

Örnek Olay Yönteminin Öğretmen Adaylarının Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Endişelerine Etkisi

Effect of Case Study Method on Preservice Teachers' Anxieties toward Chemistry Laboratory

Munise SEÇKİN*, Serkan YILMAZ**

ÖZ: Bu çalışmanın amacı, örnek olay yönteminin kimya laboratuvar dersinde kullanılmasının fen bilgisi öğretmenliğinde okumakta olan öğretmen adaylarının endişeleri üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmada eşleştirilmiş öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Bu çalışma, 2010–2011 eğitim ve öğretim yılı bahar döneminde Eskişehir ilinde bulunan bir kamu üniversitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan ve kimya laboratuvar dersini alan 53 öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplama aracı olarak dört alt boyutu olan “Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma verilerinin analizinde, frekans, ortalama, standart sapma ve varsayımları test edilip onaylanan ANCOVA kullanılmıştır. Deneysel ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının endişe ölçeği verilerine göre sadece “laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma” alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgu, örnek olay ve geleneksel yöntemin öğrencilerin kimya laboratuvar dersi endişelerini azaltmada farklı etkilere sahip olabileceğini göstermiştir. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda farklı sınıf düzeylerinde, bölümlerde ve derslerde öğrenci endişelerini inceleyen çalışmaların ve özellikle endişe ölçeğinin her bir alt boyutunun dikkate alındığı daha büyük örneklemlerle deneysel araştırmaların yapılması önerilebilir.

Anahtar sözcükler: örnek olay yöntemi, kimya laboratuvar dersine karşı endişe, öğretmen adayları, laboratuvar kazaları, fen eğitimi.

ABSTRACT: The purpose of this study was to investigate the effect of using case study method in chemistry laboratory course on preservice teachers' anxieties who were studying in science education department. Matched pretest-posttest control group experimental design was used in the research. This study was conducted in state university located in Eskişehir during spring semester of 2010–2011 academic years. 53 preservice science teachers who were taking chemistry laboratory course participated in the study. Four dimensional “Chemistry Laboratory Anxiety Scale” was used as a data collection tool. In the analysis of research data, frequency, mean, standard deviation, and ANCOVA after verifying its assumptions were used. According to the anxiety scale data of preservice teachers in experimental and control groups, only one statistical significant difference was found in the sub dimension of “use of laboratory equipment's and chemical substances”. This finding showed that case study and traditional methods might have different effects on decreasing the anxieties of students toward chemistry laboratory course. In line with the research results, it was proposed that not only quantitative studies including larger samples and examining students' anxieties on different classes, departments, and courses, but also experimental studies considering each sub-dimension of the anxiety scale should be conducted.

Keywords: case study method, anxiety toward chemistry laboratory course, preservice teachers, laboratory accidents, science education.

1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi eleştirel, yaratıcı ve yansıtıcı düşünebilen, araştıran, sorgulayan, problem çözebilen ve karar verebilen bireylerin yetişmesini gerekli kılmaktadır. Toplumun ihtiyaç duyduğu böyle bireylerin yetiştirilmesinde eğitim önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda öğrencinin aktif olduğu öğrenci merkezli çağdaş öğrenim yöntemlerinin eğitimde vurgulandığı görülmektedir. Eğitimde öğrencilerin yaparak-yaşayarak ve tartışarak öğrenmelerine fırsat veren öğretim yöntemlerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Probleme dayalı öğrenme, proje temelli öğrenme ve işbirliğine dayalı öğrenme öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine fırsat veren yöntemlerden bazılarıdır.

* Araş. Gör. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eskişehir, e-posta: munisecekin@hotmail.com

** Yrd. Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, e-posta: serkany@hacettepe.edu.tr

Çağdaş eğitim ortamları yaratmayı hedefleyen diğer yaklaşımlardan biri de yapısalcı yaklaşımdır. Öğrencinin merkezde olduğu yapısalcı yaklaşım yöntemlerinden önemli bir tanesi ise örnek olaya dayalı öğrenme yöntemidir. Bu yöntem, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri olayları sınıfta işleyecekleri konularla ilişkilendirmesine, derse katılımına, eleştirel ve öznel düşünme becerisini geliştirmesine fırsat tanıyan etkili bir yöntemdir. Aynı zamanda bu yöntem bilimsel süreç becerilerinin gelişimine de katkı sağlamaktadır (Sönmez 2008).

İlgili alanyazın incelendiğinde örnek olay yönteminin, örnek olay inceleme çalışması, örnek olaya dayalı öğrenme, örnek olaya dayalı öğretim, örnek olay ya da vaka incelemesi gibi farklı isimlerle kullanıldığı görülmektedir. Herreid'a (1997) göre örnek olayın ilk kullanım alanları hukuk ve tıp olmuştur. 1940'lı yıllarda kimyager James Conant, Howard Üniversitesinde "Örnek Olaylı Öğretim" adını verdiği yöntemi uygulamaya başlamıştır (Herreid 1997).

Sönmez'e (2008) göre örnek olay yöntemi gerçek yaşam sorunlarıyla öğrencileri yüz yüze getiren bir yöntemdir. En yaygın şekliyle örnek olay, herhangi bir alanda karşılaşılan bir sorunu içerir. Öğrencilerin konuyla ilgili olarak öğrendikleri bilgileri uygulamada kullanabilme yeterliliğini geliştirmelerini sağlar (Gözütok 2007). Bu yöntem daha çok buluş yoluyla öğretme yaklaşımında ve kavrama düzeyindeki davranışların kazandırılmasında kullanılır (Demirel 2009). Buluş yoluyla öğretme yaklaşımına uygun olan bu yöntemin uygulanması zaman alıcı olabilir. Örnek olay yöntemi, öğrencinin günlük yaşamda karşılaşılabileceği sorunlarla ilgili çözüm önerileri geliştirmelerini sağlayan etkili bir yöntem olup öğrencilerin birlikte düşünme ve karar alma becerilerini geliştirir (Gözütok 2007). Bu yöntem, farklı görüşlere ve farklı değerlere sahip öğrencilerin birbiriyle konuşarak farklılıklarından kaynaklanan problemleri çözmede kullanabilecekleri becerileri kazandırır (Açıkgöz 2009).

Örnek olay yönteminde çok değişik öğrenme-öğretim teknikleri işe koşulabilir. Bunlardan bazıları, canlandırma, açık uçlu soru-cevap, beyin fırtınası, problem çözme ve grup çalışmasıdır (Çamur 2008). Örnek olay yönteminde kullanılan bu teknikler öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Örnek olay yöntemi, problemleri bir durumun çözümünde öğrencilerin daha çok eleştirel düşünebilmesi için kullanılabilir (Connie 1999). Düşünülen sorunla ilgili örnek olay seçmek bazen zor olabilir. Fakat örnek olay iyi seçildiğinde öğrencilerin ilgisini çeker ve yöntem amacına ulaşabilir.

Örnek olay öğretim yönteminin öğretmen eğitiminde farklı disiplinlerde ele alındığı da görülmüştür. Bu tür çalışmaların yapıldığı bazı akademik disiplinler; aile ve ev ekonomisi, dil bilgisi, fen bilgisi, özel eğitim, eğitim psikolojisi, müzik eğitimi, drama, beden eğitimi, fizik eğitimi ve matematik eğitimidir (Şahin, Atasoy ve Somyürek 2010). Hartfield (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, ileri biyokimya öğretiminde kullanılan örnek olay yönteminin öğrencilerin problem çözme becerilerinin ve öğrenme öğretme sürecine katılımının arttığı gözlenmiştir. Connie (1999) tarafından yapılan diğer bir çalışmada, içerik temelli örnek olay kullanımının eleştirel düşünme becerilerini ve öğrencilerin ilgilerini hızlandırdığı bulunmuştur. Siegel (2002) ise öğretmen adaylarının eğitiminde örnek olay yöntemini kullanarak bir model geliştirmiştir. Bu modeli kullanan öğretmen adaylarının geleneksel öğretim metotlarından çok öğrenciyi düşündürerek öğreten öğretim senaryolarını tercih ettikleri görülmüştür. Wilcox (1999) da çalışmasına katılan öğrencilerin çoğunun örnek olaya dayalı öğrenme yönteminin faydalı olduğuna inandıklarını vurgulamıştır. Jones (1997) ise öğrencilerin dersleri örnek olaya dayalı öğrenme yöntemi ile açıklamayı sevdiğini ortaya koymuştur. Bu çalışmalar gibi örnek olay yönteminin fen eğitiminde kullanıldığı çok çeşitli çalışmalara rastlanmaktadır. Ancak örnek olay yönteminin kullanıldığı laboratuvar eğitimiyle ilgili yeterli çalışmaya rastlanmamaktadır (DeCarlo ve Rubba 1994).

Fen eğitiminde, fen laboratuvarlarının yeri oldukça önemlidir. Fen laboratuvarları, öğrencilerin bilimsel olayları araştırmak için küçük gruplar halinde çalıştığı etkili bir öğrenme

ortamıdır. Laboratuvar uygulamalarındaki amaç öğrencilerin bilimsel kavramları anlamaları, problem çözme becerilerini geliştirmeleri, bilimsel alışkanlık kazanmaları ve bilimin doğasını anlamalarıdır (Hofstein ve Lunetta 2004). Öğrenciler laboratuvar dersleri sayesinde bilimsel kavramları anlayıp araştırma yapma becerilerini geliştirebilirler. Bu bağlamda, bilimsel ve teknolojik gelişmenin temeli olan fen eğitiminde etkili ve anlamlı bir öğrenme gerçekleştirmek için laboratuvar yöntemi önde gelen öğretim yöntemlerinden biri olarak değerlendirilir (Koray, Köksal, Özdemir ve Presley 2007). Laboratuvar derslerinin dayandığı temel felsefe “İşitsem unuturum, görürsem hatırlarım, yaparsam öğrenirim düşüncesidir.” (Aydoğdu ve Kesercioğlu 2005). Laboratuvar dersleri öğrencilere yaparak ve yaşayarak öğrenme ortamı sağladığı gibi öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine de katkıda bulunur. Öğrenciler bu sayede bilimsel yöntemi tanıma olanağı yakalar. Laboratuvar çalışmaları; genellikle deney yaparak öğrenilmesi gereken konuyu gözlem yaparak ve ardından gerekli donanımı sağlayarak uygulama yapılması ve sonuçta öğrenci yeteneklerini artırmaya yönelik uygulamalardır (Morgil, Güngör-Seyhan ve Seçken 2009). Bununla birlikte fen eğitiminde laboratuvar faaliyetleri öğrencilere, araştırma ve soru sorma fırsatı vermesinin yanı sıra, bilim adamlarının yaptıklarını taklit etme imkânı da vermektedir (Tan 2008).

Bloom, 1956 yılında öğrenmenin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor olmak üzere üç boyutuna vurgu yapmıştır (Anderson ve Krathwohl 2010). Duyuşsal alan insanın duygularını içeren davranışları kapsamaktadır. Bu duygular olumlu ve olumsuz olabilmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımın eğitim sisteminde kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte duyuşsal öğrenmeler önem kazanmıştır. Duyuşsal davranışlar arasında motivasyon ve endişe sıralanabilir.

Fen öğretiminin planlanmasında öğrencilerin öğrenme stillerinin, fen dersine karşı tutumlarının ve motivasyonlarının bilinmesi önemli bir yer tutmaktadır (Azizoğlu ve Çetin 2009). Araştırmalar toplumda olduğu gibi pek çok öğrencide de fen endişesi olduğunu göstermekte ve fen endişesi birçok kişide fen öğrenirken çeşitli sorunlara neden olabilmektedir (Czerniak ve Chiarelott 1984). Fen endişesi, fen öğrenmeye yönelik korku olarak tanımlanabilir (Azizoğlu ve Uzuntiryaki 2006). Fen endişesinin nedenleri çok çeşitli olabilir. Bunlar; geçmişteki fen sınıflarındaki kötü deneyimlerini, ilköğretim ve ikinci kademedeki öğretmenlerin fen endişesini, rol-model eksikliğini, cinsiyeti ve ırkla ilgili popüler medyadaki kalıplaşmış ön yargıları içermektedir (Mallow ve diğerleri, 2010).

Fen başarısını etkileyen ilgi, tutum, başarı, öz yeterlik, okul çeşidi, sınıf düzeyi gibi faktörlerden özellikle fen endişesi üzerine yoğunlaşan çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Örneğin, Czerniak ve Chiarelott (1984) fen başarısının fen endişesi ile ilgili olduğunu ve yüksek düzeydeki fen endişesinin düşük fen başarısına neden olduğunu ifade etmiştir. Fen endişesinde cinsiyetin de önemli bir rol oynadığı ve kız öğrencilerin fen endişelerinin daha yüksek olduğu ifade eden araştırmalar (Anderson ve Clawson 1992; Mallow 1994; Udo, Ramsey ve Mallow 2004) da mevcuttur. Mallow ve diğerlerinin (2010) yapmış olduğu bir başka çalışmada, milliyet, cinsiyet, fen dersine karşı tutum, bilimsel tutum ve fen endişesi arasında ilişki saptanmıştır.

Araştırmacılar, fen endişesinin yanı sıra fen eğitimin üç temel ayağından biri olan kimya derslerine yönelik de öğrencilerin yaşadıkları zorluklar (Aydoğdu ve Yardımcı 2013) ve endişeden (Kurbanoğlu 2014) bahsetmektedir. Bu bağlamda, Breslow (1993) kimya endişesini kimyasal maddelerden korkma olarak tanımlarken Eddy (2000) ise bu kavramı kimya öğrenme endişesi, kimya değerlendirme endişesi ve kimyasal maddelere yönelik endişe olarak üç alt başlık altında ele almıştır (akt. Erökten 2010).

Kimya laboratuvar endişesi ile ilgili de alanyazında nicel ve nitel olmak üzere çeşitli çalışmalara rastlanmaktadır. Örneğin, Kurbanoğlu (2014) lise öğrencilerinin okudukları okul türleri ile kimya laboratuvarı endişeleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Kaya ve Çetin-Seda (2012) kimya laboratuvarı endişesi ile cinsiyet ve sınıf düzeyleri arasındaki ilişkiye bakarken Morgil, Güngör-Seyhan ve Seçken (2009) ile Kurbanoğlu ve Akın (2010) öğrencilerin kimya

laboratuvarı kaygı düzeyleri ile kimya dersi tutumları arasında ilişkiyi incelemiştir. Erökten (2010) ise fen bilgisi öğrencilerinin kimya laboratuvarında deneyler yaparak kimya laboratuvarına karşı endişelerinin değişip değişmediğini araştırmıştır. Bowen (1999) kolej öğrencileriyle yaptığı çalışmada, öğrencilerin kimya laboratuvarına yönelik kaygı düzeylerinin; kimyasal maddelerle çalışma, araç-gereçleri kullanma, verileri toplama, arkadaşlarıyla çalışma ve süreyi iyi kullanma boyutları ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. DeCarlo ve Ruba (1994) ise lisede kimya laboratuvarı dersi sırasında neler yaşandığını belirlemeye yönelik nitel bir araştırma tasarlamışlardır. Bu çalışmada öğretmenlerin algıları, davranışları, öğretim uygulamaları ve bununla birlikte öğrencilerin davranışları, algıları ve laboratuvar deneyimleriyle ilgili tutumları gözlenmiştir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Öğrencilerin fen ve kimya derslerine yönelik başarı, tutum ve motivasyonlarının artırılmasında deneylerin önemli bir yeri vardır. Fen ve kimya derslerinde endişe duymayan bir öğrenci laboratuvar ortamına girdiğinde değişik uyarıcıların etkisiyle endişe geliştirebilir. Endişenin boyutunu ve hangi nedenden kaynaklandığını bilmek endişeyi giderme yollarını belirlemede ve öğrencileri tekrar laboratuvara yönlendirmede etkili olacaktır (Azizoğlu ve Uzuntiryaki 2006). Bu nedenle, öğrencilerin laboratuvar endişelerinin belirlenmesi fen ve kimya başarısı açısından önemlidir. Bu deneysel çalışmada, öğrencilerin fen ve kimya laboratuvarı endişelerinin giderilmesinde etkili olacağı düşünülen örnek olay yöntemi kullanılmıştır.

Bu araştırmanın amacı örnek olay yönteminin kimya laboratuvarı dersinde kullanılmasının fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan öğretmen adaylarının endişeleri üzerine etkisini incelemektir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli ve Deneysel Desen

Araştırma, hazır grupların belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışıldığı öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Yapılan bu yarı deneysel çalışmanın simgesel görünümü Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Öntest-Sontest Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Desen

Grup		Öntest	İşlem	Sontest
Deney	M	O1	X	O3
Kontrol	M	O2		O4

2.2. Katılımcılar

Bu çalışma, 2010–2011 eğitim ve öğretim yılı bahar döneminde Eskişehir ilinde bulunan bir kamu üniversitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Katılımcılara kolay bir şekilde ulaşarak zaman, enerji ve maddi kaynak tasarrufu sağlayarak araştırmaya hız ve pratiklik kazandırması açısından bu örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu bağlamda, genel kimya laboratuvar II dersini alan toplam 53 fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi seçilerek araştırmaya dâhil edilmiştir. Bu öğretmen adaylarından sonteste katılmayan 10’u ile test verilerinde eksiklikler olan ve testi cevaplarken gerekli özeni göstermediği gözlemlenen 3 adayın verileri analizlere alınmamıştır. Deney grubunda ve kontrol grubunda yirmişer olmak üzere toplam 40 öğrenci üzerinden tüm analizler gerçekleştirilmiştir. Hem deney hem de kontrol grubundaki katılımcıların 16’sını (%80) kız ve 4’ünü (%20) erkek öğrenciler oluşturmuştur.

2.3. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak Bowen (1999) tarafından geliştirilen, Azizoğlu ve Uzuntiryaki (2006) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği (KLEÖ)

kullanılmıştır. Beşli Likert formatında (kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum) hazırlanan bu ölçek 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki 15 madde endişeyi destekleyen (olumlu), 5 madde ise endişeyi desteklemeyen (olumsuz) ifadelerden oluşmaktadır.

Bowen (1999) yaptığı faktör analizi sonucunda orijinal ölçeğin 5 boyutlu olduğunu bulmuştur. Orijinal ölçekteki her alt boyut, 3 olumlu ve 1 olumsuz olmak üzere toplam dörder madde içermektedir. Bowen (1999) ölçeğin birinci boyutunu kimyasal maddelerle çalışma, ikinci boyutunu laboratuvar aletlerini kullanma ve deney basamaklarını uygulama, üçüncü boyutunu veri toplama, kalan diğer boyutlarını ise diğer öğrencilerle çalışma ve laboratuvar zamanını kullanma olarak adlandırmıştır.

Azizoğlu ve Uzuntiryaki (2006) ise bu ölçeği Türkçeye adapte etmişlerdir. Bunun için ilk olarak ölçek İngilizceden Türkçeye çevrilerek çeviri alanında uzman 3 kişiye incelettirilmiştir. Bir sonraki aşamada Türkçeye çevrilmiş olan ölçeğin pilot uygulaması yapılmıştır. Ankara'daki bir devlet üniversitesinin mühendislik, fen edebiyat ve eğitim fakültelerinin değişik bölümlerinde kimya laboratuvarı dersi almış veya almakta olan toplam 429 öğrenciye ölçek uygulanmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen veriler faktör analizi kullanılarak incelenmiş ve orijinali 5 boyutlu olan ölçeğin Türkçe adaptasyonunun dört boyutlu olduğu belirlenmiştir. Azizoğlu ve Uzuntiryaki (2006) orijinal halinde 2, 7, 12 ve 17. maddelerden oluşan "laboratuvar aletlerini kullanma ve deney prosedürü uygulama" boyutunun Türkçeye adapte edilmiş ölçekte ikişer madde olarak 2 boyuta dağıldığını görmüşlerdir. Ölçeğin alt boyutlarındaki Cronbach alfa güvenilirlik katsayılarının ise "laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma" boyutunda (1, 2, 6, 11, 16 ve 17. maddeler) 0,88, "diğer öğrencilerle çalışma" boyutunda (4, 9, 14 ve 19. maddeler) 0,87, "veri toplama" boyutunda (3, 7, 8, 12, 13 ve 18. maddeler) 0,86 ve "laboratuvar zamanını kullanma" boyutunda (5, 10, 15 ve 20. maddeler) ise 0,87 olarak hesaplamışlardır.

Bu araştırmada da KLEÖ dört boyutlu olarak ele alınmıştır. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtlar, olumlu ifadeler için 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde ve olumsuz ifadeler için yine aynı kategoriden başlanarak 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde puanlanmıştır. Buna göre ölçekte altışar madde ile ölçülen 1. ve 3. boyutlarda en fazla 30, en az 6 puan alınabilmiştir. Dörder maddeden oluşan 2. ve 4. boyutlarda ise puanlar 4 ile 20 arasında değişmiştir. Tüm boyutlar bir bütün olarak ele alındığında ise KLEÖ'nün genelinden maksimum 100, minimum 20 alınması mümkündür. Bu puanlama sistemine göre yüksek puan alan öğrenciler, yüksek endişeye sahip olmaktadır.

Bu çalışma sonucunda KLEÖ'nün alt boyutlarının sonekst Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları sırayla 0,84, 0,76, 0,77 ve 0,83 olarak bulunmuştur. Hem Azizoğlu ve Uzuntiryaki'nin (2006) bulduğu Cronbach alfa değerleri hem de bu çalışmada elde edilen alfa güvenilirlik değerleri kabul edilebilir sınırlar içerisinde.

2.4. İşlem

Bu çalışmaya başlarken ilk olarak tüm grupların birinci dönem kimya laboratuvar dersi başarı puanlarına ulaşılmıştır. Laboratuvar dersine ait bilgi düzeyleri bakımından grupların denk olup olmadıkları hakkında fikir edinmek için bu başarı puanlarına dikkat edilmiştir. Öğretmen adaylarının güz döneminde aldıkları kimya laboratuvarı I dersine ait geçme notları ile ilgili veriler üzerinden yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bundan sonra bir grup rastgele olarak deney diğer grup ise kontrol grubu olarak atanmıştır. KLEÖ, öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı dersine karşı endişelerini belirlemek için her iki gruba öntest olarak uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının KLEÖ'yü doldurma süreleri 10–15 dakika arasında değişmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce laboratuvarda yaşanabilecek sorunlara, kazalara ve verilecek eğitimin uygulanışına yönelik ders planları hazırlanmıştır. Bu planlamalar çerçevesinde, öğretmen adaylarının kimya laboratuvar dersine karşı endişelerini azaltmak

amacıyla araştırmacılarından biri tarafından öntestin uygulandığı haftadan bir sonraki hafta başlayarak deney grubunda laboratuvar eğitimi verilmiştir. Örnek olay yöntemi ile verilen bu eğitimler, dört hafta süreyle haftada birer saat süren oturumlarla devam etmiştir. Her dersin başında laboratuvarında ne tür kazaların yaşandığı sorularak öğrencilerin dikkati çekilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin derse karşı güdülenmelerini sağlamak için “*Öğretmen olarak haberlere çıkıp ünlü olmak mümkün mü? Laboratuvarında yaşananların sonuçlarıyla gazetelere çıkan öğretmenlerden haberiniz var mı? Ya da laboratuvarında yaşanabilecek kazaları bilerseniz karşılaştığınız sorunları daha çabuk çözebilirsiniz. Sınavlarda bu konudan gelebilecek soruları yanıtlayın; yüksek not alabilirsiniz. Öğretmen olduğunuzda laboratuvarında oluşabilecek kazalara karşı daha tedbirli davranabilirsiniz*” şeklinde soru ve açıklamalarda bulunulmuştur. Sonrasında hedefler gözden geçirilmiş ve derse geçilmiştir.

Basında yer alan yaşanmış laboratuvar kazaları örnek olaylar şeklinde PowerPoint hazırlanarak öğrencilere sunulmuştur. Her derste laboratuvar kazalarına yönelik yaşanmış 2 örnek olay olmak üzere toplamda 8 örnek olay öğrencilerle tartışılmıştır. Örnek olaylar deney tüpünün patlamasıyla, civanın etrafa yayılmasıyla, ispiro ocağının kullanımıyla, sodyum metaliyle, tehlike işaretleriyle, kimyasal maddelerin özellikleriyle, yangın ve yangınlarda yapılması gerekenlerle ilgili olmuştur. Uygulama sırasında yararlanılan bu örnek olaylardan kimya dersinde deney yaparken ıslak eliyle sodyuma dokunan bir kız öğrencinin hafif şekilde yaralanarak hastaneye kaldırılmasıyla ilgili olan bir tanesi aşağıda örnek olarak verilmiştir:

Kimya Dersinde Deney Yaparken Yaralandı.

Edinilen bilgiye göre, Malatya merkez Malatya Fethi Gemuhluoğlu Anadolu Öğretmen Lisesi’nde kimya dersinde yapılan deney sırasında ıslak eliyle sodyum maddesine dokunan N.A (16) hafif şekilde yaralandı. Malatya Devlet Hastanesi’ne kaldırılan öğrenci tedavi altına alınırken polise verdiği ifadesinde, ‘Okulda kimya deneyi yaparken ıslak elimle masa üzerinde bulunan süzgeç kâğıdının üzerindeki sodyuma dokununca sodyum patladı. Patlama sonucunda boynuna ve yüzüne kıvılcıklar geldi. Şu an durumum iyi ve kimseden de şikâyetçi değilim’ dediği öğrenildi. Olayla ilgili soruşturma başlatıldı.

Kaynak: <http://www.tumgazeteler.com/?a=4497681&cache=1>

Sodyum metali ile ilgili bu örnek olay ders sırasında öğrencilerin görebileceği bir alana yansıtılmıştır. Öğrencilerden sessizce bu örnek olayı okumaları istenmiştir. Sonrasında örnek olayı en az üç öğrencinin sesli bir şekilde okuması beklenmiştir. “*Örnek olaydaki sorun nedir?*” sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Beklenen tam yanıt alınamayınca metin tekrar okunmuştur ve tartışma ortamı açmak amacıyla “*Siz olsaydın ne yapardınız?*” sorusu sorulmuştur. Sonrasında “*Sorunu nasıl çözebilirdiniz? Başka hangi tür bilgilere gereksinim duyardınız?*” soruları sınıfa yöneltilmiştir. “*Diğer bir çözüm ne olabilirdi? Neden?*” soruları da sorularak öğrencilerin çeşitli çözüm üretmeleri ve bu çözümlerin sakıncaları üzerinde tartışarak bir sonuca varmaları sağlanmıştır. “*Tüm bu çözümlerin dışında özgün ve şimdiye dek hiç düşünülmemiş yeni bir çözüm ne olabilir?*” sorusu sınıfa sorularak öğrencilerin özgün ve yeni çözüm üretmeleri beklenmiştir. Sonrasında “*Bu olayın sonucu olarak ne söylersiniz? Bu olayı nasıl değerlendiriyorsunuz?*” soruları sınıfa yöneltilmiştir. Ardından “*Bu örneklere bakarak laboratuvarında karşılaşılan sorunların çözümü ile ilgili ne gibi kurallar söyleyebilirsiniz?*” sorusu sınıfa sorulmuştur. Son olarak öğrencilerden bu olayla ilgili slogan yazmaları istenmiştir. Tüm diğer örnek olayların sınıf içi kullanımlarında da bu yol izlenmiştir.

Deney grubundaki eğitimler sırasında laboratuvarında yaşanan kazaların genel olarak nedenleri de tartışılmış, çözüm önerileri getirilmiş ve laboratuvarında deney yaparken nelere dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Uygulama sonrasında ise kimya laboratuvar dersinin içeriğinde yer alan laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Kontrol grubunda ise sadece kimya laboratuvar dersi kapsamında yer alan deneyler gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar kazaları örnek

olaylar şeklinde işlenmemiş ve ilgili tartışmalar yapılmamıştır. Dört haftalık deneysel uygulama bittikten sonraki hafta ise her iki gruba da KLEÖ sontest olarak tekrar uygulanmıştır.

Öğrencilerin KLEÖ'ye verdikleri yanıtların analizinde SPSS programından yararlanılmıştır. Betimleyici istatistik olarak frekans, ortalama ve standart sapma değerlerine bakılmıştır. Yordayıcı istatistik olarak ise öntest-sontest kontrol gruplu desenlerde grupların sontest puanları arasındaki farkın test edilmesinde, öntestin sontest üzerindeki uygulama (taşınma) etkisinin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlayan kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Betimleyici İstatistikler

Deney (D) ve kontrol (K) grubundaki öğretmen adaylarının öntest ve sontestten aldıkları puanlara ilişkin ortalama ve standart sapmalar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: KLEÖ ile İlgili Betimsel İstatistikler

Boyut	Grup	n	Öntest		n	Sontest	
			\bar{x}	S		\bar{x}	S
1. Laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma	D	20	16,70	3,90	20	16,20	5,25
	K	20	16,00	5,45	20	18,25	5,09
2. Diğer öğrencilerle çalışma	D	20	8,70	3,48	20	9,25	3,26
	K	20	8,20	2,62	20	9,20	3,24
3. Veri toplama	D	20	15,00	4,33	20	14,25	4,47
	K	20	14,60	3,42	20	15,80	3,83
4. Laboratuvar zamanını kullanma	D	20	10,10	4,10	20	10,30	2,85
	K	20	9,60	2,93	20	11,20	3,27
Hepsi	D	20	50,50	13,47	20	50,00	12,03
	K	20	48,40	9,74	20	54,45	12,11

Tablo 2'de görüldüğü gibi örnek olay yönteminin kullanıldığı gruplardaki öğretmen adaylarının uygulama öncesi kimya laboratuvar dersi endişe ölçeği toplam puan ortalamaları 50,50 iken, bu değer uygulama sonrasında 50,00 olmuştur. Geleneksel yöntemin kullanıldığı gruplardaki öğretmen adaylarının aynı ortalama puanları sırasıyla 48,40 ve 54,45'tir. Buna göre deney grubunda bulunan adayların toplam endişe puanları ortalamalarında biraz azalma olurken kontrol grubundakilerin ortalamalarında ise bir miktar artma olduğu görülmüştür.

Tablo 2'deki boyut bazındaki veriler ise öntest ile sontest arasındaki değişimlerin dört boyutta da deney grubu lehine nispeten daha iyi olduğunu göstermektedir. Özellikle 1. ve 3. boyutta deney grubu ortalamalarında bir miktar azalma gözlenmiştir. Kontrol grubu açısından ise dört boyutun tamamında da öğretmen adaylarının endişe puanı ortalamalarının arttığı görülmektedir. Boyutlardaki madde sayılarının farklı olması da hesaba katılarak tablodaki öntest ve sontest verileri düşünüldüğünde (ortalamalar boyuttaki soru sayısına bölünerek 5 üzerinden değerler elde edilerek) hem deney hem kontrol grubu için boyutlar arasında en yüksek endişeyi gösteren ortalama puanlarının "laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma" boyutunda olduğu anlaşılmaktadır. Dört boyut arasında en az endişe puan ortalamalarının ise 2. boyut olan "diğer öğrencilerle çalışma" boyutunda olduğu görülmektedir.

3.2. Ortak Değişkenlerin Belirlenmesi

Yordamsal istatistik analizi yapmadan önce bu çalışmayı tehdit edebilecek bağımsız değişkenler belirlenmiştir. Bunlar; cinsiyet ve öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı dersine karşı ön endişeleridir. KLEÖ'nün öntest olarak uygulanmasından elde edilen puanlar, öğretmen adaylarının ön endişe değişkenini oluşturmuştur. Fakat bu çalışmada kullanılan ölçüm aracı dört boyutlu olduğu için bu ön endişe değişkeni dört parça halinde dört bağımsız değişken

(önKLEÖ1, önKLEÖ2, önKLEÖ3 ve önKLEÖ4) olarak alınmıştır. Bu bağımsız değişkenler ile öğrencilerin KLEÖ'nün sontest olarak uygulanmasından aldıkları son endişe puanlarının ölçeğin alt boyutları bazında toplanması ile oluşturulan bağımlı değişkenler (sonKLEÖ1, sonKLEÖ2, sonKLEÖ3 ve sonKLEÖ4) arasındaki ilişki değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Tüm son endişe değişkenleri ile ön endişe değişkenleri arasındaki ilişki değerleri boyut bazında anlamlı çıkarken, cinsiyet ile tüm son endişe değişkenleri arasındaki ilişki anlamlı çıkmamıştır. Hem bu durum nedeniyle hem de çalışmaya katılan deneklerdeki erkek öğretmen adayları sayısının çok az olmasından dolayı analizlerin geri kalanında cinsiyet değişkeni ortak değişken (covariate) olarak alınmamıştır. Bu çalışmada, KLEÖ'nün alt boyutları bazında analizler yapılmak istendiğinden her boyut bazında sadece o boyuttaki önKLEÖ değişkeni ortak değişken olarak kullanılmıştır.

Tablo 3: Bağımsız Değişkenler ile Bağımlı Değişkenler Arasındaki İlgileşim Katsayıları

Değişkenler	sonKLEÖ1	sonKLEÖ2	sonKLEÖ3	sonKLEÖ4
önKLEÖ1	,712**	,185	,428**	,439**
önKLEÖ2	,079	,341*	,156	,126
önKLEÖ3	,387*	,285	,618**	,243
önKLEÖ4	,345*	,068	,297	,556**
cinsiyet	,213	,008	,003	-,145

* $\alpha=,05$ de anlamlı ** $\alpha=,01$ de anlamlı

3.3. Yordayıcı İstatistikler

Bu çalışma kapsamında her alt boyut için ayrı ayrı olmak üzere toplam 4 kez ANCOVA yapılmıştır. Birinci boyuta ait ANCOVA sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: KLEÖ'nün Birinci Boyutu için ANCOVA Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	Eta-Kare
önKLEÖ1	631,333	1	631,333	46,236	,000	,555
Metot	68,845	1	68,845	5,042	,031	,126
Hata	505,217	37	13,655			
Toplam	13309,000	40				

Bu kovaryans analizlerini yapabilmek için öncelikle istatistik analizinin bütün varsayımları kontrol edilmiştir. Varyansların eşitliği (homogeneity of variance) varsayımı için Levene testi yapılmıştır. Eğimlerin eşitliği (homogeneity-of-slopes) varsayımı için ise ortak değişken ile bağımsız değişkenin etkileşimi test edilmiştir. Varyans analizi (ANOVA) sonucunda bulunan p değerine bakılarak etkileşimin (interaction) anlamlı olup olmadığına karar verilmiştir. Bu şekilde 4 boyut için de yapılan kovaryans analizlerinin varsayımları test edilmiş ve onaylanmıştır. Bütün bunların ışığında yapılan ANCOVA'ların sonuçlarına göre sadece birinci boyutta anlamlı bir fark çıkmıştır.

ANCOVA sonuçlarına göre, deney veya kontrol grubunda yer alan öğrencilerin KLEÖ birinci boyut ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur, $F(1,37)=5,042$, $p<,05$. Diğer bir ifadeyle, örnek olay ve geleneksel yöntemin öğretmen adaylarının “laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma” boyutundaki endişelerini azaltmada örnek olay lehine farklı etkilere sahip olduğu görülmüştür. Uygulanan deneysel işleme ilişkin etki büyüklüğünü gösteren eta-kare değerinin (%12,6) orta büyüklükte olması, deneysel işlemin öğrenmeye olan etkisinin pratikte de önemli olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan diğer üç ANCOVA'nın verileri ise “diğer öğrencilerle çalışma”, “veri toplama” ve “laboratuvar zamanını kullanma” boyutlarında kullanılan yöntemler arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Fen ve kimya laboratuvarları endişesi ile ilgili farklı değişkenleri içeren ilgili alanda çeşitli nicel çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan birinde, Czerniak ve Chiarelott (1984) fen endişesi ile ilgili cinsiyet, zekâ, başarı ve tutum gibi bazı değişkenleri incelemiştir. Mallow (1994) ile Udo ve diğerleri (2004) endişe ile cinsiyet arasındaki ilişkiye yoğunlaşmıştır. Anderson ve Kenneth (1992) üniversite öğrencilerinin fen endişesine ve bu endişenin nasıl azaltılacağına yönelik güncel teorilere odaklanmışlardır. Mallow ve diğerleri (2010) ise endişe ile tutum arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Özellikle kimya boyutunda ise Eddy (2000) kaynak, kapsam ve öğrenci özellikleri açısından üniversitedeki kimya endişesini incelemiş ve öğrencilerde az ve orta düzeyde fen endişesinin olduğu sonucuna varmıştır. Kaya ve Çetin-Seda (2012) yaptıkları çalışmada, kimya öğretmen adaylarının cinsiyeti ve sınıf düzeyleri ile kimya laboratuvarı endişelerini araştırırken Kurbanoglu ve Akın (2010) ile Morgil, Güngör-Seyhan ve Seçken (2009) öğrencilerin kimya laboratuvarı endişe düzeyleri ile kimya dersi tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bowen (1999) kolej öğrencilerinin, Erökten (2010) fen bilgisi öğrencilerinin, Kurbanoglu (2014) ise lise öğrencilerinin kimya laboratuvarı endişelerine yönelik çalışmalar yapmıştır. DeCarlo ve Ruba (1994) lisede kimya laboratuvarı dersi sırasında neler yaşandığını belirlemeye yönelik nitel bir araştırma tasarlamışlardır. Hofstein ve Lunetta (2003) ile Rigano ve Ritchie (1994) de ilgili konularda nitel araştırmalar yapmışlardır. Kısaca özetlendiği gibi fen ve kimya laboratuvar endişesi ile ilgili çeşitli değişkenlerin incelendiği çok sayıda çalışma vardır. Ancak endişeyi gidermeye yönelik farklı stratejilerin kullanıldığı deneysel çalışmalara pek rastlanmamaktadır. Bununla birlikte örnek olay yönteminin laboratuvar uygulamalarında kullanıldığı yeterli çalışmaya da rastlanmamaktadır (DeCarlo ve Rubba 1994). Bundan dolayı, örnek olay yönteminin kimya laboratuvar dersine karşı endişeyi gidermek amacıyla planlanan bu yarı deneysel çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

İlgili alanyazında, cinsiyet ve endişe ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda cinsiyete göre laboratuvar endişesi açısından farklılıklar çıkarken bazı çalışmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunamamıştır. Örneğin, Anderson ve Kenneth (1992) ile Mallow (1994) endişenin kızlarda daha yüksek olduğu sonucuna ulaşırken Kaya ve Çetin-Seda (2012) ile Kurbanoglu (2014) cinsiyet açısından öğrencilerin endişe puanları arasında anlamlı fark bulamamıştır. Bu açıdan cinsiyet değişkeni, bu deneysel araştırma kapsamında sadece kontrol edilmesi gereken bir değişken olarak alınmıştır. Fakat Tablo 3'te de görüldüğü gibi cinsiyet ile tüm son endişe değişkenleri (bağımlı değişkenler) arasındaki ilişki anlamlı çıkmamıştır. Bundan dolayı cinsiyet değişkeni ortak değişken olarak alınmamış, yordayıcı istatistik analizlerine katılmamış ve bu konuda tartışmalar yapılmamıştır.

Bu araştırma kapsamında, uygulama öncesi ve sonrasında iç geçerlik tehditlerini kontrol edebilmek için bazı tedbirler alınmaya çalışılmıştır. Uygulama öncesinde ders planları hazırlanmış ve uygulama süresince her derste standardı sağlamak için hazırlanan plan dâhilinde dersler yürütülmüştür. Uygulama laboratuvar ortamında yapılmıştır ve laboratuvar ortamında öğrencilerin öğrenmesine engel teşkil edecek bir durum gözlenmemiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin birbirlerinden etkilenmediği varsayılmıştır.

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının kimya laboratuvar endişelerini ölçmek için dört boyutlu KLEÖ ölçüm aracı olarak kullanılmıştır. Boyutlara göre betimsel incelemenin yapıldığı Tablo 2 incelendiğinde, deney grubundaki öğretmen adaylarının altışar maddeden oluşan 1. ve 3. boyutlardaki endişelerinin biraz azaldığı anlaşılmaktadır. Bu sonuç, Erökten'in (2010) "kimya laboratuvarı endişe ölçeğinde yer alan her bir ifade incelendiğinde ifadelerin birçoğunda artış (endişede azalma) gözlenmiştir" ifadeleri ile uyusmaktadır. Dördü içerisinde "laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma" boyutu, öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarından sonra bile en yüksek endişe puan ortalamalarına sahip olunan boyut olarak göze çarpmaktadır. Aydoğdu ve Yardımcı'nın (2013) vurguladığı laboratuvar kazalarının önemi

ve özellikle kimya deneylerinde tehlikenin boyutlarının daha fazla olması, öğretmen adaylarının kimyasal maddelerin özellikleri hakkında çoğunlukla detaylı bilgi sahibi olmamaları, derslerdeki deneyler sırasında bilgi ve beceri eksikliğinden dolayı isteksiz davranmaları gibi durumlar onların bu boyuttaki endişelerinin diğerlerine göre daha fazla olmasını tetiklemesi beklenen bir durumdur. Öğretmen adaylarının endişe puan ortalamalarının en düşük olduğu boyutun ise “diğer öğrencilerle çalışma” boyutu olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, 1. boyutun nispeten en yüksek endişenin olduğu boyut çıkarırken diğer boyutlardaki endişe puanları ortalamalarının bu boyuttan az çıkması Anılan, Görgülü ve Balbağ’ın (2009) “öğretmen adaylarının; laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanmada kendi içlerinde çelişkili oldukları, diğer öğrencilerle çalışmada kendilerini rahat hissettikleri, veri toplamada tedirginlik yaşamadıkları, laboratuvar zamanını kullanma konusunda endişelerinin pek olmadığı görülmüştür” ifadeleri ile örtüşmektedir.

ANCOVA sonuçlarına göre ise deney veya kontrol grubunda yer alan öğrencilerin KLEÖ’deki ortalama puanları arasından sadece birinci boyutta anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgu, örnek olay ve geleneksel yöntemin öğrencilerin kimya laboratuvar dersi endişelerini azaltmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Birinci boyutta anlamlı fark çıkması ve diğer üç boyutta anlamlı fark çıkmaması verilen eğitimin “laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma” boyutunda etkili olduğunu, fakat “diğer öğrencilerle çalışma”, “veri toplama” ve “laboratuvar zamanını kullanma” boyutlarında etkili olmadığını düşündürmektedir. Bu araştırma kapsamında kullanılan örnek olayların laboratuvar kazaları üzerine kurgulandığı düşünülünce verilen eğitimin ağırlıklı olarak birinci boyuta yönelik olduğu veya bu boyutu etkilediği söylenebilir. Araştırmanın verileri doğrultusunda ulaşılan bu sonuç, ön uygulama yapılamaması ve denek kaybından etkilenmiş olabilir. Örneklemin rastgele seçilmediği ve katılımcı sayısının sınırlı olduğu da düşünülünce bu çalışma ile ulaşılan sonuçların benzer gruplara genellenmesinde dikkatli olmak gerekir. Fakat verilen eğitim süresinin, uygulama yapılan örneklem büyüklüğünün, verilen eğitimin her alt boyut için kapsamının artırılmasıyla ve eğitimler sırasında bire bir uygulamalar yapılmasıyla tüm boyutlara yönelik olarak endişenin azaltılabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın sonucunda şunlar önerilebilir: Farklı sınıf düzeylerinde, bölümlerde ve derslerde öğrenci endişelerini inceleyen nicel çalışmalar yapılabilir. Ayrıca endişenin her bir alt boyutunun dikkate alındığı deneysel çalışmalar yapılabilir. Özellikle “laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma” boyutunda yöntem açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmasına rağmen diğer boyutlara göre hala en yüksek endişe ortalamalarının bu boyutta olduğu düşünülünce, özellikle bu boyuta yönelik araştırmaların artırılması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının laboratuvar endişelerinden kurtulmakta zorlandığı için öğretmen eğitiminde laboratuvar kullanım teknikleri derslerinin artırılması, laboratuvar malzemeleri hakkındaki bilgi ve becerilerinin artırılması için daha fazla bireysel ve grup olarak deney yapabilmeleri sağlanması ve deney setlerinin çeşitliliğinin artırılması gerekmektedir. Başta bu birinci boyut olmak üzere tüm diğer boyutlardaki laboratuvar endişesini azaltmaya yönelik çeşitli yöntem veya stratejilerin kullanıldığı araştırmalar yapılması önerilir. Endişe üzerine etkili olabileceği düşünülen öğretmen ve öğrencilerin davranışları, algıları ve tutumları gibi farklı değişkenlerin incelendiği nitel araştırmaların sayısı artırılmalıdır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği kullanılmıştır. Diğer veri toplama araçları kullanılarak veri çeşitliliği sağlanabilir. Ayrıca nicel ve nitel yöntemlerin birlikte desenlediği çalışmalar da yapılabilir.

5. KAYNAKLAR

- Açıkgöz, K. Ü. (2009). *Aktif öğrenme*. İzmir: Biliş Yayıncılık.
- Anderson, G. & Clawson, K. (1992). *Science anxiety in our colleges: origins, implications, and cures*, Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Knoxville, TN, November 11-13.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2010). *Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama*. D. A. Özçelik (Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Anılan, B., Görgülü, A. ve Balbağ, M. Z., (2009). Öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı endişeleri. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 4, (2), 575-594.
- Aydoğdu, C. ve Yardımcı, E. (2013). İlköğretim fen laboratuvarlarında meydana gelen kazalar ve öğretmenlerin geliştirebilecekleri davranış tarzları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 52-60.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Azizoğlu, N. ve Çetin, G. (2009). 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen derslerine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17, 171-182.
- Azizoğlu, N. ve Uzuntiryaki, E. (2006). Kimya laboratuvarı endişe ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 55-62.
- Bowen, C. W. (1999). Development and score validation of a chemistry laboratory anxiety instrument (CLAI) for college chemistry students, *Educational and Psychological Measurement*, 59 (1), 171-187.
- Breslow, R. (1993). Let's put an end to chemophobia. *Scientist*, 7(6), 12.
- Connie, G. (1999). *Using case studies to teach science*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston, MA, March 28-31.
- Czerniak, C. & Chiarelott, L. (1984). *Science anxiety: an investigation of science achievement, sex and grade level factors*. Paper presented at the 68th Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, April 23-27.
- Çamur, Ö. (2008). *Örnek olay yönteminin mürettebat koordinasyonu dersinde öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- DeCarlo, C. L. & Rubba, P. A. (1994). What happens during high chemistry laboratory sessions? A descriptive case study of the behaviors exhibited by three teachers and their students. *Journal of Science Teacher Education*, 5(2), 37-47.
- Demirel, Ö. (2009). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Eddy, R. M. (2000). Chemophobia in the college classroom: Extent, sources, and students characteristics. *Journal of Chemical Education*, 77(4), 514-517.
- Erökten, S. (2010). Fen bilgisi öğrencilerinde kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci endişeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 107-114.
- Gözütok, D. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Ekinoks.
- Hartfield, P. J. (2010). Reinforcing constructivist teaching in advanced level biochemistry through the introduction of case-based learning activities. *Journal of Learning Design*, 3, 20-31.
- Herreid, C. F. (1997). What is a case? *Journal of College Science Teaching*, 27, 92-94.
- 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. A. (1997). Use of a classroom jury trial to enhance students' perception of science as part of their lives. *Journal of Chemical Education*, 74 (5), 537.
- Kaya, E. & Çetin-Seda, P. (2012). Investigation of preservice chemistry teachers' chemistry laboratory anxiety levels. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 3(3), 90-98.
- Koray, Ö., Köksal, S. M., Özdemir, M. & Presley, İ. A. (2007). The effect of creative and critical thinking based laboratory applications on academic achievement and science process skills. *Elementary Education Online*, 6, 377-389.
- Kurbanoğlu, N. İ. (2014). Lise öğrencilerinin kimya laboratuvarı kaygı ve kimya dersi tutumlarının cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 199-210.

- Kurbanoğlu, N. İ. & Akın, A. (2010). The relationships between university students' chemistry laboratory anxiety, attitudes, and self-efficacy beliefs. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(8), 48-59.
- Mallow, J. V. (1994). Gender related science anxiety: a first binational study. *Journal of Science Education and Technology*, 3, 227-238.
- Mallow, J. V., Kastrup, H., Bryant, F. B., Hislop, N., Shefner, R. & Udo, M. (2010). Science anxiety, science attitudes, and gender: interviews from a binational study. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 356-369.
- Morgil, İ., Güngör-Seyhan, H. ve Seçken, N. (2009). Proje destekli kimya laboratuvarı uygulamalarının bazı bilişsel ve duyuşsal alan bileşenlerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6, 89-107.
- Siegel, M. A. (2002). *Models of teacher learning: A study of case analyses by preservice teachers*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Sönmez, V. (2008). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, S., Atasoy, B. ve Somyürek, S. (2010). Öğretmen eğitiminde örnek olay yöntemi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 253-277.
- Tan, A. L. (2008). Tensions in the biology laboratory: What are they? *International Journal of Science Education*, 30(12), 1661-1676.
- Udo, M. K., Ramsey, G. P. & Mallow, J. V. (2004). Science anxiety and gender in students taking general education science courses. *Journal of Science Education and Technology*, 13, 435-446.
- Wilcox, K. J. (1999). The case method in introductory anatomy and physiology: Using the news. *The American Biology Teacher*, 61, 668-671.

Extended Abstract

Upon the rapid development of science and technology, it has become necessary to educate students who have been researching, questioning, critically thinking, problem solving and decision-making. Education plays an important role in the development of the individuals who are needed by the society. The use of educational methods, which allow the students to learn via doing, living and discussing are increasing. Methods like problem based learning, project based learning, cooperative learning, and case study methods are among the ones who allow the student to learn by doing and living. Case study method is one of the methods used in education, where students are actively involved and that contribute to the development of scientific process skills.

An overview of the literature shows that the case study methodology is used under different names, like case study review work, case study driven learning, case study driven teaching or case study. First application areas of case study method are law and medicine. During 1940's, in Howard University, chemist James Conant has started to practice the method named "Education with case study".

Case study method is based on finding solutions to the events that has been occurring or that may occur, with the participation of the students. This method is used to acquire a skill and practice it. According to Sönmez (2008), case study methodology may be the most appropriate method for the comprehension and higher level target behaviors of the students who are over a certain level of knowledge. There are some studies where case study methodology has been used in science and laboratory education.

Science laboratories are unique learning environments where students work in small groups to examine scientific events. Laboratory practice enables students to understand scientific concepts, improve their problem-solving skills, and gain the scientific habit of being portrayed the nature of science.

Experiments have an important place on increasing students' success, attitude and motivation for a science course. A student who did not worry about science course may develop anxiety in the laboratory environment. Being aware of the anxiety's size and its causes will be effective in determining ways to resolve anxiety and redirect students to the laboratory. Thus, determining laboratory anxiety of the students is important for success in science. During the study, case study methodology is used to resolve students' anxiety.

The purpose of this study was to determine the effects of using the case study teaching method during chemistry laboratory courses on the anxieties of science education students. A quasi-experimental design with matched pretest-posttest control group was used. This study was conducted on a state university, located in Eskisehir, during spring semester of 2010-2011 academic years. Fifty three science education students who were attending a chemistry laboratory course were participating in the research. In the analysis phase, 13 students were excluded, 10 of them did not take the final test whereas 3 of them did not show required care. Thus, all analysis was conducted with 40 students (20 in experimental group, 20 students in control group). For both groups, 16 students are female and 4 are male.

Chemistry Laboratory Anxiety Scale (CLAS) developed by Bowen (1999) and translated by Azizoğlu and Uzuntiryaki (2006) has been used as the data collection tool. This Likert type scale prepared at five-point format (definitely agree, agree, undecided, disagree, definitely disagree) consists of 20 items, 15 of them are supporting anxiety (positive) whereas 5 are not supporting (negative).

Azizoğlu and Uzuntiryaki (2006) adapted this scale to Turkish and tested in a pilot study. Data obtained from the pilot study was analyzed by using factor analysis. It was found that all items are meaningful and Turkish adaptation of the measuring tool had 4 point scale instead of 5. During the study, the CLAS has been used as 4 point scale. Cronbach alpha reliability coefficients of CLAS' sub-dimensions were found 0.84, 0.76, 0.77 and 0.83 respectively.

At the beginning of the study, first semester chemistry laboratory scores of all groups were taken. Related non-significant independent t-test results indicated that both groups were equivalent in knowledge level. Before treatment, lesson plans were prepared covering the application of the education and problems that may be encountered in the laboratory. Within the frame of these plans, science education students attended one hour laboratory training for four weeks, given by the researcher. During these trainings, causes of the accidents occurred in the laboratory were discussed, solutions have been proposed and the points to be cautious while making experiments in the laboratory have been emphasized. After the trainings, laboratory experiments covered in the content of chemistry laboratory course. On the other hand, control group students had only performed the experiments covered in the content of chemistry laboratory course. Accidents were not covered as case studies and were not discussed. After the week following the application, the CLAS have been applied to both groups as posttest.

SPSS program has been used to analyze the data. Frequencies, means and standard deviations were checked for descriptive statistics. For inferential statistics, four ANCOVAs was used. The only significant ANCOVA results obtained for first sub-dimension showed that case study and traditional methods had different effects on decreasing chemistry laboratory course's anxieties. Moreover, descriptive results related to the dimensions of the CLAS indicated that the changes between pretest and posttest are in favor of the experimental group in each dimension. Especially in first and third dimensions, some reduction in means of the experimental group was observed. Even after treatment, teacher candidates had higher anxiety scores in the first dimension, whereas lowest means were formed in the second dimension.

Following recommendations have been proposed in line with the research results: Quantitative studies examining students' anxieties on different classes; departments and courses should be conducted. In addition, experimental studies considering each dimension of the anxiety should be conducted. Especially researches related to "using laboratory instruments and chemicals" dimension should be increased. Teacher candidates' have difficulty resolving laboratory anxieties. Therefore, more laboratory using techniques' courses enabling extra laboratory experiences should take part in teacher training programs.

Kaynakça Bilgisi

Seçkin, M. ve Yılmaz, S. (2014). Örnek olay yönteminin öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı dersine karşı endişelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 29(2), 215-227.

Citation Information

Seçkin, M., & Yılmaz, S. (2014). Effect of case study method on preservice teachers' anxieties toward chemistry laboratory [in Turkish]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 29(2), 215-227.