



JOURNAL OF RESEARCH
IN EDUCATION AND SOCIETY
EĞİTİM VE TOPLUM
ARAŞTIRMALARI DERGİSİ
ISSN: 2458 - 9624 (Online)



Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES, 6(2), 426-442, 2019

ÖĞRETMEN ADAYLARININ LABORATUVAR GÜVENLİK İŞARETLERİ KONUSUNDAKİ FARKINDALIKLARI*

PRE-SERVICE TEACHERS' AWARENESS OF LABORATORY SAFETY SYMBOLS

Ahmet GÖKMEN¹ ve Sevilay ATMACA²

¹Gazi Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye.
e-posta: agokmen@gazi.edu.tr

²Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Sınıf Öğretmenliği Bölümü, Lefkoşa, KKTC.
e-posta: atmamacasevilay@yahoo.com

Gönderim Tarihi: 21.11.2019 Düzeltme Tarihi: 7.12.2019 Kabul Tarihi: 17.12.2019

Öz

Bu çalışmada öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik farkındalıkları incelenmiştir. Tarama modelinde gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetindeki bir üniversitede öğrenimlerine devam etmekte olan 58 sınıf öğretmeni adayını oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen “laboratuvar güvenlik işaretleri farkındalık formu” ile toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Öğretmen adaylarının ifadelerine ait frekans ve yüzde değerleri kullanılarak açıklayıcı şekil, grafik ve modeller oluşturulmuştur. Verileri ayrıntılı bir şekilde betimlemek amacıyla öğretmen adaylarının doğrudan ifadelerine de yer verilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik farkındalıklarının düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu durumun kısıtlı laboratuvar ders saatleri içerisinde konuya fazla değinilmemesi ve öğretmen adaylarının laboratuvar ortamında kullanılan kimyasallara hazır bir şekilde ulaşmalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Laboratuvar, Laboratuvar güvenlik işaretleri, Öğretmen adayları.

Abstract

This study investigated preservice teachers' awareness of laboratory safety symbols. The study was designed as a survey study. The participants of the study consisted of 58 pre-service teachers from a university in the Turkish Republic of Northern Cyprus. The data were collected through the Laboratory Safety Symbols Awareness Form developed by the researchers. The data were analyzed using descriptive analysis techniques. In these descriptive analyses, explanatory figures, graphs, and models were created using the frequencies and percentages related to the pre-service teachers'

*Bu araştırma 28. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

expressions. To describe the data in a detailed way, excerpts of the teachers' expressions were also included. The results revealed that the pre-service teachers' awareness of laboratory safety symbols is at a low level. This result might stem from the fact that not enough emphasis is put on the laboratory safety symbols due to the limited laboratory hours and that preservice teachers reach chemicals used in labs in a ready-to-use manner.

Keywords: Laboratory, Laboratory safety symbols, Pre-service teachers

Giriş

Bilim ve teknolojideki değişimlerin hızını, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları belirlemektedir. Toplumun bireylerinden beklediği rollerin tanımlandığı ve öğretildiği yerler ise okullardır. Okullarda kullanılan öğretim-öğrenme kuramları ve yaklaşımları ise bilimsel, siyasi, coğrafi, kültürel vb. her tür yenilik, gelişme ve değişmeden doğrudan ve ilk sırada etkilenmektedir. Tüm bu değişimlerin ardındaki gayeyi Millî Eğitim Bakanlığı "Bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan niteliklerdeki bireyi" yetiştirmek (MEB, 2018) şeklinde açıklamaktadır. Dolayısıyla, eğitim sisteminde sadece bilgi aktaran bir yapıdan ziyade bireysel farklılıkları dikkate alan, değer ve beceri kazandırmayı hedeflemiş öğretim programlarının tasarlanması öngörülmüştür.

Öğretim programlarına göre eğitim öğretim süreci kurgulanırken; sınıf ve kademeleri ne olursa olsun öğrencilerin, üst bilişsel becerilerini kullanmalarına olanak veren, onlar için anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan yapıda bir süreç tasarlanmalıdır. Öğrencilere önceki öğrenmeleriyle, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla bağlantı kurabilecekleri öğrenme ortamları ve öğrenme içerikleri sağlanmalıdır. Bu özelliklerdeki içeriklerin ve öğrenme ortamlarının rahatlıkla sağlanabileceği derslerin başında Fen bilimleri dersi gelmektedir.

Fen bilimleri dersi doğası gereği tüm kültürlerle açık olması, bilimsel bilginin çoğunlukla gözleme, deneysel kanıt, akla uygun argümana ve şüpheciliğe dayanması (McComas ve Olson, 1998) nedeniyle uygulamalı etkinlikleri ve laboratuvar çalışmalarını gerektirir. Çünkü laboratuvar disiplinine dayalı olarak işlenen fen bilimleri dersleri sayesinde öğrenciler öncelikle deneme, gözlem yapma ve keşfetmeye önem verir (Anılan, 2010). Laboratuvar desteği ile işlenen fen bilimleri dersleri; öğrencilerin sorgulamalarını, gerçeği arama yeteneklerini geliştirmelerini, öğrencilerin kendi hipotezlerini oluşturmalarını ve sonuçları yorumlamalarını sağlar (Odubunni ve Balagun, 1991).

İyi kurgulanmış laboratuvar dersleri, öğrencilerin çok boyutlu düşüncelerini, düşündüklerini deney düzeneği kurma yoluyla eyleme dönüştürme becerisini kazandırır. Laboratuvar

ortamında işlenen fen dersleri sayesinde öğrencilerin yaratıcı düşünme yetileri gelişir, yeniliklere ve farklı fikirlere açık olmayı öğrenirler. Laboratuvarlar öğrencilerin derse karşı motivasyonlarının arttığı, bilimsel süreç becerilerinin geliştiği önemli öğrenme ortamlarıdır (Hofstein, Navon, Kipnis & Naaman, 2005; Karaer, 2016; Kaya, Doğan & Kılıç, 2005; Şimşir, Ünal, & Yerlikaya, 2018; Yavuz & Akçay, 2017). Laboratuvarda işlenen dersin hedeflerine ulaşmak için planlama yapan öğrenciler, olası riskleri ve proje yönetme becerilerine de hesaplayabilirler.

Anılan (2010), laboratuvar çalışmalarının sebep olabileceği tehlikeler nedeniyle dikkatlice planlanmış ve organize edilmiş olması gerektiğini vurgulamaktadır ve en önemli şeyin güvenlik olduğuna dikkat çekmektedir. Çalışmaya başlamadan önce bireyler, laboratuvarlarda kullanılan araç-gereçler, kimyasallar (yanıcı, yakıcı, toksik vb.), insan ve çevre sağlığı açısından taşıdıkları riskler konusunda bilimsel bir biçimde bilgilendirilmelidirler.

Laboratuvarda izlenecek işlem basamakları önceden uzmanlar tarafından oluşturulmalı ve uygulayacak gruptan önce mutlaka bir provası yapılmalıdır. Öğrenciler bu bilinçle işlem basamaklarını düzgün bir şekilde takip etmelidir. Bu adımların ne kadar sık takip edildiğine bağlı olarak, “laboratuvarda çalışma yapma, kurumsal sağlığı ve güvenliği değerlendirme kültürü” yetiştirilecektir. Öncelikle, bir okul laboratuvarında olumlu bir güvenlik ortamı oluşturulmalıdır, sonrasında ortaya çıkan etkin güvenlik kültüründen öğrenen öğrenciler olağanüstü bir güvenlik performansı sergilemeye başlayacaklardır (Wu, Liu ve Lu 2007). Dolayısıyla öğrencilerde laboratuvar güvenliğine yönelik farkındalık gelişmeye başlayacaktır. Evlerinde kullandıkları temizleyicilerin, kozmetiklerin üzerindeki güvenlik işaretlerine aşina olan öğrenciler, okul laboratuvarında gördükleri güvenlik işaretleri ile bağlantısını kurabileceklerdir.

Öğrencilerin, laboratuvar güvenliğine yönelik okullarda geliştirdiği farkındalığı günlük hayatlarına, aile ve arkadaş çevrelerine taşımaları beklenir. Aynı güvenlik işaretlerinin günlük hayatta sıkça kullandıkları malzemelerde olduğuna ve bunlara yönelik de laboratuvardaki kadar dikkatli olunması gerekliliğini çevreleri ile paylaşmalıdırlar. Benzer şekilde Banda ve Sichilongo (2006) yaptıkları bir çalışmanın sonucunda kimyasal semboller ve genel olarak kimyasal tehlikeler için halka yönelik ciddi bir eğitim programının planlanması zorunluluğunun halkın yararına olacağı sonucuna varmışlardır.

Bu sonuçlardan hareketle laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik farkındalık aslında okul laboratuvarlarından başlanarak aşılmalıdır. Bunu ilk basamakta sağlayabilecek olan ve etki

değeri oldukça yüksek olanlar sınıf öğretmenleridir. Küçük yaşta Sınıf öğretmenlerine teslim edilen çocuklar, bilinçlerinin yeni yeni oluşmaya başladığı dönemlerde tek bilgi kaynağı olarak öğretmenlerini görmektedirler. Dolayısıyla öğretmenlerinden öğrendiklerini aileleri ve yakın çevreleri ile ivedilikle paylaşma telaşında olurlar. Bu durum, sınıf öğretmenlerinin ulaşabilecekleri kişi sayısını ve öğrettiklerinin etki değerini artırmaktadır. Buradan hareketle “Sınıf öğretmeni adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik farkındalık durumları” araştırmacılar tarafından önemli bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik farkındalıklarının araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sorulara yanıtlar aranmıştır:

1. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik bilgi kaynakları nelerdir?
2. Öğretmen adaylarının laboratuvarlarda kullanılan kimyasal maddelerin etiketlerine dikkat etme durumları nelerdir?
3. Öğretmen adaylarının laboratuvarlarda kullanılan güvenlik işaretlerine dikkat etme durumları nelerdir?
4. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine ilişkin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Bu araştırmada öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretleri konusundaki farkındalıkları araştırılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretleri konusunda geçmişte ya da hâlen var olan bilgi durumlarını ortaya koymak (Karasar, 2010) ve onların görüşleri çerçevesinde farkındalıklarını belirlemek amacıyla (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009) betimsel tarama modeli kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenimlerine devam etmekte olan 58 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Tablo 1’de araştırmaya katılan öğretmen adaylarına ilişkin bilgiler sunulmuştur.

Tablo 1

Araştırmanın Çalışma Grubuna Ait Bilgiler

Sınıf	Cinsiyet	f	%
1. sınıf	Kadın	5	8,6
	Erkek	9	15,5
2. sınıf	Kadın	1	1,7
	Erkek	0	0
3. sınıf	Kadın	24	41,3
	Erkek	2	3,4
4. sınıf	Kadın	15	25,8
	Erkek	2	3,4
TOPLAM	Kadın	45	77,5
	Erkek	13	22,4

Tablo 1’de görüldüğü üzere 1, 2, 3 ve 4. sınıflar olmak üzere dört farklı sınıftan 45 kadın öğretmen adayı ve 13 erkek öğretmen adayı olmak üzere toplam 58 öğretmen adayı araştırmaya dâhil edilmiştir.

Veri toplama aracı

Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen “laboratuvar güvenlik işaretleri farkındalık formu” kullanılarak toplanmıştır. Veri toplama aracı geliştirilirken ilgili alan yazın detaylı bir şekilde taranmış konuya ilişkin gerçekleştirilen çalışmalar belirlenmiştir. Araştırmacıların haricinde iki alan eğitimi uzmanı ve bir ölçme değerlendirme uzmanının görüşüne başvurularak ölçme aracına ilişkin görüşleri alınmıştır. Uygulama öncesinde gerçekleştirilen pilot uygulama ile soruların anlaşılma düzeyleri ve cevaplama süreleri belirlenmiştir.

Yedi farklı laboratuvar güvenlik işaretine ilişkin dörder soru yöneltilen testin örnek soruları şu şekildedir:

- Laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin üzerindeki işaretler hakkındaki bilgi kaynaklarınız nelerdir?
- Laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin üzerinde yer alan bu işaret ne anlama gelmektedir?

Verilerin Analizi

Laboratuvar güvenlik işaretleri, farkındalık formundan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Veri toplama araçları ile elde edilen verilerin önceden belirlenmiş

temalara yönelik olarak özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren betimsel analiz, nitel bir analiz türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

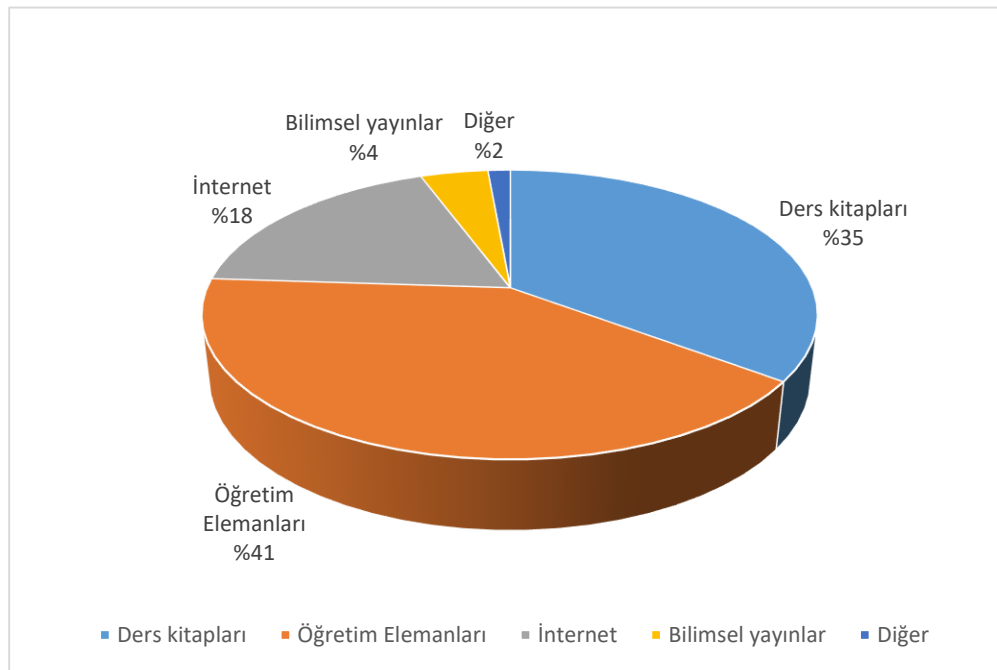
Nitel araştırmaların öznelikten etkilenmemesi adına, çalışma sürecinde geçerlik ve güvenilirlik basamaklarına dikkat etmek gerekmektedir. Araştırma sürecinde niteliği artırmak adına Maxwel'in (1992) ölçütlerinden yararlanılmıştır. Veri analizinin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla, araştırmacıların dışında iki alan eğitimi uzmanı tarafından kodlamalar yapılmış ve kodlar birbirleriyle karşılaştırılarak düzenlenmiştir.

Öğretmen adaylarının ifadelerine ait frekans ve yüzde değerleri kullanılarak tablo ve grafikler oluşturulmuştur. Tablo ve grafikler bu çerçevede yorumlanmıştır. Öğretmen adaylarından elde edilen görüşlerin temaları temsil ettiğini göstermesi ve vurgulanması amacıyla (Yıldırım ve Şimşek, 2011) doğrudan alıntılara da yer verilmiştir. Ulaşılan sonuçlar ilgili alanyazın çerçevesinde tartışılmıştır.

Verilerin analizinde anlaşılabilirliği sağlamak ve görselliği artırmak adına NVivo12 programında oluşturulan modellerden yararlanılmıştır.

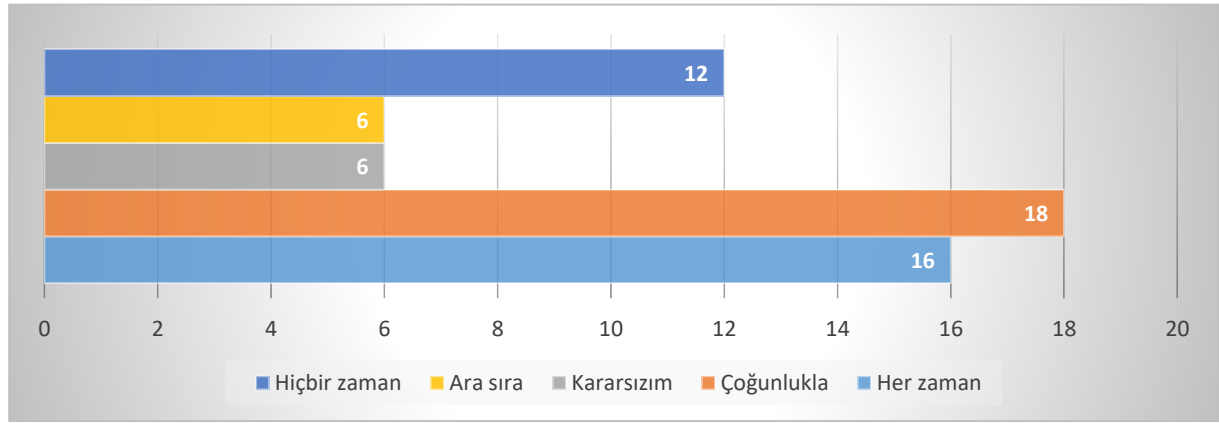
Bulgular

Öğretmen adaylarının laboratuvarda kullanılan güvenlik işaretlerine yönelik bilgi kaynakları Grafik 1'de gösterilmiştir.



Grafik 1. Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenlik İşaretleri ile İlgili Bilgi Kaynakları

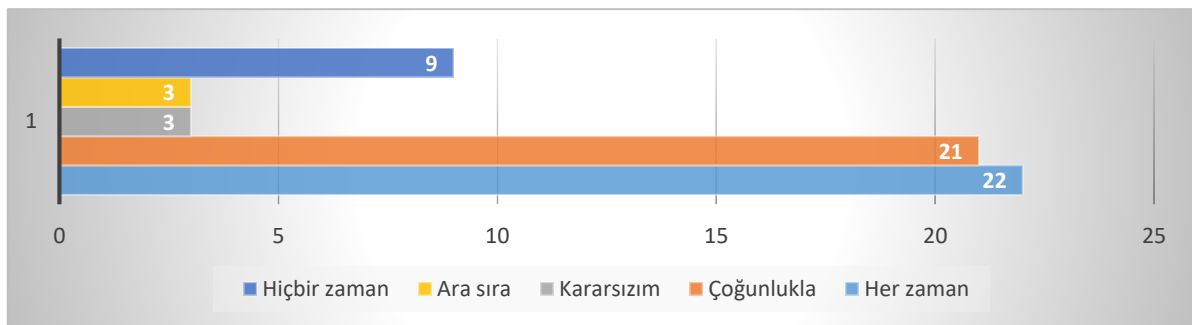
Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik bilgi kaynakları incelendiğinde öğretim elemanları % 41, ders kitapları % 35, internet % 18, bilimsel yayınlar % 4 ve diğer kategorisinde ele alınan cevapları % 2 olarak belirlenmiştir. Grafik 1’de görüldüğü üzere öğretmen adaylarının konuya yönelik bilgi kaynaklarının büyük çoğunluğunun öğretim elemanları ve dersler gibi öğrenim süreçlerinde elde ettikleri bilgilerden oluştuğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının kimyasalların üzerinde yer alan etiketlerini okuma durumları Grafik 2’de gösterilmektedir.



Grafik 2. Öğretmen Adaylarının Kimyasal Madde Etiketlerini Okuma Durumları

Grafik 2. incelendiğinde 16 öğretmen adayı her zaman, 18 öğretmen adayı çoğunlukla, 6 öğretmen adayı kararsızım, 6 öğretmen adayı ara sıra laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin etiketlerini okuduklarını belirtirken, 12 öğretmen adayı ise hiç bir zaman laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin etiketlerini okumadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının kimyasal maddelerin etiketlerini okuma durumlarının her zaman ve çoğunlukla seçeneklerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının laboratuvarlarda kullanılan güvenlik işaretlerine dikkat etme durumları Grafik 3’te gösterilmiştir.



Grafik 3. Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenlik İşaretlerine Dikkat Etme Durumları

Grafik 3. incelendiğinde 22 öğretmen adayı her zaman, 21 öğretmen adayı çoğunlukla, 3 öğretmen adayı kararsızım, 3 öğretmen adayı ara sıra laboratuvar güvenlik işaretlerine dikkat ettiklerini belirtirken, 9 öğretmen adayı ise laboratuvar güvenlik işaretlerine hiç bir zaman dikkat etmediklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine dikkat etme durumlarının her zaman ve çoğunlukla seçeneklerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının çevre için zararlı (ekotoksik) madde güvenlik işaretine ilişkin tanımlamaları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Öğretmen Adaylarının Çevre İçin Zararlı Madde Güvenlik İşaretine İlişkin Görüşleri

Laboratuvar İşareti	Öğretmen Adaylarının İfadeleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Çevre İçin Zararlı (Ekotoksik) Madde	Çevre-doğa için zararlı	16	27,59
	Kimyasal atık	13	22,41
	Kirli su	3	5,17
	Küresel ısınma	1	1,72

Tablo 2. İncelendiğinde, öğretmen adayları çevre için zararlı madde işaretine ilişkin görüşlerini çoğunlukla “Çevre-doğa için zararlı” (f=16, % 27,59), “Kimyasal atık” (f=13, %22,41) ve “Kirli su” (f=3, %5,17) şeklinde belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının doğrudan ifadeleri şöyledir:

Ö18: Çevreye zarar verip suya, toprağa temas ettirilmemelidir.

Ö12: Kimyasal bir atıktır.

Ö40: Kirli su işaretidir.

Öğretmen adaylarının koroziif madde güvenlik işaretine ilişkin tanımlamaları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3

Öğretmen Adaylarının Koroziif Madde Güvenlik İşaretine İlişkin Görüşleri

Laboratuvar İşareti	Öğretmen Adaylarının İfadeleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Koroziif Madde	Aşındırıcı madde	14	24,14
	Kimyasal madde	4	6,90
	Yakıcı madde	4	6,90
	Asidik madde	2	3,45
	Eldiven tak uyarısı	2	3,45
	Kesici madde	2	3,45
	Dezenfektan madde	1	1,72

Tablo 3. incelendiğinde öğretmen adayları korozif madde işaretiyle ilişkin görüşlerini çoğunlukla “Aşındırıcı madde” (f=14, %24,14), “Kimyasal madde” (f=4, %6,90) ve “Yakıcı madde” (f=4, %6) şeklinde belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının doğrudan ifadeleri şöyledir:

Ö10: Tahriş edici maddedir, deriye temas ettirilmemeli.

Ö36: Asit içeren bir maddedir, yakıcıdır.

Ö30: Bu madde kullanılacağı zaman eldiven tak uyarısıdır.

Öğretmen adaylarının oksitleyici madde güvenlik işaretiyle ilişkin tanımlamaları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

Öğretmen Adaylarının Oksitleyici Madde Güvenlik İşaretiyle İlişkin Görüşleri

Laboratuvar İşareti	Öğretmen Adaylarının İfadeleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Oksitleyici Madde	Yanıcı madde	7	12,07
	Patlayıcı madde	3	5,17
	Oksitleyici madde	2	3,45
	Tehlikeli madde	1	1,72
	Uçucu madde	1	1,72

Tablo 4. incelendiğinde öğretmen adayları oksitleyici madde işaretiyle ilişkin görüşlerini çoğunlukla “Yanıcı madde” (f=7, 12,07), “Patlayıcı madde” (f=3, %5,17) ve “Oksitleyici madde” (f=2, %3,45) şeklinde belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının doğrudan ifadeleri şöyledir:

Ö25: Oksitleyici madde. Diğer maddeleri tutuşturabilir.

Ö48: Yanıcı madde işaretidir. Yangına sebep olur.

Ö1. Patlayıcı maddedir. Kullanırken dikkat edilmezse kazalara sebep olur.

Öğretmen adaylarının patlayıcı madde güvenlik işaretiyle ilişkin tanımlamaları Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5

Öğretmen Adaylarının Patlayıcı Madde Güvenlik İşaretiyle İlişkin Görüşleri

Laboratuvar İşareti	Öğretmen Adaylarının İfadeleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Patlayıcı Madde	Patlayıcı madde	28	48,28
	Ses kirliliği	1	1,72

Tablo 5. incelendiğinde öğretmen adayları patlayıcı madde işaretine ilişkin görüşlerini “Patlayıcı madde” (f=28, %48,28) ve “Ses kirliliği” (f=1, %1,72) şeklinde belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının doğrudan ifadeleri şöyledir:

Ö9: Maddenin patlayabileceği anlamına gelir.

Ö16: Patlayıcı maddedir, yaralanmalara sebep olabilir.

Ö22: Patlayarak kişide geri dönüşü olmayan zararlar verebilir.

Öğretmen adaylarının toksik madde güvenlik işaretine ilişkin tanımlamaları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6

Öğretmen Adaylarının Toksik Madde Güvenlik İşaretine İlişkin Görüşleri

Laboratuvar İşareti	Öğretmen Adaylarının İfadeleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Toksik Madde	Ölüm tehlikesi	28	48,28
	Tehlikeli madde	21	36,21
	Zehirli-Toksik madde	6	10,34
	Elektrik çarpması	2	3,45

Tablo 6. incelendiğinde öğretmen adayları toksik madde işaretine ilişkin görüşlerini çoğunlukla “Ölüm tehlikesi” (f=28, %48,28), “Tehlikeli madde” (f=21, %36,21) ve Zehirli-Toksik madde (f=6, %3,45) şeklinde belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının doğrudan ifadeleri şöyledir:

Ö13. Toksik madde işaretidir. Kanserojen olabilir.

Ö55. Tehlikeli maddedir. Kullanırken dikkatli olunmalıdır.

Ö47: Ölüm tehlikesidir. Kullanırken kurallara uyulmalıdır.

Öğretmen adaylarının yanıcı madde güvenlik işaretine ilişkin tanımlamaları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Öğretmen Adaylarının Yanıcı Madde Güvenlik İşaretine İlişkin Görüşleri

Laboratuvar İşareti	Öğretmen Adaylarının İfadeleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Yanıcı Madde	Yanıcı madde	40	68,97
	Yangın tehlikesi	7	12,07
	Yakıcı madde	6	10,34
	Patlayıcı madde	2	3,45
	Tehlikeli madde	1	1,72
	Ateş	1	1,72

Tablo 7. incelendiğinde öğretmen adayları yanıcı madde işaretine ilişkin görüşlerini çoğunlukla “Yanıcı madde” (f=40, %68,97, “Yangın tehlikesi” (f=7, %12,07) ve “Yakıcı madde” (f=6, %10,34) şeklinde belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının doğrudan ifadeleri şöyledir:

Ö12: Ateşle yaklaşılmaması gerekir, yanıcı maddedir.

Ö21: Kibrit, çakmak gibi malzemelerle çalışırken dikkat edilmesi gereken yanıcı maddedir.

Ö19. Yangın tehlikesidir. Ateş teması veya sürtünme ile yangın çıkarabilir.

Öğretmen adaylarının zararlı madde güvenlik işaretine ilişkin tanımlamaları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Öğretmen Adaylarının Zararlı Madde Güvenlik İşaretine İlişkin Tanımlamaları

Laboratuvar İşareti	Öğretmen Adaylarının İfadeleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Zararlı Madde	Tehlikeli madde	10	17,24
	Zararlı madde	6	10,34
	Girilmez uyarısı	5	8,62
	Yasak madde	4	6,90
	Dikkat uyarısı	3	5,17

Tablo 8. incelendiğinde öğretmen adayları zararlı madde işaretine ilişkin görüşlerini çoğunlukla “Tehlikeli madde” (f=10, %10,24), “Zararlı madde” (f=6, %10,34) ve “Girilmez uyarısı” (f=5, %8,62) şeklinde belirtmişlerdir.

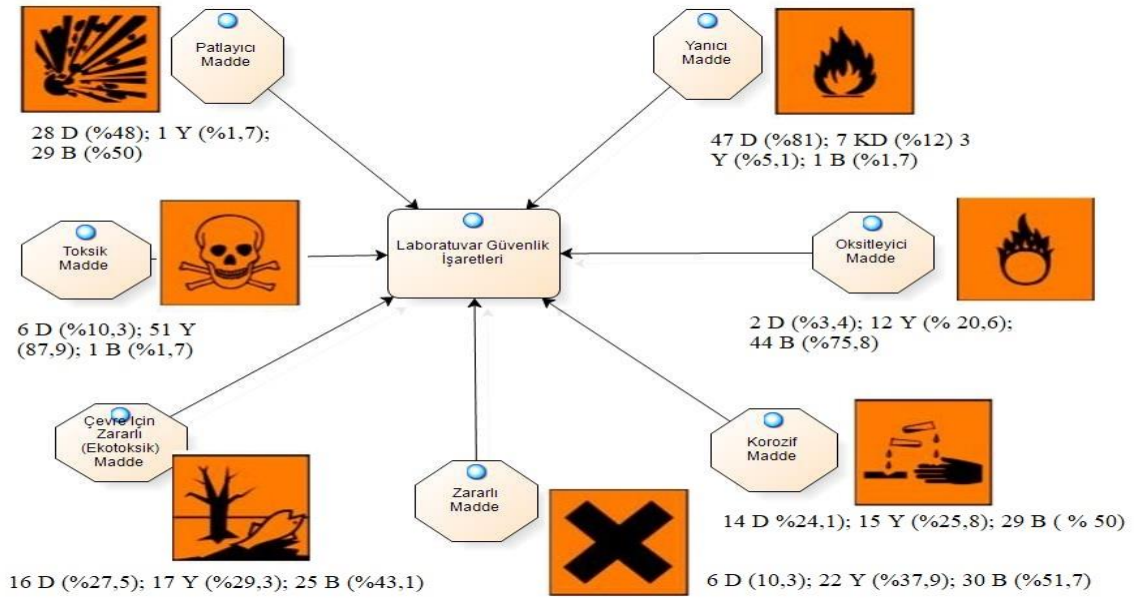
Öğretmen adaylarının doğrudan ifadeleri şöyledir:

Ö7: Zararlı maddedir. Çalışırken insan vücuduna temas ettirilmemelidir.

Ö21: Girilmesi tehlikeli olan yerdir. Buralara girilmemelidir.

Ö51: Dikkat uyarısıdır. Bu uyarı görüldüğünde daha dikkatli davranılmalıdır.

Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine ilişkin görüşleri doğru, kısmen doğru ve yanlış olarak derecelendirilmiştir. Yapılan derecelendirmenin ardından elde edilen sonuçlar Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik ifadelerinin değerlendirilmesi

Şekil 1’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının en yüksek oranda doğru cevap verdikleri laboratuvar güvenlik işareti yanıcı madde işareti olup, 47 (%81) öğretmen adayı işaretin ne anlama geldiğini tam olarak ifade ederken 7 (%12) öğretmen adayı kısmen doğru tanımlayabilmiştir. Öğretmen adaylarından 3’ü (%5,1) işareti yanlış tanımlarken 1 (%1,7) öğretmen adayı ise laboratuvar güvenlik işaretinin ne olduğuna dair soruya cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının en az doğru tanımlamasını yaptığı laboratuvar işareti ise oksitleyici maddedir. 2 (%3,4) öğretmen adayı laboratuvar güvenlik işaretini doğru olarak tanımlarken, 12 (%20,6) öğretmen adayı yanlış cevap vermişler, 44 (%75,8) öğretmen adayı ise laboratuvar güvenlik işaretinin ne olduğuna dair soruya cevap vermemiştir.

Patlayıcı madde işaretine ilişkin 28 (%48) öğretmen adayı doğru, 1 (%1,7) öğretmen adayı yanlış tanımlama yaparken, 29 (%50) öğretmen adayı laboratuvar güvenlik işaretinin ne olduğuna dair soruya cevap vermemiştir.

Toksik madde işaretine ilişkin olarak 6 (%10,3) öğretmen adayı doğru, 51 (%87,9) öğrenci yanlış tanımlama yaparken, 1 (%1,7) öğretmen adayı laboratuvar güvenlik işaretinin ne olduğuna dair soruya cevap vermemiştir

Zararlı madde işaretine yönelik olarak 6 (%10,3) öğretmen adayı doğru, 22 (%37,9) öğretmen adayı yanlış tanımlama yaparken, 30 (%51,7) öğretmen adayı laboratuvar güvenlik işaretinin ne olduğuna dair soruya cevap vermemiştir

Çevre için zararlı madde işaretine yönelik olarak 16 (%27,5) öğretmen adayı doğru, 17 (%29,3) öğretmen adayı yanlış tanımlama yaparken, 25 (%43,1) öğretmen adayı laboratuvar güvenlik işaretinin ne olduğuna dair soruya cevap vermemiştir

Korozif madde işaretine yönelik olarak ise 14 (%24,1) öğretmen adayı doğru, 15 (%25,8) öğretmen adayı yanlış tanımlarken, 29 (%50) öğretmen adayı laboratuvar güvenlik işaretinin ne olduğuna dair soruya cevap vermemiştir.

Sonuç ve Tartışma

Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik farkındalıklarının incelendiği bu araştırmada öğretmen adaylarının bilgi kaynakları, kimyasal etiketleri okuma durumları, laboratuvar işaretlerine dikkat etme durumları ve laboratuvar işaretlerine ilişkin görüşleri belirlenmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemi öğretmen adaylarının laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin üzerindeki işaretler hakkındaki bilgi kaynaklarını belirlemeye yöneliktir. Bu problemlere ilişkin bulgular sonucunda öğretmen adaylarının en çok (% 41) öğretim elemanlarından bilgi edindikleri görülmektedir. Öğretmen adayları ikinci sırada % 35 oranında ders kitaplarını göstermişlerdir. İnternete % 18 oranında başvurulurken, bilimsel yayınlara ise % 4 oranında başvurulmaktadır. Bu bulguya dayanılarak öğretmen adaylarının kimyasal maddelerin üzerindeki işaretler hakkındaki bilgi kaynaklarının büyük çoğunluğunun öğretim elemanları ve dersler gibi öğrenim süreçlerinde elde ettikleri bilgilerden oluştuğu belirlenmiştir. Dolayısıyla araştırmacıları bu çalışmaya yönlendiren alan deneyimlerinin haklı çıktığı söylenebilir. Öğretmen yetiştirme programlarının öğretmen adaylarını mesleğe tam anlamıyla hazırlayamadığı (Gökkyer, 2012) düşünüldüğünde yeni bir anlayışla laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik farkındalığın uygulamalarla desteklenmesi gerektiği görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen diğer bir sonuca göre öğretmen adaylarının laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin etiketlerini okuma alışkanlıklarına yönelik olarak 16 öğretmen adayı her

zaman, 18 öğretmen adayı çoğunlukla, 6 öğretmen adayı kararsızım, 6 öğretmen adayı ara sıra laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin etiketlerini okuduklarını belirtirken, 12 öğretmen adayı ise hiç bir zaman laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin etiketlerini okumadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının kimyasal maddelerin etiketlerini okuma durumlarının her zaman ve çoğunlukla seçeneklerinde yoğunlaşmakla birlikte elde edilen oranlar göz önüne alındığında bu alışkanlığın istenilen seviyenin altında olduğu söylenebilir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının laboratuvar işaretlerine çoğunlukla dikkat ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. 22 öğretmen adayı her zaman, 21 öğretmen adayı çoğunlukla, 3 öğretmen adayı kararsızım, 3 öğretmen adayı ara sıra laboratuvar güvenlik işaretlerine dikkat ettiklerini belirtirken, 9 öğretmen adayı ise laboratuvar güvenlik işaretlerine hiç bir zaman dikkat etmediklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun laboratuvar güvenlik işaretleri hakkında doğru bilgilere sahip olmadıkları görülmüştür. Bu durumun laboratuvarlarda kullanılan öğretim yöntemlerinde çoğunlukla gösteri (demonstrasyon) yönteminin kullanılmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Elde edilen sonuç laboratuvarların sınırlılıklarını ele alan araştırma sonuçları ile örtüşmektedir (Kılıç ve Aydın, 2018; Yangın ve Karasu, 2016).

Araştırmanın bir diğer problemi öğretmeni adaylarının laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin üzerinde yer alan işaretlerin anlamını bilip bilmedikleri üzerine kurgulanmış ve görüşleri doğru, kısmen doğru ve yanlış olarak derecelendirilmiştir. Yapılan derecelendirmenin ardından elde edilen sonuçlar toparlanacak olursa:

- Yanıcı madde işareti %81 oranında öğretmen adaylarınca en yüksek oranda doğru olarak tanımlanabilmiştir. Ancak kısmen doğru tanımlayabilenlerin, yanlış tanımlayanların ve bu önemli laboratuvar güvenlik işaretinin ne olduğuna dair soruya cevap veremeyenlerin oranı düşündürücüdür.
- Öğretmen adaylarının en az oranda doğru tanımlayabildiği laboratuvar işareti ise %3,4 oranıyla oksitleyici maddedir. Öğretmen adaylarının %20,6'sının yanlış cevap verdiği, %75,8'nin ise bu güvenlik işaretinin ne olduğuna dair hiçbir fikrinin olmaması değerlendirmeye alınması gereken bir sonuçtur.
- Patlayıcı madde işaretine ilişkin %48 oranında doğru cevap verilmesi, diğer taraftan öğretmen adaylarının %50'sinin bu laboratuvar güvenlik işaretinin ne olduğuna dair soruya cevap vermemesi ilginç bir sonuçtur. Alanyazında yapılan çalışmalara bakıldığında güvenlik işaretlerinin görsellerinin tahmin edilebilirliği işaretlerin doğru tanımlanmasını artırmalıdır (Chan ve Ng, 2010).

- Öğrencilerin %87,9 gibi büyük bir oranda yanlış tanımladığı toksik madde işaretini, ancak %10,3 oranında öğretmen adayı doğru tanımlayabilmiştir. Günlük hayatta sıkça karşılarına çıkan bu işaretin yanlış yanıtlanma oranı laboratuvar güvenliği konusundaki çalışmaların daha dikkatli ele alınması gerekliliğini göstermektedir.
- Zararlı madde, Çevre için zararlı madde, Korozif madde işaretlerine yönelik düşük oranda yapılan doğru tanımlamaya karşın; geriye kalan öğretmen adaylarının yanlış tanımlama yaptıkları ve bu güvenlik işaretlerinin ne olduğuna dair soruya cevap veremedikleri tespit edilmiştir.

Bu bulgular öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerini tanımadıkları, laboratuvarda ve günlük yaşamları içinde doğru kullanamadıkları yönündeki diğer araştırmaları desteklemektedir (Anılan, 2010; Aydın, Diken, Yel ve Yılmaz 2011, Banda ve Sichilongo, 2006). Buradan hareketle laboratuvarda verilecek eğitimler planlanırken işaretlerin tanınması, zarar olasılıklarının değerlendirilmesi, zararların en aza indirilmesine yönelik risk planlamasının yapılması ve acil durumlar için hazırlıklı olunmasına yönelik bütüncül yaklaşımlar benimsenmesi gerekli görülmektedir (Stuart ve McEwen, 2016).

Araştırma sonuçları çerçevesinde şu öneriler sunulabilir:

- Öğretmen adaylarının konuya yönelik farkındalıklarını artırmak amacıyla laboratuvar oryantasyon çalışmaları gerçekleştirilebilir,
- Öğretmen adaylarının deney süreçlerine hazırlık süreçlerinden itibaren katılımları sağlanarak ilgili kimyasal maddeler ve bunların özelliklerini tanımaları sağlanabilir,
- Deneysel çalışmalar yürütülerek laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik farkındalığın artırılacağı yöntem ve teknikler belirlenerek bunların etkileri araştırılabilir.

Kaynaklar

- Anılan, B. (2010). The recognition level of the students of science education about the hazard symbols of chemicals (Case of ESOGU, Eskisehir). *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2(2) 4092–4097. doi:10.1016/j.sbspro.2010.03.646.
- Aydın, S., Diken, E. H., Yel, M. ve Yılmaz, M. (2011). Fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 583-604.

- Banda, S. F. ve Sichilongo, K. (2006). Analysis of the level of comprehension of chemical hazard labels: A case for Zambia. *Science of the Total Environment*, 363(1-3), 22–27
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (4. Basım) Ankara: Pegem A.
- Chan, A.H. S. ve Ng, A. W.Y. (2010). Investigation of guessability of industrial safety signs: effects of prospective-user factors and cognitive sign features. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 40(6), 68-697.
- Gökkyer, N. (2012). Öğretmenlerin hizmetiçi eğitim sürecinde karşılaştıkları sorunlar ve öncelikli ihtiyaç duydukları konular, *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 16(2), 233-267.
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis M. ve Naaman, M. (2005). Developing students' ability to ask more and better questions resulting from inquiry-type chemistry laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7), 791- 806.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (21. Basım) Ankara: Nobel.
- Karaer, G. (2016). *Fen laboratuvarında sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan argümantasyon ve proje tabanlı öğretim yöntemlerinin etkililiğinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaya, O., Doğan, A. ve Kılıç, Z. (2005). University students' attitudes towards chemistry laboratory: Effects of argumentative discourse accompanied by concept mapping. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 201-213.
- Kılıç, M.S. ve Aydın, A. (2018). Öğretmenlerin fen bilimleri dersi kapsamında laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerinin planlanmış davranış teorisi yardımıyla incelenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 241-246.
- Maxwell, J. (1992). Understanding and validity in qualitative research. *Harvard educational review*, 62(3), 279-301.
- McComas, W. F. ve Olson, J. K. (1998). The nature of science in international science education standards documents. In *The nature of science in science education* (pp. 41-52), Dordrecht: Springer.
- MEB, 2018. Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara, Türkiye.

- Odubunni, O. ve Balagun, T. A. (1991). The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achivement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 213-224. <https://doi.org/10.1002/tea.3660280303>.
- Stuart, R. B. ve McEwen, L. R. (2016). The Safety “Use Case”: Co-Developing Chemical Information Management and Laboratory Safety Skills. *Journal of Chemical Education*. Downloaded on November 19, 2019. DOI: 10.1021/acs.jchemed.5b00511
J. Chem. Educ. 93, 516–526.
- Şimşir, N., Ünal, A. ve Yerlikaya, Z. (2018). Yapılandırmacı yaklaşım ve bilimsel süreç becerilerine dayalı geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 26(2), 499-507. doi:10.24106/kefdergi.389812.
- Wu, T. C., Liu, C. W. ve Lu, M. C. (2007). Safety climate in university and college laboratories: Impact oforganizational and individual factor. *Journal of Safety Research* 38, 91–102.
- Yangın, S. ve Karasu, M. S. (2016). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yapılandırmacı öğrenme uygulamaları (Gözlem, Görüşme ve Video-Kayıt İncelemesi). *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (RTEÜ Journal of Social Sciences)* 3, 73-97. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/606378> adresinden erişilmiştir.
- Yavuz, S. ve Akçay, M. (2017). Bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin ders başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 5, 39-48.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin.