgi düzeyleri ve öneriler. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(29), 251-259.

- Yılmaz, A. (2005). Lise 1 Kimya ders kitabındaki bazı deneylerde kullanılan kimyasalların tehlikeli özelliklerine yönelik öğrencilerin bilgi düzeyleri ve öneriler. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(28), 227-228.
- Yılmaz, A. & Morgil, F.İ. (1999). Kimya öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarında kullandıkları laboratuvarların şimdiki durumu ve güvenli çalışmaya ilişkin öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15), 104-109.
- Yılmaz, A. Uludağ, N. & Morgil, İ. (2001). Üniversite öğrencilerinin organik kimya laboratuvar tekniğine ait temel bilgileri, uygulamaların yeterliliği ve önemi. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 151-157.
- Young, J. A. (1991). *Improving safety in the chemical laboratory, A Practical guide*, New York;Wiley.
- Taylor, W.D., & Snyder, L.A. (2017). The influence of risk perception on the safety. *Safety Science*, 95, 116-124.
- Walters, A.U.C., Lawrence, W. & Jalsa, K.N. (2017). Chemical laboratory safety awareness, attitudes and practices of tertiary students. *Safety Science*, 96, 161-171.
- Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK), (2009). *Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı*.



EKLER

EK1. LABORATUVAR GÜVENLİĞİ BİLGİ TESTİ

Bu test, “Laboratuvar güvenliği ve ilkyardım” konusunu kapsayan 35 tane çoktan seçmeli, 3 tane açık uçlu ve 1 tane de boşluk doldurma sorusundan oluşmaktadır. Bu testte bulunan sorular “Laboratuvar güvenliği ve ilkyardım” konusundaki bilgilerinizi yoklamaya yöneliktir. Her soruyu dikkatle okuyup, size en uygun cevabı vermeniz gerekmektedir. Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Çalışmaya katılanların isimleri gizli tutulacaktır. Soruların cevabını, doğru cevap seçeneğini yuvarlak içine alarak belirtiniz. Çalışmaya sağladığınız katkıdan dolayı teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Nejla YÜRÜK

Merve ÇOŞKUN

Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Bölümü Öğretim Üyesi

Yüksek Lisans Öğrencisi

1.Krom, Brom gibi kimyasalların direk solunması ile açığa çıkan zehirlenmelere solunum yoluyla zehirlenme denir.

Solunum yoluyla zehirlenmelerde acil müdahale olarak;

- I. Hasta rahat nefes alabilmesi için yarı oturur pozisyonda tutulmalıdır.
- II. Kazazedenin akciğer hasarına uğramaması için hareket ettirilmelidir.
- III. Bilinç kaybı oluşmuşsa sıvı verilmemelidir.
- IV. Zehirlenen kişi için pencereler açılarak ortamın havalandırılmalıdır.

hangileri yapılmalıdır?

- a. Yalnız I
- b. Yalnız III
- c. I ve IV
- d. I, II ve III
- e. I, III ve IV**

2.Vücutun herhangi bir yerine değdiği anda ;

I. %5 Asetik asit çözeltisi

II. %5 Hidroflorik asit çözeltisi

III.%15 Sülfirik asit çözeltisi

IV.%15 Hidroklorik asit çözeltisi

hangileri şiddetli yanıklar oluşturur?

a. Yalnız IV

b. I ve IV

c. II ve III

d. III ve IV

e. II, III ve IV

3. Deri yoluyla zehirlenmeler kişisel koruyucu ekipmanların kullanılmasındaki eksikliklerden oluşmaktadır.(Böcek sokmaları, hayvan ısırıkları, ilaç enjeksiyonları vb.)

Deri yoluyla zehirlenmelerde;

I. Zehirli maddeye maruz kalan bölgelerin su ile teması engellenmelidir.

II. Deride aşındırıcı etki oluşmuşsa yara oksijenli su ile temizlenip sarılmalıdır.

III. Ellerin zehirli madde ile teması önlenmelidir.

hangilerini uygulamak **yanlıştır**?

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. I ve II

d. II ve III

e. I,II ve III

4.Laboratuvar ortamındaki gaz kaçaklarının belirlenip önlem alınması tehlikelerin önüne geçecektir.

Laboratuvarda güvenli ortamda çalışılması için;

I. Gaz kaçağı kokusu hissedildiğinde hafifse cihaz kullanımına ara verilmemelidir.

II. Gaz kaçağı bağlantılarını sabun köpüğü ile kontrol edilmelidir.

III.Gaz kaçağı olması durumunda ortamdaki yakıcı maddeler hemen kapatılmalıdır.

hangileri yapılmalıdır?

a. Yalnız II

b. Yalnız III

c. I ve II

d. II ve III

e. I,II ve III

5.Kimyasal maddelerin hangisinin/hangilerinin yutulmasında;

I. Asetik asit

II.Fosforik asit

III.Hidroklorik asit

IV.Sülfirik asit

V.Amonyum klorür

hasta kusturulması tehlikeli **değildir**?

a.Yalnız III

b. I ve III

c. II ve IV

d. IV ve V

e. I ve V

6.Labaratuvarda meydana gelebilecek kesik ve yaralanmalarda;

I. Kesilen yer önce sıkılarak varsa içinden cam parçaları çıkarılır ve sonra su ile yıkanır.

II. Yaranın etrafı % 3'lük hidrojen peroksit ile temizlenerek gazlı bez ile örtülür.

III. Kesik çok derinse ve kanama fazla ise turnike uygulanır ve kazazede hemen hastaneye götürülür.

hangileri ilkyardım olarak uygulanmalıdır?

a. Yalnız II

b. I ve II

c. I ve III

d. II ve III

e. I, II ve III

7.Asit ve baz yanıklarında yanan yer bol su ile yıkandıktan sonra sırasıyla hangi maddeleri kullanarak yanığın temizlenmesi sağlanmalıdır?

Asit yanığı

Baz Yanığı

a. Sodyum karbonat

Potasyum klorat

b. Fosforik asit

Sodyum karbonat

c. Sodyum karbonat

Fosforik asit

d. Potasyum klorat

Fosforik asit

e. Potasyum klorat

Sodyum karbonat

8.Sıcak sıvı ile oluşan yanıklarda;

I. Yanıkların üzeri kesinlikle sarılmamalı ve yanıklardan ileri gelen kabarcıklar zedelenmemelidir.

II.Yanık üzerine hava üflenmelidir.

III. Losyon, merhem, diş macunu, yoğurt gibi maddeler sürülmelidir.

hangilerini yapmak gerekir?

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. I ve II

d. II ve III

e. I, II ve III

9.Laboratuvarda yangın anında;

I. Yanıcı madde ortamdan hemen uzaklaştırılmalıdır.

II.Yangının yayılmasını engellemek için kapı ve pencereler kapatılmalıdır.

III. Elbiselerin tutuşmasında kişinin koşması engellenerek, üzeri yanıcı olmayan malzemelerle kapatılarak alevin havayla teması kesilmelidir.

IV. Ellere organik çözücünün dökülmesi ile alev alması durumunda, eller hemen soğuk su altına tutularak soğutulmalıdır.

hangileri alınması gereken önlemlerden biri **değildir?**

a. Yalnız II

b. Yalnız III

c. Yalnız IV

d. I ve II

e. I, II ve III

10.Genellikle katı maddelerle, metal tozlarının neden olduğu yangınların söndürölmesinde kullanılan yangın söndürücü aşğıdakilerden hangisidir?

a. Halokarbonlu yangın söndürücü

b. Kum

c. Su

d. Soda asit tipi söndürücü

e. Karbondioksit

11.Aşğıdakilerden hangisi yangın battaniyesinin kullanım alanlarından **değildir?**

a.Yoğun dumanlı ortamda duman maskesi olarak kullanılabilir.

b. Isınmış asfalt üzerinde yangına müdahale etmek için kullanılabilir.

c. Örtü olarak kullanılabilir.

d. Başlangıç halindeki yangınlarda ve katı yanıcı madde yangınlarında kullanılabilir.

e. Sıvı yanıcı madde yangınlarında kullanılabilir.

12. Asit ve bazlarla işlem yaparken;

I. Tüm asitler ve bazlar seyreltilirken daima damıtık suyun üzerine ve yavaş yavaş dökülmelidir.

II. Asitlerle ve bazlarla çalışılırken göze sıçramışsa göz yıkandıktan sonra seyreltik borik asit ile (%2'lik) temizlenmelidir.

III. Derişik asitlerin seyreltilmesi sırasında aşırı miktarda ısı açığa çıkacağı için işlem sırasında kullanılan cam araçta ısınma oluşursa hemen akan su altında soğutulmalıdır.

IV. Göze asit sıçraması durumunda sıçrayan göz açılmıyorsa zorlamadan kapatılıp diğer gözü göz banyosunda bol su ile yıkanması sağlanmalıdır.

hangilerini yapmak uygundur?

a. Yalnız I

b. I ve III

c. II ve IV

d. I,II ve III

e. I, II, III ve IV

13. Elektrik kazasına uğramış bir kişiye;

I. Elektrik çarpmakta olan kişi plastik eldiven veya bir kemer kullanılarak kazazede elektrik akımından kurtarılarak uzaklaştırılmalıdır.

II. Elektrik fişleri kordondan çekilerek çıkarılmalıdır.

III. Kaza geçiren kişinin bilinci yerine geldiğinde hemen yerinden kaldırılmalıdır.

hangileri uygulanmalıdır?

a.Yalnız I

b.I ve II

c.I ve III

d.II ve III

e.I , II ve III

14.Bek kullanımda;

I. Hava gazı, doğal gaz veya bütan gazı kullanılmalıdır.

II. Bekler yakılırken önce çakmak veya kibrit yakılmalıdır sonra, gaz açılmalıdır.

III. Bek alevinde ısıtma işleminde mutlaka tahta maşa kullanılmalıdır.

IV. Bekler ve elektrikli su banyoları üzerinde doğrudan buharlaştırma işlemi yapılmamalıdır.

hangileri dikkat edilmesi gereken uygulamalardır?

a.I ve II

b.II ve III

c.II ve IV

d.I, II ve III

e.I ,III ve IV

15.İspirto ocağının güvenli kullanımında;

I. İspirto ocağının kullanıldığı ortamda çeker ocak kullanılmalıdır.

II. Yanan ispirto ocağı üzerine ispirto azalınca ispirto eklenmelidir.

III. İspirtoyla yapılacak deneylerde açık alev uyarısı ve yangın güvenliği önlemleri sembolleri taşınmalıdır.

IV. İspirto ocağında kullanılmak üzere ispartolar renklendirilmiş metil alkol içerebilir.

hangilerine dikkat edilmesi gerekir?

a.Yalnız III

b.I ve III

c.II ve IV

d.I, II ve III

e.II, III ve IV

16.Laboratuvar ortamında yere dökülen cıvanın toplanmasında;

I.Toz sülfür

II.Elektrik süpürgesi

III.Vakum kaynağı

IV.Çinko

hangileri kullanılabilecek araç gereçlerden **değildir?**

a.Yalnız I

b.I ve III

c.II ve IV

d.I ,III ve IV

E.II , III ve IV

17.Genel havalandırma, laboratuvarlarda rahat çalışma ortamı sağlamaktadır. Ancak, kimyasal buharları ve gazlar için bu sistem yeterli düzeyde koruyuculuk sağlamamaktadır. Bu tür çalışmalar için çeker ocaklar kullanılmalıdır.

Çeker ocakların kullanım koşulları için;

I. Çeker ocaklar kullanılmadan önce fan sisteminin çalıştığından emin olunmalıdır.

II. Derişik asit baz ve uçucu çözücülerle çalışırken çeker ocak kullanılmalıdır.

III. Çeker ocakta çalışılırken, çeker ocağın camı mümkün olduğu ölçüde açık tutulmalıdır.

hangilerini uygulamak **yanlıştır?**

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. Yalnız III

d. I ve II

e. II ve III

18.Laboratuvar ortamında elindeki civa dolu şişeyi düşürerek içindeki civayı yere döken bir öğrenci bu atığı temizlemek için aşağıdakilerden hangisini **yapmamalıdır?**

- a. Çalışan klima ve benzeri havalandırma sistemi kapatılmalı.
- b. Bina içine açılan kapı ve pencereleri kapatmalı, bina dışına açılan kapı ve pencereler açılmalı.
- c. Plastik bir kürek yardımıyla parçacıkları toplayıp toplattığı parçaları metal kaba koyup etiketlemeli.**
- d. Civa kalıntılarına toz sülfür serperek bağlanmasını sağlamalı.
- e. Civa ile cilt teması olduysa temas bölgesini alkali sabunlu suyla yıkanmalı.

19.Öğrencilerin güvenli bir ortamda çalışabilmesi için laboratuvarda;

- I. Beden ve el şakaları yapılmamalı
- II. Çalışma ortamında ve dolaplarda yiyecek içecek bulundurulmamalı
- III. Laboratuvar içinde her zaman eldiven kullanılmalı
- IV. Atık kaplar madde ekleme ve çıkarma dışında her zaman kapalı tutulmalı

uymaları gereken kurallardandır?

- a.I ve II
- b.II ve III
- c.II ve IV
- d.I ,II ve III
- e.I ,II ve IV**

20. Cam şişeden madde alımında;

I. Cam kapaklı şişeler açılmadığı durumlarda şişe kapağına bir tahta parçası ile hafifçe vurularak gevşetilmeli, bu fayda etmediği takdirde şişe bir müddet su içine batırılmış vaziyette bırakılmalıdır.

II. Şişelerden sıvı akıtılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır.

III. Organik çözücüler lavaboya dökülmelidir.

hangilerini kullanmak uygundur?

a. Yalnız I

b. I ve II

c. I ve III

d. II ve III

e. I, II ve III

21. Bir laboratuvar ortamında aşağıdakilerden hangisi alınması gereken tedbirlerden biridir?

a. Laboratuvar da kısa kollu ve tek parça giysiler tercih edilmelidir.

b. Laboratuvar da gevşek ve bol giysiler tercih edilmelidir.

c. Laboratuvarlarda burnu açık ayakkabılar tercih edilmelidir.

d. Laboratuvar dışına laboratuvar da kullanılan önlük eldiven vb. ile çıkılmamalıdır.

e. Çalışmaya başlamadan önce uzun saçlar mutlaka taranmalıdır.

22.Bir laboratuvarıda bulunan elektrikli cihazları güvenli bir şekilde kullanırken;

I. Elektrikli cihazların tümü topraklanmalı.

II. Elektrikli cihazlar kullanılırken çoklu prizlerden faydalanılmalı.

III. Elektrik kablolarındaki aşırı voltajı ve yüksek direnci ölçebilen cihazlar bulundurulmalı

IV. Uzatma kabloları kapıların altından ve pencerelerden geçirilmelidir.

hangilerini yapmak gerekir?

a. Yalnız II

b. I ve II

c. I ve III

d. II ve IV

e. I, III ve IV

23.Su banyosu kimyasalların belirli bir sıcaklıkta tutulmasını sağlayan elektrikli cihazdır.

Su banyosunun güvenli kullanımda;

I.Soğutma ve kristalleştirme işlemlerinde su banyosu kullanılmamalıdır.

II.Aletin su seviyesi kontrol edilmeli düşükse distile su ile tamamlanmalıdır.

III.Yanabilir ve toksik sıvıların buharlaştırılması su banyosu ile gerçekleştirilmelidir.

IV.Bekler ve elektrikle ısıtılan su banyosunda buharlaştırma yapılmamalıdır.

hangileri uygulanmalıdır?

a. I ve III

b. I ve IV

c. II ve IV

d. I,II ve III

e. II,III ve IV

24. Kimyasallarla oluşan göz yanıklarında;

I. Kaşlara ve yanağa bastırarak göz kapaklarının açılması sağlanır ve su ile yıkanır.

II. Gözdeki kimyasal madde nötralleştirilir.

III. Yıkama işlemine kimyasal tamamen uzaklaştırılıncaya kadar devam edilir.

IV. Acil durumlarda süt ve alkolsüz içecekler gözün yıkanmasında kullanılabilir.

hangileri uygulanmalıdır?

a. Yalnız III

b. I ve II

c. I ve IV

d. III ve IV

e. I, III ve IV

25. Laboratuvarında oluşan atıklar özelliklerine ve sınıflarına göre bertaraf edilmelidir.

Kimyasal atıkların bertaraf edilmesiyle ilgili ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

a. Kuvvetli asitler ve bazlar nötrale edilmeden atılmamalı.

b. Sıvı kimyasal atıklar kanalizasyona atılmalı.

c. Atık oluşumunun kaçınılmaz olduğu durumlarda değerlendirilemeyen atıklar yakma, depolama gibi metotlarla bertaraf edilmeli.

d. Tehlikeli olmayan katı kimyasal atıklar evsel atıklarla toplanmalı.

e. Ksilen ve aseton gibi özeltiiler eğer yapılabilirse süzülmeli ve geri dönüşümü sağlanmalı.

26.Biyolojik atıkları imha ederken aşağıdakilerden hangisi **yapılmamalıdır?**

a. Biyolojik atık torbaları $\frac{3}{4}$ oranında doldurulup gerektiği durumlarda sıkıştırılarak bu oran korunmalıdır.

b. Yeterli aydınlatma ve pasif havalandırma sistemi bulunmalıdır.

c. Biyolojik atık bölgesinin temizliği kuru yapılmalıdır.

d. Biyolojik atıklar, kimyasal atıklardan ayrı olarak değerlendirilmeli öncelik olarak biyolojik atıklar bertaraf edilmelidir.

e. Biyolojik atıklar otoklav ile dezenfekte edilip çöplüğe dökülebilir.

27.Laboratuvar ortamında;

I. Zehirli ve yakıcı çözeltiler puar ile çekilmelidir.

II. Tüp içinde bulunan bir sıvı ısıtılacağı zaman tüp tahta bir spatül ile tutulmalı aşağıdan yukarı doğru ısıtılmalıdır.

III. Lastik tıpalara geçirilecek cam boruların uçları su ile ısıtılmalı veya gliserin, vazelin ile yağlanmalıdır.

IV. Cam borular lastik tıpayla direk bastırılmamalı döndürülerek sokulmalıdır.

hangilerinin yapılması uygundur?

a. I ve IV

b. II ve III

c. II ve IV

d. I, III ve IV

e. I, II, III ve IV

28.Pipetleme güvenliği için dikkat edilmesi gerekenler arasında;

I. Pipetleme sıvı bir kere yarıya kadar doldurulmalı ve pipetin yan yatırılması ile iç yüzey bu sıvı ile yıkatılmalıdır.

II. Pipetlenen sıvı boşaltılırken kendi kendine boşalması beklenmemeli, yukarı ucundan üflenmelidir.

III. Pipet boşaldıktan sonra iç yüzeyine yapışık sıvı damlacıkları kalmış ise pipet temiz değildir. İçerisi musluk suyu ya da saf su ile temizlenmelidir.

IV. Pipet kurumaya bırakıldığında yatay bırakılmalıdır.

hangilerinin yapılması uygundur?

a.I ve II

b.II ve III

c.I ve III

d.I , II ve IV

e.II ,III ve IV

29.Ahmet ve Emre'nin laboratuvarda yaptığı davranışlardan;

I. Ahmet arkadaşı Emre ile yapacakları deneyi tamamladıktan sonra laboratuvarda el kol şakası yapmaktadır.

II. Ahmet ve Emre dönemin başında öğretmenlerinden yangın söndürücüsünün nerede olduğunu öğrenmişlerdir.

III. Ahmet ve emre sırt çantalarını masalar arasındaki zemine koymuşlardır.

IV. Ahmet paltosunu laboratuvar tezgâhının üzerine koymuştur.

hangileri laboratuvar güvenliğini tehlikeye sokmaktadır?

a. Yalnız IV

b. II ve III

c. I, II ve III

d. I, III ve IV

e. I, II, III ve IV

30.Aşağıdakilerden hangisi laboratuvarda yanıcı parlayıcı ve patlayıcı maddeler kullanılırken dikkat edilmesi gereken güvenlik tedbirlerinden **değildir?**

- a. Darbeden ve sürtünmeden uzak tutulmalıdır.
- b. Patlayıcı maddeleri kullanırken silikon yağı veya kauçuk tıpa kullanılmamalıdır.
- c. Elektriksel devrelere aşırı yüklenme yapılmamalıdır.
- d. Tüm yanıcı maddeler ahşap tahta dolaplarda saklanmalıdır.**

e. Tüm alev alıcılar kapalı kaplarda saklanmalı ve gerektiği şekilde etiketlenmelidir.

31.Eter, sıvı parafin gibi belirli kimyasallar peroksitlere dönüştüğünde patlayıcı olabilirler. Aşağıdakilerden hangisi uçucu kimyasalların saklanması konusunda dikkat edilmesi gerekenler arasında **değildir?**

- a. Sıcaklık, sarsıntı, sürtünme çarpmadan uzak tutulmalıdır.
- b. Serin, kuru, iyi havalandırılan yerlerde muhafaza edilmelidir.
- c. Hava –ışık varlığında peroksit oluşturdıklarından ışık almayan ortamda saklanmalıdır.
- d. Kimyasal şişelerde mutlaka dolum tarihi yazılmalıdır.

e. Kimyasal şişelerden madde alımında metal veya tahta spatül kullanılmalıdır.

32.Bir laboratuvarda bulunan kimyasal maddeleri güvenli bir şekilde depolarken

I. Kilitlenebilir dolap kullanılması

II. Kimyasal maddelerin depolanma organizasyonunun açık ve basit olması

III. Kolay alev alan sıvıların ağzının sıkı bir şekilde kapatılarak havalandırılan bir yerde saklanması

işlemlerinden hangilerinin yapılması gerekir?

- a. Yalnız I
- b. Yalnız II
- c. I ve II
- d. I ve III
- e. I, II ve III**

33.Laboratuvar ortamında bir kimyasal maddeyi depolarken dikkat edilmesi gerekenler arasında hangisi **gösterilmez**?

a. Depolanan kimyasal madde küçük parçacıklar halinde olmalıdır.

b. Depolanan kimyasal maddeler alfabetik sıraya göre dolaplara yerleştirilmelidir.

c. Cam türü kolay kırılabilir ambalajlardaki kimyasallar göz hizasının altında depolanmalıdır.

d. Flor diğer kimyasallardan ayrı olarak depolanmalıdır.

e. Asitler ve bazlar depolanırken cam veya plastik kaplar kullanılmalıdır.

Ürün Adı: Hidroklorik asit	Kimyasal formülü: HCl		
Sınıf/Sembol: C ; R34 Xi; R37			
Kullanımı/Uygulama alanı: Metal, Sanayi, Gıda ve Petrol endüstrisinde			
Depolama: Depo düzenli olarak temizlenmeli, havalandırma tertibatı, sıcaklık ve nem kontrolleri düzenli olarak yapılmalıdır.			
Tüm maddeler kullanılmadıkları zaman orijinal ambalajlarında kapalı tutulmalıdır.			
Son kullanma tarihi: 25.03.2022			
Kimyasal Stabilitesi: Normal kullanım ve depolama koşulları altında kararlıdır.			
Zarar vereceği hedef organ: Solunum, deri, göz			

34.Yukarıdaki Hidroklorikasit etiketinin okunuşunda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- | | | |
|---------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| a. R34:Yanıklara neden olur | C:Tahriş edici | X _i : Aşındırıcı |
| b. R37:Yanıklara neden olur | C:Aşındırıcı | X _i : Tahriş edici |
| c. R34:Solunum sistemini tahriş eder | C:Tahriş edici | X _i : Aşındırıcı |
| d. R37: Solunum sistemini tahriş eder | C:Tahriş edici | X _i : Aşındırıcı |
| e. R34: Yanıklara neden olur | C: Aşındırıcı | X_i: Tahriş edici |

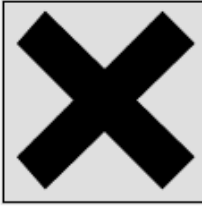
Doğru akım: Zamana göre elektriksel şiddeti ve yönü değişmeyen akımdır.

Alternatif akım: Elektrikğin akış yönü muntazam aralıklarla değişen akımdır.

35.DC ve AC devrelerinin güvenli kullanılması için gereken tedbirlerden hangisi **yanlıştır**?

- a. Fiş ve priz sisteminde topraklama kontak elemanlarından sonra bağlantı sağlanmalıdır.
- b. Tehlikeli gerilimde doğru akımda 120 V Alternatif akımda 50 V olmalıdır.
- c. Alternatif ve doğru akım devrelerinde kullanılan sigortalar kaplı bir tablo içine monte edilmeli, değeri 32amperin üstünde olan sigortalar bir şalter ile kontrol altına alınmalıdır.
- d. Toprakla gerilimleri 230 V veya yukarı olan alternatif gerilimle çalışan elektrik motorları tabandan 3 m yükseklikte bulunmalıdır.
- e. Gerilimi 250 V tan yüksek olan alternatif ve doğru akım devrelerinde kullanılan sigortalarda 20 amperden sonra şalter konulmalıdır.

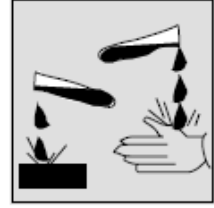
36. BOŞLUKLARA SEMBOLLERİN ANLAMLARINI YAZINIZ



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....

GÜVENLİK SENARYOSU

Kimya laboratuvar kuralları dersinde titizlik konusunda ilk akla gelenlerden biri Erdem hoca. Erdem hoca kendini kimyaya adanmış öğrencilerinin bu dersten zevk alarak ve severek öğrenmesi gerektiğini bir kural olarak benimsemiş fedakâr bir öğretmendi. Laboratuvar güvenliğine önem veren Erdem Hoca laboratuvar güvenliği kurallarını öğrencilerine detaylı olarak anlattı.

Erdem hoca 12. Sınıf öğrencilerine bir çözeltinin pH değişimine nasıl direnç gösterdiğini öğretmek için deney yaptırmaya karar verdi. Öğrencilerine gelecek derste laboratuvarda olmalarını söyledi. Laboratuvara gelen öğrenciler; deneye başlamadan önce laboratuvar masasının önünde toplandılar. Erdem hoca öğrencilerden deney malzemelerinden asetik asit (CH_3COOH) sodyum asetat (NaCH_3COO) hidroklorik asit (HCl) sodyum hidroksit (NaOH) ve suyun beherlere belirlenen derişimler de hazırlanmasını istedi. Deney için hazırlıklarına başlarken içlerinden Ezgi çatlak bir beher olduğunu bu beheri kullanması onun için tehlikeli olabileceğini fark etti. Etrafta başka bir beher var mı diye aramaya başladı. Ama etrafta başka kullanabileceği bir beher yoktu. Bir an duraksayıp düşünürken gözü Hatice'nin yanında getirmiş olduğu su şişesine takıldı. Evet, o şişeyi beher olarak kullanabilirdi. Hemen onu alarak içine asetik asitle doldurdu. Ezgi bu ders için bu kadar çaba sarf ederken arkadaşlarından Merve yeni aldığı elbisesini kendi etraflarında dönerek

arkadaşı Sevda'ya gösteriyordu. Sevda ise giydiği beyaz gömleğin ön düğmelerini açık bırakarak laboratuvar önlüğü gibi görünmesine çabalıyordu. Hoca dersini anlatmak için laboratuvardan içeri girdiğinde ilk gözüne çarpan Merve ve Sevda'nın hazırlık yapmayıp oynadıklarıydı. Hemen onlara seslenerek hazırlanmalarını söyledi. Erdem hoca deney için sınıfı etrafına topladı. Sevda ve Merve'yi yanına alarak derse başladı. Onların asetik asidi seyreltmelerini istedi. Sevda aside azar azar su ilave ederken Merve de Sevda'nın uzun olan saçlarının asit kabına değmemesi için tuttu. Asetik aside biraz daha ihtiyaç vardı. Erdem öğretmen kolay tutuşabilen asetik asit, siyanür, metal hidritler, toz halinde magnezyum ve alüminyum metaller gibi preparatları ev tipi bir buzdolabında saklıyordu. Buzdolabından asetik asit malzemesini almaya gitti. Bu arada öğrencilerden Mert kenarda kendisine görev verilmesini beklerken kimseye çaktırmadan çantasındaki cipslerden yemeye çalışıyordu. Bu kadar cipsi yiyen Mert susamıştı. Gözüne Ezgi'nin beher olarak kullandığı su şişesini kestirdi ve o sıvıyı içti. Ezgi bu durumu fark edince hemen koşarak Mert'i yanına alıp lavaboya kusturmaya götürdü. Mert kusmasına rağmen kendini çok kötü hissediyordu. Laboratuvara gittiler. Kendisini iyi hissetmiyordu. Öğretmeninden olayı gizleyerek eve gitmek için izin aldı. Bu arada başka sınıftan olan Erva ise uzun bir süre kaynatılması gereken bir çözeltinin başında beklemekten sıkılmıştı. Birkaç masa ileride yere düşmüş civayı fark etti oynayarak biraz zaman geçireceğini düşünerek civayı almaya yöneldi. Oradan geçen Suat karışımı fark etmedi ve karışıma kolu çarptı. Karışımın yere dökülmemesi için çaba sarf etse de bir kısmı yere dökülmüştü. İçindeki karışımın ne olduğunu bilmiyordu ve bir anda Erva' nın eline civayı almış oynayarak geldiğini fark etti. Suat Erva' nın fark etmemesi için aceleyle dökülen sıvıyı kağıt havlu ile hemen temizledi. Ali de öğretmeninden izin alarak arkadaşlarının dağıttığı masayı toplamaya başladı. Şeffaf cam ve içi dolu olan beherlerdeki iki sıvının kapaklarının hangi şişeye ait olduğunu anlamak için kapaklarını koklamak zorunda kaldı. Başka bir beherin içindeki kimyasalın ne olduğunu bilmediği için kabına boşaltılmayacağını düşündü. Kimyasalın herhangi bir kimyasala karışma ihtimalini önlemek için onu lavaboya döktü. Döktüğü sıvı siyanür içeriyordu. Öğrenciler laboratuvar malzemelerini temizleyip laboratuvar masasının üzerine kuruması için koydular. Sırayla ellerini sabunlu su ile yıkayıp kişisel koruyucu ekipmanlarını çıkarıp laboratuvarı terk etmeye başladılar. Özgül de lavaboya deneyden arta kalan HCl döktü ve çıktı. Öğrenciler laboratuvarı terk etmesinin ardından laboratuvardan gelen patlama sesiyle sarsıldılar.

1.Laboratuvardaki öğretmen ve öğrenci davranışlarını laboratuvar güvenliği bakımından olumlu veya olumsuz gördüğünüz yönleri açıklayınız.

OLUMLU

OLUMSUZ

ÖĞRETMEN

ÖĞRENCİ

2.Yukarıda verilen örnek senaryoda patlamaya neden olabilecek iki durumu ifade eder misiniz?

3.Laboratuvar ortamında güvenli bir çalışma ortamı yaratabilmek için bir Fen bilgisi öğretmeni hangi önlemleri almalıdır?



EK.2.ÖĞRETMEN ADAYLARININ SENARYO CEVAPLARI

Laboratuvar güvenliği hakkında öğretmen adaylarının senaryoya verdikleri cevaplar dört bölüm olarak sınıflandırılmıştır.

a. Laboratuvar Güvenliğini Olumlu Yönde Etkileyen Öğretmen davranışlarını ifade eden fen bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri

- 1.Öğretmenin zevkle dersi işlemesi
- 2.Laboratuvar güvenliği kurallarını detaylı bir şekilde anlatması
- 3.Laboratuvar güvenliği kurallarını uygulama derecelerini anlamak için laboratuvara götürmesi
- 4.Derse ilgisi dağınık olan öğrencileri uyarması

b. Laboratuvar Güvenliğini Olumsuz Yönde Etkileyen Öğretmen davranışlarını ifade eden fen bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri

- 1.Laboratuvar güvenliği kişisel koruyucu ekipmanları ile hazır bulunmayan öğrencilerle deneye başlaması
- 2.Deney hakkında bilgi verip oluşabilecek tehlikelere karşı önlem almaması
- 3.Laboratuvarda öğrencilerin yaptıkları davranışları gözlemleyip müdahalede bulunmaması
- 4.Asidin seyreltilmesinin kontrollü yapılmaması
- 5.Kolay tutuşabilen preparatları ev tipi buzdolabında saklanması
- 6.Öğrencilerden önce sınıfta olması

c. Laboratuvar Güvenliğini Olumlu Yönde Etkileyen Öğrenci davranışlarını ifade eden fen bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri

- 1.Öğrencilerin çatlak beheri fark etmesi
- 2.Beher bulunmadığı durumda su şişesinin asetik asidin konulmasında beher yerine kullanılması
- 3.Bir öğrencinin diğerinin bir sıvıyı içtiğini fark etmesi
- 4.Bir kimyasal maddeyi içtiği düşünülen öğrencinin kusturulması
- 5.Bir öğrencinin saçlarına kimyasal madde bulaşmasını önlemek için saçlarının toplanması
- 6.Öğrencinin masayı toplaması

7.Bilinmeyen karışımın tekrar kullanılmaması gerektiğini düşünme

8.Laboratuvar malzemelerinin temizlenip kurutulması

9.Ellerin sabunlu su ile yıkanması

10.Beherdeki kimyasalın tekrar kimyasal kabına boşaltılamayacağını düşünülmesi

d .Laboratuvar Güvenliğini Olumsuz Yönde Etkileyen Öğrenci davranışlarını ifade eden fen bilgisi öğretmen adaylarının frekans ve yüzdeleri

1.Öğrencilerin hepsinin kişisel koruyucu ekipmanları giymemeleri

2.Bir öğrencinin önlük giymeyip laboratuvarda kendi etrafında dönmesi

3.Öğrencinin kıyafetini laboratuvar önlüğüne benzetmeye çalışması

4.Aside su ilave edilmesi

5.Laboratuvarda öğrencilerin saçlarının toplu olmaması

6.Laboratuvarda cips yenmesi ve su içilmesi

7.Öğrencilerin öğretmenlerden güvenliği tehdit eden durumu saklamaları

8.Bir öğrencinin çıplak elle civa ile oynaması

9.Çözelti ile sorumlu olan öğrencinin kaynayan çözeltinin başını boş bırakması

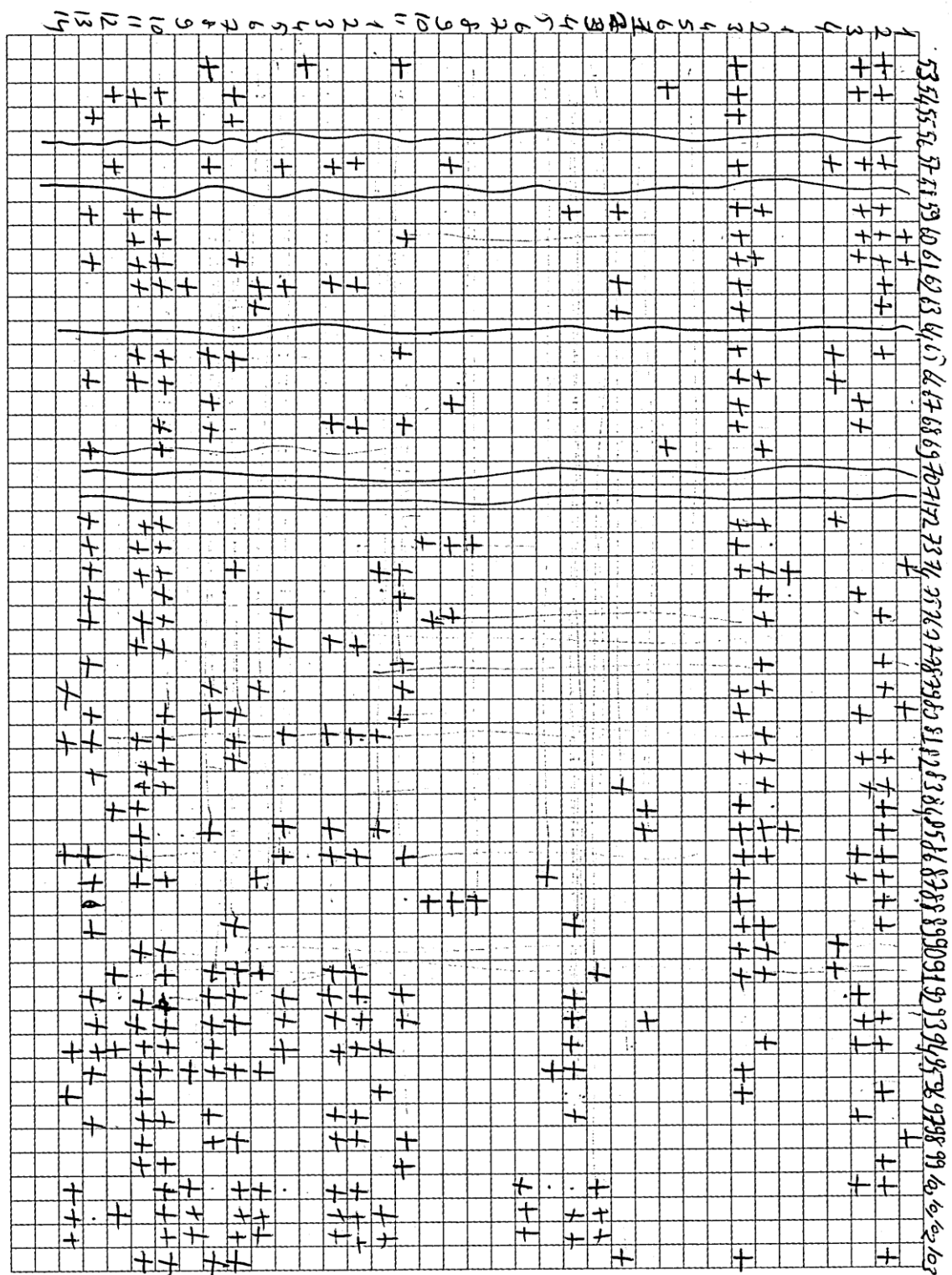
10.Siyanür içeren sıvının lavaboya dökülmesi

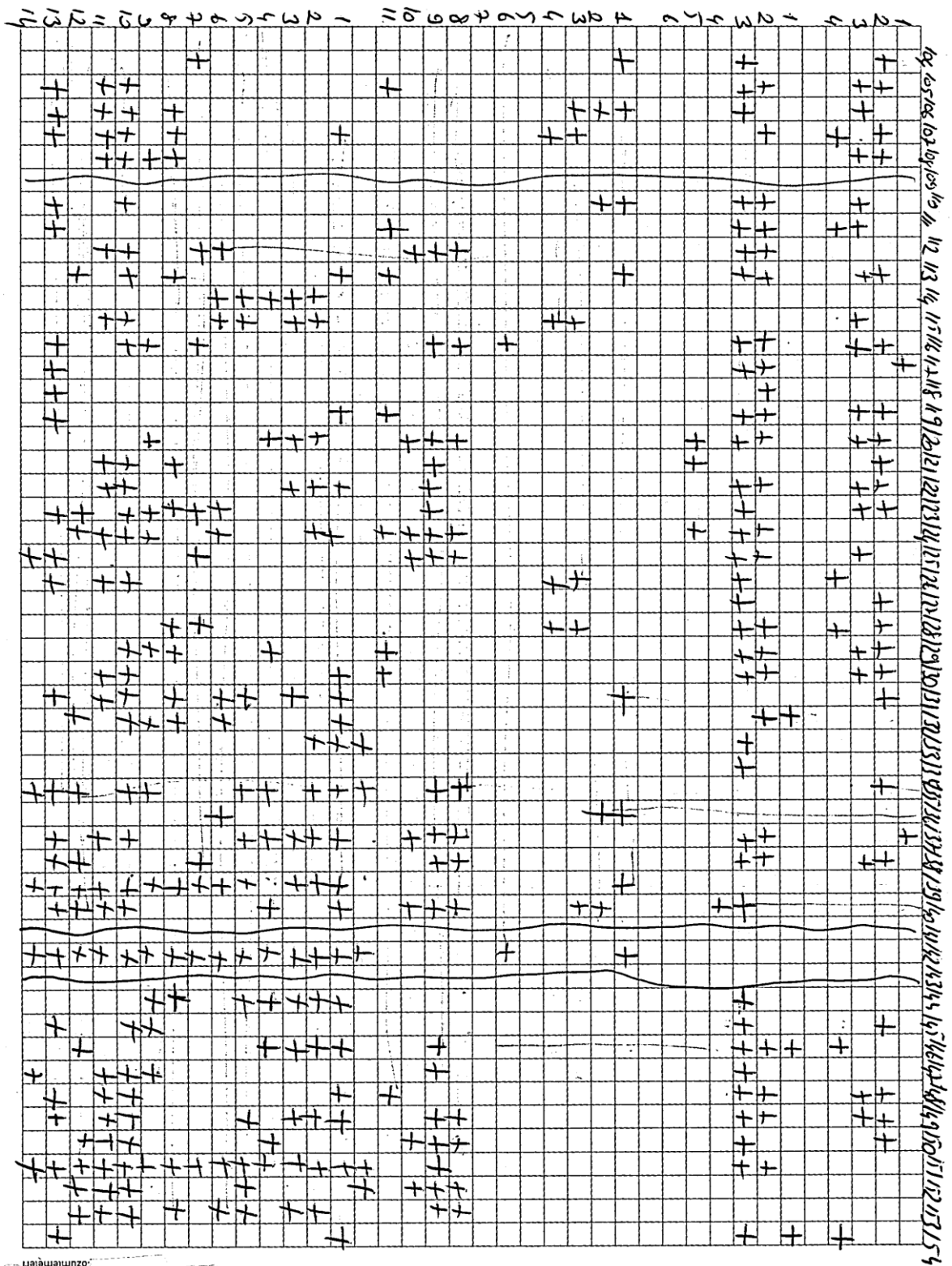
11.HCl 'nin lavaboya dökmesi

12.Kimyasal şişelerin kapaklarının koklaması

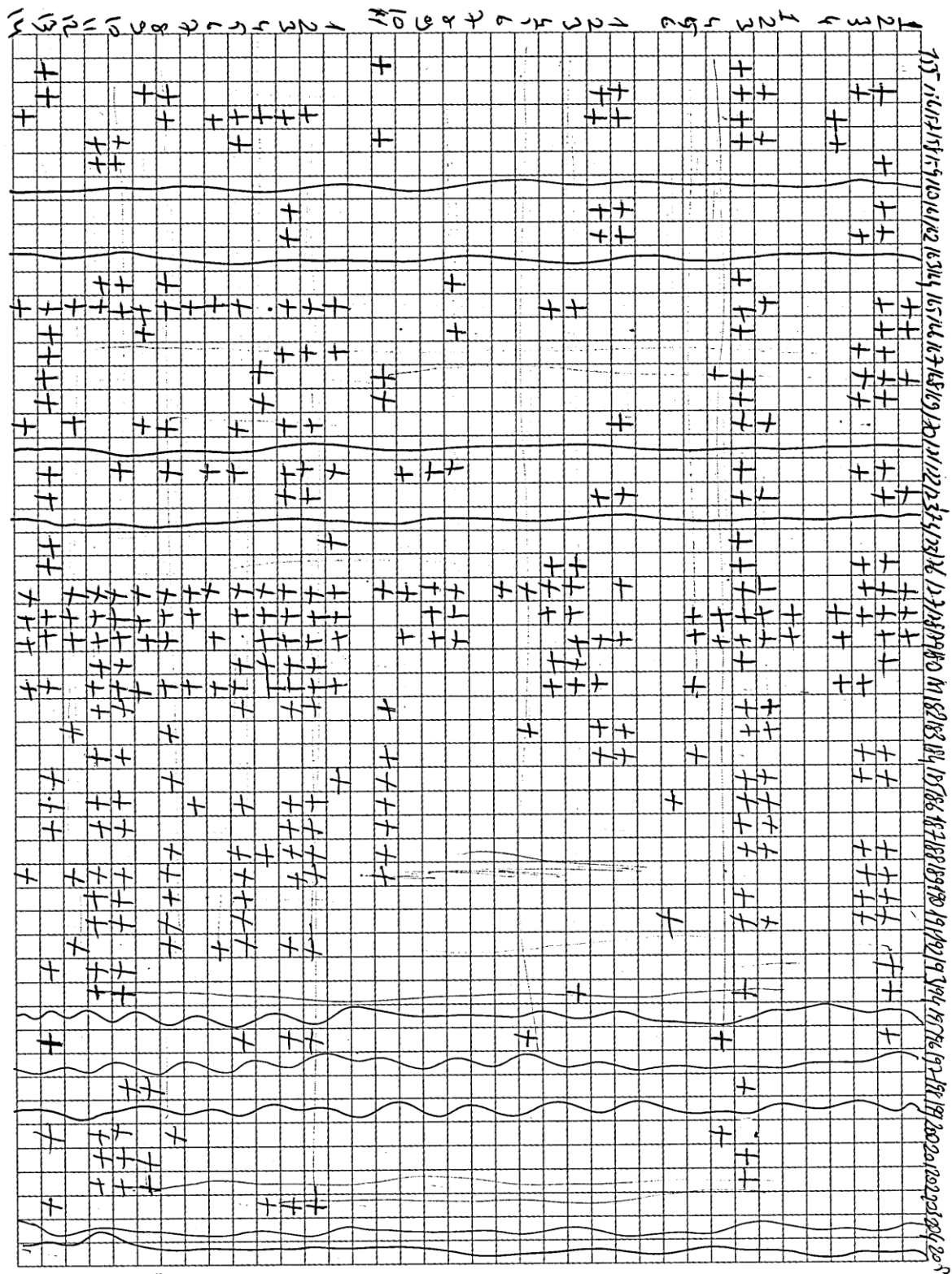
13.Öğrencilerin derse hazır bulunmamaları ve laboratuvar kurallarına uymamaları

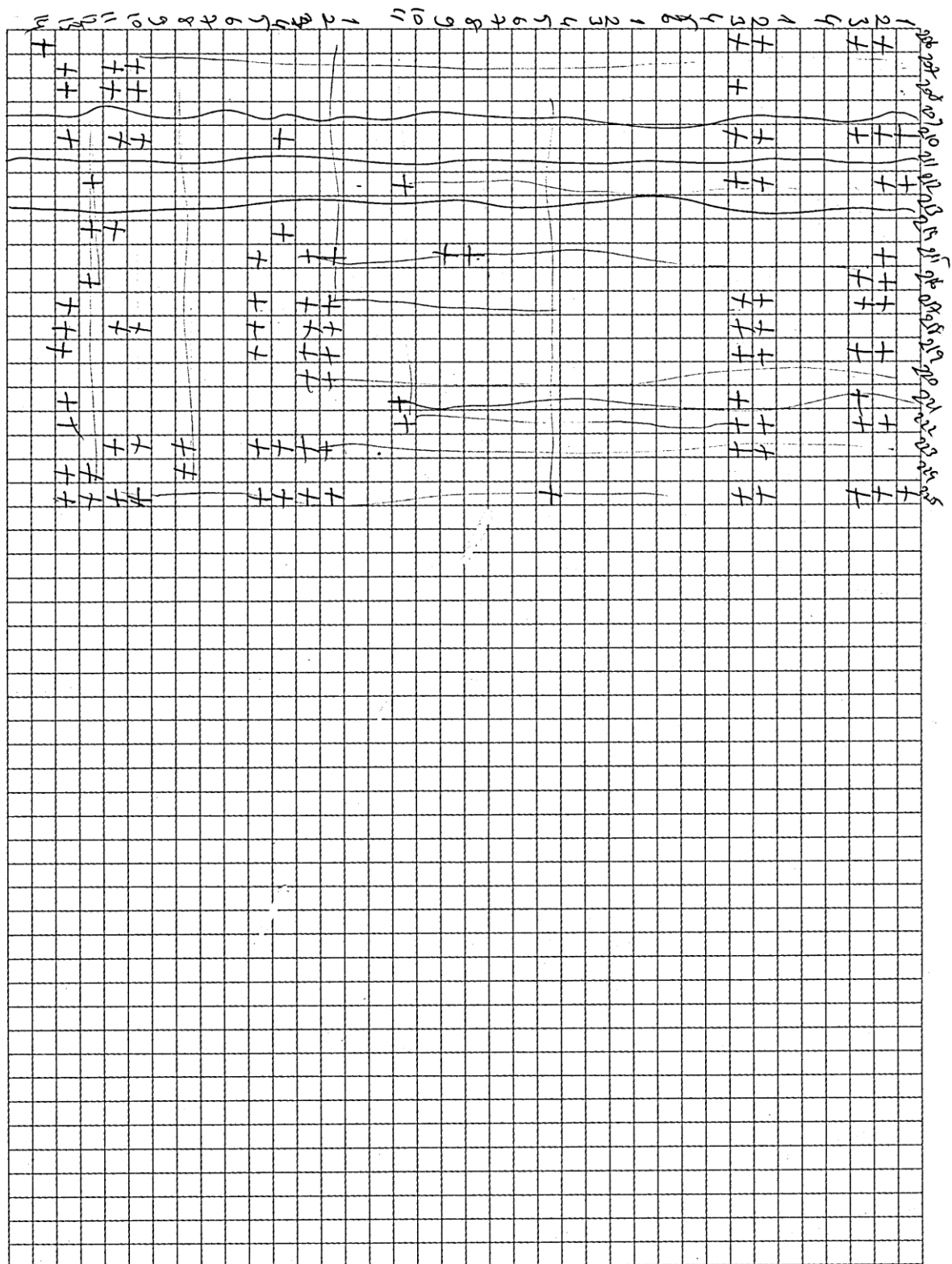
14.Sıvının bilinçsizce korumasız kağıt havlu ile silinmesi





©Zurücklegen





ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÇOŞKUN, Merve
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1987, Sivas
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (546) 6033358
Faks : 0(346) 2250189
e-mail : merve.coskun@iskur.gov.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi	Devam Ediyor
Lisans	On Dokuz Mayıs Üniversitesi	2009
Lise	Selçuk Anadolu Lisesi	2004

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012-Halen	Sivas Çalışma ve İşkurumu	İş ve Meslek Danışmanı

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Hobiler

Yüzme, Gitar



GAZİ GELECEKTİR..