



ÖĞRETMEN ADAYLARINI KİMYA LABORATUVAR UYGULAMALARI İLE ÖĞRETMENLİK MESLEĞİNE HAZIRLAMA

PREPARATION OF PROSPECTIVE TEACHERS FOR TEACHING PROFESSION THROUGH THE CHEMISTRY LABORATORY PRACTICES

Sinem DİNÇOL ÖZGÜR¹
Zühal ODABAŞI²
Ümit Işık ERDOĞAN³

Öz

Bu çalışmada kimya öğretmen adaylarını kimya laboratuvar uygulamaları ile öğretmenlik mesleğine hazırlamak amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında kimya laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı bilgilerine etkisi incelenmiş; ayrıca öğretmen adaylarının kimya laboratuvar uygulamaları sürecine ve bu sürecin onlara katkılarına ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Çalışmada tek grup ön test-son test araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören son sınıf öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak “Kimya Laboratuvarı Bilgi Testi” ve açık uçlu genel bir soru kullanılmıştır. Çalışma sonucunda kimya laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kimya laboratuvar bilgilerinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Adayların kimya laboratuvar uygulamaları süreci ve onlara katkılarına ilişkin görüşleri incelendiğinde ise uygulamaların kendilerine laboratuvar bilgi ve becerileri ile öğretmenlik mesleği açısından olumlu katkıları olduğunu ifade ettikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimya deneyleri, laboratuvar uygulamaları, öğretmen adayları, öğretmenlik mesleği, görüşler

Abstract

This study aims to prepare the chemistry prospective teachers for teaching profession through the chemistry laboratory practices. Within the scope of this study, it was investigated the effect of the laboratory practices on prospective teachers' knowledge of the chemistry laboratory, and it was also evaluated the prospective teachers' views of the process of chemistry laboratory practices as well their views on the contributions of the process to them. The one group pretest-posttest design was used in this study. It was conducted with the final year prospective teachers attending the chemistry education department of Hacettepe University. The data were collected by using “Chemistry Laboratory Knowledge Test” and a general open-ended question. In consequence, it was found that the chemistry laboratory practices caused an increase in prospective teachers' knowledge of the chemistry laboratory. On examining the prospective teachers' views of the process of chemistry laboratory practices and of the contributions to the prospective teachers, it was found that the practices had made positive contributions to the prospective teachers in terms of laboratory knowledge and skills and in terms of the teaching profession.

Keywords: Chemistry experiments, laboratory practices, prospective teachers, teaching profession, views

¹ Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fak. Kimya Eğitimi ABD, sinemdincol@gmail.com

² Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fak. Kimya Eğitimi ABD, zuhalkaracuha@gmail.com

³ Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fak. Kimya Eğitimi ABD, isik@hacettepe.edu.tr

1.GİRİŞ

Laboratuvar uygulamaları öğrencilerin teorik olarak öğrendikleri soyut kavramları somutlaştırarak anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerine (Hofstein ve Lunetta, 1982; Hofstein, Levi-Nahum ve Shore, 2001) ve gözlem yapma, muhakeme etme, bilimin doğasını anlama, hipotez kurma, veri toplama, analiz etme, sonuçlardan çıkarımlarda bulunma, problem çözme ve teorik bilgilerini uygulamalarda kullanabilme gibi becerilerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Hofstein ve Lunetta, 2004; Shulman ve Tamir, 1973; Taitelbaum, Mamlok-Naaman, Carmeli ve Hofstein, 2008). Etkili bir kimya eğitimi için kimya laboratuvarı kullanımının önemi açıktır. Feyzioğlu vd. (2011), kimya öğretiminde laboratuvarların rolü ve öneminin kuramsal olarak benimsendiğini ancak uygulamalarda yetersizlikler olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan pek çok araştırma sonucunda öğretmenlerin derslerinde laboratuvar kullanma oranlarının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (Ayas, Akdeniz ve Çepni, 1994; Güneş, Şener, Topal-Germi ve Can, 2013; Kayatürk, Geban ve Önal, 1995). Laboratuvarların etkin şekilde kullanımını engelleyen nedenler arasında; öğretim programı içinde laboratuvar uygulamalarına yer verilmemesi ya da zaman kısıtlılığı, fiziki koşulların yetersizliği, malzeme ve materyallerin eksikliği, hizmet içi kursların yetersizliği, öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik inançları, laboratuvar uygulamaları konusunda yetersiz olduğunu düşünme, öğretmenlik meslek/alan bilgisi ve özgüven eksikliklerinin olması, sınıfların kalabalık olması sayılmaktadır (Akgün, 1995; Appleton, 2002; Backus, 2005; Büyük, Demir ve Erol, 2010; Brown, Abell, Demir ve Schmidt, 2006; Cheung, 2007; Domin, 2007; Jones, Gott ve Jarman, 2000; Kocakulah ve Savaş, 2011; Mc Donnell, O'Connor ve Seery, 2007; Nakiboğlu ve Sarıkaya, 1999; Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004). Ayrıca öğretmenlerin eğitimleri sırasında, laboratuvar uygulamalarına ilişkin yeterli bilgi ve beceriye sahip olmamaları; ortaöğretim seviyesindeki deneyleri nasıl uygulayacakları, neyi ne amaçla, nasıl kullanacaklarına ilişkin bilgi eksikliklerinin olması da laboratuvar kullanımını engelleyen unsurlar olarak belirtilmiştir (Akdeniz, Çepni ve Azar, 1998; Ayas vd., 1994; Nakiboğlu, 2000; Nakiboğlu ve Sarıkaya, 2000). Bu nedenle öğretmen yetiştirme programlarının öğretmen adaylarının deneyler tasarlama, laboratuvarları etkili kullanabilme bilgi ve becerilerine sahip olacakları biçimde oluşturulmaları gerekmektedir (Kocakulah ve Savaş, 2011).

Literatürde fen bilimleri ve kimyanın iyi biçimde öğretilmesinde deneysel yöntem ve laboratuvarların önemi, öğrenciye gerekli bilgilerin verilmesinin laboratuvarda çalışma verimini arttıracak ve bu konuda da alanlarında iyi yetişmiş öğretmenlere görev düştüğü ifade edilmektedir (Demirci, 1993; Lagowski, 1989). Öğretmen adaylarının kurumlarından mezun olmadan önce ilk ve ortaöğretim seviyesinde yaptıracakları deneyleri kendilerinin bizzat uygulamış olmaları ve deneylerde karşılaşacakları zorluklar ile kullanılacak olan düzeneklerin kullanma yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmaları gerektiği belirtilmiştir (MEB, 1995). Etkili fen öğretmenlerinin nitelikleri arasında deneysel araştırmaları planlayabilme ve laboratuvarda güvenli şekilde çalışabilme becerilerine sahip olmaları da sayılmaktadır (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Nitelikli öğretmenlerin yetiştirilmesinde ise öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinde aldıkları mesleki deneyimleri açısından önemli olan uygulamalı dersler ve eğitimin kalitesi önem taşımaktadır (Kavcar, 2002). Ülkemizde yapılan bazı araştırma sonuçlarına göre, laboratuvar sürecine pek önem vermeyen öğretmenlerin çoğunun mezun oldukları üniversitede laboratuvar alışkanlıkları kazanamayan bireyler (Değirmençay, 2000; Üstüner, Ersoy ve Sancar, 2000) olarak ifade edildikleri düşünüldüğünde, öğretmen adaylarının laboratuvara ilişkin bilgi ve deneyimlere sahip olmalarının önemi açıktır. Öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresince laboratuvar uygulamalarına ilişkin kazandıkları deneyimler, meslek yaşantılarında laboratuvar kullanmaları üzerine etki edeceğinden bu süreçte öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerine

katkıda bulunacak, onlara laboratuvar kullanımına yönelik yeterlikler ve kazanımlar sağlayacak uygulamaların yapılması ve sonuçlarının değerlendirilmesi önem kazanmaktadır. Bu bağlamda çalışmada, kimya öğretmen adaylarının ortaöğretim kimya dersi öğretim programında yer alan kimya konularına ilişkin olarak yaptıkları *Kimya Laboratuvar Uygulamalarının* onların kimya laboratuvarı bilgilerine etkisi incelenmiş ve ayrıca uygulama süreci ve bu sürecin onlara katkılarına ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Çalışmada cevap aranan sorular şöyledir:

1) Kimya öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı bilgi testi ön test ve son test puanları nedir?

2) Kimya öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı bilgi testi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

3) Kimya öğretmen adaylarının kimya laboratuvar uygulamaları süreci ve bu sürecin onlara katkılarına ilişkin görüşleri nasıldır?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada “tek grup ön test- son test araştırma deseni” kullanılmıştır. Bu desende aynı ölçme araçları aynı katılımcılara, uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında son test olarak uygulanmaktadır (Fraenkel ve Wallen, 2006; Gay ve Airasian, 2000). Bu yöntemde yapılan uygulamaların başarısı ön test ve son test skorlarının karşılaştırılması ile değerlendirilmektedir (Gay ve Airasian, 2000).

2.1. Çalışma Grubu

Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalında okuyan yaşları 23 ile 25 arasında değişen 8’si kız 4’ü erkek olmak üzere toplam 12 son sınıf öğretmen adayı katılmıştır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada verilerin toplanmasında “Kimya Laboratuvarı Bilgi Testi” ve “açık uçlu görüş alma sorusu” kullanılmıştır.

2.2.1. Kimya Laboratuvarı Bilgi Testi (KLBT): Öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla “Kimya Laboratuvarı Bilgi Testi” kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının laboratuvara ilişkin bilmesi gereken temel bilgiler, hedef ve davranışlar belirlenmiş ve seviyelerine uygun olarak kimyasallara ait tehlike sembolleri ve işaretleri, laboratuvar güvenlik sembolleri, acil telefonlar, çözelti hazırlama ve etiketleme, cam malzemelerin temizliği ve laboratuvar malzemelerine ilişkin 10 açık uçlu sorudan oluşan bilgi testi araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Hazırlanan bu bilgi testi, kapsam geçerliliğinin sağlanması için kimya eğitimi alanında uzman öğretim elemanları tarafından incelenmiştir. Sorulara verilecek cevaplar yoruma açık olmayıp, cevapları belli sorulardır. Cevap anahtarı önceden hazırlanmış ve cevaplara ilişkin her kısım puanlandırılmıştır.

2.2.2. Açık Uçlu Görüş Alma Sorusu: Laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla kimya öğretmen adaylarına açık uçlu genel bir soru yöneltilmiştir. Bu soru:

“Kimya laboratuvar uygulamaları sürecinde yaptığınız tüm çalışmaları, araştırmaları ve uygulamaları göz önünde bulundurarak, kimya laboratuvar uygulamaları sürecini; size katkıları, olumlu-olumsuz yönler, eksiklikler, öğretmenlik deneyimi, öğretmen olduğunuzda

laboratuvar kullanma, gösteri deneyi yapma... vb. değişkenleri dikkate alarak tüm yönleri ile öğretmenlik mesleği açısından değerlendirir misiniz?" şeklindedir.

2.3. Süreç

Bu çalışma 13 haftalık bir süreci kapsamaktadır. Bu süreçte gerçekleştirilen uygulamaların haftalara göre dağılımı aşağıda açıklanmıştır.

- İlk hafta öğretmen adayları kapsam ve yapılacaklar konusunda genel olarak bilgilendirilmişlerdir. KLBT ön test olarak uygulanmıştır.
- İkinci hafta öğretmen adaylarına kimya ve laboratuvar ilişkisi, temel laboratuvar malzemeleri, cam malzemelerin temizliği ve kurutulması, laboratuvarında çalışırken alınması gereken önlemler, laboratuvar kazaları ve ilkyardım konusunda bir sunum yapılmıştır. Böylece unutulmuş bilgiler bir kez daha hatırlatılmıştır. Daha sonra yapılacak olan uygulamalara ilişkin olarak; ortaöğretim kimya konuları ile ilişkili 2 adet deney belirlemeleri gerektiği, deneyleri seçerken dikkat edilmesi gereken hususlar (deneylerin ilgi çekici, merak uyandırıcı, yapımının kolay, deneyde kullanılacak malzemelerin laboratuvarlarda mevcut ya da kolay temin edilebilir ve zararlı etkilerinin olmaması vb.) ve izlemeleri gereken aşamalar, uygulama sonunda rapor hazırlarken ve sunumda verilmesi istenen bilgiler açıklanmıştır. Ek 1'de sürece ilişkin kapsam ve içerik özetlenmiştir. Öğretmen adaylarına deneyleri belirlemede yararlanabilecekleri bazı internet siteleri de önerilmiştir. Sonrasında öğretmen adaylarına 2 kişilik grup oluşturmaları için süre verilmiştir ve gruplar belirlenmiştir. Grupların oluşturulmasından sonra deneylerin yapılacağı tarihler belirlenmiştir. Her grup ilk deney yapımı ve konu anlatımını bitirdikten sonra ikinci deneylerin yapımına geçilmiştir. Böylece öğretmen adaylarının deneyim kazanmaları sağlanmış ve onlara yeni bir uygulama daha yapma fırsatı sunulmuştur.
- Üçüncü ve dördüncü hafta öğretmen adaylarına araştırma yapmaları ve çalışmalarını tamamlamaları için verilmiştir. Bu süreçte adaylar araştırmacılara buldukları deneylerin içeriği, hangi düzeye uygun olduğu, hangi kimya konusu ile ilişkilendirecekleri ve kullanacakları malzemelere ilişkin bilgiler vermişlerdir ve birlikte deneylere karar verilmiştir. Uygun olmadığı durumda adaylara rehberlik yapılarak, araştırma yapmaya yöneltilmişlerdir. Bu süreçte öğretmen adayları:
 - Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı içerisinde yer alan kimya konularına ilişkin deneyler araştırmışlardır.
 - Buldukları deneylerin hangi kimya konusu ile ilişkilendirilebileceğini ve hangi düzeyde öğrencilere uygulanabileceğini belirlemişlerdir.
 - Deneye ilişkin süreci araştırmışlardır (Alternatif kullanabilecekleri malzemeler var mı, laboratuvarında olmayan malzemeler yerine neler kullanılabilir, en az tehlikeli olabilecek şekilde hangi malzemeleri tercih etmeleri gerekir vs.).
 - Deney öncesi bir rapor hazırlayarak; öğrenci kazanımlarını, öğrencilere konu ve deneye ilişkin sorulması gereken soruları belirtmişlerdir.
- Devam eden altı hafta süresince öğretmen adayları laboratuvar ortamında bir öğretmen olarak kendi sınıf arkadaşlarına konuyu, hazırladıkları deneyleri yaparak ve ilişkili konuyu o sınıf düzeyindeki öğrencilere anlatır gibi sorular sorarak, deney yapımında gerekli gördüklerinde yardım alarak ve onları yönlendirerek anlatmışlardır. Kullanacakları malzemelere ilişkin tehlike işaret ve sembollerini raporlarında belirtmişler ve deney sürecinde de uyarılarda bulunmuşlardır. Öğretmen adaylarının kimya laboratuvar uygulamaları kapsamında yaptıkları deneyler ve deneylerin ortaöğretim kimya öğretim programına göre sınıf düzeyleri ve ilgili üniteler Ek 2 'de verilmiştir. Deney yaparak konuyu anlatmalarından sonra sınıf ortamında her grup için

tartışma ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bu süreçte deney ve konuya ilişkin yapılabilecekler ve farklı biçimde yapılırsa daha iyi olurdu konusunda öneriler getirilmiştir. Ayrıca yapılan deneylerin sadece gösteri deneyi olarak mı yapılabileceği yoksa öğrencilere de yaptırılabilir mi, ilerde çalışacakları okulda laboratuvar olmazsa ya da laboratuvar koşulları yeterli olmazsa deneyleri nasıl yapabilecekleri konusunda değerlendirmeler yapılmıştır.

- Tüm değerlendirmelerin ardından öğretmen adayları raporlarını tekrar hazırlamışlar ve dönem sonunda iki haftalık bir süreçte yaptıkları çalışmalara ilişkin sunumlar yaparak tüm yönleri ile süreci değerlendirmişler ve öz eleştiride bulunmuşlardır.
- On üçüncü hafta tüm uygulamaların ardından KLBT son test olarak tekrar uygulanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarına, sürece ve bu sürecin kendilerine katkılarına yönelik görüşlerinin alınması için açık uçlu genel bir soru yöneltilmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

Verilerin analiz edilmesinde öncelikle verilerin genel özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak ve analizlere karar vermek üzere verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin incelenmesi amacıyla betimsel istatistikler olan ortalama, standart sapma, çarpıklık, basıklık, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmış ve Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları incelenmiştir. Katılımcıların KLBT ön test-son test puanları arasındaki farkın anlamlılığının sınanması için Bağımlı Örneklem t- testi analizi yapılmıştır.

Öğretmen adaylarının görüşlerine ilişkin nitel veriler için içerik analizi yapılmıştır. Nitel verilerin analizinde araştırmacılar tarafından önceden belirlenmiş kavramlara ilişkin temalar ve kategoriler oluşturularak kodlamalar yapılmıştır. Kategoriler altında belirlenen kodların ne sıklıkta tekrar edildiği frekans değerleri ile verilmiştir. Görüşler iki kodlayıcı tarafından yapılan, “kodlama benzerlik ve farklılıkları” karşılaştırılarak, puanlar arası güvenilirlik yüzde olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama için Miles ve Huberman (1994) tarafından hakemler arası (kodlayıcılar arası) güvenilirliğin hesaplanmasında önerilen formül: “ $r = [\text{toplam görüş birlikleri sayısı} / \text{toplam görüş birlikleri} + \text{görüş ayrılıkları sayısı}] \times 100$ ” kullanılmıştır. Bu çalışma için kodlayıcılar arası güvenilirlik % 90,7 olarak hesaplanmıştır. Araştırmalarda en az % 70 ya da % 80 düzeyinde bir güvenilirlik düzeyine ulaşılması gerekmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2006; Lombard, Snyder-Duch ve Bracken, 2002; Miles ve Huberman, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Ayrıca araştırmanın geçerliğinin sağlanması için araştırma bulguları ile katılımcıların görüşlerine ilişkin birebir alıntılar da sunulmuştur. (Öğretmen adaylarının görüşlerinden alıntılarının sunulmasında kullanılan kodlamaların açılımları şöyledir: ÖA_E: Öğretmen adayı-erkek; ÖA_K: Öğretmen adayı-kız.)

3. BULGULAR

Çalışmanın birinci sorusu ile ilişkili olarak; kimya öğretmen adaylarının KLBT ön test-son test ortalama puan ve standart sapma değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. KLBT Ön Test ve Son Test Değerlerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

KLBT	N	\bar{X}	ss	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum
Ön test	12	53,62	9,28	-,31	-,592	39,50	69,50
Son test	12	89,41	6,21	-,292	-,225	77,00	98,50

Tablo 1 incelendiğinde, çalışmanın öğretmen adaylarının KLBT ön test ortalama puanı 53,62; son test ortalama puanı 89,41 olarak hesaplanmıştır. Yapılan uygulamalar sonrasında öğretmen adaylarının KLBT puanlarında artış olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci sorusuna ilişkin olarak; öğretmen adaylarının KLBT ön test-son test puanlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini incelemek için kullanılacak analize karar vermek amacıyla, önce verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri (betimsel istatistikler ve normallik testi ile) incelenmiştir. 15'den daha küçük gruplarda puanların evrendeki dağılımlarının normal olup olmadığına ilişkin ampirik kanıtlara ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir (Büyükoztürk, 2009).

Katılımcıların KLBT ön ve son test değerlerine ilişkin basıklık ve çarpıklık değerlerinin +2 ile -2 arasında değerler aldıkları görülmektedir (Tablo 1). Bu değerler normallik sayılısının sağlandığı göstermektedir. Ayrıca verilerin normal dağılımın sınanmasına yönelik yapılan normallik testi sonuçları (Shapiro-Wilk değerleri) da Tablo 2'de sunulmuştur. Akbulut (2010), 30'dan daha az katılımcı için Shapiro-Wilk değerlerinin kullanılmasını önermektedir.

Tablo 2. KLBT Ön Test ve Son Testine İlişkin Normallik Test Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Anlamlılık
Ön test	,971	12	,923
Son test	,930	12	,385

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının KLBT ön test ($p = ,923$) ve son test ($p = ,385$) puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p > ,05$). Elde edilen bu bulgular doğrultusunda veri setinin normal dağılım göstermesi nedeniyle ikinci araştırma sorusunun cevaplanması için parametrik testin kullanılması uygun olacaktır.

Çalışmanın ikinci sorusuna ilişkin olarak; öğretmen adaylarının KLBT ön test- son test puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. KLBT Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	ss	sd	t	p
Ön test	12	53,62	9,28	11	-10,517	,000
Son test	12	89,41	6,21			

Analiz sonuçları öğretmen adaylarının KLBT ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($t_{(11)} = -10,517$, $p < ,05$). Öğretmen adaylarının uygulamalar öncesi KLBT puanları ortalaması $\bar{X} = 53,62$ iken, uygulamalar sonrası KLBT puanları ortalaması $\bar{X} = 89,41$ 'e yükselmiştir. Bu sonuç doğrultusunda, yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının kimya laboratuvarına yönelik bilgilerinin artmasında önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir. Analizler sonucu Eta-kare (etki büyüklüğü, η^2) değeri $\eta^2 = 0,90$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer bağımlı değişkendeki varyansın ne kadarını bağımsız değişkenin açıkladığını göstermektedir ve .01-.06 arası küçük, .06 ve üstü orta, .14 ve üstü ise geniş etki anlamına gelmektedir (Cohen, 1988). Buna göre etki büyüklüğü oldukça yüksektir.

Çalışmanın üçüncü sorusu doğrultusunda öğretmen adaylarının sürece ve bu sürecin kendilerine katkılarına yönelik görüşleri alınmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarına, "Kimya laboratuvar uygulamaları sürecinde yaptığınız tüm çalışmalarını, araştırmaları ve uygulamaları göz önünde bulundurarak, geçirmiş olduğunuz kimya laboratuvar uygulamaları sürecini; size katkılarını, olumlu-olumsuz yönleri, eksiklikleri, öğretmenlik deneyimi, öğretmen olduğunuzda laboratuvar kullanma, gösteri deneyi yapma... vb. değişkenleri dikkate alarak tüm yönleri ile öğretmenlik mesleği açısından değerlendirir misiniz?" sorusu yöneltmiştir.

Öğretmen adaylarının görüşleri, görüşme sorusunun hazırlanmasında da dikkate alınan, önceden araştırmacılar tarafından belirlenmiş olan iki tema altında incelenmiştir. Bu temalar: “kimya laboratuvar uygulamaları sürecinin değerlendirilmesi” ve “kimya laboratuvar uygulamaları deneyiminin değerlendirilmesi”dir. Öğretmen adaylarının görüşlerine ilişkin yapılan içerik analizi ile ortaya çıkan kategoriler ve kodlar Tablo 4 ve Tablo 5’de sunulmuştur. Tablolarda frekansın (f) belirlenmesinde bir kez söylenen veriler için herhangi bir rakam verilmezken birden çok tekrarlanan ifadelerin sayısı belirtilmiştir.

Kimya laboratuvar uygulamaları sürecinin değerlendirilmesi teması 3 alt kategoriden oluşmaktadır. Bunlar: “Sürecin olumlu yönleri”, “sürecin olumsuz ya da eksik yönleri” ve “süreçte zorlanılan kısımlar”dır. Bu kategorilere ait oluşturulan kodlar Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Tema: Kimya Laboratuvar Uygulamaları Sürecinin Değerlendirilmesi

Sürecin olumlu yönleri	Sürecin olumsuz ya da eksik yönleri	Süreçte zorlanılan kısımlar	
Sözcük- sözcük grupları (kodlar)			
	f	f	f
Kendi bulduğu deneyleri yapmanın güzel olması	2	Daha fazla deney Farklı çeşitlerde deneyler	Deney bulmada
Laboratuvar kullanımı açısından güzel bir deneyim olması	2		Deney malzemelerinin temin edilmesinde
Öğretmen edasıyla deney yapma duygusu			Deneylerin öğretim programı ile ilişkilendirilmesinde
Öğretmen gözüyle öğrencileri anlama fırsatı			
Öğrenci gözüyle öğretmeni izleme fırsatı	2		
Föyden bakarak deney yapmaktan farklı	3		
Yararlı – verimli Etkili uygulamalar			
Keyifli uygulamalar			
Laboratuvar fobisini yenme			

Sürecin olumlu yönlerine ilişkin olarak, kimya öğretmen adaylarının ikisi, kendi buldukları deneyleri yapıyor olmalarının güzel olduğunu ve laboratuvar kullanımı açısından güzel bir deneyim olduğunu, öğrenci gözüyle öğretmeni izleme fırsatına sahip olduklarını ifade etmişlerdir.

“Öncelikle kendi bulduğumuz deneyleri yaptığımız için güzeldi.” (ÖA_K)

“Laboratuvar kullanımı açısından biz aday öğretmenler için de yaptığımız uygulama güzel bir deneyim oldu.” (ÖA_K)

Üç öğretmen adayı ise föylerden bakarak deney yapmaktan farklı bir süreç olduğunu belirtmiştir.

“Kimya öğretmeni adayı olan bizlerin birçok laboratuvar dersi var. Fakat bu derslerde föyden bakıp sadece deney yapıyoruz. Teorik kısmı da hocalarımız bize anlatıyor. Bu uygulama ise hem teorik kısmını hem pratik kısmını biz yapıyoruz. Malzemelerin tedarikine kadar her süreci biz yönetiyoruz. Ve deneyi karşımızda öğrencilerimiz varmış gibi uyguluyoruz. İlerde öğretmen olduğumuzda olacak şey tam da bu zaten. Hepimiz deney yapmanın konunun anlaşılması açısından ne kadar önemli bir noktada durduğunu gayet iyi

anladık. Eminim ki bu uygulama, öğretmenlik yapacak arkadaşlarımızın gelecekte laboratuvarları aktif olarak kullanmasına yol açacaktır.” (ÖA_E)

“Uygulamalar bence çok etkili ve güzeldi. Hem öğretmenlik mesleği açısından hem de laboratuvar uygulamaları açısından oldukça verimliydi. Sonuçta bize önceden yapmamız gereken bir föy verilmeden bizim kendi araştırmalarımız sonucunda bulduğumuz güzel ve dikkat çekici deneyler yaptık. Öğretmenlik hayatımda bu uygulamada öğrendiğim bazı deneyleri yapabiliyim.” (ÖA_K)

Ayrıca öğretmen adayları uygulamaların öğretmen edasıyla deney yapma duygusu, öğretmen gözüyle öğrencileri anlama fırsatı sunması ile etkili, keyifli, verimli ve yararlı olduğunu ve laboratuvar fobisini yenmeye ilişkin olumlu etkileri olduğunu ifade etmişlerdir.

“Sınıf karşısında öğrencilerin önünde öğretmen edasıyla deney yapıyor olmak güzel bir duyguydu. Bu kapsamda hem öğrenci gözüyle öğretmeni izleme fırsatı bulduk hem de öğretmen gözünden öğrencileri anlamaya çalıştık. Onlara yeni bilgi ve davranışlar kazandırmanın zorluğunu yaşadık ancak bunu eğlenerek yaptık.” (ÖA_E)

Sürecin olumsuz ya da eksik yönlerine ilişkin olarak öğretmen adaylarından sadece biri daha fazla ve farklı çeşitlerde deneylerin yapılabileceğini belirtmiştir.

“Öğrencilerin ilgisini çekecek onlara laboratuvar uygulamalarını sevdirecek deneyler yapıldı. Bence kimya öğretmenliği okuyan tüm öğretmen adaylarının yapması gereken bir uygulama, belki biraz daha geliştirilerek; daha fazla sayıda ve farklı çeşitte deneyler yapsaydık daha da güzel olabilirdi.” (ÖA_K)

Süreçte zorlanılan kısımlara yönelik üç öğretmen adayı deney malzemelerinin temin edilmesinde, ikisi ise deneyler bulmakta bir öğretmen adayı ise deneylerin öğretim programı ile ilişkilendirilmesinde zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

“Öncelikle kendi bulduğumuz deneyleri yaptığımız için güzeldi ama deneyleri bulmada sıkıntılar yaşanabiliyor. Bulunan deneylerin malzemelerinin temin edilmesinde sorunlar çıkabiliyor.” (ÖA_K)

“Laboratuvarda malzeme eksikliği dışında bir problem yaşanmadı” (ÖA_K)

“Bulduğumuz bazı deneylerde kullanılacak olan kimyasalların laboratuvarımızda olmaması nedeniyle bu deneylerin yapılamaması haricinde uygulamaların gerçekleştirilmesinde bir sorun yaşanmamıştır.” (ÖA_K)

“Deney bulma aşaması her ne kadar zor olsa da yapılan her deneyin herkese çok fazla katkıda bulunduğunu düşünüyorum.” (ÖA_K)

“Seçilen deneylerin öğretim programı ile ilişkilendirilmesinde zorluk yaşanmaktadır” (ÖA_E)

Kimya laboratuvar uygulamaları deneyiminin değerlendirilmesi teması 3 alt kategoriden oluşmaktadır. Bunlar: “yaşanan deneyimlerin öğretmenlik mesleği açısından değerlendirilmesi”, “yaşanan deneyimlerin bireysel gelişimlerine katkılarına ilişkin düşünceler” ve “yaşanan deneyimlerin laboratuvarda çalışma açısından değerlendirilmesi”dir. Bu kategorilere ilişkin oluşturulan kodlar Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Tema: Kimya Laboratuvar Uygulamaları Deneyiminin Değerlendirilmesi

Yaşanan deneyimlerin öğretmenlik mesleği açısından değerlendirilmesi	Yaşanan deneyimlerin bireysel gelişimlerine katkılarına ilişkin düşünceler	Yaşanan deneyimlerin laboratuvarında çalışma açısından değerlendirilmesi	
Sözcük- sözcük grupları (kodlar)			
	f		f
Okullarda ne tür deneyler yapılabileceğini görme		Kendine olan inanç ve güven	2
Öğretmen olduğunda ne tür hazırlıklar yapılması gerektiğini görme		Yeni bilgiler edinme	3
Ders anlatımında konuya hakim olmak gerektiğini anlama		Kimyasallar hakkında bilgi sahibi olma	3
Öğrenciler ile iletişimin önemi	2	Araştırma yapma becerisi	2
Sınıf hakimiyeti		Sorumluluk duygusu	
Gösteri deneylerine yönelik olumlu bakış açısı	2	geliştirme	
Zaman ve malzemeler açısından ekonomik, kolay uygulanabilir deneyler	2		
Öğrencilerin dikkatini çekecek, kalıcı öğrenmeler sağlayacak deneyler, uygulamalar	4		
Monoton ders işlenişine farklılık getirme			
Öğretimde bulunması gereken araştırmacı ruhu ön plana çıkarma			
Deney yapmanın konunun anlaşılmasındaki önemini kavrama			
Öğretmenlik yaşamında bu uygulamalardan faydalanma	2		
Öğretmenlik deneyimi kazandırma	2		
Deneylere ilişkin farkındalık kazanma			
Deney seçimi konusunda deneyim			
Öğretim programı dışında da deneyler yapma gereği			
Öğrencilerin ilgisini çekme			
Eldeki kısıtlı imkanlarla deney yapma becerisi	2		
		Laboratuvarında çalışma deneyimi	4
		Laboratuvarları aktif kullanmaya cesaretlendirme	
		Deney yapma deneyimi	
		Laboratuvarında güvenli çalışma bilgileri	
		Laboratuvar fobisini yenme	

Yaşanan deneyimlerin öğretmenlik mesleği açısından değerlendirilmesine ilişkin olarak, öğretmen adaylarının dördü uygulamaların öğrencilerin dikkatini çekecek, kalıcı öğrenmeler sağlayacak deneyler, uygulamalar olduğu belirtmiştir. Öğretmen adaylarının ikisi, uygulamalar ile öğrenciler ile iletişimin önemini, gösteri deneylerine yönelik olumlu bakış açısı kazandıklarını, zaman ve malzemeler açısından ekonomik, kolay uygulanabilir deneyler öğrendiklerini, öğretmenlik yaşamlarında bu uygulamalardan faydalanacaklarını, öğretmenlik deneyimi kazandıklarını ve eldeki kısıtlı imkanlarla deney yapma becerisi kazandıklarını ifade etmişlerdir.

“Bizlere gösteri deneylerine karşı olumlu bir bakış açısı kazandırdı. Öğretmenlik hayatımızda zaman ve malzemeler açısından ekonomik ve kolay uygulanabilecek bu tarz deneylerin mutlaka uygulanması gerektiğini düşünüyorum. Uygulanan bu deneylerin öğrencilerin dikkatini çekeceğine ve kalıcı öğrenmeler sağlayacağına inanıyorum. Eğitimcilerin özellikle üzerinde durduğu yaparak yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirip kavram

yanılıgılarını ortadan kaldırmak için bu deneylerin şartlar ve malzemeler uygunsu her öğrenciye bireysel veya grup halinde uygulatmak daha yararlı olacaktır.” (ÖA_K)

“Gösteri deneyleri yapmamız da bence çok faydalıydı. Bu sayede öğrencilerimizin kimya dersine ilgi duymalarını, bir parça daha sevmelerini sağlayabiliriz. Unutulmamalıdır ki öğrenci sevdiği ve ilgi duyduğu derste daha başarılı olur. Liselerde deney yaptığımızda yabancılık çekmeyeceğimiz aşikar. Tüm arkadaşlarım için de oldukça yararlı olduğunu tahmin ediyorum.” (ÖA_E)

“Uygulamalar, öğretmenlik mesleğine başladığımda sınıf içinde veya laboratuvarında deney uygulaması yapmak istenirse nelerle karşılaşabileceğini göstermesi açısından katkı sağlamıştır. Deney yapılırken nelere dikkat edilmesi gerektiğini, hangi deneylerin veya deneylerin nasıl verilmesi gerektiğini bana göstermiş oldu. Ayrıca, deney süresi az olan deneylerin ve görsel yönü kuvvetli deneylerin daha çok dikkat çektiğini gözlemledim. Bu uygulamalar, öğretmen olduğumuzda deneyleri öğrenciye nasıl sunmamız gerektiğini, deneyin anlatımında öğrencilerle nasıl iletişim kurmamız gerektiğini, hangi deneyleri seçmemizin daha iyi olacağını bize göstermek açısından çok etkili olmuştur. Uygulamaları kendimizin yapması ve yapan diğer arkadaşlarımızı da izlememiz bize karşılaştırma yapma olanağı sağlamıştır. Böylece, deney sunumlarının nasıl etkili olacağını öğrenmiş olduk.” (ÖA_K)

“Kimya bir bilimdir ve laboratuvarsız bir kimya düşünülemez. Çok basit de olsa deneyler yapılması gerektiğini düşünüyorum. En azından yapabileceğimizi gördüm ve öğretmenlik deneyimi için bana güzel bir basamak oldu. Hocalarımız ve öğretmen adayları arkadaşlarımız önünde deney ve aynı zamanda sunum yapma kapsamlı araştırma yapma becerisine sahip olmamızı gerektirdi. Hem deney yapıp hem deneyle ilgili teorik bilgi verip bir yandan da öğrencilerin kafalarında soru işaretleri oluşturup cevaplamalarını sağlamaya çalışmak iyi bir deneyimdi.” (ÖA_K)

Ayrıca öğretmen adayları uygulamaları öğretmenlik mesleği açısından değerlendirirken, okullarda ne tür deneyler yapabileceklerini görme, öğretmen olduğunda ne tür hazırlıklar yapılması gerektiğini görme, ders anlatımında konuya hakim olmak gerektiğini anlama, malzemelerin kullanımında dikkatli olunması gerektiğini anlama, sınıf hakimiyeti kurma, monoton ders işlenişine farklılık getirme, öğretmende bulunması gereken araştırmacı ruhu ön plana çıkarma, deney yapmanın konunun anlaşılmasındaki önemini kavrama, deneylere ilişkin farkındalık kazanma, deney seçimi konusunda deneyim, deneylerin yaratıcılığa etkisi, öğretim programı dışında da deneyler yapma gereği ve öğrencilerin ilgisini çekme ifadelerini kullanmışlardır.

“Redoks tepkimesi benim de lise yıllarımda öğrenmekte zorluk çektiğim bir konu idi. Bunun sebebi olarak redoks tepkimelerini zihnimde canlandıramamak olduğunu söyleyebilirim. Bu deney sayesinde kendimden yola çıkarak öğrencilerin zihninde kalıcı öğrenme nasıl oluşur onu görme fırsatı yakaladım. Böyle deneyler kimyayı tahta karşısında üniversiteye hazırlayan bir ders olmaktan çıkardığını düşünüyorum. Öğretmenler için de yılların getirdiği ders anlatma monotonluğuna bir renk katacaktır diye umuyorum. Öğrencilere bilgi vermenin en kolay yanı çıkıp tahtada bir şeyler anlatmaktır ancak marifet bundan 10- 20 yıl sonra ve hatta bir ömür boyu öğrencilerin akıllarında kalacak bilgilerle öğrencileri donatmaktır. Bu ve bunun gibi daha nice uygulanabilir deneyler sayesinde tahtada en fazla yüzde 30 verimle anlatabileceğimiz konular (ki bunların çoğu bir süre sonra unutulacak) daha akılda kalıcı şekilde öğrencilere anlatılabilir. Bu şekilde öğrenciler görerek ve deney içerisinde bulunarak öğrenme imkanına sahip olurlar. Ayrıca öğretmenin de kendini yetiştirmesi ve öğrencilere yeni bir şeyler verebilmenin gayreti içinde olmasını sağlaması açısından da çok önemli olduğunu düşünüyorum bu uygulamaların. Bu da öğretmenlik

mesleği açısından öğretmende bulunması gereken araştırmacı ruhu da ön plana çıkartabilir. Bu gibi küçük ama öğretici uygulamalar- deneyler ileride öğrencilere daha kompleks problemler karşısında daha kolay çözüme ulaştırıcı deneyimler de kazandıracaktır. Ayrıca dersin amacını sadece YGS/LYS hazırlık formatından çıkarıp daha güncel ve gerekli aynı zamanda hayatta tatbik edilebilir bir bilim dalı olmasını sağlayacaktır öğrencinin zihninde.” (ÖA_E)

“Yapılan uygulamalar sonucunda okullarda ne tür deneyler yapılabileceğini görüyoruz, bu yönden katkısı çok. Amaç hem konuyu öğrenciye aktarmak hem de ilgi çekerek kalıcı olmasını sağlamak. Öğretmen olduğumuzda ne tür hazırlıklar yapmamız gerektiğini gördük. Öğrenciye deney ile konu anlatırken, konuya hakim olmamız gerektiğini ve kullandığımız malzemelerin kullanımına dikkat etmemiz gerektiğini, öğrencilerin bizi takip ettiğini bu yüzden her aşamada dikkatli olmamız gerektiğini gördük. Ders anlatımı dışında uygulama sırasında da öğrencilerle iletişimde olmamız gerektiğini ve sınıf hâkimiyetinin sağlanması gerektiğini anladık.” (ÖA_K)

“Özellikle de eldeki kısıtlı imkanlara rağmen zorlukların üstesinden gelme konusunda büyük tecrübelerimiz olacaktır.” (ÖA_E)

“Uygulamalar bana, eğer öğretmen olursam öğretim programı dışında da birçok deney yapılabileceğini ve bu deneylerin öğrencilerin ilgisini çekeceğini göstermiştir.” (ÖA_E)

“Bir öğretmen adayının üniversiteden mezun olmadan staj ve mikro öğretim gibi deneyimler kazanması nasıl ki bir olmazsa olmaz ise bence bir kimya öğretmen adayı içinde bir laboratuvar ortamında öğretmen konumunda deney yapması bir olmazsa olmazdır. Bu deneyimi kazanmadan lisede öğrencilerin karşısında deney yapmış olsaydım daha önce yaşamadığım bir şey olduğu için zorlanabilirdim.” (ÖA_K)

“Öğrencilerin ciddi anlamda ilgilerini çekebilecek deneyler öğrenmiş oldum. Malzeme ekonomikliği, zamanın çok uzun olmaması ve bilgiyi keşfetmeye yönelik olması açısından öğretmen olduğumda bu deneyleri uygulamayı düşünüyorum.” (ÖA_K)

Yaşanan deneyimlerin bireysel gelişimlerine katkılarına ilişkin düşüncelere yönelik olarak; öğretmen adaylarının üçü yeni bilgiler edinme ve kimyasallar hakkında bilgi sahibi olmayı, ikisi ise kendine inanç ve güven gelişimi ile araştırma becerilerinin gelişmesini, biri ise sorumluluk duygusunun gelişmesine yönelik katkılarını belirtmiştir.

“Araştırma yaparken bilmediğimiz bilgileri edindik.” (ÖA_K)

“Yaptığım araştırmalarla kimyasallar hakkında daha geniş bilgilere sahip oldum. Laboratuvar da çalışma konusunda deneyimim arttı ve deney sonucuna doğru bir şekilde ulaştıkça kendimi mutlu hissettim ve kendime olan güvenim arttı. Bu bakımdan böyle bana büyük katkılar sağladı.” (ÖA_K)

“Bu uygulama sayesinde laboratuvar uygulamaları konusunda bazı eksiklerimin olduğunu fark ettim. Maddeleri ve doğurabileceği sonuçları tam olarak bilmediğimiz çok açık. Bunun yanında önlük ve eldiven kullanmanın önemini de bir kez daha kavramış oldum.” (ÖA_E)

“Sınıf önünde öğretmen konumunda deney yaptık, bu konuda kendime olan inancım arttı.” (ÖA_K)

“Bu uygulamanın bana birçok katkısı oldu; örneğin daha fazla araştırma yapma becerisi kazandım. Bireysel olarak yaptığımız deneyde hem arkadaşlarımızın hem de hocalarımızın bizi izlemesi sorumluluk duygumuzu arttırdı.” (ÖA_K)

Yaşanan deneyimlerin laboratuvarda çalışma açısından değerlendirilmesine ilişkin olarak ise öğretmen adaylarının dördü laboratuvarda çalışma deneyimi kazandıklarını belirtmiştir. Ayrıca öğretmen adayları; bu kategori altında yaşadıkları deneyimlerin onları laboratuvarları aktif kullanmaya cesaretlendirdiğini, onlara deney yapma deneyimi ve laboratuvarda güvenli çalışma bilgileri kazandırdığını, laboratuvar fobisini yenmelerinde de etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

“Yapılan uygulamaların benim açımdan katkısı deney yapma becerisi ve mesleki yönden oldu diyebilirim. Farklı bir ortam olan laboratuvarda ilk defa ders anlattım.” (ÖA_E)

“Bana laboratuvarda pratik yapma ve teorik bilgiler öğrenme fırsatı sağladı.” (ÖA_E)

“Uygulamalar mezun olmadan önce kendi kendime deney düzenekleri kurmama, deneyler hakkında hipotez kurmama, laboratuvarda tek başıma çalışmalar yapmama çok büyük katkı sağladı.” (ÖA_K)

“Ön denemeler ve sınıf önünde öğretmen konumunda olmak laboratuvar fobimi kısmen de olsa yenmemi sağladı. Bu tecrübe tüm arkadaşlarım için verimli oldu.” (ÖA_K)

Öğretmen adaylarının kimya laboratuvar uygulamaları süreci ve sürecin onlara katkılarına ilişkin görüşleri incelendiğinde; genel olarak yapılan uygulamaların kendilerine laboratuvar bilgi ve becerileri ile öğretmenlik mesleği açısından olumlu katkıları olduğunu ifade ettikleri görülmektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada, kimya öğretmen adaylarını kimya laboratuvar uygulamaları ile öğretmenlik mesleğine hazırlamak amaçlanmış ve bu kapsamda kimya laboratuvar uygulamalarının son sınıf kimya öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı bilgilerine etkisi incelenmiş; ayrıca öğretmen adaylarının kimya laboratuvar uygulamaları sürecine ve bu sürecin onlara katkılarına ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir.

Kimya laboratuvar uygulamaları kapsamında yapılan temel laboratuvar bilgilerine yönelik genel bir tekrar, öğretmen adaylarının bir öğretmen olarak hazırladıkları kimya deneyleri ile ilgili kimya konularını anlatma süreci için yaptıkları hazırlıklar, yaptıkları uygulamalar ile hazırladıkları rapor ve sunumlar; adayların kimya laboratuvarına yönelik bilgilerinin artmasında etkili olmuştur. Aydoğdu (1999), uygulaması yapılacak konuda bireyin ayrıntılı bilgiye sahip olup olmamasının laboratuvar çalışmalarının başarısını etkileyen faktörlerden birisi olduğunu ve uygulaması yapılacak konuda bireyin teorik bilgi eksikliği olduğunda başarılı olma olasılığının düşük olacağını ifade etmiştir. Literatür incelendiğinde; yapılan pek çok çalışmada laboratuvar uygulamalarına katılan öğrencilerin katılmayan öğrencilere göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu ve laboratuvar uygulamalarının kalıcı öğrenmeler sağladığının ifade edildiği görülmektedir (Beach ve Stone, 1988; Freedman, 1997; Odubunmi ve Balogun, 1991; Tezcan ve Bilgin, 2004). Coştu vd. (2005), fen bilgisi ve kimya öğretmen adaylarının laboratuvar malzemelerini doğru kullanma ve çözelti hazırlama konularında eksik ya da yanlış bilgi ve becerilere sahip olduklarını belirlemişler ve bu bilgi ve becerilerin geliştirilmesinin ve deney yapabilmeleri için gerekli yeterliklerin kazandırılmasının gerekliliğini ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının kimya laboratuvar uygulamaları süreci ve sürecin onlara katkılarına ilişkin görüşleri “kimya laboratuvar uygulamaları sürecinin değerlendirilmesi” ve “kimya laboratuvar uygulamaları deneyiminin değerlendirilmesi” olmak üzere iki tema altında incelenmiştir. Kimya laboratuvar uygulamaları sürecine ilişkin olarak, öğretmen adaylarının sürecin olumlu, olumsuz ya da eksik kalan yönleri ile süreçte zorlandıkları

süreçleri ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adayları sürecin olumlu yönlerine ilişkin kendi buldukları deneyleri yapmanın güzel bir deneyim olduğunu, öğretmen gözüyle öğrencileri anlama ve öğrenci gözüyle öğretmeni izleme fırsatı elde ettiklerini, yapılan uygulamaların foyden bakarak deney yapmaktan farklı olarak verimli, yararlı ve keyifli olduğunu; ancak uygulama sürecinde deneyler bulmakta, deney malzemelerinin temin edilmesinde ve deneylerin öğretim programı ile ilişkilendirilmesinde zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Süreçte eksik kalan yönler ile ilgili ise daha farklı ve daha fazla sayıda deneylerin de yapılabileceğine ilişkin görüşler ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yaşadıkları kimya laboratuvar uygulamaları deneyimlerine ilişkin görüşleri ise öğretmenlik mesleği, bireysel gelişimlerine katkıları ve laboratuvarında çalışma açısından olmak üzere üç kategori altında incelenmiştir. Öğretmen adayları uygulamaları öğretmenlik mesleği açısından değerlendirirken; okullarda ne tür deneyler ve hazırlıklar yapılması gerektiğini görme, öğrenciler ile iletişimin ve sınıf hakimiyetinin önemini anlama, eldeki kısıtlı imkanlarla deney yapma becerisi kazanma, gösteri deneylerine yönelik olumlu bakış açısı kazanma, konunun anlaşılmasında deneylerin etkisini görme, zaman ve malzemeler açısından ekonomik, kolay uygulanabilir, öğrencilerin dikkatini çekecek ve kalıcı öğrenmeler sağlayacak uygulamalar yapma, öğretmenlik deneyimi kazanma ifadelerini kullandıkları göze çarpmaktadır. Yaptıkları uygulamalar ile öğretmen adayları yeni bilgiler edindiklerini, kimyasallar hakkında bilgi sahibi olduklarını, araştırma yapma becerisi kazandıklarını ve kendilerine olan inanç ve güvenin artması ile uygulamaların bireysel gelişimlerine katkıları belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları uygulamaların onlara laboratuvarında çalışma deneyimi kazandırdığını, laboratuvarları aktif kullanmaya yönlendirerek, deney yapma deneyimi kazandırdığını ve laboratuvar fobilerini yenmelerinde etkili olduğunu da ifade etmişlerdir. Genel olarak kimya öğretmen adayları yapılan kimya laboratuvar uygulamalarının kendilerine laboratuvar bilgi ve becerileri açısından; laboratuvarında pratik yapma, yeni teorik bilgiler ve deneyler öğrenme ve öğretmenlik mesleği açısından; sınıf ortamında öğretmen konumunda deney yapmanın hem topluluk önünde bulunma hem de konu anlatma boyutunda tecrübe kazanma ve kendilerine olan güveni pekiştirme boyutunda olumlu katkıları olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca laboratuvar kullanımı ve önemi açısından yapılan uygulamaların bir farkındalık yarattığını, laboratuvar uygulamaları konusunda ve araştırmalar yapabilecekleri yeni kaynaklara ilişkin bilgi ve deneyimlerinin arttığını da ifade etmişlerdir. Çalışma bulguları ile benzer olarak Kocakulah ve Savaş (2011) çalışmaları sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulamalar yapmaları sonucunda mesleki deneyim ve tecrübe kazandıklarını, öz güvenlerinin arttığını ve adayların deneyleri kendileri yaptıklarında daha akılda kalıcı olduğunu ifade ettiklerini belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışma ile son sınıf öğretmen adaylarının laboratuvar bilgilerinin artırılması; laboratuvar uygulamalarına yönelik bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi ile deneyim kazanmaları sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının laboratuvarında yapılan uygulamalarda alan bilgisi eksikliklerinden ya da hizmet öncesi eğitim sürecinde laboratuvar yönteminin uygulanması konusunda yeterli eğitim alamamalarından dolayı zorlandıkları ve özgüven eksikliklerinin olduğu çeşitli çalışmalarda belirlenmiştir (Aydoğdu, 1999; Çoştu vd., 2005; Kocakulah ve Savaş, 2011; Nakiboğlu ve Sarıkaya, 2000; Uluçınar vd., 2004). Etkili bir kimya eğitimi için laboratuvarın önemi ve bu konuda öğretmene görevler düştüğü (Demirci, 1993; Lagowski, 1989) düşünüldüğünde kısa bir süre sonra öğretmenlik mesleğine başlayacak olan öğretmen adaylarının kimya laboratuvarına ilişkin bilgi ve becerileri kazanmaları sağlanmalıdır. Öğretmen adaylarının mesleki deneyimleri kazanmaları için lisans eğitimleri sürecinde laboratuvara ilişkin uygulamalar yapabilecekleri ortamların yaratılması gerekmektedir. Ayrıca mevcut öğretmenler için de hizmet içi eğitimler verilerek, laboratuvar bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi ve uygulamalar yapmalarına yönelik öz güvenlerinin artırılması sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları*. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.
- Akdeniz, A. R., Çepni, S. ve Azar, A. (1998). *Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. KTÜ, 23 – 25 Ekim 1998, Trabzon. s.118-125.
- Akgün, Ş. (1995). *Fen bilgisi öğretimi* (5. Baskı). Ankara.
- Appleton, K. (2002). Science activities that work: Perceptions of primary school teachers. *Research in Science Education*, 32(3), 393-410.
- Ayas, A., Akdeniz, A.R. ve Çepni, S. (1994). Fen bilimlerinde laboratuvarın yeri ve önemi-I. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 204, 21-25.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30-35.
- Backus, L. (2005). A year without procedures. *The Science Teacher*, 72(7), 54-58.
- Beach, D.H., & Stone, H.M. (1988). Provocative opinion: Survival of the high school chemistry lab. *Journal of Chemical Education*, 65 (7), 619-620.
- Böyük, U., Demir, S. ve Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Türk Bilim Araştırma Vakfı (TUBAV) Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Brown, P.L., Abell, S.K., Demir, A., & Schmidt, F.J. (2006). College science teachers' views of classroom inquiry. *Science Education*, 90 (5), 784-802.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cheung, D. (2007). Facilitating chemistry teachers to implement inquiry-based laboratory work. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 107-130.
- Cohen, J.W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Coştu, B., Ayas, A., Çalık, M., Ünal, S. ve Karataş, F.Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.
- Değirmençay, Ş. A. (2000). *Fizik öğretmenlerinin laboratuvar becerileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.
- Domin, D.S. (2007). Students' perceptions of when conceptual development occurs during laboratory instruction. *Chemistry Educational Research and Practice*, 8(2), 140-152.
- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Ateş, A., Çobanoğlu, İ., Altun, E., & Akyıldız, M. (2011). Students' views on laboratory applications: Izmir sample. *Elementary Education Online*, 10(3), 1208–1226.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. Sixth Edition, Boston: McGraw-Hill.
- Freedman, P. M. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 343-357.
- Gay, L.R., & Airasian, P. (2000). *Educational research: Competencies for analysis and application*. Sixth Edition. New Jersey: Upper Saddle River.

- Güneş, M.H., Şener, N., Topal-Germi, N. ve Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Hofstein, A., & Lunetta, V.N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52(2), 201-217.
- Hofstein, A., Levi-Nahum, T., & Shore, R. (2001). Assessment of the learning environment of inquiry-type laboratories in high school chemistry. *Learning Environments Research*, 4, 193-207.
- Hofstein, A., & Lunetta V.N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88 (1), 28-54.
- Jones, M.E., Gott, R., & Jarman, R. (2000). Investigations as part of the key stage 4 science curriculum in Northern Ireland. *Evaluation & Research in Education*, 14 (1), 23-37.
- Kavcar, C. (2002). Cumhuriyet döneminde dal öğretmeni yetiştirme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 35, 1-13.
- Kayatürk, N., Geban, Ö. ve Önal, A. (1995). Genel lise programında yer alan kimya konularıyla ilgili derslerin müfredatlarının incelenmesi ve ders geçme sisteminin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 9-13.
- Kocakulah, A. ve Savaş, E. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama sürecine ilişkin görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (1), 1-28.
- Lagowski, J.I. (1989). Reformatting the laboratory. *Journal of Chemical Education*, 66(1), 12- 14.
- Lombard, M., Snyder-Duch, J., & Bracken, C.C. (2002). Content analysis in mass communication: Assessment and reporting of intercoder reliability. *Human Communication Research*, 28 (4), 587-604.
- Mc Donnell, C., O'Connor, C., & Seery, M. K. (2007) Developing practical chemistry skills by means of student-driven problem based learning mini-projects. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 130-139.
- MEB (1995). *Eğitim araştırmaları-gösterim için fen laboratuvarları*. TC. MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı: Ankara.
- Miles, B. M., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An extended sourcebook*. (2nd edition). Thousand Oaks, CA: Sage, England.
- Nakiboğlu, C. (2000). Derslerinde laboratuvarı etkin kullanabilen kimya öğretmeni yetiştirme modeli. *II. Ulusal Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu*. Onsekiz Mart Üniversitesi, 10 – 12 Mayıs 2000, Çanakkale. s.755- 758.
- Nakiboğlu, C. ve Sarıkaya, Ş. (1999). Ortaöğretim kurullarında kimya derslerinde görevli öğretmenlerin laboratuvarından yararlanma durumlarının değerlendirilmesi. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı, 11*, 395-405.
- Nakiboğlu, C. ve Sarıkaya, Ş. (2000). Kimya öğretmenlerinin derslerinde laboratuvar kullanımına mezun oldukları programın etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 8 (1), 95-106.
- Odubunmi, O., & Balogun, T.A. (1991). The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(3), 213-224.
- Shulman, L.D., & Tamir, P. (1973). Research on teaching in the natural sciences. In Travers R. M. W. (Eds.), *Second handbook of research on teaching*. Chicago: Rand McNally.
- Taitelbaum, D., Mamlok-Naaman, R., Carmeli, M., & Hofstein, A. (2008). Evidence for teachers' change while participating in a continuous professional development programme and implementing the inquiry approach in the chemistry laboratory. *International Journal of Science Education*, 30 (5), 593-617.

- Tezcan, H. ve Bilgin, E. (2004). Liselerde çözünürlük konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin ve bazı faktörlerin öğrenci başarısına etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (3), 175-191.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Üstüner, I.Ş., Ersoy, Y. ve Sancar, M. (2000). Fen / Fizik öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ve sempozyumlardan beklentileri. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 6 – 8 Eylül 2000, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- YÖK/ Dünya Bankası (1997). *Kimya öğretimi*. Ankara.

EK 1**KİMYA LABORATUVAR UYGULAMALARI KAPSAMI VE İÇERİKLERİ****KONU- DENEY SEÇİMİ:**

- Neden bu deneyi seçtiniz?
- Hangi kimya konusu ile ilişkili?
- Hangi sınıf düzeyi için uygun? (Yeni öğretim programına göre)
- Hangi kazanımları sağlar?

HAZIRLIK AŞAMASI:**A) LABORATUVAR UYGULAMASI ÖNCESİ HAZIRLIK:**

- Bu süreçte hangi hazırlıkları yaptınız?
- Deney seçimi ve hazırlık
- Malzemelerin tedarik edilmesi
- Teorik konulara çalışma
- Ön denemelerin yapılması
- Ne tür problemlerle karşılaştı?
- Karşılaşılan problemler nasıl çözümlendi?
- Kimlere danıştınız, kimden yardım aldınız? vb.

B) LABORATUVARDA UYGULAMA ÖNCESİ YAPILAN HAZIRLIK:

- Deney yapmaya başlamadan önce hangi hazırlıkları yapıyorsunuz? (Çözelti hazırlama, malzemeleri hazırlama... vb)
- Bu süreçte karşılaşılan zorluklar, çözümler neler?

UYGULAMA AŞAMASI:

- Seçtiğiniz konuya ilişkin laboratuvarda yaptığımız uygulamayı (deney yapma, ilgili konuyu açıklama...) değerlendirir misiniz?
- Grup arkadaşı ile çalışmayı nasıl değerlendiriyorsunuz? Tek başınıza mı grupla mı yapılması mı daha iyi? Avantaj ve dezavantajları neler?
- Yapılan bu uygulamanın sizin açınızdan kolay ya da zor yönleri nelerdi?
- Bu uygulama ile hangi eksiklerinizin olduğunu fark ettiniz? (teorik bilgiler, laboratuvar deneyimi, çözelti hazırlama, laboratuvar malzemelerini kullanma vb...)
- Yapılan uygulamaların size katkıları neler oldu? (Bireysel olarak, teorik bilgi açısından, araştırma yapma becerileri, bilişsel süreç becerileri, mesleki yönden, laboratuvar deneyimi yönünden,)

UYGULAMA SONRASI DEĞERLENDİRME:

- Yaptığınız deney ve uygulamaları; sınıf düzeyi uygunluğu, teorik açıdan uygunluğu, anlaşılabilirliği, deney yapılırken öğrenci yardımı gerekip gerekmediği, öğrencilere yaptırabilirliği, ders sürecine/ zamanına uygunluğu, gösteri deneyi olarak uygun olup olmadığı,

sonuçta istenen hedefe ulaşıp ulaşılamadığı vb. değişkenleri dikkate alarak bir değerlendirme yapınız.

EK 2

Kimya Laboratuvar Uygulamaları Kapsamında Yapılan Deneyler ve Deneylerin Ortaöğretim Kimya Öğretim Programına Göre Sınıf Düzeyi ve İlgili Üniteler

	Deneyin Adı	Sınıf Düzeyi	Ünite
1	Karbondiyoksit Gazı Yapılım	9. Sınıf	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler
2	Soğuk Su Sıcak Sudan Ağır mıdır?	9.sınıf	Maddenin Halleri
3	Kütlenin Korunumu Yasası	9.sınıf	Atom ve Periyodik Sistem
4	Biüret Deneyi	10. sınıf	Endüstride ve Canlılarda Enerji
		10 sınıf	Endüstride ve Canlılarda Enerji
5	Kola Ağartma ve Kolada Şeker Tayini	10. Sınıf	Hayatımızda Kimya
	Muz Mürekkebi	10.sınıf	Karışımlar
6	Reaksiyon Isılarının Toplanabilirliği	12. Sınıf	Organik Bileşik Sınıfları
7	Kanunu ile Reaksiyon Isısı Tayini	11.sınıf	Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji
8	Mavi Şişe	11. Sınıf	Elektrokimya
9	Son Derece Soğuk Bir Karışım	11. Sınıf	Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji
10	Saçtaki Azotun Keşfi	12.sınıf	Organik Bileşik Sınıfları
		12.sınıf	Organik Reaksiyonlar
11	Metallerin Aktiflik Sıralaması	12.sınıf	Elementler Kimyası
12	Karbonhidrat Tayini	12. sınıf	Organik Reaksiyonlar