

## Öğretmen Adaylarının Yeni Bir Deney Tasarlayabilme ve Uygulayabilme Hakkındaki Görüşleri\*

Güldem Dönel Akgül\*\*, Esra Geçikli\*\*\*

Makale Geliş Tarihi: 02/04/2018

Makale Kabul Tarihi: 02/11/2018

### Öz

Bu çalışmada, Genel Biyoloji Laboratuvar II dersinde öğretmen adayları tarafından tasarlanan ve uygulanan deneyler hakkında öğretmen adaylarının görüşleri değerlendirilmiştir. Araştırma 2015-2016 öğrenim yılı bahar döneminde, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. sınıfında öğrenim gören 94 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmada, 4-6 kişilik gruplar oluşturulmuş verilen konu başlıkları için bir deney tasarımları ve uygulamaları istenmiştir. Belirlenen konu başlıkları ekşi suyun bitki gelişimleri üzerine etkisi, ağır metallerin bitki gelişimi üzerine etkisi, su bitkilerinin atık suyu arıtması üzerine etkisi, radyasyonun bitki gelişimi üzerine etkisi şeklindedir. Öğretmen adayları tasarladıkları ve uyguladıkları deneyleri poster şeklinde hazırladıkları metinler ile sunmuşlardır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama aşamalarında, özellikle hipotezi belirleme, sonuca ulaşma, doğru deneyi belirleme, kontrol grubu değişkenlerini belirleme hususlarında problem yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının teorik olarak bilgi eksikliklerinin ve özgüven eksikliklerinin olduğu da belirlenmiştir.


**Anahtar Kelimeler:** Biyoloji laboratuvarı, fen bilgisi eğitimi, tasarı.


## Opinions of Science Teacher Candidates About Being Able to Design and Conduct A New Experiment

### Abstract

In this study, opinions of science teacher candidates about the experiments they designed and conducted during the course titled General Biology Laboratory II are evaluated. The study was carried out with the participation of 94 candidate teachers studying in the second grade of the Department of Science Teaching, Faculty of Education, Erzincan Binali Yıldırım University, during the spring semester of 2015-2016 academic year. In the study, groups of 4 to 6 people were formed and members of these groups were asked to design and conduct an experiment on the subjects given. The topics were the effect of sour water on the development of plants, the effect of heavy metals on the development of plants, the effect of radiation on the development of plants and the effect of aquatic plants on waste water treatment. Teacher

\* Bu çalışma IX. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresinde Poster Bildiri şeklinde özet olarak sunulmuştur.

\*\* Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erzincan, Türkiye, [gdonel@erzincan.edu.tr](mailto:gdonel@erzincan.edu.tr) ORCID: 0000-0003-4853-0855 

\*\*\* Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erzurum, Türkiye, [esra.gecikli@atauni.edu.tr](mailto:esra.gecikli@atauni.edu.tr) ORCID: 0000-0003-4402-2626 

**Kaynak gösterme:** Akgül Dönel, G. ve Geçikli, E. (2018). Öğretmen adaylarının yeni bir deney tasarlayabilme ve uygulayabilme hakkındaki görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(26), 349-364

*candidates presented the experiments they designed and conducted with posters. The findings demonstrate that teacher candidates have difficulty in designing and conducting experiments, especially in defining the hypothesis, reaching a result, determining the relevant experiment and determining the variables of control group. It was also observed that teacher candidates lack theoretical knowledge and self-confidence.*

**Keywords:** *Biology laboratory, science education, design.*

## Giriş

Fen bilimleri ve modern teknoloji, dünyamızın hızlı bir şekilde değişmesine neden olmaktadır. Değişim içinde söz sahibi olabilmek için fen ve teknolojik ilerlemelerden haberdar olmak, üretmek ve üretilen teknolojiyi ihraç etmek günümüz dünyasının vazgeçilmez bir unsurudur. Bilgi çağının bilgi toplumları, değişen ve gelişen bu dünyaya uyum sağlayabilmek adına yeni nesilleri yeni donanımlarla yetiştirmek zorundadır. Fen ve teknolojilerdeki değişimlerden en fazla etkilenen alan, fen eğitimidir. Fen Bilgisi doğadaki olguları, kavramları, ilkeleri, doğa kanunlarını ve kuramları anlama, yorumlama, uygulama ve bunlardan günlük hayatta yararlanabilme gayretleri olarak tanımlanmaktadır (İşman vd., 2002). Fen bilgisini anlamak ve aktarmak fen eğitiminin amaçları arasında yer almaktadır.

Fen eğitiminde, yapılandırmacı yaklaşımın etkisiyle öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandıran bireyler yetiştirme gerekliliği ortaya çıkmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım, ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel süreç becerilerini gerektirir. Öğrenciler fen derslerinde çevrelerini bilimsel metotlarla inceleyerek olay ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru kararlar verme alışkanlığını kazanmalıdırlar (Korkmaz ve Kaptan, 2001).

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 (Odubunni ve Balagun, 1991). Demirci (1993), fen bilimleri eğitiminde en iyi başarının deneysel yönetime dayalı öğrenme ile kazanılacağını ve bunun da ancak bu konuda iyi yetişmiş öğretmenlerle gerçekleşebileceğini belirtmiştir.

Fen eğitiminin önemli bir ögesi olan laboratuvar, öğretmenin aktif bir şekilde kullanması gereken ortamlar arasında yer almaktadır. Laboratuvar çalışmaları, bir yandan öğrencilerin fenle ilgili etkinliklere katılmalarına ve bilimsel yöntemi tanıyarak takdir etmelerine olanak sağlarken, diğer taraftan öğrencilerin gözlem yapmalarına, fikir üretmelerine ve yorum yapma yeteneklerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994). Bu yöntem ayrıca, öğrencilerde, akıl

yürütme, eleştirel düşünme, bilimsel bakış açısı geliştirme, problem çözme gibi becerileri geliştirmektedir (Serin, 2002).

Araştırmalar birçok okulda fen ve teknoloji öğretim programındaki deneylerin gerekli şekilde yapılamadığını göstermektedir (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994; Gürdal, 1991). Yapılabilen deneylerin de genel olarak öğretmenler tarafından öğrencilere gösteri deneyi şeklinde sunulduğu ifade edilmiştir (Çallica vd., 2001). Öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları konusunda kendilerini yeterli hissetmedikleri ve laboratuvar uygulamalarına ya nadiren yer verdiklerini ya da hiç yer vermedikleri belirlenmiştir (Şeker vd., 2006). Öğretmenlerin deney yapmaktan kaçınma nedenleri; teknik ve fiziksel koşulların yetersizliği, kalabalık sınıf ortamları, kırılan veya bozulan malzemeleri temin etme sıkıntısı, dersliklerin yetersiz olması, zaman yetersizliği, basılı kaynakların yetersiz oluşu, mesleki öğretmenlik bilgisinde eksiklikler şeklinde sıralanmıştır (Akdeniz, Çepni ve Azar, 1999; Kocakulah ve Savaş, 2011). Öğretmenlerin derslerinde laboratuvara az yer vermelerinin önemli bir diğer nedeni de eğitimleri sırasında uygulamalı eğitime yönelik yetiştirilmemeleri; deneyleri nasıl uygulayacakları, bir deneyi nasıl kurup geliştirecekleri ve laboratuvar yöntemini nasıl kullanacakları konusunda eğitim verilmemesi olarak belirlenmiştir (Öztaş ve Özay, 2004). Başka bir çalışmada ise, öğretmenlerin derslerinde laboratuvarı yeterince kullanamama nedenlerinin başında, laboratuvar kullanmaya yönelik çok fazla sayıda hizmet içi eğitim kurslarının açılmaması olduğu belirtilmiştir (Nakiboğlu ve Sarıkaya, 1999).

Laboratuvar ortamları, fen eğitiminin önemli çalışma alanlarından birdir. Laboratuvar etkinliklerinin olmadığı ders içeriklerinde, fen eğitiminde istenilen seviyeye tam olarak ulaşılamamaktadır. Bu ortamların öğretmen tarafından etkin bir şekilde kullanılması, deney oluşturulması, açıklanması ve sonuçlandırılması öğrencilerin gelişimi açısından önemlidir. Yapılan bu çalışma ile öğretmen adaylarına konu başlıkları verilmiş, bu başlıklar çerçevesinde bilimsel süreç basamaklarını kullanarak deney tasarımları ve uygulamaları, sonrasında ise poster şeklinde sunum yapmaları istenmiştir. Bu yöntem ile öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama süreçleri hakkında bilgi sahibi olmaları, süreç boyunca karşılaştıkları problemlerin nedeni ve süreçte yetersiz kaldıkları alanlar ile ilgili farkındalık geliştirmeleri hedeflenmiştir.

## Yöntem

### Araştırma Deseni

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemleri arasında yer alan olgu bilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgu bilim araştırmalarında veri analizi, yaşantıları ve anlamları ortaya çıkarmaya yöneliktir. Bu amaçla yapılan içerik analizinde verinin kavramsallaştırılması ve olguyu tanımlayabilecek temaların ortaya çıkarılması çabası vardır. Sonuçlar betimsel bir anlatımla sunulur. Bunun yanında ortaya çıkan temalar

ve örüntüler çerçevesinde elde edilen bulgular açıklanır ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Verilerin değerlendirilmesinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi tekniği, elde edilen verilerin açıklanmasında gerekli olan kavramları ve ilişkileri ortaya koymakta kullanılır (Creswell, 2012).

### **Araştırmanın Katılımcıları**

Araştırmanın katılımcılarını Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim dalı 2. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcılarında 54 kadın (%57,4) ve 40 erkek (%42,6) öğretmen adayı bulunmaktadır.

### **Uygulama Süreci**

Öğretmen adayları 4-6 kişilik gruplara ayrılmıştır. Her gruba tasarımları ve uygulamaları kendileri tarafından oluşturulacak deney konuları verilmiştir. Belirlenen konu başlıkları ekşi suyun bitki gelişimleri üzerine etkisi, ağır metallerin bitki gelişimi üzerine etkisi, su bitkilerinin atık suyu arıtması üzerine etkisi, radyasyonun bitki gelişimi üzerine etkisi şeklindedir. Öğretmen adayları için dört haftalık bir süre verilmiştir. Öğretmen adayları öncelikle verilen konu başlıkları için ön araştırma yapmışlardır. Kaynak taramasını tamamlayan öğretmen adayları deneyler için gözlemler yapmış, hipotez aşamasına geçmişlerdir. Hipotezler belirlendikten sonra, deney basamaklarını tasarlama aşamasına geçmişlerdir. Grup olarak deneyin bütün basamakları yapılmış, istenilen sonuçların alınamadığı durumlarda deneyler tekrar edilmiştir. Gözlemler sonucunda elde edilen bulgular, tablolar şeklide betimlenmiş ve fotoğraflar ile bulgular zenginleştirilmiştir. Tasarlanan ve uygulanan deneylerin bütün aşamaları gruplar tarafından metin haline dönüştürülmüştür. Öğretmen adayları, çalışma bulgularını poster üzerinde görselleştirerek, sunum yapmışlardır.

### **Veri Toplama Aracı**

#### **Görüşme formu**

Çalışmada veri toplama aracı olarak sekiz tane açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Görüşme sorularının pilot çalışması, daha önce Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersini almış 4. sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinden 15 kişiye uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Görüşme formunda yer alan iki soruya verilen yanıtlar, diğer sorularla benzerlik içerdiğinden formdan çıkarılmıştır. Ardından görüşme formu yeni haliyle üç uzman öğretim elemanı tarafından incelenerek geçerlilik çalışması da yapılmıştır. Böylelikle altı sorudan oluşan form uygulamaya hazır hale gelmiştir. Çalışmalar tamamlandıktan sonra 20-25 dakika süreyle öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

## Verilerin Analizi

Elde edilen nitel verilerin ortak tema başlıkları altında gruplanması amacıyla iki araştırmacı tarafından içerik analizi yapılmıştır. Bu amaçla her soru ayrı ayrı değerlendirilmiş ve yanıtlar tek tek okunmuştur. Genel bir fikir elde edildikten sonra verilerin içinde yer alan anlamlı bölümler (bir kelime, cümle, paragraf gibi) kodlanmıştır. Soruda istenen duruma göre kodlar ana başlıklar halinde gruplanmıştır. Bazı sorular için bu kodların altında farklı temalar da ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının görüşme formunda bir soru için birden fazla düşünce belirttikleri ya da hiç düşünce belirtmedikleri sorular da 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.

Verilerin kodlanması ve analizinde güvenilirliğin ve nesnelliğin sağlanması için hem uzman görüşüne başvurulmuş hem de kodlamanın ikinci bir kişi tarafından yapılması sağlanmıştır. 94 öğretmen adayından 15'inin (%16) yanıtları ikinci kodlayıcı tarafından kodlanmış kodlamalar karşılaştırılarak güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Kodlayıcılar arasında tutarlılık Kendall'ın uyum katsayısı ile hesaplanmış ve katsayı .85 olarak tespit edilmiştir.

## Bulgular

Bu bölümde Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersi için tasarlanan ve uygulanan deneyler hakkında öğretmen adaylarına yöneltilen görüşme soruları analiz edilmiş, sonuçlar frekans ve yüzde değerleri belirlenerek tablolar halinde sunulmuştur. Öğretmen adaylarının uygulamanın deney tasarlama sürecine etkisi ile ilgili görüşleri Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1.

*Öğretmen Adaylarının Uygulamanın Deney Tasarlama Sürecine Katkısı Hakkındaki Görüşleri*

<i>Aday Öğretmen Görüşleri</i>	Frekans (f)	Yüzde (%)
Uygulama deney tasarlama becerimize katkı sağladı	82	94,25
Yaparak yaşayarak öğrenme sürecimize katkı sağladı	30	34,48
Yeni bir fikir oluşturmak düşünme yetimizi geliştirdi	17	19,54
Bilimsel süreç becerilerini daha iyi öğrenmemizi sağladı	11	12,64
İş birliği ve grup çalışması yapma yetilerimizi geliştirdi	6	6,89
Gözlemleme ve çözümleme yeteneğimiz geliştirdi	5	5,74
Dersle ilgili daha fazla sorumluluk almamızı sağladı	4	4,59

Tek başımıza uygulama yapabilmek bizi motive ediyor	4	4,59
Kendime olan özgüvenim artırıyor	3	3,44
Ders görsel olarak daha fazla zenginleşiyor	2	2,29
Uygulamanın deney tasarlama becerimize katkı sağladığını düşünmüyoruz	2	2,29
Uygulamaya sadece dersle sınırlandırılmış oluyor	2	2,29
Kısmen katkı sağladığını düşünmüyoruz	3	3,44
<b>Toplam</b>	<b>87</b>	<b>100</b>

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının %94,25'inin uygulamanın deney tasarlama becerilerine olumlu yönde katkı sağladığını, %2,29'unun katkı sağlamadığını ve %3,44'ünün ise kısmen katkı sağladığını ifade ettikleri görülmektedir. Uygulama sürecinin deney tasarlama sürecine olumlu katkı sağladığını belirten öğretmen adaylarının %34,48'i etkinliğin yaparak yaşayarak öğrenme süreçlerine katkı sağladığını belirtirken %19,54'ü uygulamanın yeni fikirler geliştirmeye ve daha fazla düşünme yetisi geliştirmelerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca adayların %12,64'ü uygulama ile "Bilimsel süreç becerilerini daha iyi öğrenmemizi sağladı" ve %6,89'u "İş birliği ve grup çalışması yapma yetilerimizi geliştirdi", %5,74'ü "Gözlemleme ve çözümleme yeteneğimiz geliyor", %4,59'u "Dersle ilgili daha fazla sorumluluk alıyoruz" şeklinde ifadelerde bulunmuşlardır. Görüşlerin %2,29'u "Uygulamanın deney tasarlama becerimize katkı sağladığını düşünmüyorum", %3,44'ü ise "Kısmen katkı sağladığını düşünmüyoruz" şeklindedir. Verilen cevaplar içerisinde T17 kodlu öğretmen adayının konu ile ilgili ifade ettiği cümle şu şekildedir:

*"Uygulamada ilk önce tedirgin oldum. Deney tasarlama konusunda bilgi sahibi değildim. Fakat gerekli araştırmaları yaptıkça yeni bir deney tasarlayabileceğimi düşümdüm. Bu çalışma ile kendime olan özgüvenim arttı."*

Öğretmen adaylarının deney tasarlama aşamasında belirledikleri ölçütler Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2.

*Öğretmen Adaylarının Deney Tasarlama Aşamasında Belirledikleri Ölçütler*

<i>Aday Öğretmen Görüşleri</i>	Frekans (f)	Yüzde (%)
Hedeflenen sonuçlara uygun olması	28	28,57
Konuya uygun olması	19	19,38
Gözlemlenmesinin kolay olması	15	15,30
Güvenilir olması	10	10,20
Sonuca ulaşılabilir olması	7	7,14
İlgi çekici olması	6	6,12

Ekonomik olması	5	5,10
Birden fazla yöntemle denenebilmesi	4	4,08
Uygun zaman ve ortam şartları	3	3,06
Bilimsel değerinin olması	1	1,02
<b>Toplam</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

Öğretmen adaylarının deney tasarlama aşamasında belirledikleri ölçütler şu şekildedir (Tablo 2). Adayların %28,57'si deneyin belirlenen sonuca uygun olması gerektiğini, %19,38'nin konuya uygun olması gerektiğini, %15,30'unun gözlemlenmesinin kolay olması gerektiğini, %6,12'si ilgi çekici olması gerektiğini, %5,17'sinin ekonomik olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca %4,08'inin birden fazla yöntemle denenebilmesi gerektiğini %3,06'sının zaman ve ortam şartlarının önemli olduğu, %1,02'sinin ise bilimsel değerinin olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Verilen cevaplar içerisinde T29 kodlu öğretmen adayının konu ile ilgili ifade ettiği cümle şu şekildedir:

*“Deneyimizi tasarlama aşamasında öncelikli belirlediğimiz ölçüt, deneyimizi farklı yöntemlerle tekrar tekrar deneyebilmektir. Ekşi suyun bitki gelişimi üzerine etkisi başlıklı çalışmada, farklı bitki gruplarını seçmemizin amacı buydu.”*

Öğretmen adaylarının deney tasarlama sürecinde karşılaştıkları güçlükler ile ilgili görüşleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

*Deneyi Tasarlama Sırasında Öğretmen Adaylarının Karşılaştıkları Güçlükler*

<i>Aday Öğretmen Görüşleri</i>	Frekans (f)	Yüzde (%)
Deney tasarlama aşamasında zorluklarla karşılaştık	75	88,08
Yeni bir deney tasarlama konusunda ön bilgilerimizin eksik olması bizi zorladı	25	29,06
Malzemeleri bulma konusunda zorlandık	23	26,74
Grup çalışması yapma konusunda zorlandık	9	10,46
Bitki yetiştirme konusunda bilgi sahibi olmadığımız için zorlandık	9	10,46
Zamanlama ve ortam şartlarının uygun olmaması konusunda zorlandık	6	6,97
Deney tasarlama sürecini ilk defa yapmakta zorlandık	3	3,48
Herhangi bir zorlukla karşılaşmadık	11	12,7
<b>Toplam</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Tablo 3'te deney tasarlama sürecinde öğretmen adaylarının karşılaştıkları güçlükler özetlenmiştir. Adayların %88,08'i çeşitli güçlüklerle karşılaştıklarını ifade ederken, %12,7'si herhangi bir güçlükle karşılaşmadıklarını belirtmişlerdir. Özellikle deney tasarlama sürecinde öğretmen adayları ön bilgilerinin eksik olduğunu ifade etmişlerdir (%29,06). Bir diğer güçlüğün ise malzeme temin etme konusunda olduğu

dikkat çekmektedir (%26,74). Ayrıca öğretmen adaylarının grup olarak çalışmada zorlandıkları (%10,46), tasarladıkları deneylerde yer alan bitki yetiştirme konusunda mevcut bilgilerin yetersiz olduğu (%10,46), zaman ve ortam şartlarının uygun olmadığı (%6,97) ve böyle bir sürecin ilk defa yaşanmasından kaynaklanan sıkıntılarının (%3,48) olduğu tespit edilmiştir. Verilen cevaplar içerisinde T24 kodlu öğretmen adayının konu ile ilgili ifade ettiği cümle şu şekildedir:

“Şimdiye kadar, deneyleri kitap veya klavuzlardan hazır olarak verilen ölçüler doğrultusunda biz yapıyorduk. İlk defa bir deneyin basamaklarını biz oluşturup sonuçlandıracağız. Böyle bir uygulamayı ilk defa yaptığım için zorlandım.”

Öğretmen adaylarının kendi tasarladıkları deneyleri uygularken öğretmen pozisyonunda olmalarının sürece etkisi ile ilgili görüşleri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4.  
*Deneyi Uygulama Sırasında Öğretmen Adaylarının Öğretmen Pozisyonuna Geçmeleri Hakkındaki Görüşleri*

<i>Aday Öğretmen Görüşleri</i>	Frekans (f)	Yüzde (%)
Uygulamada öğretmen pozisyonuna geçtiğimizde becerilerimiz olumlu etkilenmektedir	57	91,93
Özgüvenimiz arttı	17	27,41
Kendimiz tasarladığımız için konuya hakimiyetimiz artıyor	11	17,74
Sorumluluk alma duygumuz gelişti	10	16,12
Öğretmenlik mesleki becerimiz gelişti	5	8,06
Mesleğimize karşı motivasyonumuz arttı	3	4,83
Kendi yaptığımız ve tasarladığımız deneylerde bilgilerimiz daha kalıcı oldu	3	4,83
Konuşma, hitap gibi yetilerimiz geliştiriyor	3	4,83
Sorun çözüme becerimiz gelişti	3	4,83
Kendi yeterliliklerimizi görmemizi sağladı	2	3,22
Uygulamada öğretmen pozisyonuna geçtiğimizde becerilerimiz olumsuz etkilenmektedir	5	8,06
Heyecanımızı arttığı için istediklerimiz tam aktaramadık	2	3,22
Yeterli tecrübeye sahip olmadığımızı gördük	2	3,22
Sadece uygulamayı geçmek için bunu yaptık	1	1,61
<b>Toplam</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

Tablo 4 bize öğretmen pozisyonuna geçmenin öğretmen adaylarının uygulama becerilerini %91,93 olumlu yönde etkilerken, %8,06 oranında olumsuz etkilediğini göstermektedir. Öğretmen adayları uygulamayı yapmanın özgüvenlerini arttırdığını (%27,41), tasarımının kendileri tarafından yapılması sonucu konuya hakimiyetlerinin arttığını (%17,74), sorumluluk alma duygu ve becerilerinin geliştiğini (%16,12),



öğretmenlik becerilerinin geliştiğini (%8,06), mesleğe karşı motivasyonlarının arttığını (%4,83), deney sürecinde edindikleri bilgilerin kalıcı olduğunu (%4,83) ifade etmişleridir. Ayrıca konuşma, hitap etme, kendi yeterliliklerini görme ve sorun çözebilme becerilerinin geliştiğini de belirtmişleridir. Verilen cevaplar içerisinde T32 kodlu öğretmen adayının konu ile ilgili ifade ettiği cümle şu şekildedir:

*“Deney basamaklarını kendimiz oluşturduğumuz için, konuya daha hakim olmamız gerekiyordu. Bir öğrenci değil öğretmen olarak olaya bakmak, sorumluluk duygumun artmasını sağladı.”*

Öğretmen adaylarının yardım almadan yeni bir deney tasarlayabilmeye inançları hakkındaki görüşleri Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.  
*Öğretmen Adaylarının Yardım Almadan Yeni Bir Deney Tasarlayabilmeye İnançları Hakkındaki Görüşleri*

Aday Öğretmen Görüşleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Yeni bir deney tasarlayabilirim	59	69,41
Yeterli eğitim aldığımı düşünüyorum	37	44,34
Malzeme konusunda sıkıntı yaşamazsak tasarlayabiliriz	7	8,23
Ancak daha detaylı bir araştırma ile tasarlayabileceğimizi düşünüyorum	4	4,70
Hazırlayacağım deney konusu önemli	3	3,52
Yeni bir deney tasarlayamam	26	30,59
Daha fazla bilgi alt yapısına sahip olmamız gerekiyor	9	10,58
Yeterli eğitim aldığımı düşünmüyorum	13	15,29
Karışık deneyleri tasarlamakta zorlanacağımı düşünüyorum	4	4,71
<b>Toplam</b>	<b>85</b>	<b>100</b>

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının %69,41’i yeni bir deney tasarlayabileceklerini, %30,59’u deney tasarlayamayacaklarını ifade etmişlerdir. Adaylardan %44,34’ü yeterli eğitim aldığımı düşündüğünü belirtirken, %15,29’u aldıkları eğitimin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının %8,23’ü malzeme konusunda sıkıntı çekmemeleri durumunda, %4,70’i daha detaylı bir araştırma yapmaları durumunda deney tasarlamakta zorlanmayacaklarını belirtirken, %3,52’si hazırlayacakları konunun deney tasarlama konusunda önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının %10,58’i deney tasarlama konusunda daha fazla bilgi alt yapısına sahip olmaları gerektiğini ifade etmişlerdir. Verilen cevaplar içerisinde T13 kodlu öğretmen adayının konu ile ilgili ifade ettiği cümle şu şekildedir:

“Deney tasarlama konusunda yeterli bir eğitim aldığımı düşünmüyorum. Deney tasarlama ve uygulama için daha fazla deneyime ve bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünüyorum.”

Öğretmen adaylarının tasarladıkları deneyi uygularken karşılaştıkları güçlükleri gidermek için kullandıkları alternatif yollar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

*Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları Deneyi Uygularken Karşılaştıkları Güçlükleri Gidermek İçin Kullandıkları Alternatif Yollar*

<i>Aday Öğretmen Görüşleri</i>	Frekans (f)	Yüzde (%)
Bitki yetiştirme süreçlerini tekrar gözden geçirdik.	17	27,41
Malzemelerimiz tekrar gözden geçirdik	12	19,35
Tekrar konuyla alakalı araştırma yaptık	9	14,51
Deneyi farklı şartlarda gerçekleştirdik	7	11,29
Arkadaşlarımızla fikir alışverişinde bulunduk	3	4,83
Alternatif aramamıza gerek kalmadı	15	24,19
Toplam	63	100

Tablo 6 incelendiği zaman öğretmen adaylarının %27,41’inin deneyi uygulama sırasında bitki yetiştirme konusunda mevcut bilgilerini tekrar gözden geçirdiklerini ifade ettikleri görülmektedir. %19,35’i malzemelerini tekrar gözden geçirdiklerini, %14,51’i ise konu için tekrar araştırma yaptıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının %11,29’u ortam şartlarını değiştirdiklerini, %4,83’ü arkadaşlarıyla bir araya gelerek fikir alışverişinde bulduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının %24,19’u ise herhangi bir alternatif yol kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Verilen cevaplar içerisinde T18 kodlu öğretmen adayının konu ile ilgili ifade ettiği cümle şu şekildedir:

“Ağır metallerin bitki gelişimi üzerine etkisi başlıklı deney tasarlama çalışmamızda ilk denemelerimiz bize beklediğimiz sonuçları vermedi. Arkadaşlarımızla nerede yanlış yapıyoruz diye çok düşündük. Konu için kaynak taramamızı genişlettik. Taramalarımız sonucunda ağır metal oranlarını değiştirdik.”

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmen adayları tarafından verilen konu başlıkları için bir deney tasarımları ve uygulamaları istenmiştir. Bir deneyin basamaklarını oluşturabilme, hipotez kurma, sonuç çıkarabilme, sonuçları analiz etme yetilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Öğretmen adaylarının %94,25’i deney tasarlama ve uygulama sürecinin kendilerine olumlu yönde katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Aynı şekilde Kocakulah ve Savaş (2011) Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulamaları I dersi için yaptıkları

çalışmada benzer sonuçlar bulmuşlardır. Mevcut literatür gözden geçirildiğinde, yapılan çalışmanın önceki çalışma sonuçları ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir (Aydoğdu, 1999; Kocakülah ve Savaş, 2011; Yeşilyurt, 2005; Yıldırım ve Kete, 2002; Zion, Cohen ve Amir, 2007).

Öğretmen pozisyonunda bir deneyi gerçekleştirmenin, öğretmen adaylarına olumlu yönde katkı sağladığı, özgüvenlerinin arttığı, konuya hakimiyet kazandıkları ayrıca sorumluluk duygularının arttığı araştırmanın sonuçları arasındadır. Lisans eğitimi süresince çeşitli uygulama dersleriyle öğretmen adayları mesleki olarak hizmet öncesi beceri ve tecrübe kazanmaları için desteklenmektedirler. Laboratuvar Uygulamaları dersleri Fen öğretimini en önemli unsurunu oluşturmaktadır. Genel olarak mevcut etkinlikler öğretmen adaylarına hazır olarak sunulmaktadır. Fen eğitimi programına hazır etkinliklerin yanı sıra bir problem durumu oluşturularak deney tasarlama ve uygulama süreci verilebilir, öğretmen adaylarının neleri başarabildikleri, hangi konularda eksik oldukları kendilerine yaparak yaşayarak ilkesi doğrultusunda gösterilebilir.

Öğretmen adaylarının deney tasarlama sürecinde çeşitli zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu zorluklar ön bilgi eksikliği, malzeme bulma konusunda zorluklar, zaman ve ortam şartlarının uygun olmaması şeklinde sıralanabilir. Benzer bulgulara daha önce yapılan çalışmalarda da rastlanmaktadır (Ayas vd. 2005; Aydoğdu, 1999; Kim ve Tan, 2010; Kocakülah ve Savaş, 2011; Nakiboğlu ve Sarıkaya, 1999).

Öğretmen adaylarının %69,41'i yeni bir deney tasarlayabileceklerini, %30,59'u ise deney tasarlayamayacaklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca adaylardan %44,34'ü yeterli eğitim aldığını düşündüğünü belirtirken, %15,29'u aldıkları eğitimin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Çalışma ile öğretmen adaylarının özgüvenlerinin gelişmesine paralel olarak, deneysel çalışma yapmaya daha çok istek duymuş olabilecekleri düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar ile mevcut sonuçlar paralellik göstermektedir (Appleton 2002; Luft 2009; Palmer 2006; Roehring ve Luft, 2006).

Öğretmen adaylarının deney tasarlama aşamasında belirledikleri ölçütler; deneyin belirlenen sonuca uygun olması, konuya uygun olması, gözlemlenmesinin kolay olması, güvenilir olması, ilgi çekici olması, ekonomik olması, birden fazla yöntemle deneyebilir olması ve bilimsel değerinin olması şeklindedir.

Öğretmen adaylarının deneyleri uygulama sürecinde karşılaştıkları güçlüklerin üstesinden gelebilmek için bilgi eksiklerini gidermeye çalıştıkları ve sorunu çözmek için işlem başmaklarını tekrar gözden geçirdikleri görülmektedir. Yapılan bu çalışma ile öğretmen adayları, bir deney basamaklarını oluştururken okul dışı ortamlarda bilgi topladıkları, uygun materyalleri temin edebilme ve bitki yetiştirme teknikleri açısından çevrelerinden yardım aldıkları, çevresiyle etkinleşerek sosyalleştikleri ve çevreyi gözlemleyerek çevresel farkındalıklarının arttığı belirlenmiştir.

Araştırma sonuçları doğrultusunda öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama süreçlerinin geliştirilmesine yönelik aşağıda çeşitli öneriler belirlenmiştir.

Sadece Genel Biyoloji Laboratuvarı için değil diğer laboratuvar dersleri içinde deney tasarlama ve uygulama süreçleri sisteme entegre edilerek öğretmen adaylarının bilimsel işlem basamakları konusunda, daha fazla kendilerini geliştirmelerine fırsat verilmelidir.

Öğretmen adaylarının laboratuvar malzemelerinin kullanımı konusunda bilgi eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir. Bu eksikliğin giderilmesi için öğretmen adayı laboratuvar ortamlarıyla daha fazla baş başa bırakılmalı, deney basamaklarını kendisi oluşturmalıdır. Böylece deney basamaklarını kendileri oluşturdukları için, kullanacakları malzemeleri de daha iyi tanımış olacaklardır.

Laboratuvar ortamları fen eğitiminin vazgeçilmez parçalarıdır. Kendilerini rahat hissedebildikleri, tek başlarına bir problem durumu tespit ederek çözülebilecekleri ortamların oluşturulması öğretmen adaylarının laboratuvara olan tutumlarının değişimi açısından katkı sağlayacaktır. Ayrıca bir problem durumunun öğretmen adaylarına verilmesi onların, çevrelerini gözlemlemelerine, kendilerini geliştirmelerine, mevcut bir sorunu bilimsel yöntem ve basamaklarla çözümlayebilmelerine fırsat verecektir.

Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına, hizmet içi yapılacak kurslar ile deney tasarlama ve uygulama basamakları hakkında bilgi verilmeli, deneysel beceriler geliştirilmeli ve gelişen deneysel teknolojiden öğretmenler bu yolla haberdar edilmelidir.

### Kaynakça

- Akdeniz, A.R., Çepni, S. & Azar, A. (1999). Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım (s. 118-125), *III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu*. Ankara: MEB Basımevi.
- Appleton, K. (2002). Science activities that work: Perceptions of primary school teachers. *Research in Science Education*, 32(2), 393-410.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A.R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi tarihsel bir bakış. *Çağdaş Eğitim*, 204, 22-23
- Ayas, A., Coştu, B., Çalık, M., Karataş, F.Ö. & 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.

- Creswell, J.W. (2012). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4nd ed.). United States: PearsonEducation
- Çallica, H., Erol, M., Sezgin, G. & Kavcar, N. (2001). İlköğretim kurumlarında laboratuvar uygulamalarına ilişkin bir çalışma. (s. 217-223). *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.
- Gürdal, A. (1991). *Fen öğretiminde laboratuvar etkinliğinin başarıya etkisi*. İstanbul: Kültür Koleji Yayınları.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M.B. & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1, 141-47.
- 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.
- Kocakülah, A. & Savaş, E. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama sürecine ilişkin görüşleri. *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 1-28.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 20, 193 – 200.
- 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.
- Odubunni, O. & Balagun, T.A. (1991). The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science, *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 213-224.
- Nakiboğlu, C. & Sarıkaya, Ş. (1999). Ortaöğretim kurumlarında kimya derslerinde görevli öğretmenlerin laboratuvarından yararlanma durumlarının değerlendirilmesi. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 395-405
- Öztaş H. & Özyay, E. (2004). Biyoloji öğretmenlerinin biyoloji öğretiminde karşılaştıkları sorunlar (Erzurum örneği), *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 69-76.

- 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.
- 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.
- Serin, G. (2002). Fen eğitiminde laboratuvar. *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi, 403-406.
- Şeker, R., Yalçın, M. & Yurdanur Altunay, A. (2006). Öğrencilerin kullanımına açık merkez fen laboratuvarları kurulması önerisi ile ilgili öğrenci, öğretmen ve veli görüşleri. VII. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildiriler Kitabı*. Ankara: M.E.B.
- Yeşilyurt, S. (2005). Biyoloji eğitimi öğrencilerinin biyoloji laboratuvarında karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Çukurova Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 88-96.
- Yıldırım, A. & Kete, R. (2002). Biyoloji derslerinde verimlilik ve teknoloji kullanımı. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildiriler Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zion, M., Cohen, S. & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practice. *Research in Science Education*, 37(4), 423-447.

### Extended Abstract

Laboratory environments are one of the important areas of science education. In the course content where there is no laboratory activity, the desired level in science education cannot be fully reached. The effective use of these environments by the teacher, the creation, explanation and conclusion of the experiment are important for the development of the students. In this study, opinions of science teacher candidates about the experiments they designed and conducted during the course titled General Biology Laboratory II are evaluated

The research group of the study consisted of 54 female, 40 male and in total 94 teacher candidates studying in the second grade of the Department of Science Teaching, Faculty of Education, Erzincan Binali Yıldırım University, during the spring term of 2015-2016 academic year. In practice, student candidates are given topics for biology experiments of their of design and arrangement about their environment.

Groups of 4-6 people were formed and they were asked to design an experiment on the subject and submit the results in the form of a poster. These topics are as follows: The effect of sour water on plant growth, the effect of heavy metals on plant growth, the effect of aquatic plants on sewage treatment, the effect of radiation on plant growth etc.

One of the qualitative research methods, the case study design, was used in the research. The case study research is an approach in which the researcher collects information about real life, limited up-to-date systems, or cases within a given time frame (Creswel, 2013). In the evaluation of the data, content analysis method was used. In the study, as a means of collecting data, the interview form consisting of 8 open ended questions, was applied. The preliminary study of this questionnaire was conducted with 15 students from the 4th grade Science Teacher Education students who had taken the General Biology Laboratory course. The answers given to the two questions in the questionnaire were removed from the questionnaire because they contain similarities with the other questions. Then the questionnaire was examined by 3 specialist lecturer and the validity study of the questionnaire was done. Thus, the questionnaire consisting of 6 questions has become ready for implementation.

The interview form used for the purpose of determining the opinions of the teacher candidates was a questionnaire consisting of open-ended questions and content analysis was performed to group the qualitative data obtained under the common themes. For this purpose, each question was evaluated separately by two researchers. After a general idea was obtained, meaningful sections (such as a word, sentence, paragraph) in the data were encoded. The codes were grouped into main headings according to the situation in the question. For some questions, different themes appeared under these codes.

The vast majority of prospective teachers stated that the process of designing and implementing the experiment contributed positively to them. It was achieved that carrying out an experiment in the position of teacher has contributed positively to the teacher candidates, increased their self-esteem, their mastery of the subject and their sense of responsibility. 69.41% of the teacher candidates stated that they could design a new experiment and 20% stated that they could not design the experiment. In addition, 44.34% of the candidates thought that they had received sufficient training to design an experiment, while 9.41% indicated that the training they received was not enough. In parallel with the development of the self-confidence of the teacher candidates, it was thought that they might have felt more desire to do experimental work. The criteria that teacher candidates identify during the design phase of the experiment were like that the experiment conforms to the determined result, that it is appropriate to the subject, that it is easy to observe, that it is reliable, interesting, economical, can be tried with more than one method and has scientific value.

It was observed that the teacher candidates were trying to overcome the lack of knowledge in order to solve the difficulties they faced during the application of the experiments and they were reassessing the steps to solve the problem.