



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Deney Tasarlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Görüşleri

Prospective Primary Science Teachers' Views about the Process of Designing and Practising Experiments

Aysel KOCAKÜLAH*, Emre SAVAS**

ÖZET: Bu çalışmada Fen Bilgisi Öğretmenliği programında yer alan, Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulaması I dersindeki işleniş yönteminin, öğrencilerin deney tasarlama ve uygulama becerilerine katkısı hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma örneklemini Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıfında öğrenim gören 61 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan bir anket ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin dersin işlenişine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte öğrenciler deney tasarlama ve uygulama aşamalarında çeşitli sıkıntılarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Özellikle malzeme eksikliği ya da yetersizliği ve kendi arkadaşlarına deneyleri yaptırıyor olmaktan dolayı seviyeyi sağlamada problem yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları, bazı teorik bilgi eksiklikleri ya da özgüven eksiklikleri olduğunu ancak laboratuvar çalışmalarının bu eksiklikleri giderdiğini belirtmişlerdir.

Anahtar Sözcükler: Deney tasarlama ve uygulama, fen bilgisi öğretmen adayları, laboratuvar çalışmaları.

ABSTRACT: This study aims at identifying students-teachers' views about the contribution of the teaching method to the skills regarding designing and practising experiment in the course of Teaching Science and Laboratory Practice I, which exists in the Primary Science Education curriculum. The sample of the study consists of 61 tertiary students enrolled in the primary science education department of Necatibey Education Faculty in Balıkesir University. A questionnaire including open-ended questions and semi-structured interviews were used as data collection instruments. The results indicate that students have positive

*Yrd. Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fak., İlköğretim Bölümü, .ayselko@balikesir.edu.tr

**Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Öğrencisi, emre.savas@hotmail.com

views about the course of teaching. However, students expressed that they had some difficulty during the processes of designing and practicing experiments. Students emphasized that the lack of or inadequacy of materials and being asked to perform the experiments on their peers caused them to experience a problem in maintaining the appropriate level. Additionally, student-teachers stated that although they lacked theoretical knowledge or self-confidence, laboratory practices were found to eliminate those shortcomings.

Key Words: *Devising and practising experiments, primary science teacher candidates, laboratory practices.*

GİRİŞ

Fen bilimleri doğrudan ya da dolaylı olarak, gündelik yaşamla ve yakın çevreyle ilgilenmektedir. Hayatın içinden konular seçmesine ve gündelik olaylarla ilgilenmesine karşın, fen bilimleri ile ilgili konuların, çoğunlukla soyut ve karmaşık kavramlar içermesi, anlaşılmakta güçlük çekilmesine neden olmaktadır (Akdeniz, Ayas ve Çepni, 1994). Ancak, öğretmenlerin bu soyut ve karmaşık kavramların öğretimi sırasında, çeşitli yöntem ve teknikler kullanarak kavramsal anlamaya ilişkin güçlükleri giderebilecekleri düşünülmektedir.

Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik; öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, onlara hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme olanağı sağlamasıdır (Balagun & Odubunni, 1991). Fen bilimlerinin gözlem ve deneye önem vermesi laboratuvar yöntemine işaret etmektedir (Donelly, 1998). Lawson (1995)'a göre de, fen bilimleri öğretiminde kullanılan yöntemler içerisinde en etkili olanlardan birisi laboratuvar yöntemidir. Fen öğretiminde, deney, öğrencilerin henüz bilmediklerini keşfetmelerini, çeşitli yollardan kazanılan bilgilerin doğruluğunu açık olarak görmelerini sağlamak için yapılır (Abrahams & Millar, 2008; Kaptan ve Korkmaz, 2002). Böylece fen derslerinde laboratuvar çalışmaları, konunun daha kolay anlaşılmasını sağlar, ayrıca deneyi planlamada ve kendi bilgilerini kullanmada öğrenciye tecrübe kazandırır. Bu yöntem, muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı etkiler ve öğrenciye bilgiyi üretme yollarını öğretir (Akdeniz, Azar ve Çepni, 1999; Hofstein & Lunetta, 2004). Laboratuvar yöntemiyle öğretim sırasında öğrenciler gözlem yaparak, ayrıntılı bilgi toplarlar. Dolayısıyla bu yöntem onların fen derslerine karşı ilgilerini de artırır (Koray, Köksal, Özdemir ve Presley, 2007). Shulman ve Tamir (1973), fen öğretiminde laboratuvar kullanımı ile öğrencilerin birçok alanda gelişme gösterebileceğini savunmuştur. Bu alanları; uygulama ve araştırma yapma, organizasyon ve iletişim becerileri, hipotez kurma, teorik modeller oluşturma, bilimsel kavramları anlama gibi bilişsel yetenekler; fen bilimlerinin doğasını anlamak, merak, ilgi, gereksinim, güven gibi duyuşsal beceriler şeklinde sıralamışlardır. Bir çalışmada, görsel materyallerle desteklenen anlatım yöntemi ile laboratuvar uygulamalı bir ders

karşılaştırılmış ve sonuçta öğrenci başarısı laboratuvar yöntemi ile desteklenen derste daha yüksek çıkmıştır (Arslan, Mirici, Özel, Samancı ve Sevimli, 2006). Yine benzer bir araştırmada deneyi bizzat kendileri yapan öğrencilerin başarılarıyla, gösteri ve anlatım yöntemiyle ders işlenen sınıflardaki öğrencilerin başarıları karşılaştırılmış, yaparak yaşayarak deney yapan öğrencilerin başarılarının daha yüksek çıktığı belirlenmiştir (Killermann, 1998). Berg, Bergendahl ve Lunderberg (2003), üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada problem çözmeye dayalı deneylerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerine olumlu etkilerinin yanında laboratuvara ve deney yapmaya karşı tutum ve algılarını da olumlu yönde geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Soyut kavramların somutlaştırılmasında, öğrencilerin birçok alanda gelişimini sağlamada bu kadar etkili olmasına rağmen laboratuvar yöntemini uygulamak yeterince kolay değildir. Laboratuvar uygulamalarının verimliliğine, laboratuvar ortamı ve öğrenciye bağlı değişkenler yanında öğretmenin inanç ve davranışlarının da önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir (Appleton, 2002; Cansaran, Karaca ve Uluçınar, 2004; Hofstein & Lunetta, 2004; Palmer 2006). Demirci (1993), fen bilimleri eğitiminde en iyi başarının deneysel yöneme dayalı öğrenme ile kazanılacağını, ancak bunun da bu konuda iyi yetişmiş öğretmenlerle gerçekleşeceğini açıklamıştır.

Farklı amaçlara yönelik olarak, farklı deney türleri bulunmaktadır. Bu deney türleri; gösteri deneyleri, sadece teknik beceri kazandıran deneyler, yemek tarifi (reçete tipi) deneyler, araştırmaya dayalı (problem çözümüne dayalı) deneyler şeklinde gruplandırılabilir (Ergin, Öngel-Erdal ve Şahin-Pekmez, 2005). Araştırmalar birçok okulda fen ve teknoloji öğretim programındaki deneylerin gerekli şekilde yapılamadığını; yapılabilen deneylerin ise öğretmenler tarafından genellikle gösteri deneyi şeklinde yapıldığını göstermektedir (Çallica, Erol, Kavcar ve Sezgi, 2001). Bu durum; öğretmenlerin farklı deney çeşitlerinin hangi amaca hizmet ettiğini bilmediklerini, derslerinde çeşitli deney türlerine yer veren öğretmenlerin ise bu deneylerin, amaçlarına uygun olup olmadığını irdelemediklerini göstermektedir. Ayrıca Şeker, Yalçın ve Yurdanur-Altunay (2006) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları konusunda kendilerini yetersiz hissettikleri ve laboratuvar uygulamalarına, çeşitli nedenlerle ya nadiren yer verdiklerini ya da hiç yer vermediklerini belirlemişlerdir. Öğretmenlere laboratuvar çalışmalarına, bir hafta içerisinde kaç saat yer verdikleri sorulduğunda ise, büyük çoğunlunun deneysel etkinliklere zaman ayırmadığı ortaya çıkmıştır (Ekici, Taşkın ve Taşkın-Ekici, 2002). Yine aynı araştırmanın bulgularında, öğretmenler deney yapmamalarının sebepleri olarak kalabalık sınıflar, kırılan veya bozulan malzemelerin temini, derslik yetersizliği, zaman yetersizliği ve basılı kaynak yetersizliği gibi gerekçeler ileri sürdükleri görülmüştür (Ekici ve diğ., 2002). Birçok araştırmada, öğretmenlerin laboratuvar dersine yönelik tutumlarını etkileyen en

önemli faktörlerin hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitimindeki eksiklikler, derste kullanılabilir eğitim materyalinin ve teknolojik malzemenin yetersizliği, öğretmenlerin derse hazırlık için yeterli zamana sahip olmayışları gibi sebepler belirtilmiştir (Chin & Chia, 2006; Howit, 2007; Zion, Cohen & Amir, 2007; Webb, 1993). Başka bir çalışmada yine laboratuvar yönteminin yeterli düzeyde kullanılmamasının çeşitli nedenleri üzerinde durularak bu nedenlerin; öğretmenden kaynaklanan nedenler, laboratuvar şartlarından kaynaklanan nedenler, okul şartlarından kaynaklanan nedenler, araç gereç durumundan kaynaklanan nedenler vb. şeklinde sıralandığı görülmüştür (Ekici, 2006). Bazı çalışmalar, teknik ve fiziksel koşulların dışında ilköğretim öğretmenlerinin deney yapmaktan kaçınmalarının bir diğer sebebinin de öğretmenlik meslek bilgisi ile ilgili eksiklikleri olduğunu göstermektedir (Appleton, 2002; Howit, 2007; Palmer, 2006).

Bütün bu çalışmalar öğretmen adaylarının, laboratuvarı etkili bir şekilde kullanabilme, deney tasarlayabilme ve tasarlanan deneyleri uygulayabilme gibi becerilerinin ve özgüvenlerinin geliştirilmesine yönelik olarak, öğrenim görmelerinin ve öğretmen yetiştirme programlarının buna göre oluşturulmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Öğretmen yetiştirme işinin üniversitelere dolayısıyla eğitim fakültelerine devredildiği yıllarda, yetişen öğretmen nitelikleri tartışma konusu olmuştur. Tartışma konularından biri de öğretmen adaylarına verilen kuramsal derslerin uygulamalarla desteklenmemesi eleştirisidir (Özyar, 1999). Bu ve benzeri eleştiriler gerekçesiyle, programın aksayan yönleri tespit edilmiş, bu aksaklık, program geliştirme çalışmaları sonucunda giderilmeye çalışılmıştır (YÖK Raporu, 1998). Bu, bir yeniden yapılandırma süreci olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yenilik fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarında da etkisini göstermiş ve uygulamalı dersler ağırlık kazanmıştır. Uygulamalı derslerde teorik bilgilerin pekiştirilmesi ve öğretmen adaylarının laboratuvar yöntemini uygulama becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. 1998 yılında uygulanmaya başlanan Öğretmen Yetiştirme Lisans Programında yer alan Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I ve II, bu amaçla konan dersler olup adı 2007 yılında Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulaması I ve II olarak değiştirilmiştir. Bu dersle öğretmen adaylarına; laboratuvar çalışmaları ile ilgili temel bilgi ve becerileri kazandırma, laboratuvar çalışma projesi hazırlama, çalışma sonuçlarını değerlendirebilme yeteneği kazandırmak hedeflenmektedir (Cansaran, Karaca ve Uluçınar, 2006). Ancak, dersin içeriği ve nasıl işlenmesi gerektiği konusunda ayrıntılı bir bilgi, YÖK Raporu (1998)'nda yer almamaktadır. Bu nedenle üniversite öğretim elemanları, fakülte ve araç- gereç durumunu göz önüne alarak bir içerik oluşturmaktadır ki bu, dersin işlenmesi aşamasında farklı uygulamaların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Gümüş, Kara, Orbay, Öner ve

Özdoğan, 2003). Bu farklı uygulamaların öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama becerileri üzerine etkilerinin de farklı olduğu düşünülmektedir.

Bütün bu bilgilerden hareketle bu çalışmada, Fen bilgisi öğretmen adaylarının, aldıkları Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulaması I dersinde kullanılan öğretim yönteminin, deney tasarlama ve uygulama becerilerine katkısı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma öğretmen adaylarının görüşlerinin kendi doğal ortamında betimlendiği bir durum çalışmasıdır. Durum çalışması, gerçek bir durumun derinlemesine incelendiği ve bu gerçeğin kendi özel bağlamında yorumlanarak kısa sürede betimlemenin yapılabildiği çalışmalardır (Cohen & Manion, 1994; Dyer, 1995; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Robson (1993, s.146) durum çalışmasını “*Çoklu veri kaynağı kullanarak, incelenen durumun (olayın ya da olgunun) gerçek yaşam bağlamı içerisinde incelenmesini sağlayan bir araştırma stratejisi*” olarak tanımlamaktadır. Bu çalışmada da var olan duruma (dersin işleniş şekli) ilişkin olarak öğretmen adaylarının görüşleri elde edilmeye çalışıldığından bu modelin çalışmanın doğasına uygun olduğu düşünülmüştür.

Katılımcılar

Araştırma örneklemini, 2009-2010 öğretim yılı güz döneminde Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıfında öğrenim gören ve Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulamaları I dersini almakta olan I. öğretimden 30 ve II. öğretimden 31 olmak üzere toplam 61 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Derslerin İşleniş Şekli

Necatibey Eğitim Fakültesi’nde Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulamaları I dersi haftada dört ders saati işlenmekte olup, bu dersin iki saatini fizik eğitimcisi, diğer iki saatini de biyoloji eğitimcisi olan iki ayrı öğretim üyesi yürütmektedir. Bu araştırma fizik eğitimcisi öğretim üyesinin yürüttüğü dersleri kapsamaktadır. Fizik eğitimcisi öğretim elemanının derslerinde kullandığı yöntem aşağıda açıklanmıştır.

Dersin işleniş sırasında öğretmen adaylarının sınıf içinde mümkün olduğunca aktif rol üstlenmelerini sağlamak amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda öğretim elemanı tarafından öncelikle dersin ilk dört haftasında öğretmen adaylarına; fen öğretiminde laboratuvar deneylerinin önemi, deney çeşitleri ve deneysel teknikleri tasarlama ve uygulama yolları, deney çalışma yaprağı çeşitlerinin, tasarlanması ve hazırlanması konularında bilgi verilmektedir. Ardından 6., 7. ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji ders

programında yer alan ve fizik konularının yer aldığı 9 ünite ortalama 3-4 öğrenciden oluşan 9 gruba paylaştırılmaktadır. Daha sonra öğretmen adaylarından kendi konuları ile ilgili olarak ve ayrıca programdaki kazanımları da kapsayacak şekilde deneyler tasarlayıp, bunları çalışma yaprakları haline getirmeleri ardından da öğretim elemanından onay aldıktan sonra çalışma yapraklarından oluşan deney föyünü arkadaşlarına dağıtmak üzere hazırlamaları istenmektedir. Sırası gelen her grup, gerektiğinde öğretim elemanının da yardımıyla yapacakları deneyleri ders öncesinde fen bilgisi laboratuvarına kurarak hazır hale getirmektedirler.

Ders sırasında öğretmen adaylarının, sorumlu oldukları deney ya da deneyleri diğer sınıf arkadaşlarına rehberlik ederek yapmaları sağlanmıştır. Bu süreçte, öğretmen adaylarının grup çalışmaları sırasında yönetimi sağlama ve bir deneyin nasıl yapılacağını öğrenmeleri amaçlanmaktadır. Diğer taraftan fen ve teknoloji dersi programındaki fizik konularına ilişkin pek çok deney (bir ders için ortalama 7-8 deney) sınıftaki tüm öğretmen adayları tarafından yapılmaktadır. Böylelikle öğretmen adayları mezun olmadan tüm deneyleri bizzat yapma şansı bulmaktadırlar. Bu durumun, öğretmen adaylarının hem alan bilgisi eksiklerini düzeltmeleri, hem de laboratuvar becerilerini geliştirmeleri için bir fırsat olduğu düşünülmektedir. Öğretim elemanı dersler sırasında sadece gözlemci olup, sınıfın düzenine ve deneylerin yapımı aşamalarına katılmamaktadır. Öğretmen adaylarının böylelikle bir deneyin tasarlanması, laboratuvar ortamının hazırlanması ve deneylerin uygulanması aşamalarına bizzat katılarak bu alandaki yeterliliklerinin farkına varmalarına çalışılmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Deney Tasarlama ve Uygulama Hakkındaki Düşünceler Anketi (DTUDA): Öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeye yönelik olarak öncelikle 10 açık uçlu sorudan oluşan bir anket geliştirilmiştir. Bu anketin ön çalışması, daha önce Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulamaları I dersini almış ve aynı öğretim elemanı tarafından aynı işleniş yöntemi kendilerine uygulanmış, 4. sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinden 25 kişiyle yapılmıştır. Ankette yer alan iki soruya verilen yanıtlar, diğer sorularla benzerlik içerdiğinden anketten çıkarılmıştır. Ardından anket yeni haliyle 3 uzman öğretim elemanı tarafından incelenerek anketin geçerlilik çalışması da yapılmıştır. Böylelikle 8 sorudan oluşan anket uygulamaya hazır hale gelmiştir.

Öğretmen Adayları ile Görüşmeler: Araştırmada anketten elde edilen verilere ek olarak, I. öğretimden 5 ve II. öğretimden de 5 öğretmen adayı gönüllülük esasına göre seçilerek toplam 10 öğretmen adayı ile de yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler, öğretmen adaylarından derslerin işlenişine ilişkin daha

derinlemesine bilgi almak ve ankette yer alan sorular üzerine konuşmaları derinleştirerek anketten elde edilen verilerin tutarlılığını ortaya koymak amacı ile yapılmıştır. Görüşmeler, öğretmen adaylarından alınan izin doğrultusunda ses kayıt cihazına kaydedilmiş ve ortalama 27 - 40 dakika sürmüştür.

Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek amacı ile kullanılan DTUDA, açık uçlu sorulardan oluşan bir anket olup, elde edilen nitel verilerin ortak tema başlıkları altında gruplanması amacıyla içerik analizi yapılmıştır. Bu amaçla her soru ayrı ayrı değerlendirilmiş ve yanıtlar tek tek okunmuştur. Genel bir fikir elde edildikten sonra her öğretmen adayının yanıtları satır satır okunmuş ve verilerin içinde yer alan anlamlı bölümler (bir kelime, cümle, paragraf gibi) kodlanmıştır. Kodlama yapılan bölümlerin altı çizilmiş ve kod yanına yazılmıştır. Soruda istenen duruma göre kodlar ana başlıklar halinde gruplanmıştır. Bazı sorular için bu kodların altında farklı temalar da ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının DTUD anketinde bir soru için birden fazla düşünce belirttikleri ya da hiç düşünce belirtmedikleri yerler de bulunmaktadır. Bundan dolayı her soru için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayısı katılımcı sayısından fazla veya az olabilmektedir. Bu şekilde elde edilen veriler, bulgular kısmında frekans ve yüzde olarak tablolar halinde sunulmuştur. Görüşme verileri ise tek tek dinlenerek bilgisayar ortamında yazıya dökülmüş ve anketten elde edilen verileri detaylandırmak amacı ile tabloların altında sunulmuştur.

BULGULAR

Bu bölümde sırasıyla DTUD anketinden elde edilen veriler analiz edilmiş, anket sonuçları için frekans ve yüzde değerleri belirlenerek tablolar halinde soru sırasına göre ele alınmıştır.

Öğretmen adaylarına ilk olarak "*Bu uygulamanın sizin deney tasarlama ve uygulama becerilerinize katkı sağladığını düşünüyor musunuz?*" sorusu yöneltilmiştir. Sorulardan elde edilen öğrenci görüşlerine Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. İşleniş Yönteminin Öğretmen Adaylarının Deney Tasarlama ve Uygulama Becerilerine Katkısı Hakkındaki Düşünceleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
<i>Tasarlama ve uygulama becerilerimize katkı sağlıyor.</i>	71	92,21
<i>Öğretmenlik deneyimini yaşamamızı, tecrübe kazanmamızı sağlıyor.</i>	19	26,68
<i>Kendimiz yaptığımızda akılda kalıcı oluyor.</i>	12	15,58
<i>Uygulama ve tasarlama becerilerimizi geliştiriyor.</i>	9	11,69
<i>El becerilerimiz ve yeteneklerimiz artıyor.</i>	8	10,39
<i>Alternatif çözümler üretmemizi sağlayarak hayal gücümüzü geliştiriyor.</i>	5	6,49
<i>Konuyla ilgili daha ayrıntılı araştırma yapma fırsatı bulduk.</i>	5	6,49
<i>Üst düzey düşünme becerilerimizin gelişmesini sağlıyor.</i>	5	6,49
<i>Kontrollü çalışmamızı sağlıyor.</i>	3	3,90
<i>Laboratuvar ortamında sınıf yönetimi becerisi kazandırıyor.</i>	3	3,90
<i>Düzenek kurma becerilerimizi geliştiriyor.</i>	2	2,60
<i>Uygulama becerilerimizi geliştiriyor ancak tasarlama becerilerimiz gelişmiyor.</i>	5	6,49
<i>Tasarlama ve uygulama becerilerimize katkı sağlamıyor.</i>	1	1,30
<i>Uygulama teoriden ileri gitmiyor.</i>	1	1,30
TOPLAM	77	100

Tablo 1 incelendiğinde, öğretmen adaylarının, işleniş yöntemine ilişkin deney tasarlama ve uygulama hakkındaki düşüncelerinin, genel olarak olumlu olduğu belirlenmiştir (%92,21). Görüşlerin %6,49'u ise "Uygulama becerilerimiz gelişiyor, ancak tasarlama becerilerimiz gelişmiyor" yönündedir. %1,30'u da "Tasarlama ve uygulama becerilerimize katkı sağlamıyor" olumsuz görüşü altında, "Uygulama teoriden ileri gitmiyor" (%1,30) görüşünü belirtmiştir. Tablo 1'e göre; işleniş yönteminin tasarlama ve uygulama becerilerine katkı sağladığını belirten öğretmen adayının; "öğretmenlik deneyimini yaşamamızı, tecrübe kazanmamızı sağlıyor" (%26,65), "Kendimiz yaptığımızda daha akılda kalıcı oluyor" (%15,58), "Uygulama ve tasarlama becerilerimiz gelişiyor" (%11,69) ve "El becerilerimiz ve

yeteneklerimiz artıyor" (%10,39) şeklindeki olumlu görüşlerinde yığılma olduğu görülmektedir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde de işleyiş yönteminin deney tasarlama ve uygulama becerilerine katkısı hakkındaki düşüncelerinin genellikle olumlu oldukları tespit edilmiştir. Görüşme yapılan öğrenciler içerisinde 9 numaralı öğretmen adayının düşünceleri;

"Ne, nasıl oluşturulur, deneyler hangi amaca yönelik oluşturulur ya da kazanımları nasıl belirleriz bunları kavramakta baya faydası oldu. Bize deneyim kazandırdı. Ayrıca pratiklikte kazandırdığını düşünüyorum."

şeklinde. Buradan da "tecrübe kazandırdığı" yönünde bir bulgu elde edilmiştir.

DTUD anketinin; "Deneyleri uygulama esnasında öğretmen pozisyonuna geçiyorsunuz. Bunun sizin deney uygulama becerilerinize olan etkisi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?" şeklindeki 2. sorusundan elde edilen öğrenci görüşleri Tablo 2'de görülmektedir. Bu görüşlerin %95,65'i "Öğretmen pozisyonuna geçtiğimizde, bu uygulama becerilerimizi olumlu etkilemektedir" şeklinde olumlu, geri kalan öğrenci görüşleri ise "Öğretmen pozisyonuna geçtiğimizde, bu uygulama becerilerimizi olumsuz etkilemektedir" (%4,35) yönünde olumsuzdur.

Tablo 2. Öğretmen Pozisyonuna Geçmenin Öğretmen Adaylarının Uygulama Becerilerine Etkisi Hakkındaki Düşünceleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
<i>Öğretmen pozisyonuna geçtiğimizde, bu uygulama becerilerimizi olumlu etkilemektedir.</i>	66	95,65
<i>Öğretmenlik mesleği için deneyim kazandırıyor.</i>	18	26,09
<i>Özgüvenimizi artırıyor.</i>	12	17,39
<i>Neyi nasıl yapmamız gerektiğini öğreniyoruz.</i>	9	13,04
<i>Sorunları çözme becerilerimiz artıyor.</i>	7	10,04
<i>Kendimizi geliştirmemizi sağlıyor.</i>	7	10,04
<i>Öğretmen olmadan deneyleri önceden bir kez görmüş oluyoruz.</i>	5	7,25
<i>Öğretmen pozisyonunda yaşayacağımız heyecanı yaşama fırsatı buluyoruz.</i>	3	4,35
<i>Geniş bir araştırma ile konuları daha iyi anlıyoruz.</i>	3	4,35
<i>Sınıf yönetimi becerilerimizi artırıyor</i>	2	2,90

<i>Öğretmen pozisyonuna geçtiğimizde, bu uygulama becerilerimizi olumsuz etkilemektedir.</i>	3	4,35
<i>Arkadaşların alaycı tepkileri nedeniyle bu dersten soğudum.</i>	1	1,45
<i>Görünüşte deneyim yaşadık ama pek bir değişiklik olmadı.</i>	1	1,45
<i>Sınıfın ilköğretim seviyesinde olmaması uygulamayı zorlaştırdı.</i>	1	1,45
TOPLAM	69	100

Öğretmen adaylarının Tablo 2'de görüldüğü gibi olumlu görüşleri; "Öğretmenlik mesleği için deneyim kazandırıyor" (%26,09), "Özgüvenimiz artıyor" (%17,39) ve "Neyi nasıl yapmamız gerektiğini öğreniyoruz" (%13,04) şeklindedir. Öğretmen adaylarının olumlu görüşlerindeki bu yığılıma bakıldığında, öğretmen olma deneyimini yaşamlarının onlar için çok önemli olduğu ve meslekleri ile ilgili daha fazla etkileşime girmeye ihtiyaç duydukları düşünülmektedir. Bu soruya yönelik olarak 1 numaralı öğretmen adayı yapılan görüşmede;

"Kesinlikle katkı sağladığını düşünüyorum. İlk başta heyecanımızı yenmemizi sağlıyor. Öğrencilerle gelecekte iç içe olacağımız için onların sorularını şimdiden duymamız lazım. Zaten arkadaşlarımız bize 6. 7. sınıf öğrencisi gibi davranıyorlar. Ona göre sorular soruyorlar biz de ona göre cevaplar veriyoruz. Bizim heyecanımızı yeniyor kendimize güvenimizi getiriyor diye düşünüyorum."

şeklinde görüşlerini aktarmıştır. Genel olarak öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde; öğretmen olmadan önce öğretmen rolüne bürnenin, o heyecanı yaşattığını ve deneyim kazandırdığı ortak görüşüyle, bunun deney uygulama becerilerine olumlu katkı sağladığı yönünde görüşler elde edilmiştir. Tablo 2' den elde edilen bulgulardan, öğretmen adaylarının oldukça düşük oranlarda olumsuz görüş bildirdikleri ortaya çıkmıştır (%4,35).

Öğretmen adaylarına sorulan "Deneyleri uygulama aşamasında hangi zorluklarla karşılaşıyorsunuz?" sorusundan elde edilen bulgulara Tablo 3'de yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerinin %97,35'i "Uygulama esnasında zorluklarla karşılaşıyoruz", %2,65'i "Uygulama esnasında zorluklarla karşılaşmıyoruz" şeklindedir.

Tablo 3. Öğretmen Adaylarının Uygulama Esnasında Karşılaştıkları Sıkıntılar Hakkındaki Düşünceleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
<i>Uygulama esnasında çeşitli zorluklarla karşılaşılıyor.</i>	110	97,35
<i>Laboratuvar malzemelerinin yetersiz ve eksik olması</i>	23	20,35
<i>Öğrencilerin seviyesinden dolayı, ilgisiz davranmaları</i>	23	20,35
<i>Sınıfta gürültünün fazla olması, zorluk yaratıyor.</i>	12	10,62
<i>Hatalı ölçümler nedeniyle, hatalı sonuçlar bulmamız.</i>	12	10,62
<i>Konularla alakası olmayan, gereksiz sorular gelmesi</i>	10	8,85
<i>Katılımı sağlayamadığımız için, deneyin anlaşılmasını sağlayamıyoruz.</i>	7	6,19
<i>Kavram yanlışlığı yaratacak kelimeleri nasıl çözümleneceğimizi bilmiyoruz.</i>	5	4,42
<i>İlk uygulamamız olmasından dolayı acemilik çekiyoruz.</i>	4	3,54
<i>Çok farklı sorular geldiğinde, sorulan soru ile ilgili yeterli bilgimiz olmadığında kalaklıyoruz.</i>	3	2,65
<i>Süre sıkıntısı yaşıyor olmamız.</i>	3	2,65
<i>Deneyleri erken bitirip çıkma telaşı kargaşa yaratıyor.</i>	3	2,65
<i>Deneyi sırasıyla uygulamada sıkıntılar yaşıyoruz.</i>	2	1,77
<i>Masaya hazırladığımız malzemeleri koruyamıyoruz.</i>	2	1,77
<i>Yaratıcılığımı kullanarak tasarlama yapmakta zorlandım.</i>	1	0,88
<i>Uygulama esnasında zorluklarla karşılaşmıyoruz.</i>	3	2,65
TOPLAM	113	100

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının, deneyleri uygulama esnasında karşılaştıkları zorluklar görülmektedir. Bu zorluklara ilişkin görüşlerden "*Laboratuvar malzemelerinin yetersiz ve eksik olması*" (%20,35), "*Öğrencilerin seviyelerinden dolayı ilgisiz davranmaları*" (%20,35) deney uygulama esnasında en fazla sıkıntı yaşanan konular olmuştur. "*Sınıfta gürültünün fazla olması*" (%10,62), "*Deneyler esnasında hatalı ölçümler yapılması, hatalı sonuçlar bulunması*" (%10,62) gibi görüşlerin de diğer baskın görüşler olduğu görülmektedir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde de Tablo 3 verilerine paralel sonuçlar çıkmıştır. Görüşme yapılan öğretmen adayları genellikle öğrenci

seviyesinden dolayı deneyleri uygulamada ilgisiz davrandıklarını ifade etmiştir. 9 numaralı öğrenci uygulama aşamasında karşılaştığı sıkıntıları;

“Bu aşamada şu tarz bir sıkıntıyla karşılaştım: deneyi anlatırken ilköğretim seviyesine yönelik mi anlatacağız, arkadaşlarımızın seviyesine göre mi anlatacağız bu konuda biraz sıkıntı yaşadım. O yönde biraz sıkıntı oldu.”

şeklinde ifade etmektedir.

Öğretmen adaylarına 4. olarak sorulan "*Deney uygulama esnasında karşılaştığınız güçlükler hangi nedenlerden kaynaklanmaktadır?*" sorusuna yönelik olarak elde edilen bulgulara Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. *Uygulama Esnasında Karşılaşılan Güçlüklerin Nedenleri Hakkındaki Öğretmen Adaylarının Düşünceleri*

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
<i>Teorik bilgi eksikliği ve özgüven eksikliği</i>	25	23,36
<i>Malzemelerin kırık, bozuk, uyumsuz olması ve teknik sorunlardan</i>	24	22,43
<i>Deneyleri arkadaşlarımızla yapıyor olmamızdan dolayı oluşan ciddiyetsizlik</i>	20	18,69
<i>Verilen konuya uygun basit ve kısa, dikkat çekici deneyler bulamamamız.</i>	9	8,41
<i>Ortamin deneye uygun olmaması ve tedbirleri alamamamız</i>	8	7,48
<i>Öğrenci seviyesinin deneylere uygun olmaması</i>	6	5,61
<i>Grupların erken bitirip gitme düşünceleri</i>	5	4,67
<i>Ölçümlere hata karışması</i>	3	2,80
<i>Kavram yanlışlığı oluşturacak terimlerin bulunması</i>	3	2,80
<i>Kişi sayısının çok fazla olması</i>	2	1,87
<i>Maddi olanaklardan kaynaklanan sıkıntılar</i>	1	0,93
<i>Süre sıkıntısı</i>	1	0,93
TOPLAM	107	100

Tablo 4'teki veriler incelendiğinde; öğretmen adaylarının görüşlerinin %23,36'sı "*Teorik bilgi eksikliği ve özgüven eksikliği*", %22,43'ü "*Malzemelerin kırık, bozuk, uyumsuz olması ve teknik sorunlardan*" %18,69'u "*Deneyleri*

arkadaşlarımızla yapıyor olmamızda dolayı oluşan ciddiyetsizlikler" olmasından dolayı deneyleri uygulama aşamasında sıkıntılar yaşandığı görüşü belirtilmiştir.

Öğretmen adaylarının teorik bilgilerinin yetersiz olduğunu düşünmelerinin sebebi, henüz bazı konuları görmemiş olmaları ve çeşitli meslek derslerini almamış olmalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Uygulama aşamasında karşılaşılan sıkıntıların nedenleri hakkındaki görüşlere yönelik olarak 8 numaralı öğretmen adayı ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

“Uygulama yapan öğrencilerin hepsi o deneyi anlıyorlar mı? Tek, tek ilgilenemedim. Mesela bazen 7 kişi geldiler, anlatmak zor oldu ama 4 kişiye daha kolay oldu. Kontrol sıkıntısı yaşadım. Tecrübesizlik vardı. Sonra grupların fazla kişi olması, önceden hazırlık yapmamış olmak...”

Diğer öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler sonucunda da 8 numaralı öğretmen adayına benzer yanıtlar alınmış; deney uygulama aşamasında karşılaşılan sorunların nedenleri olarak *"öğrenci seviyesi"* ve *"soruları cevaplamaya yönelik yeteri kadar teorik bilgi olmaması"* görüşleri belirtilmiştir.

Öğretmen adaylarına sorulan *"Deneyleri tasarlama aşamasında karşılaştığınız güçlükler nelerdir?"* sorusuna yönelik olarak elde edilen bulgular Tablo 5'de verilmiştir. Buna göre öğrenci görüşlerinin çoğunun *"Deney tasarlama aşamasında çeşitli zorluklarla karşılaşyoruz"* (%97,20) olduğu görülmektedir. Bu görüşlerin %2,80'i *"Tasarlama aşamasında bir sıkıntıyla karşılaşmadık"* şeklinde Tablo 5'te görülmektedir.

Deney tasarlama aşamasında çeşitli zorluklarla karşılaştıklarını söyleyen öğretmen adaylarının görüşlerine ilişkin Tablo 5'e bakıldığında; bu görüşlerin %34,34'ünün *"Tasarladığımız deneylere uygun malzemeyi laboratuvarında bulamıyoruz"*, %14,14'ünün *"Kazanımlara uygun deneyler bulamıyoruz"* ve yine %14,14'ünün *"Öğrencilerin hazır bulunuşluk ve yaş seviyelerine uygun deneyler bulmakta zorlanıyoruz"* şeklinde dağılım gösterdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının tasarladığı deneye uygun malzemeler bulamamaları onların konu ve kazanımlara uygun deneyler tasarlama aşamasını sınırlandırdıklarını, bu nedenle tasarlama aşamasında sıkıntı yaşadıkları düşünülmektedir.

Tablo 5. Öğretmen Adaylarının Deney Tasarlama Aşamasında Karşılaştığı Güçlükler Hakkındaki Düşünceleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
<i>Deney tasarlama aşamasında çeşitli zorluklarla karşılaşılıyor.</i>	96	96,96
<i>Tasarladığımız deneylere uygun malzemeyi laboratuvarında bulamıyoruz.</i>	34	34,34
<i>Bazı konularda, kazanımlara uygun deneyler bulunmuyor.</i>	14	14,14
<i>Öğrencilerin hazır bulunuşluk ve yaş seviyelerine uygun deneyler bulmakta zorlanıyoruz.</i>	14	14,14
<i>Sonucu en iyi yansıtacak, uygulanabilir deneyler bulmakta zorlanıyoruz.</i>	12	12,12
<i>Daha önce deney tasarlamamış olmamız.</i>	6	6,06
<i>Farklı ve orijinal deneyler tasarlamakta zorlanıyoruz.</i>	4	4,04
<i>Deney tasarladığımız konulardaki kavram yanlışlarını belirlemede zorlanıyoruz.</i>	3	3,03
<i>Deney düzeniği kurmakta zorlanıyoruz.</i>	3	3,03
<i>Yeteri kadar zaman olmaması ve grup arkadaşlarıyla bir araya gelme sorunları yaşıyoruz</i>	2	2,02
<i>Tasarlama aşamasında bir sıkıntıyla karşılaşmadık.</i>	3	3,03
TOPLAM	99	100

Yapılan görüşmelerde 3 numaralı öğretmen adayı deney tasarlama aşamasındaki sıkıntıları şu şekilde ifade etmiştir.

“Genelde deneyler arasından, hangi deneyi seçeceğimizi daha çok düşündük. Hangi deney kazanımlara daha çok cevap verir? Tasarlamasına bakmadan. Tasarlaması zor ve ya kolay olabilir; onu sonuçta göze almamız lazım bizim, kazanımlara daha fazla cevap veren deneyleri seçmeye çalıştık. Onu seçtikten sonra malzeme araştırmasına girdik. Bizim deneylerimiz ısı üzerine kuruluydu. Isı deneyleri de pek zor değildi. Yani öğrencilerin dikkat etmesi gereken

noktalar vardı. Sonuçta ateş, ocak, riskli biraz. Onun üzerinde daha çok durduk ama tasarlamada pek zorlanmadık. Kolay oldu yani bizim için..."

Öğretmen adayının verdiği cevaba bakılacak olursa, kazanımlara uygun deneyler tasarlamak konusunda sıkıntı yaşadığını ifade etmiştir.

Ankette yer alan 6. soruda: "*Laboratuvar çalışmalarında, yardım almadan bir deney tasarısı hazırlayabilmek için yeterli eğitimi aldığınızı düşünüyor musunuz? Sizce bu konuda ne kadar yeterlisiniz? Açıklayınız.*" sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının yardım almadan bir deney tasarlamalarına ilişkin öz değerlendirmeleri Tablo 6' dan da görülmektedir.

Tablo 6. Öğretmen Adaylarının Yardım Almadan Deney Tasarlama Konusunda Kendilerini Değerlendirmeleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
<i>Evet. Yardım almadan deney tasarısı hazırlayabilirim.</i>	15	24,59
<i>Yeterli eğitimi aldığımı düşünüyorum.</i>	6	9,84
<i>Neyin nasıl yapılması gerektiğini bu sene öğrendiğimizi düşünüyorum.</i>	4	6,56
<i>Gerekli araştırmayı yaparak ufak tefek deneyler tasarlayabilirim.</i>	2	3,28
<i>Malzeme sıkıntısı olmazsa düzeneği kurabilirim.</i>	1	1,64
<i>Yardım almadan deney tasarısı hazırlamak için tam olarak yeterli değilim</i>	23	37,70
<i>Daha fazla etkinlik ve deney yapmalı, tasarlamalıyız.</i>	8	13,11
<i>Kompleks deneyleri tasarlamada zorlanacağımı düşünüyorum.</i>	3	4,92
<i>Hayır. Yardım almadan deney tasarısı hazırlayamam.</i>	23	37,70
<i>Yeterli eğitimi aldığımı düşünmüyorum.</i>	17	27,87
TOPLAM	61	100

Tablo 6 bulgularına göre öğretmen adaylarının %37,70'i "Yardım almadan deney tasarısı hazırlamak için tam olarak yeterli değilim" diyerek eksik olduklarını ifade etmişler ve "Hayır. Yardım almadan deney tasarısı hazırlayamam" (%37,70) şeklinde olumsuz görüşleri bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının %24,59'u da bu

soruya olumlu yanıt vermiş, "Evet. Yardım almadan bir deney tasarısı hazırlayabilirim" şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Tablo 6 bulguları incelendiğinde "*Yardım almadan deney tasarısı hazırlamak için tam olarak yeterli değilim*" görüşünü ifade eden öğretmen adaylarının % 13,11'i "*Daha fazla etkinlik ve deney yapmalı, tasarlamalıyız*" ve "*Kompleks deneyleri tasarlamada zorlanacağımı düşünüyorum*" (%4,92) görüşlerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının daha fazla etkinlik ve deney yapmaları gerektiğini belirtmeleri, laboratuvar çalışmalarında deney tasarlama ve uygulama konusunda kendilerini geliştirmeye istekli olduklarını göstermektedir.

Yardım almadan bir deney tasarısı hazırlayamayacağı olumsuz görüşünde olan öğretmen adaylarının bir kısmı bu görüşlerini "*Yeterli eğitimi aldığımı düşünmüyorum*" (%27,87) görüşüyle açıklamaktadır.

Yardım almadan bir deney tasarısı hazırlayabileceği görüşünde olan öğretmen adayları ise görüşlerini; "*Yeterli eğitimi aldığımı düşünüyorum*" (%9,84) , "*Neyin nasıl yapılması gerektiğini bu sene öğrendiğimizi düşünüyorum*" (%6,56) ve "*Gerekli araştırmayı yaparak ufak tefek deneyler tasarlayabilirim*" (%3,28) şeklinde ifade etmektedir.

DTUD anketinin 6. sorusuna yönelik görüşmeler incelendiğinde öğretmen adaylarının benzer cevaplar verdikleri görülmektedir. 6 numaralı öğretmen adayının görüşmedeki ifadeleri aşağıda verilmiştir;

"Basit deneyleri yapacak kadar yeterli görüyorum. Daha fazla, deney düzeneği, deney tüpü, vs. gerektirecek şeylerle uğraşacak kadar yeterli görmüyorum. Ben kendim uğraşırım yaparım onu da ancak bulabileceğimi düşünmüyorum aslında. O yüzden daha basit şeyleri, öğrencilere gösterebilirim diye düşünüyorum. Kimya ile ilgili mesela o tüplerle falan deney düzeneğini yapabilirim yani. Ne bileyim mesela biyolojiyle ilgili bir mikroskop kullanımını biliyorum. Ondan sonra fizikle ilgili yeteri kadar deney yapabilecek kadar bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum."

Öğretmen adaylarının bazıları "*teorik dersler açısından yetersiz*" olduklarını, "*uygulamalı derslerde ise ikinci planda*" kaldıklarını ifade etmişlerdir. Bundan dolayı ancak basit deneyler tasarlayıp uygulayabileceklerini ifade ettikleri düşünülmektedir. Öğretmen adaylarına 7. olarak "*Bir deneyi tasarlama aşamasında doğru deneyi seçtiğiniz konusundaki ölçütleriniz nelerdir?*" sorusu sorulmuştur.

Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlara göre uygun deney seçmedeki ölçütlere yönelik görüşleri Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının Deney Tasarlama Aşamasında Bir Deneyin Uygulanabilirliğine İlişkin Belirledikleri Ölçütler

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
<i>Hedef davranışlara ve kazanımlara uygun olması</i>	25	17,86
<i>Öğrencilerin yaş ve hazır bulunuşluk düzeyine uygun olması</i>	25	17,86
<i>Konuya uygun olması, konuyu kavrayabilmesi</i>	19	13,57
<i>Anlaşılır olması</i>	16	11,43
<i>Uygulama esnasında malzeme ve yer sıkıntısı yaşanmaması</i>	15	10,71
<i>Kolay olması ve kısa sürmesi</i>	9	6,43
<i>Uygulanabilir olması</i>	6	4,29
<i>İstenilen sonuca ulaşabilir ve gözlemlenebilir olması</i>	4	2,86
<i>İlgi çekici olması</i>	4	2,86
<i>Ekonomik olması</i>	4	2,86
<i>Kavram yanlışlığı içermemesi</i>	2	1,43
<i>Bilimsel açıdan doğru olması</i>	2	1,43
<i>Güncel olması</i>	2	1,43
<i>Öğrencilere dönüt, düzeltme sağlıyor olması</i>	2	1,43
<i>Verilen soruları yanıtlatabiliyor olması</i>	2	1,43
<i>Geri dönüşümlü olması</i>	1	0,71
<i>Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine uygun olması</i>	1	0,71
<i>Öğrencilerin tutum ve değerlerine uygun olması</i>	1	0,71
TOPLAM	140	100

Öğretmen adayları dersin işleyiş yöntemine ilişkin deney tasarımlarını seçmede kullandıkları ölçütler hakkındaki görüşlerine bakıldığında; "*Hedef- davranış ve kazanımlara uygun olması*" (%17,86) ve "*Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyine uygun olması*" (%17,86) görüşlerinde bir yığılma olduğu görülmektedir. Bu

yığılmanın sebebi öğrencilerin konu ile ilgili eğitim dersini henüz almış olmaları ve bunu özümsemeye çalışmaları olduğu düşünülmektedir. Bu görüşlerin arkasından da "Konuya uygun olması, konuyu kavratabilmesi" %13,57 ve "Anlaşılır olması" %11,43 görüşleri baskın gelmektedir.

Deneylerin uygulanabilirliğine ilişkin öğrencilerin ölçütlerini belirlemek üzere, görüşme yapılan öğrencilere de sorular yöneltilmiştir. Buna ilişkin 2 numaralı öğretmen adayının ifadeleri aşağıda yer almaktadır.

"Bir deney yine aynı sonuca vardiıyorsa, neden bir tane daha aynıından yapalım diye düşündük. Aynı sonucu veren deneyler kullanmamaya çalıştık ve aynılarını seçmemeye çalıştık, çok aşırı zor, çocukların yapamayacağı deneyi almamaya çalıştık."

Görüşme yapılan 2 numaralı öğretmen adayı da dahil olmak üzere, öğretmen adaylarının hepsi öğrenci seviyesine uygun deneyler tasarladıklarını ve ilköğretim öğrencilerinin anlayabilecekleri deneylere ağırlık verdiklerini ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarına deney tasarlama ve uygulama hakkında yöneltilen 8. soruda; "Deney uygulama esnasında süre kullanımına ilişkin sıkıntılar yaşadığınızda, bu sıkıntıları gidermek üzere alternatif yollar tasarladınız mı?" sorusuna ilişkin görüşleri alınmış bu görüşlere de Tablo 8'de yer verilmiştir.

Tablo 8 bulguları incelendiğinde soruya olumlu ve olumsuz yanıt veren öğretmen adaylarının dağılımlarının yakın olduğu görülmektedir. Olumlu yanıt vererek; "Evet, tasarladık" (%48,33) diyen öğretmen adaylarının olumsuz yanıt veren; "Hayır. Tasarlamadık" diyen öğretmen adaylarından daha az olduğu Tablo 8'de görülmektedir. Ayrıca Tablo 8'de bu soruya olumlu yanıt veren öğretmen adaylarının neler yaptıklarına ilişkin bilgilere de yer verilmiştir. Bu görüşü bildirenlerin %15'i "Grupları birleştirdik ya da deneyi iki ayrı masada yaptık", yine %15'i "Deneyi süre yetecek şekilde basit ve kısa tasarladık", "Bazı deneylerde değişiklik yaptık"(%11,67), "Birbirine benzeyen deneyleri çıkarttık" (%5,00) ve en az yığılma görülen görüş ise "Deney düzenliğini öğrenci yerine kendimiz kurduk" (%1,67) şeklinde dağılmıştır.

Tablo 8. Deney Uygulama Esnasında Öğretmen Adaylarının Süre Sıkıntısına İlişkin Tasarıları Hakkındaki Düşünceleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
<i>Evet. Tasarladık.</i>	29	48,33
<i>Grupları bileştirdik ya da deneyi iki masada yaptık.</i>	9	15,00
<i>Deneylerimizi süre yetecek şekilde tasarladık, basit ve kısa olmasını sağladık.</i>	9	15,00
<i>Bazı deneylerde değişiklik yaptık.</i>	7	11,67
<i>Birbirine benzer deneyleri çıkarttık.</i>	3	5,00
<i>Deney düzeneğini öğrenciler yerine kendimiz kurduk.</i>	1	1,67
<i>Hayır. Tasarlamadık.</i>	31	51,67
TOPLAM	60	100

Anketin bu sorusuna yönelik olarak 10 numaralı öğretmen adayı ile yapılan görüşmede;

“Zaten bir derse girmeden önce plan çok önemli. Mesela biz şunu yaptık; karşımıza normal öğrencileri koyup, arkadaşımızın özel ders öğrencileri vardı, onlara uygulama yapmaya çalıştık. Kaç dakika sürdüğüne baktık. Sorular sorduk, öğrenci nasıl algılıyor doğru mu soruyorum. Bunları hep planladık. O yüzden sıkıntı olmadı. Çünkü her şeyi belli bir düzene koymuştuk zaten. Ön deneme yaptık...”

şeklinde düşüncelerini ifade etmektedir. Zamana ilişkin sıkıntılar yaşamaları olasılığına karşın, tasarlama sırasında alternatif yollara yer verip vermediklerini belirlemek üzere diğer görüşme yapılan öğretmen adaylarına da bu soru yöneltilmiş, sonuçta öğretmen adaylarının hepsinden "bir ön uygulama yaparak zamana uygun halde deneyleri tasarladık" ifadesi alınmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Fen bilgisi öğretmeni adaylarının %92,21'i dersin işleniş yönteminin deney tasarlama ve uygulama becerilerine etkisinin olumlu olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları ders sonunda mesleki deneyim ve tecrübe kazandıklarını, özgüvenlerinin arttığını ve deneyleri kendileri yaptıklarında daha akılda kalıcı olduğunu belirtmişlerdir (Tablo 2). Kavcar (2002), nitelikli öğretmen yetiştirmek

için eğitim fakültelerinde verilen eğitimin kalitesi üzerinde durmakta ve uygulamalı derslerin mesleki deneyim açısından önemli olduğuna vurgu yapmaktadır.

Öğretmen adayları deney tasarlama ve uygulama aşamalarında çeşitli sıkıntılarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Özellikle malzeme eksikliği ya da yetersizliği ve kendi arkadaşlarına deneyleri yaptırıyor olmaktan dolayı seviyeyi sağlamada problem yaşadıklarını belirtmişlerdir (Tablo 3). Yeşilyurt (2005), öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarında karşılaştıkları muhtemel sıkıntılarını araştırdığı çalışmasında malzeme sıkıntısının başta geldiğini belirtmiştir. Laboratuvarlarda malzeme eksiliğine ilişkin sıkıntılarla karşılaşılması farklı araştırmalarda (Aydoğdu, 1999; Yıldırım ve Kete, 2002; Zion, Cohen & Amir, 2007) da belirtilmiştir. Öğrenci seviyesinden dolayı ilgisizlik, uygulama aşamasında karşılaşılan bir başka sıkıntı olarak ifade edilmiştir. Çoğunlukla ilköğretim düzeyinde deneyler yapılması ve diğer öğrencilerin sonucu bilmelerinden ya da uygulamanın kolay olduğunu düşünmelerinden dolayı, bu durumun ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Uygulama esnasında karşılaştıkları güçlüklerin nedenlerine bakıldığında, öğretmen adaylarının çeşitli alan bilgisi eksiklikleri ya da özgüven eksiklikleri olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Aydoğdu (1999), yaptığı araştırmada benzer bir bulgu elde etmiştir. Ayrıca Ayas, Coştu, Çalık, Karataş ve Ünal' da (2005), araştırmalarında öğrencilerin bilgi eksikliklerinden dolayı deneylerde yeterli olamadıklarını belirlemişlerdir. Kim ve Tan (2010), ilköğretim öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarında; zaman, malzeme ve programdan kaynaklanan problemlerin yanında öğretmen adaylarının alan bilgisi konusunda da sıkıntılarla karşılaştıklarını ve bu nedenlerle özgüven eksikliklerinin olduğunu bu çalışmaya benzer biçimde ortaya koymuşlardır.

Öğretmen adaylarının deney tasarlama aşamasına ilişkin karşılaştıkları diğer sıkıntıları ise; kazanımlara, öğrencilerin yaş seviyesine ve hazır bulunuşluklarına uygun ve sonucu en iyi yansıtan deneyleri tespit etme olarak sayılabilir (Tablo 5). Konu ve kazanımlara ilişkin deneyler tasarlamakta sıkıntı yaşanmasının sebebi olarak da kazanımlar hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olmamaları ya da deney tasarlama gereken konu hakkında bilgi eksiklikleri olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin yaş seviyesine ve hazır bulunuşluk düzeyine uygun deneyler tasarlamakta zorlanmalarının sebebi ise, ilköğretim düzeyine deney tasarlama gerektiğinden, tasarlayacakları deneylerin diğer arkadaşlarına basit geleceğini düşünmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarına yardımsız deney tasarlayıp tasarlayamayacakları sorulduğunda, %37,70'i kısmen yeterli ve %37,70'i de yetersiz olduklarını düşünmektedir. Öğretmen adaylarından yetersiz olduklarını düşünenlerin %27,87'si

de yeterli eğitimi almadıklarını ifade etmişlerdir. Bunun öğretmen adaylarının eğitimlerini tamamlamamalarından ve özel öğretim yöntemleri vb. gibi dersleri henüz almamış olmalarından ve deneysel çalışmaları gerçekleştirilmede özgüvenlerinin tam olarak gelişmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin özgüvenlerinin gelişmesiyle deneysel çalışma yapmaya karşı daha çok istekli olduklarını ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Appleton 2002; Luft 2009; Palmer 2006; Roehring & Luft, 2006).

Ayrıca öğretmen adaylarının %13,11' i daha çok deney ve etkinlik tasarımları gerektiğini belirtmişlerdir. Buradan öğretmen adaylarının tasarlama konusunda kendini geliştirmeye istekli oldukları görülmektedir. Daha fazla fırsat verilerek, deney tasarlama hakkında öğretmen adayları güdülenmeli ve bu konu hakkında yeterli hale gelmeleri sağlanmalıdır.

Öğretmen adaylarının tasarladıkları deneylerin uygulanabilirliğine ilişkin olarak belirledikleri ölçütler; deneylerin hedef davranışlara ya da kazanımlara ve öğrencilerin yaş seviyelerine uygun olması şeklinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 7). Öğrencilerin bu ölçütleri belirlemede; eğitim programlarındaki içeriklerin, hedef ve davranışlar ya da kazanımlar ögesine, öğrenci hazırlanışlık düzeyine ve öğrenci yaş seviyesine göre hazırlanması gerektiğini (Erdoğan & Tan, 2004) bilmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının süre sıkıntısı ile karşılaşma olasılıklarına ilişkin tasarlama aşamasında yaptıkları ön hazırlıkların neler olduğu incelendiğinde, yarısına yakını tasarlama aşamasında bu konuda bir ön hazırlık yapmamış, diğer yarısı ise bunun hakkında bir ön çalışma yapmıştır (Tablo 8). Tasarlama aşamasında süre sıkıntısına ilişkin ön hazırlık yapan öğretmen adaylarının, bu hazırlıkları; süre yetecek şekilde, kısa ve basit deneyler tasarlamak ve süre sıkıntısı olduğu takdirde grupları birleştirmek ya da deneyi iki masaya ayırmak şeklinde düzenlemeler yaparak gidermeyi düşündükleri ifade edilmektedir.

ÖNERİLER

Araştırma sonuçları doğrultusunda, öğretmen eğitimi üzerine aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

Öğretmen adaylarına, hizmet öncesinde deney tasarlama ve uygulama konusunda fırsatlar verilmelidir. Bu onların mesleki açıdan deneyimler yaşamalarını sağlayacaktır. Bunun yanında deneyleri henüz bir öğrenciyken bir kez uygulamaları, öğretmenlik hayatlarında, onlar için bir ön deneme olacak, sonuçlar hakkında tereddüde düşmelerini engelleyecektir.

Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulamaları dersi ve buna benzer derslerde öğretmen adaylarına daha fazla uygulama fırsatı verilerek, laboratuvar aletleri

tanıtılmalı, el becerilerinin gelişmesi için ortamlar sağlanmalıdır. Böyle bir tutum onları deney yapma ve başarıma konusunda cesaretlendirecek ve özgüvenleri artacaktır.

Öğretmen adaylarına laboratuvarlarda tasarlama ve uygulama açısından daha özgür çalışmalarını için fırsat verildiğinde, bunun onlara pratik kazandıracağı, teorik bilgilerini uygulamalı olarak faaliyete geçireceği düşünülmektedir. Ayrıca tasarlama ve uygulama hakkında daha fazla tecrübeler yaşamalarının, onların bilimsel süreç becerilerine, hipotetik düşüncelerine, eleştirel düşüncelerine ve diğer üst düzey düşünme becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada bazı öğretmen adaylarının yapılan deneylerin bir kısmını kendi düzeylerinin altında bulduğundan uygulama sırasında ilgilerinin azaldığı belirlenmiştir. Bu durumun önüne geçebilmek için, uygulama sırasında öğretmen adayları akran değerlendirme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan formlar kullanılarak değerlendirme sürecine katılabilirler. Ayrıca, yapılan uygulamanın önemini daha çok vurgulamak açısından alan yazındaki laboratuvar ile ilgili çalışmaların sonuçları da uygulamalar öncesinde öğretmen adaylarına özetlenebilir.

Her ne kadar uygulamalar sırasında bazı problemler ortaya çıkmış olsa da, öğrencilerin genel izlenimlerinin olumlu olduğu düşünüldüğünde, bu yöntemin diğer fakültelerdeki benzer dersler için de uygulanması önerilebilir. Bununla birlikte derslerdeki verimi arttırabilmek adına fizik konularına ilişkin yapılan uygulamanın Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulamaları II dersini de kapsayacak biçimde, iki ders yarıyılı boyunca sürdürülebilir. Böylelikle öğretmen adaylarına birden fazla deney tasarlama ve uygulama yapma olanağı yaratılarak eksikliklerini tamamlamaları için daha çok fırsat verilebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının alan bilgisi konusundaki eksiklerini gidermek amacı ile işlenecek fizik konularına ilişkin ön bilgileri belirlenerek, bir sonraki hafta için dağıtılacak çalışma yapıları ile bu eksikliklerinin giderilmesine çalışılırsa dersin daha da verimli geçeceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30 (14), 1945-1969.

Akdeniz A.R., Ayas A. ve Çepni S. (1994). Fen bilgisi eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi. II. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 24-28.

Akdeniz, A. R., Azar, A. ve Çepni, S. (1999). *Öğretmen adaylarının laboratuvar kullanma becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım*. III. Ulusal Fen

- Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mili Eğitim Bakanlığı Yayını.
- Appleton, K. (2002). Science activities that work: Perceptions of primary school teachers. *Research in Science Education*, 32(2), 393-410.
- Arslan, O., Mirici, S., Özel, Ç.A., Sevimli, A. ve Samancı, N. K. (2006). *Agrobacterium aracılığı ile gen aktarımı konusunun laboratuvar destekli olarak işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi*. VII. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Ayas, A., Coştu, B., Çalık, M., Karataş, F. Ö. ve Ünal, S. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-75
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30-35.
- Balagun, T.A., & Odubunni, O. (1991). The effect of lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal Research in Science Teaching*, 28, 213-224
- Berg, C. A. R., Bergendahl, V. C. B., & Lundberg, B. K. S. (2003). Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitudes to, and outcomes of, an expository versus an open inquiry version of the same experiment. *International Journal of Science Education*, 25 (3), 351-372.
- Cansaran, A., Karaca, A. ve Uluçınar, Ş. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4, 465-475.
- Cansaran, A., Karaca, A. ve Uluçınar, Ş. (2006). Fen bilgisi eğitiminde laboratuvarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Milli Eğitim Dergisi*, 170, 250-260.
- Çallica, H., Erol, M., Kavcar, N. & Sezgin, G. (2001). *İlköğretim kurumlarında laboratuvar uygulamalarına ilişkin bir çalışma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Chin, C., & Chia, L. (2006). Problem-based learning: Using ill-structured problems in biology project work. *Science Education*, 90(1), 44-67.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education* (Fourth ed.). London: Routledge.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.
- Donnelly, J. F. (1998). The place of the laboratory in secondary science teaching. *International Journal of Science Education*, 20(5), 585-596.

- Dyer, C. (1995). *Beginning research in psychology: A practical guide to research methods and statistics*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Ekici, E., Taşkın, S. ve Taşkın Ekici, F. (2002). *Fen laboratuvarının içinde bulunduğu durum*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Ekici, G. (2002). *Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar dersine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Ekici, G. (2006). *Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz-yeterlilik algıları*. VII. Ulusal Fen Bil. Eğit. Kong. Bildiriler Kitabı. Ankara: M.E.B.
- Ergin, Ö., Şahin-;Pekmez, E., & Öngel Erdal, S. (2005), *Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi*. İzmir: Dinazor Kitabevi.
- Erdoğan, A. ve Tan, Ş. (2004). *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme* (6. Basım). Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Gümüş, S., Kara, M., Orbay M., Öner, F. ve Özdoğan T. (2003). Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları I- II dersinde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 15-22.
- Hofstein, A., & Lunetta, N. N. (2004). The laboratory in science education: Foundation for the 21st century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- Howit, C. (2007). Pre-service elementary teachers' perceptions of factors in a holistic methods course influencing their confidence in teaching science. *Research in Science Education*, 37(1), 41-58.
- Kavcar C. (2002). Cumhuriyet döneminde dal öğretmeni yetiştirme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 35, 1-13.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme ve bilim şenliği, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 287, 18-28.
- Karaküçük, S. (1987). Öğretmenlerin hizmetiçi eğitimlerinde üniversitelerin fonksiyonları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 309-315.
- Kim, M., & Tan, A. L. (2010). Rethinking difficulties of teaching inquiry-based practical work: Stories form elementary pre-service teachers. *International Journal of Science Education*, 33, 1-22.
- Killermann, W. (1998). Research into biology teaching methods. *Journal of Biological Education*, 33, 4-9.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., & Presley, A. İ., (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6, 377-389.

- Lawson, A.E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. California: Watsworth Press.
- Luft, J. (2009). Beginning secondary science teachers in different induction programmes: The first year of teaching. *International Journal of Science Education*, 31 (17), 2355-2384.
- Özyar, A. (1999). *Cumhuriyet döneminde öğretmen yetiştirme ve eğitimi*. Ankara: Panel.
- Palmer, D. (2006). Sources of self-efficacy in a science methods course for primary teacher education students. *Research in Science Education*, 36(4), 337-353.
- Robson, C. (1993). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner researchers*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Roehrig, G. H., & Luft, J.A. (2006). Does one size fit all? The induction experience of science teachers from different teacher preparation programmes. *Journal Research in Science Teaching*, 43(9), 963-985.
- Shulman, L. S., & Tamir, P. (1973). Research on Teaching in the Natural Sciences, in R. M. W. Travers (Ed.) *Second Handbook of Research on Teaching*:1098- 1148, Chicago: Rand McNally &Co.
- Şeker, R., Yalçın, M. ve Yurdanur Altunay, A. (2006). *Öğrencilerin kullanımına açık merkez fen laboratuvarları kurulması önerisi ile ilgili öğrenci, öğretmen ve veli görüşleri*. VII. Ulusal Fen Bil. Eğit. Kong. Bil. Kitabı. Ankara: M.E.B.
- Webb, C. (1993). Teacher perceptions of professional development needs and the implementations of the K- 6 science and technology syllabus. *Research in Science Education*, 23, 327- 336.
- Yeşilyurt, S. (2005). Biyoloji eğitimi öğrencilerinin biyoloji laboratuvarında karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Çukurova Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 88-96.
- Yıldırım, A., ve Kete, R. (2002). *Biyoloji derslerinde verimlilik ve teknoloji kullanımı*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yüksek Öğretim Kurumu Raporu [YÖK Raporu], (1998). *Eğitim fakülteleri öğretmen yetiştirme programlarının yeniden düzenlenmesi*. Ankara: Y.Ö.K.
- Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practice. *Research in Science Education*, 37(4), 423-447.

İlk alındığı tarih: 01.04.2010

Kabul tarihi: 07.01.2011

Extended Abstract

The most striking and differentiating characteristic of the sciences, setting them apart from other disciplines, is their predominant emphasis on experimentation and exploration, which provides students with the opportunity to ask questions, develop research skills, form hypotheses and interpret results emerged (Balagun & Odubunni, 1991). The importance the sciences place on observation and experimentation lead to the formulation of laboratory techniques (Donnelly, 1998). Many studies have pointed to the significance of laboratory techniques in science teaching (Abrahams & Millar, 2008; Akdeniz, Azar ve Çepni, 1999; Donnelly, 1998; Hofstein & Lunetta, 2004; Kaptan ve Korkmaz, 2002; Lawson, 1995). Research also asserts that increasing the scope of student activities renders laboratory techniques more effective and meaningful, thereby producing desired results (Berg, Bergendahl ve Lunderberg, 2003; Killermann, 1998).

Achieving this, of course, requires effective designing and implementation. Toward this end, teacher candidates should be sufficiently trained before the start of their active service and teachers who have already launched their careers must be provided with in-service training geared to enhance their competencies. Before the start of active teaching service, teacher candidates are now required, in accordance with the Report of the Turkish Council of Higher Education (YÖK, 1998), to take practical courses in addition to their theoretical curriculum. This indicates that teacher education is currently in the process of being restructured.

With the YÖK Report (1998), the Teacher Education Undergraduate Program included the courses "Science Laboratory Practices I and II." After 2007, the names of these courses were changed to "Science Teaching and Laboratory Practices I and II." Since a specific syllabus has not been drawn up for this course, however, its content has been treated in different ways at the various universities.

In the light of this, the present study seeks to determine how prospective science teacher view the contribution of the method of teaching used in the course on Science Teaching and Laboratory Practices I on their experiment designing and implementation skills.

The research is a case study of the views of teacher candidates, as described by themselves within their own environment. Sixty-one prospective teachers in the third year of the Primary Science Teaching Department at Balıkesir University, Necatibey School of Education constituted the sample for the study. The course Science Teaching and Laboratory Practices I consists of weekly two-hour sessions headed by two faculty members in the disciplines of physics and biology. The present study was conducted during the two-hour session headed by the physics instructor, and therefore the indicated views of the students are related to the instruction in the course mentioned. A questionnaire that consisted of 10 open-ended

questions was drawn up as a data collection tool. This was later reduced to 8 questions after the validity testing conducted during the questionnaire's preliminary implementation. Semi-structured interviews were held with ten of the prospective teachers who participated in the implementation of the questionnaire in support of the data derived from the open-ended questions regarding the candidates' "Thoughts on Experiment Design and Implementation" (TEDI). The TEDI data was analyzed using content analysis and the results are presented in the tables given here. The interview data are presented beneath each table.

Of the prospective science teachers, 92.21% indicated that the method in which the class was conducted had a positive effect on their experiment design and implementation skills. The prospective teachers said that they had gained significant professional experience by the end of the course, that their self-confidence had increased, and that they felt that by performing the experiments themselves, they were more able to retain the information. On the other hand, it was found that the prospective teachers encountered various difficulties in the experiment design and implementation process. Of the candidates, 34.34% described the difficulties they faced in the design process as related to an insufficiency in the materials used in the experiments, while 14.14% pointed to the difficulty in finding experiments appropriate to the objectives indicated in the primary science curriculum; another 14.4% stated that they were unable to design experiments because they had difficulty finding experiments suitable either to the age or achievement level of their classmates. During the implementation process, 23.36% mentioned difficulties arising from a deficiency in theoretical knowledge and self-confidence, 22.43% from problems related to experimental materials, and 18.69% referred to a discomfort stemming from the necessity to carry out the experiments with their classmates. A group of 37.70% of the teacher candidates was unable to design their experiments without help while 37.70% expressed the feeling that they were not completely ready for this step. Again in the design stage, when asked what they would do if they experienced problems with time in their implementation, it was found out that approximately half of the candidates had not made any plans for such a possibility. Moreover, 13.11% of the teacher candidates stated that they needed to be more experienced and effective with their experiment designing.

Various recommendations regarding teacher education have been set forth in the light of the results of the study. Providing prospective teachers with opportunities to design and implement experiments before the start of their careers will offer them the chance to foresee any difficulties that they are likely to encounter when they become teachers, thereby also giving them the chance to make improvements beforehand. When teacher candidates are allowed to work more freely in the laboratory on experimental design and implementation, they gain practical experience and also the capacity to put their theoretical knowledge into practice. In addition, it can also be said that gaining more experience in the design and

implementation of experiments contributes to increasing the capabilities of prospective teachers concerning scientific processes, hypothetical and critical thinking as well as enhancing their skills in other advanced thinking processes.

It is noted that despite some of the problems the students encountered during their implementation of the experiments, their general impressions were positive, and this method can be recommended for use in courses in other university departments.