

Fen ve Teknoloji ile Biyoloji Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi

Determining the Knowledge Levels of Science-Technology and Biology Pre-Service Teachers about Laboratory Safety

Solmaz AYDIN¹, Emine Hatun DİKEN², Mustafa YEL³, Mehmet YILMAZ⁴

¹Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, solmazaydn@gmail.com

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, hatundiken06@gmail.com

³Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, musyel@gazi.edu.tr

⁴Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, myilmaz@gazi.edu.tr

ÖZET

Araştırmanın amacı fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmeni adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerini tespit etmektir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen bilgi testi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 3. sınıfta öğrenim gören 31 fen ve teknoloji öğretmeni adayı ile 36 biyoloji öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen bulgular yüzde-frekans şeklinde ifade edilmiştir. Elde edilen bulguların sonuçlarına bakıldığında Fen ve Teknoloji öğretmeni adaylarının büyük bir bölümü, laboratuvar ortamında bir şey yiyip içilmemesi, dikkat dağıtıcı ve rahatsız edici davranışlarda bulunulmaması gerektiğini belirtirken, Biyoloji öğretmeni adayları laboratuvar ortamında bir şey yiyip içilmemesi ve bayan öğrencilerin saçları dağınık bir şekilde çalışmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca her iki grup öğretmeni adayının en fazla “eldiven”, “patlama güvenliği” ve “göz güvenliği” sembollerini tanıyıp doğru bir şekilde ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Laboratuvar güvenliği, Fen ve teknoloji öğretmeni adayları, Biyoloji öğretmeni adayları.

ABSTRACT

The aim of the research is to determine the knowledge levels of science-technology and biology pre-service teachers about laboratory safety. The knowledge test, developed by the researchers, was used as the data collection tool in the research. The study group of the research consisted of 31 science and technology pre-service teachers and 36 biology pre-service teachers in their third years of education. The findings obtained in the research were expressed in the percentage-frequency form. The findings suggest that most science and technology pre-service teachers stated that, eating, drinking, and distracting and disturbing behaviours should not be allowed in the laboratory environment, whereas biology pre-service teachers suggested that people should not

eat and drink and female students should not work with straggly hair. Besides, it was determined that both groups of teacher candidates recognized and correctly expressed the symbols of “gloves”, “explosion safety” and “eye safety” most.

Keywords: *Laboratory safety, Science and technology pre-service teachers, Biology pre-service teachers.*

GİRİŞ

Günümüz eğitim anlayışında, öğrenci ilgi ve isteklerinin, bireysel farklılıklarının önem kazandığı, öğrenci merkezli bir eğitim ortamı oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bu doğrultuda ülkemizde meydana gelen eğitim reformlarıyla eğitim programları yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda hazırlanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre birey var olan bilgilerinin üzerine yeni bilgiler oluşturarak öğrenir ve bireysel olarak çevresindeki dünyaya ilişkin bilgilerini kendi inşa eder (Chee, 1997).

Yapılandırmacı eğitimde öğrenme ortamı öğrenenlerin öğrendikleri bilgileri yapılandırmalarına imkân verecek şekilde düzenlenmeli ve bireyin öğrenme sürecine daha fazla sorumluluk alarak etkin bir şekilde katılması sağlanmalıdır. Çünkü öğrenilen bilginin zihinsel olarak yapılandırılması bireyin kendisi tarafından gerçekleştirilir (Yurdakul, 2007, 49-53). Bu açıdan fen derslerinde öğrencinin öğrenme sürecine birebir katıldığı laboratuvar uygulamaları önemli bir yer tutmaktadır.

Fen derslerinin öğretiminde laboratuvar etkinliklerinin kullanılması, bu dersler için belirlenen hedeflere ulaşabilmek açısından gerekmektedir; fakat içerebileceği tehlikelerden dolayı laboratuvar uygulamalarının dikkatli bir şekilde planlanması ve düzenlenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda laboratuvar güvenliği önem kazanmaktadır.

Laboratuvar güvenliği, laboratuvarlarda yapılan deneylerde araç gereçlere, donanımlara, öğretmene, öğrencilere ve okula yönelik meydana gelebilecek tehlikelere karşı önlemler alma, aksaklıkları belirleme, laboratuvar düzenini sağlama amacıyla laboratuvara

yönelik sorunlara bilimsel yöntemlerle yaklaşma sürecidir (Bayraktar, Erten ve Aydoğdu, 2006). Laboratuvarda çalışacak öğrencilerin laboratuvar güvenliği ile ilgili bilmeleri ve uymaları gereken prensipler şu şekildedir:

1. Laboratuvarda güvenliğe dikkat etmeleri gerektiğini alışkanlık haline getirmeleri gerekir.

2. Laboratuvarda çalışan diğer arkadaşlarının da laboratuvar ortamındaki güvenliği ile ilgilenmeleri gerekir.

3. Laboratuvarda yapacakları deneylerle ilgili tehlikeler konusunda bilgi sahibi olmaları gerekir.

4. Acil bir durumla karşılaştıklarında ne yapmaları gerektiğini önceden bilmeleri gerekir.

5. Laboratuvarda oluşabilecek tehlikeli durumları, ilgililere bildirmeleri gerekir (Hasenekoğlu, 2003).

Öğretmen ve öğrencilerin laboratuvar güvenlik önlemlerini bilmeleri, bu ortamlarda doğabilecek birçok tehlikenin önlenmesi açısından gerekir. Araştırmacılara göre güvenlik hataları deneyler esnasında ihtiyaç duyulan koruyucu gözlüğün takılmaması kadar sıradan olabilir. Bunun yanında zayıf planlama da etkili olabilir. Örneğin bir öğretmen sınıfa deney için gerekli olan yanıcı bir kimyasalın ihtiyaç duyulandan daha fazlasını getirebilir ya da öğrenciler kalabalık bir laboratuvar ortamında birbirlerine çarpabilirler (Hoff, 2003). Aslında dikkat edilmesi gereken bu küçük kurullarla laboratuvar ortamındaki kazalar önenebilecektir.

Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle laboratuvar ortamının nasıl daha iyi olacağı, fen öğretimindeki önemi konuları üzerinde durulmuş ve laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik tutumları üzerine etkisine bakılmıştır (Blosser, 1983; Hofstain and Lunetta, 1982; Sparks, 1994; Hofstain and Lunetta 2004; Uzun ve Sağlam, 2005; Tezcan ve Bilgin, 2004; Koray,

Yaman ve Altunçekiç, 2004). Laboratuvar güvenliği konusunda yapılan çalışmaların azlığı nedeniyle bu çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ÇALIŞMANIN AMACI

Ülkemizde laboratuvar güvenliği, güvenlik eğitimi gibi birçok konuda çalışma yapılmadığı, okullarda bu konuda yeterli düzeyde eğitim verilmediği görülmektedir. Oysa laboratuvar güvenliği konusunda yapılması gereken en önemli iş öğrencilerin bu konudaki eksikliklerinin tespit edilmesi ve ihtiyaç duydukları eğitimin verilmesidir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerini belirleyerek bu konudaki eksikliklerin tespit edilmesidir.

YÖNTEM

Araştırma tarama modelindedir. Araştırmanın çalışma grubunu, 3. sınıfta öğrenim gören 31 fen ve teknoloji ile 36 biyoloji öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen laboratuvar güvenliğine yönelik bilgi testi kullanılmıştır. Testin güvenilirliği için üç uzman görüşü alınmış ve teste son hali verilmiştir. Üç bölümden oluşan testin ilk iki bölümünde (Ek:1;Resim 1,2) laboratuvar çalışmaları öğrencilerin bulunduğu bir resim öğretmen adaylarına verilerek adayların resimde bulunan öğrencilerin laboratuvar çalışması esnasında yaptıkları güvenlik hatalarını belirlemeleri ve bunların doğrularını yazmaları, üçüncü bölümde (Ek:1;Bölüm 3) ise laboratuvar güvenlik sembolleri verilerek karşılıklarını anlamlarını yazmaları istenmiştir. Bilgi testindeki öğrencilerin ifadeleri iki araştırmacı tarafından okunup değerlendirilmiştir. Bilgi testine verilen cevaplar kodlanmış ve bu kodlar belirli temalar altında toplanmıştır. İki araştırmacı tarafından elde edilen sonuçların % 95 oranında tutarlı olduğu görülmüştür. Bulgular, fen ve teknoloji öğretmen adayları ve biyoloji öğretmen adayları için yüzde ve frekans olarak ayrı ayrı ifade edilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE SONUÇ

1. Testin ilk bölümünden elde edilen bulgular

Testin ilk bölümünde “Resimde gördüğünüz öğrencilerin laboratuvar çalışması esnasında yaptıkları güvenlik hatalarını sıralayınız” şeklinde sorulan 1. sorudan elde edilen bulgulara ait yüzde-frekans değerleri Tablo 1’deki gibidir.

Tablo 1. Birinci bölüm 1. soruya ait yüzde-frekans değerleri

Resimde Görülen Güvenlik Hataları	Fen ve Teknoloji Öğrt. Adayı		Biyoloji Öğrt. Adayı	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Laboratuvarda yapılmaması gereken davranışlar				
1. Öğrenci laboratuvarda bir şey yiyor	27	87	31	86
2. Erkek öğrenci poşet patlatıyor	26	83	20	55
3. Ali’nin oturuş şekli dikkatsiz ve gelişigüzel	11	35	20	55
4. Malzeme yıkayan çocuk suyu etrafa sıçratıyor	2	6	-	-
Laboratuvarda çalışma kuralları ile ilgili hatalar				
5. Önlük giymemiş öğrenciler var	16	51	23	64
6. Diseksiyon yapan kız öğrenci eldiven kullanmıyor	18	58	12	33
7. Kız öğrenci saçları açık çalışıyor	9	29	29	93
8. Bek alevinde kimyasal maddeleri ısıtan öğrencilerden gözlük takmayanlar var	3	10	6	17
Yanlış hareketler				
9. Kız öğrenci deney tüpünden çıkan gazı kokluyor	20	64	21	58
10. Saçı açık kız öğrenci bek alevine yakın duruyor	9	29	11	30
11. Saçı açık kız öğrenci çalışırken bek alevini açık bırakmış	9	29	5	14
12. Ali deney tüpünü hatalı bir şekilde tutuyor	5	16	3	8

Tablo 1’de belirtildiği gibi fen ve teknoloji öğretmen adayları 12, biyoloji öğretmen adayları 11 güvenlik hatası tespit etmiştir. Resimde bulunan güvenlik hatalarının tamamı tespit edilmiştir. Bu hatalardan “laboratuvarda yapılmaması gereken davranışlar” temasında öğretmen adaylarının büyük bir bölümü (%87-%86) resimde laboratuvar ortamında bir şeyler yiyilip içildiği hatasını tespit etmiştir. Ayrıca fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %83’ü laboratuvarda dikkat dağıtıcı ve rahatsız edici davranışlarda bulunulduğunu belirlemiştir (Erkek öğrenci poşet patlatıyor). Bunun yanında malzeme yıkayan öğrencinin suyu etrafa sıçratarak laboratuvar ortamında yanlış hareket ettiğini tespit eden öğretmen adayı sadece 2 (%6) fen ve teknoloji öğretmen adayı olmuştur. “Laboratuvarda çalışma kuralları ile ilgili hatalar” temasında öğretmen adaylarının yarısından fazlası (%51, %64) önlük giymeyen öğrenciler olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca resimde diseksiyon yapan öğrencinin eldiven kullanmadığını fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %58’i tespit ederken, bu oran Biyoloji öğretmen adaylarında %33’dür. Biyoloji öğretmen adaylarının da %93’ü resimde saçları dağınık bir şekilde çalışan öğrenciyi tespit ederken bu oran fen ve teknoloji öğretmen adaylarında düşüktür. “Yanlış hareketler” temasında öğretmen adaylarının yarısından fazlası (%64, %58) deney tüpünden çıkan gazın koklandığını belirlemiştir.

Testin ilk bölümünde “Sıraladığımız hataların doğrularını yazınız” şeklinde sorulan 2. sorudan elde edilen bulgulara ait yüzde-frekans değerleri Tablo 2’deki gibidir.

Tablo 2. Birinci bölümde 2. soruya ait yüzde-frekans değerleri

Resimde Görülen Güvenlik Hatalarının Doğruları	Fen ve Teknoloji Öğrt. Adayı		Biyoloji Öğrt. Adayı	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
1. Laboratuvarda bir şeyler yiyip içilmemeli	26	84	30	83
2. Laboratuvar ortamının düzenini bozan dikkat dağıtıcı ve tehlikeli hareketlerden kaçınılmalı	31	100	16	44
3. Laboratuvarda kız öğrencilerin saçları toplanmış olmalı	13	42	31	86

4. Laboratuvarda önlük giyilmeli	18	58	22	61
5. Deney tüpünün içinde bulunan kimyasal madde çok yakından ve doğrudan koklanmamalı	17	55	20	55
6. Diseksiyon yaparken eldiven kullanılmalı	19	61	11	31
7. Bek aleviyle çalışırken belli bir uzaklıkta durulmalı	9	29	2	6
8. Kullanılmayan bek alevi kapatılmalı	6	19	1	3
9. Isıtmayı gerektiren kimyasal deneyler yapılırken gözlük kullanılmalı	5	16	9	25
10. Kimyasal maddeleri ısıtırken deney tüpünü doğrudan kendimize doğru tutmamalıyız	2	6	3	8
11. Deney malzemeleri dışındaki eşyalar masalarda bulunmamalı	1	3	3	8
12. Yangın tüpünün yanında havalı maddeler patlatılmamalı	1	3	1	3
13. Deney malzemeleri yıkanırken etrafa su sıçratılmamalı	1	3	-	

Elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları Tablo 1’de bulunan güvenlik hatalarının doğrularını yazabilmişlerdir.

Testin ilk bölümünde “Ayşe ve Ali’nin laboratuvarında çalışma şekillerini doğru ve yanlışlarıyla karşılaştırınız” şeklinde sorulan 3. sorudan elde edilen bulgulara ait yüzde-frekans değerleri Tablo 3’teki gibidir.

Tablo 3. Birinci bölümde 3. soruya ait yüzde-frekans değerleri

<i>Ayşe ve Ali’nin laboratuvarındaki davranışları</i>	<i>Fen ve Teknoloji Öğrt. Adayı</i>		<i>Biyoloji Öğrt. Adayı</i>	
	<i>Frekans</i>	<i>Yüzde</i>	<i>Frekans</i>	<i>Yüzde</i>
<i>Ayşe’nin laboratuvarındaki davranışları</i>				
1. <i>Ayşe’nin laboratuvarındaki çalışma şekli, duruşu doğrudur</i>	23	74	28	78
2. <i>Ayşe deney yaparken önlük giymiş</i>	27	87	21	58
3. <i>Ayşe deney yaparken koruyucu gözlük takmış</i>	21	68	25	69
4. <i>Ayşe’nin deney yaparken saçı toplu</i>	1	3	6	17
5. <i>Ayşe deney tüpünü masa ile tutuyor</i>	1	3	5	14

6. Ayşe deney tüpünü ısıtırken belli bir uzaklıkta duruyor	2	6	1	3
Ali'nin laboratuvarındaki davranışları				
1. Ali'nin laboratuvarındaki çalışma şekli ve duruşu hatalıdır	25	81	33	92
2. Ali deney yaparken önlük giymemiş	21	68	25	69
3. Ali deney yaparken koruyucu gözlük takmamış	13	42	20	56
4. Ali deney tüpünü ısıtırken yan tutuyor	4	13	4	11
5. Ali deney tüpünü ısıtırken bek alevine çok yakın duruyor	3	10	1	3

Tablo 3'te görüldüğü gibi her iki grup öğretmen adayı da iki öğrencinin doğru ve yanlış davranışlarının hepsini tespit edebilmiştir.

Resimdeki Ayşe adlı öğrencinin laboratuvarındaki çalışma şekli ve duruşunun doğru olduğunu, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %74'ü, biyoloji öğretmen adaylarının %78'i; Ali adlı öğrencinin laboratuvarındaki çalışma şekli ve duruşunun hatalı olduğunu fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %81'i, biyoloji öğretmen adaylarının %92'si belirleyebilmiştir. Ayşe adlı öğrencinin önlük giydiğini fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %87'si fark ederken, bu oran biyoloji öğretmen adaylarında %58'dir. Öğretmen adaylarının çok az bir kısmı ise Ayşe'nin deney yaparken saçının toplu olduğunu, deney tüpünü ısıtırken belli bir uzaklıkta durduğunu ve deney tüpünü maşa ile tuttuğunu tespit etmişlerdir.

2. Testin ikinci bölümünden elde edilen bulgular

Testin ikinci bölümünde “Resimde gördüğünüz öğrencilerin laboratuvar çalışması esnasında yaptıkları güvenlik hatalarını sıralayınız” şeklinde sorulan 1. sorudan elde edilen bulgulara ait yüzde-frekans değerleri Tablo 4'teki gibidir.

Tablo 4. İkinci bölümde 1. soruya ait yüzde-frekans değerleri

Resimde Görülen Güvenlik Hataları	Fen ve Teknoloji Öğrt. Adayı		Biyoloji Öğrt. Adayı	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Laboratuvar ortamının düzeniyle ilgili hatalar				
1. Laboratuvar ortamı çok dağınık ve kirli	23	74	27	75
2. Kimyasal maddeler yere dökülmüş	22	71	25	69
3. Deneysel malzemeleri yerde bırakılmış	14	45	5	14
4. Kağıtlar etrafa dağılmış	14	45	5	14
5. Bek alevinin etrafında kağıt gibi yanıcı malzemeler bırakılmış	7	22	6	16
6. Deneysel kullanılmayan malzemeler masanın üzerinde bırakılmış	2	6	-	-
Mikroskop kullanımıyla ilgili hatalar				
7. Kullanılmayan mikroskobun fişi prizde unutulmuş	18	58	20	55
8. Mikroskoplar masanın tam kenarında duruyor	5	16	2	5
Yanlış hareketler				
9. Erkek öğrenci deney tüpünü kendisine çok yakın mesafede tutuyor ve kokluyor	19	61	11	30
10. Isıtılan balon jöle ve erkek öğrencinin elindeki deney tüpü öğrencilerine yüzlerine dönük bir şekilde bırakılmış	5	16	7	19
11. İçinde kimyasal maddeler bulunan erlenlerin kapakları açık bırakılmış	2	6	7	19
12. Kullanılmayan bek alevi açık bırakılmış	2	6	4	11
13. Akvaryum kimyasallarının ve mikroskobun yakınında bırakılmış	1	3	3	8
14. Deneysel yapan erkek öğrenci aynı anda birkaç iş yapmaya çalışıyor	1	3	3	8
15. Aynı masada farklı deneyler çok yakın mesafede yapılıyor	1	3	1	3
16. Erkek öğrenci maşa kullanmadan deney tüpünü eliyle tutuyor	-	-	2	5

Tablo 1’de görüldüğü gibi her iki grup öğretmen adayı 15 güvenlik hatasını tespit etmişlerdir. Resimde bulunan güvenlik hatalarının tamamı tespit edilebilmiştir. “Laboratuvar ortamının düzeniyle ilgili hatalar” temasında fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmen adaylarının büyük bölümü resimde laboratuvar ortamının çok dağınık olduğunu (%74-75) ve kimyasal maddelerin etrafa dökülmüş olduğunu (%71-69) tespit etmişlerdir. Deneyde kullanılmayan malzemelerin masanın üzerinde bırakıldığını fen ve teknoloji öğretmen adaylarının % 6’sı fark ederken, biyoloji öğretmen adaylarından bu durumu fark eden olmamıştır. “Mikroskop kullanımıyla ilgili hatalar” temasında öğretmen adaylarının yarısından fazlası (%58, %55) kullanılmayan mikroskobun fişinin prizde unutulduğunu tespit ederken, mikroskopların masanın kenarında durduğunu tespit eden öğretmen adayı sayısı çok azdır. “Yanlış hareketler” temasında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %61’i resimdeki erkek öğrencinin deney tüpünü kendisine yakın mesafede tutarak kokladığını belirlerken, bunu biyoloji öğretmen adaylarının %30’u belirleyebilmiştir. Öğretmen adaylarının çok az bir kısmı deney yaparken erkek öğrencinin aynı anda birkaç işi birlikte yapmaya çalıştığını, aynı masada farklı deneylerin çok yakın mesafede yapıldığını, akvaryumun kimyasallar ve mikroskobun çok yakınında bırakıldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca biyoloji öğretmen adaylarının % 5’i erkek öğrencinin maşa kullanmadan deney tüpünü eliyle tuttuğunu tespit ederken, bu durumu fark eden fen ve teknoloji öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Testin ikinci bölümünde “Sıraladığımız hataların doğrularını yazınız” şeklinde sorulan 2. sorudan elde edilen bulgulara ait yüzde-frekans değerleri Tablo 5’deki gibidir.

Tablo 5. İkinci bölümde 2. soruya ait yüzde-frekans değerleri

Resimde Görülen Güvenlik Hatalarının doğruları	Fen ve Teknoloji Öğrt. Adayı		Biyoloji Öğrt. Adayı	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
1. Laboratuvar ortamı düzenli ve temiz tutulmalı	21	68	25	69
2. Kullanılmayan mikroskobun fişi çekilip kaldırılmalı	16	52	14	39
3. Kimyasal maddelerin yere	13	42	9	25

dökülmemesine dikkat edilmeli				
4. Deney tüplerindeki kimyasal maddeler yakın mesafeden koklanmamalı	16	52	7	19
5. Deney malzemeleri yerlerde bırakılmamalı	4	13	1	3
6. İçinde kimyasal maddelerin bulunduğu malzemelerin kapakları kapatılmalı	4	13	8	22
7. Bek alevinin etrafında yakıcı ve yanıcı malzemelerin bulunmamasına dikkat edilmeli	5	16	7	19
8. İçinde kimyasal madde bulunan deney tüpleri ısıtılırken yüze dönük bir şekilde tutulmamalı	1	3	5	14
9. Kullanılmayan bek alevi açık bırakılmamalı	5	16	1	3
10. Kullanılmayan deney malzemeleri temizlenip kaldırılmalı	9	29	5	14
11. Mikroskop gibi laboratuvar araçları ve deney malzemeleri masanın tam kenarında bırakılmamalı	6	19	2	6
12. Deney yaparken aynı anda birkaç farklı iş yapılmamalı	-		2	6
13. İçinde kimyasal bulunan deney tüpü elle değil maşayla tutulmalı	-		1	3
14. Bek alevinde ağzı kapalı bir şekilde içinde kimyasal madde bulunan balon jolenin ağzı açık olmalı	1	3	1	3

Elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları Tablo 4'te bulunan güvenlik hatalarının doğrularını yazabilmişlerdir.

Laboratuvar ortamının düzenli ve temiz tutulması gerektiğini fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmen adaylarının büyük bölümü (%68-69) belirtmişlerdir. Kullanılmayan mikroskopun fişinin çekilip kaldırılması gerektiğini fen ve teknoloji öğretmen adaylarının %52'si ifade ederken, bu oran biyoloji öğretmen adaylarında %39'dur. fen ve teknoloji öğretmen adaylarının kimyasal maddelerin yere dökülmemesi ve deney tüplerindeki kimyasal maddelerin yakın mesafeden koklanmamasına dikkat etmeleri gerektiğini, biyoloji öğretmen adaylarına göre daha yüksek oranda tespit edebildikleri görülmüştür. Biyoloji öğretmen adaylarının çok az bir kısmı deney yaparken aynı anda

farklı işlerin yapılmaması, içinde kimyasal bulunan deney tüpünün elle değil de maşayla tutulması gerektiğini belirtirken fen ve teknoloji öğretmen adaylarından bu durumları belirten olmamıştır. Ayrıca her iki grubun %3 kadar az bir kısmı içinde kimyasal madde bulunan ve ağzı kapalı olarak bek alevinde ısıtılan balon jolenin ağzının açık olması gerektiğini belirtmişlerdir.

3. Testin üçüncü bölümünden elde edilen bulgular

Testin üçüncü bölümünde resimleri verilen laboratuvar güvenlik sembollerinin anlamları sorulmuştur. Elde edilen bulguların yüzde-frekans değerleri Tablo 6'daki gibidir.

Tablo 6. Üçüncü bölüme ait yüzde-frekans değerleri

Laboratuvar Güvenlik Sembolleri	Fen ve Teknoloji Öğrt. Adayı		Biyoloji Öğrt. Adayı	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
1. Eldiven (Eldiven Kullanılması Gerektiği)	28	90	33	92
2. Göz Güvenliği	30	97	35	97
3. Patlama Güvenliği	22	71	19	53
4. Kesici Cisimler Güvenliği	20	64	18	50
5. Kırılabilir Cam Uyarısı	16	52	15	42
6. Radyoaktif Güvenliği	3	10	17	47
7. Isı Güvenliği	7	22	16	44
8. Kimyasal Madde Uyarısı	10	32	8	22
9. Bitki Güvenliği	8	26	2	5.5
10. Duman Güvenliği	4	13	2	5.5
11. Elektrik Güvenliği	3	10	7	19
12. Hayvan Güvenliği	5	16	2	5.5
13. Yangın Güvenliği	1	3	3	8
14. Zehirli Madde Uyarısı	0	0	7	19
15. Açık alev Uyarısı	0	0	1	3
16. Elbisenin güvenliği	0	0	1	3
17. Biyolojik Tehlike	0	0	0	0
18. Tasarruflu kullanım Uyarısı	0	0	0	0

Tablo 6’da verilen bulgular göstermektedir ki her iki grup öğretmen adayının büyük bir bölümü (%90, %92) “eldiven” sembolünü doğru olarak cevaplamıştır. %97 oranındaki büyük bir kısmı da “göz güvenliği” sembolünü doğru olarak cevaplamışlardır. “Patlama güvenliği” (%71, %53) ve “kırılabilir cam uyarısı” (%52, %42) sembolleri de büyük oranda doğru olarak cevaplanırken, “biyolojik tehlike” ve “tasarruflu kullanım uyarısı” sembolleri öğretmen adaylarının hiçbirisi tarafından doğru olarak cevaplanmamıştır. “Zehirli madde uyarısı” sembolünü biyoloji öğretmen adaylarının % 19’u doğru olarak belirtirken, fen ve teknoloji öğretmen adaylarından bu sembolün anlamını bilen olmamıştır. Ayrıca “Radyoaktif güvenliği” ve “ısı güvenliği” sembolünü biyoloji öğretmen adaylarının daha yüksek oranda bildiği görülmektedir.

TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Araştırmada testin ilk bölümünden elde edilen bulgular öğretmen adaylarının en çok laboratuvar da bir şeyler yiyilip içilmemesi ve uygunsuz hareketlerde bulunulmaması gerektiği konusunda bilgi sahibi olduklarını göstermiştir. Ayrıca kız öğrencilerin laboratuvar da saçları açık bir şekilde çalışmaları gerektiğini biyoloji öğretmen adaylarının büyük bir bölümü tespit ederken, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının çok az bir kısmı bunu tespit edebilmiştir. Bu oranın biyoloji öğretmen adaylarında yüksek olması bayan öğrenci sayısının fen ve teknoloji öğretmen adaylarından fazla olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bunun yanında diseksiyon deneylerinde eldiven takılması gerektiğini fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yarısından fazlası tespit ederken, biyoloji öğretmen adaylarında bu oran düşük olmuştur. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarından daha fazla diseksiyon deneyi yapan biyoloji öğretmen adaylarının bu hatayı tespit edememesi şaşırtıcı bir sonuç olmuştur. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının yarısından fazlasının deney tüplerindeki kimyasal maddelerin yakından ve doğrudan koklanmaması gerektiğini bildikleri fakat kimyasal maddeleri ısıtırken deney tüpünü kendilerine doğru tutmamaları gerektiğini bilmedikleri de tespit edilmiştir.

Testin ikinci bölümünden elde edilen bulgular öğretmen adaylarının laboratuvar ortamının dağınık olmaması gerektiğini, kullanılmayan mikroskobun fişinin çekilmesi

gerektiğini ve kimyasal maddelerle çalışırken bu maddelerin etrafa dökülmemesi gerektiğini bildikleri tespit edilirken, resimdeki mikroskopların deney masasının tam kenarına konulduğunu sık sık mikroskop kullanmalarına rağmen biyoloji öğretmen adayları fark edememişlerdir. Bunun yanında testin ilk bölümündeki resimde olduğu gibi içinde kimyasal bulunan deney tüpünün ısıtılırken öğrencilerin yüzlerine doğru olduğunu tespit edememişlerdir. Laboratuvarda kullanılmayan malzemelerin kaldırılması gerektiğini, kimyasal madde bulunan erlenlerin ağzının kapatılması gerektiğini bilmedikleri görülmüştür. Ayrıca kimyasal maddelerin kullanıldığı deneyleri Biyoloji öğretmen adaylarına göre daha fazla yapmalarına rağmen, fen ve teknoloji öğretmen adaylarından hiçbiri içinde kimyasal bulunan deney tüpünün maşa ile tutulması gerektiğini belirtmemiştir.

Testin üçüncü bölümünden elde edilen bulgular öğretmen adaylarının tamamına yakınının eldiven ve göz güvenliği sembollerini doğru bir şekilde bildiklerini göstermiştir. Öğretmen adayları güvenlik sembollerinin birçoğunu tanıyamamış olmalarına rağmen bu sembollerin oranının yüksek oluşu eldiven sembolünde bir çift eldiven resminin ve göz güvenliği sembolünde koruyucu gözlük resminin olması sembolün tanınmasına yardımcı olmuş olabilir. Ayrıca “biyolojik tehlike” ve “tasarruflu kullanım” uyarısı sembolleri hiçbir öğretmen adayı tarafından tanınmamıştır.

Çalışma sonucunda fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusunda genel bilgilerinin olduğu fakat bazı önemli ayrıntıları göz ardı ettikleri ve laboratuvar güvenlik sembollerini yeterli düzeyde bilmedikleri belirlenmiştir. Genellikle ülkemizde laboratuvar derslerine başlamadan önce kısaca anlatılarak verilen laboratuvar güvenliği konusu yeterli olmamaktadır. Bu açıdan farklı öğretim yöntemleri kullanılarak verilen güvenlik eğitimi ileride doğabilecek birçok tehlikelerin önlenmesi açısından yararlı olacaktır.

Laboratuvar uygulamaları birçok tehlike içermektedir. Gereken önlemler alınmadığı takdirde laboratuvar kazaları meydana gelmekte ve tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir. Bu konuda öğrencileri bilinçlendirme ve bu konuda gereken eğitimi verme, gerekli önlemleri alma, öğrencilerin laboratuvar güvenlik kurallarına uyup

uymadıklarını kontrol etme öğretmenlere düşmektedir. Bu konuda eğitimcilerin öğrencilere laboratuvar ortamındaki yanlış davranışları öğretmeleri gerektiğini vurgulayan Turner ve Shamsid-Deen (2005) tarafından yapılan çalışmada bir laboratuvar güvenlik modeli geliştirilmiştir. Probleme dayalı olarak geliştirilen modelde, öğrencilerin gerçek yaşamlarıyla ilişki kurarak kalıcı bir şekilde ve sıkılmadan laboratuvar güvenliği konusunda eğitilmeleri amaçlanmıştır. Başka bir çalışmada Barrier (2005), laboratuvar güvenlik önlemlerini öğrencilerin uygulayarak işbirlikli öğrenmeye uygun bir şekilde öğrenmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Bu şekildeki uygulamalarla her kademedeki öğrencilere laboratuvar güvenliği konusu öğretilmeli, özellikle fen alanında yetişecek öğretmen adaylarına laboratuvar güvenlik konusu çok geniş perspektifte ve ağırlıklı olarak anlatılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Hoff, D. J. (2003). Science-Lab Safety Upgraded After Mishaps. *Education Week*, 22(33): 1-21.
- Turner, B. and Shamsid-Deen, K. K. (2005). Good, Messy, Frothing Fun. Teaching Problem-Based Lab Safety. *Science Scope*, 28(7):10-13.
- Barrier, R. (2005). Making Sense of Safety: Cooperative Learning Activities Allow Students Time to Reflect on the Implications of Lab Safety Rules. *Science Teacher*, 72(6).
- Bayraktar, Ş. Erten, S. ve Aydoğdu, C., (2006), Fen ve Teknoloji Öğretiminde Laboratuvarın Önemi ve Deneyle, M. Bahar (Editör), *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (219-248), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Blosser, B. F. (1983). The role of the laboratory in science teaching. *School Science and Mathematics*, 83, 165-169.
- Hasenekoğu, İ. (2003). *Laboratuvar Güvenliği* (2-3), Erzurum: Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Hofstein, A. and Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52, 201-217.
- Hofstein, A. and Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88, 28-54.
- Chee, Y. S. (1997). *Toward social constructivism: Changing the culture of learning in schools*. International Conference on Computers in Education. Malaysia, Kuching. 81-88.

- Sparks, C. (1994). The Role of the Laboratory in Science Teaching. *CSTA Journal*, Win: 2-6.
- Uzun, N. ve Sağlam, N. (2005). Genetik Konularının Öğreniminde deney Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 196-200.
- Tezcan, H. ve Bilgin, E. (2004). Liselerde Çözünürlük Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin ve Bazı Faktörlerin Öğrenci Başarısına Etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 175-191.
- Koray, Ö., Yaman, S. ve Altunçekiç, A. (2004) *Yaratıcı ve Eleştirel Düşünmeye Dayalı Laboratuvar Yönteminin Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı, Problem Çözme ve Laboratuvar Tutum Düzeylerine Etkisi*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayında sunulmuş bildiri, Malatya.
- Yurdakul, B. (2007). Yapılandırmacılık. Ö. Demirel (Editör). *Eğitimde Yeni Yönelimler* (39-65). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- http://morrisonlabs.com/lab_safety.htm adresinden resimler 16.02.2011 tarihinde alınmıştır.

SUMMARY

The aim of this study is to determine the knowledge levels of science-technology and biology pre-service teachers about laboratory safety and thus to detect their deficiencies on this issue.

The research is in scanning model. The study group of the research consisted of 31 science and technology pre-service teachers and 36 biology pre-service teachers in their third years of education. The knowledge test, developed by the researchers, was used as the data collection tool in the research. For the test's reliability, opinions of three experts were obtained and thus the test was given its final form. In the first two parts of the test, which consists of three parts in total, a picture portraying students working in a laboratory was given to the teacher candidates and they were asked to determine and correct the safety errors made by the pictured students. In the third part, they were shown laboratory safety signs and asked to write down their meanings. Students' statements in the knowledge test were evaluated by two researchers. It was observed that the findings obtained by the two researchers were 95% consistent.

According to the findings obtained from the first question, which was articulated as “Specify the safety errors made by the students you are seeing in the picture”, it was determined that the science and technology pre-service teachers specified 12 safety errors, while the biology pre-service teachers specified 11. All the safety errors shown in the picture were identified.

For the second question, which was articulated as “Correct the errors you specified”, it was seen that the pre-service teachers were able to correct the errors.

According to the findings obtained from the third question of the first part, articulated as “Compare and contrast the ways Ayşe and Ali works in the laboratory”, it was observed that both groups of pre-service teachers were able to identify all the right and wrong behaviours of Ali and Ayşe.

According to the findings obtained from the first question of the second part, which was articulated as “Specify the safety errors made by the students you are seeing in the picture”, it was determined that both groups of pre-service teachers specified 15 safety errors.

For the second task, which was articulated as “Correct the errors you specified”, it was seen that the pre-service teachers were able to correct the errors.

In the third part of the test, meanings of the laboratory safety symbols, presented in pictures, were asked. Findings show that a great majority of both groups of pre-service teachers (%90, %92) correctly identified the “glove” symbol. 97% of them also identified the symbol of “eye security”. While the symbols of “explosion safety” (%71, %53) and “breakable glass warning” (%52, %42) were mostly identified, they failed to identify other safety measures to an accurate degree.

It is concluded based on the findings that science-technology and biology pre-service teachers have general knowledge about laboratory safety but miss some important details and their knowledge levels about laboratory safety symbols are not adequate. The subject of laboratory safety, which is generally briefly taught in Turkey prior to starting laboratory courses, is not efficient. In this respect, a safety education that is

provided using different teaching methods will be beneficial for preventing numerous future dangers.

Laboratory practices bring along numerous dangers. Accidents that might have dangerous consequences occur unless the necessary measures are taken. It is teachers' responsibility to raise students' awareness of this issue and to train them accordingly, to take the necessary measures and to monitor if students comply with the laboratory safety rules.

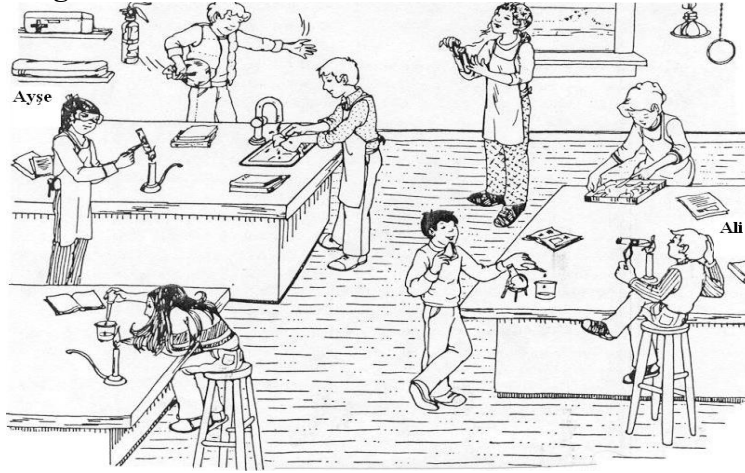
Ek: 1

LABORATUVAR GÜVENLİĞİ BİLGİ TESTİ

Değerli öğrenciler, aşağıdaki resimler ve semboller laboratuvar güvenliğine dair bilgi düzeylerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. İlgili alanları lütfen doldurunuz. Başarılar.....

1. BÖLÜM

Resim 1. Aşağıdaki resimde bir laboratuvar ortamı ve çalışan öğrenciler görülmektedir.



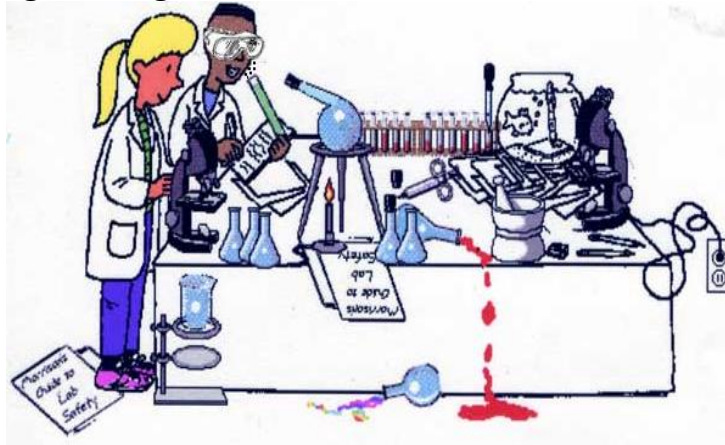
1. Resimde gördüğünüz öğrencilerin laboratuvar çalışması esnasında dikkat etmedikleri güvenlik önlemlerini listeleyniz.

2. Listediğiniz yanlış hareketlerin doğrularını yazınız.

3. Ayşe ve Ali'nin Laboratuvarda çalışma şekillerini doğru ve yanlışlarıyla karşılaştırınız.

2. BÖLÜM

Resim 2. Aşağıdaki resimde bir laboratuvar ortamı ve çalışan öğrenciler görülmektedir.











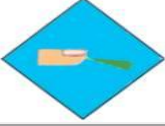
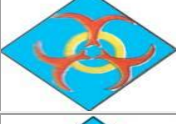





1. Resimde gördüğünüz öğrencilerin laboratuvar çalışması esnasında dikkat etmedikleri güvenlik önlemlerini listeleyiniz.




2. Listediğiniz yanlış hareketlerin doğrularını yazınız.

3. BÖLÜM

Laboratuvar uygulamaları esnasında oluşabilecek tehlikelere karşı uyarmak amaçlı güvenlik sembolleri kullanılmaktadır. Aşağıda verilen bu sembollerin anlamlarını yanlarındaki ayrılan kısma yazınız.

	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
	6.

	7.
	8.
	9.
	10.
	11.
	12.
	13.
	14.
	15.

	16.
	17.
	18.