

## Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarında Kullanılan Deney Türlerinin Motivasyon ve Kavramalarına Etkisiyle İlgili Görüşleri \*\*

### (The Opinions of Pre-service Primary School Teachers about the Effect on Their Motivation and Comprehension of the Experiment Types Used in Science and Technology Laboratory)

Nilgün AYDIN <sup>1,\*</sup> ve Abdullah AYDIN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kırıkkale, ORCID NO: 0000-0002-8163-9476

<sup>2</sup> Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kırıkkale, ORCID NO: 0000-0001-8629-6268

(Cilt: 7, Sayı: 1, Haziran 2019, s. 99 - 113)

#### Özet:

Fen deneyleri, yapılış şekillerine, amaçlarına ve yapılış zamanına göre üç başlık altında toplanabilir. Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji laboratuvarı derslerinde kullanılan deney türlerinin motivasyonlarını ve kavramalarını nasıl etkilediğiyle ilgili görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla araştırmada olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 2.sınıfta öğrenim gören 52 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Verilerin elde edilmesinde 4 tane açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bulgulara göre çalışma grubundaki öğretmen adaylarının %48,08'i, yapılış şekline göre hem gösteri hem de grup deneylerinin, %17,3'ü tamamen grup deneylerinin, %28,8'i tamamen gösteri deneylerinin, %5,7'si de bireysel deney yapılması yönünde görüş bildirmişlerdir. Öğretmen adaylarının %59,6'sının yapılış amacına göre kapalı uçlu deneyleri, %19,23'ünün açık uçlu deneyleri, %17,3'ünün hem kapalı uçlu hem de açık uçlu deney türünü %3,8'inin de hipotez test etme deneyini tercih ettikleri görülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının farklı deney yapma türlerini tercih ettikleri ve bu tercihleri doğrultusunda deneyler yapıldığında motivasyon ve kavramalarının daha olumlu etkileneceği yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Fen ve teknoloji laboratuvarı, sınıf öğretmeni adayları, deney türü

\* Sorumlu Yazar: E-mail: [nilgunaydin@kku.edu.tr](mailto:nilgunaydin@kku.edu.tr)

\*\* Bu makale, Uluslararası Çağdaş Eğitim ve Sosyal Bilimler Sempozyumu'nda (22-25 Kasım 2018, Antalya) sözlü olarak sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

**Abstract:**

Science experiments can be grouped under three headings according to the types of experiment, the purpose of experiment and the experiment time. The aim of this study is to determine the opinions of the candidates of the classroom teachers about the effects on their motivation and comprehension of the experiment types used in the science and technology laboratory courses. For this purpose, standardized open-ended interview technique was used. The sample of the study consisted of 52 pre-service teachers in a state university, Faculty of Education, Department of Primary School Teaching in the spring semester of 2017-2018 academic year. Standard interview form consisting of 4 open-ended questions was used to obtain data. According to the results of the study, it is thought that the use of different types of experiments in the lessons has contributed to the development, motivation and understanding of teacher candidates.

**Keywords:** Science and technology laboratory, pre-service primary school teachers, experiment type.

---

**Giriş**

Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri fen kavramlarının kalıcı bir şekilde öğrenilmesidir. Öğrencilerin teorik olarak duydukları veya öğrendikleri bir bilgiyi uygulamalı olarak da görmeleri; i) bilimsel tutum ve davranışlarının olumlu yönde gelişmesini, ii) birçok soyut kavram somutlaştırıldığı için bu kavramların öğrenciler tarafından kolay anlaşılmasını ve iii) görerek ve deneyerek öğrendikleri için öğrenilen bilgilerin daha kalıcı ve anlamlı olmasını sağlar. Bu amaçla fen grubu derslerinde laboratuvar uygulamalarının yapılması, derslerdeki motivasyonu ve kavramayı da olumlu yönde etkiler (Özmen & Yiğit, 2006). Laboratuvar dersleri deney ve gözleme dayalı uygulamaları içerir.

Laboratuvar yöntemi, bir yandan duyu yoluyla öğrenmeyi mümkün kılarken, diğer yandan bir bilimsel bilginin öğrenciler tarafından yeniden keşfedilmesini sağlar (Nakiboğlu & Sarıkaya, 2000). Laboratuvar çalışmaları, öğrencilerde problem çözme, bir araştırmayı planlama ve gerçekleştirme, veri toplama, verileri analiz etme, bulguların yorumu ve sonuç çıkarma gibi yeteneklerin gelişmesine olanak sağlamaktadır (Garnet, Garnet & Hackling, 1995). Sınıf öğretmeni adaylarının da Fen ve Teknoloji Laboratuvarı I-II derslerinde bu yeteneklerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu derslerde yapılan deneyler; yapılış şekillerine, amaçlarına ve yapılış zamanına göre üç ana başlık altında toplanabilir. Deneyler, i) yapılış şekillerine göre; gösteri deneyleri, bireysel deneyler ve grup deneyleri; ii) yapılış amaçlarına göre; kapalı uçlu, açık uçlu ve hipotez sınama deneyleri ve iii) yapılış zamanına göre; dersin başında, dersin işleniş sürecinde ve dersin sonunda yapılan deneyler olarak sınıflandırılabilir (Bozkurt, Orhan & Kaynar, 2008; Koştur, Koğar & Eyidoğan, 2012; Özmen & Yiğit, 2006).

Gösteri deneyleri, genellikle madde ve malzeme yetersizliği, deneylerin öğrenciler için tehlikeli olması, sınıfların kalabalık olması veya zaman yetersizliği gibi nedenlerden dolayı öğretmen tarafından yapılan deneylerdir (Özmen & Yiğit, 2006). Bireysel deneyler, her öğrencinin deney çalışma yaprağına bağlı kalarak tek başına yaptığı deneylerdir. Öğretmen öğrencileri gözlemler ve gerekli gördüğü durumlarda onlara yardımcı olur. Özellikle her öğrenciye araç-gereç sağlamanın kısıtlı olduğu kalabalık sınıflarda uygulanması zordur. Ayrıca

öğretmenin sınıftaki her öğrenciye zaman ayırması açısından da dezavantajlıdır (Bozkurt, Orhan & Kaynar, 2008). Grup deneyleri, 3-4 öğrencinin birlikte yürüttüğü deneylerdir. Özellikle yardımlaşma gerektiren deneylerde grup çalışması tercih edilir. Deneylerde kullanılacak araç-gereçler çoğunlukla öğretmen tarafından sağlanarak ve deney sonunda elde edilen veriler öğrencilerle birlikte sınıfça tartışılarak sonuç çıkarılması sağlanır (Özmen & Yiğit, 2006).

Kapalı uçlu deneyler, öğrencilerin deneyi hangi aşamalarla yapacağı, ne amaçla yaptığı, ne tür sonuçlara ulaşacağı gibi bilgilerin yazılı veya sözlü olarak verildiği ispatlama deneyleridir. Açık uçlu deneylerde öğrencilere sadece araç-gereçler ve deneyin amacı verilir. Deney düzenine kurulması, verilerin toplanması ve yorumlanması, sonuçların bulunması gibi tüm aşamalar öğrenciye bırakılır. Hipotez test etme deneylerinde ise öğretmen ya da öğrenci tarafından kurulan hipotezler test edilir. Bu testler sırasında araç-gereçler dâhil olmak üzere tüm basamaklar öğrencinin seçimine bırakılır (Çepni, 2005).

Dersin başında yapılan deneyler, öğrencileri motive etmek, derse ilgi çekmek, öğrenme isteğini uyandırmak, anlatılacak konuya giriş yapmak ve ders öncesi öğrenilecek konu hakkında öğrencilerin kafalarında sorular oluşturmak amacıyla kullanılırlar. Öğretim süreci içerisinde yapılan deneyler, bir olguyu veya bir kavramı öğrencilere öğretmek amacıyla ders devam ederken yapılan deneylerdir. Bu tür deneylerde tümevarım yaklaşımı benimsenir ve bilgiler öğrenciye deneysel faaliyetlerle öğretilmeye çalışılır. Dersin sonunda yapılan deneyler ise ders içerisinde teorik olarak anlatılan bilgilerin doğruluğunun ispatlanması için kullanılırlar. Bu tür deneyler genellikle öğretim süreci tamamlandıktan sonra yapılırlar (Özmen & Yiğit, 2006).

Alan yazın taramasında, fen bilgisi laboratuvarında kullanılan deney türleriyle ilgili çeşitli araştırmalara rastlanmıştır. Aydoğdu ve Ergin (2008), açık uçlu ve araştırmaya dayalı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kapalı uçlu deney tekniklerine göre daha çok geliştirdiğini belirtmişlerdir. Aydoğdu ve Ergin (2010), hem açık uçlu hem de araştırmaya dayalı deney tekniklerini kullanan öğrencilerin, kontrol grubu öğrencilerine göre daha derin öğrenme yaklaşımları sergilediğini tespit etmişlerdir. Batı (2018), laboratuvar uygulamaları derslerinde öğrencilerin aktif oldukları deney türlerinin kullanılmadığını belirlemiştir. Ceyhun ve Karagölge (2001), öğretmenlerin daha çok gösteri deneyini kullandıklarını saptamışlardır. Ekici (2015), sınıf öğretmeni adaylarının çoğunluğunun fen öğretiminde deney tekniğinin kullanılmasına ve deney tasarlamaya ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğunu, ancak bazı sınıf öğretmeni adaylarının deney tasarlamaya ilişkin öz yeterlik algılarının alan bilgisi eksikliği, deney tasarlamamanın zorluğu, konuların deney tekniğine uygunluğu gibi faktörlerden etkilendiğini belirtmiştir. Kılıç ve Aydın (2018), öğretmenlerin fen bilimleri dersi kapsamında laboratuvar uygulamalarının önemini farkında olduklarını ve laboratuvar uygulamaları yapmaları halinde öğretim açısından faydalar temin ettiklerini, bunun yanı sıra laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirirken çeşitli zorluklarla karşılaştıklarını tespit etmişlerdir. Akpınar ve Yıldız (2006), açık uçlu deney tekniğinin öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına etkisini araştırdıkları çalışmalarında, bu deney tekniği

kullanıldığında öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiğini tespit etmişlerdir. Kocakulah ve Savaş (2011), öğrencilerin deney tasarlama ve uygulama aşamalarında çeşitli sıkıntılarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Sarıoğlan (2015), öğrencilerin okullarda fen laboratuvarlarını yeterli görmediklerini ve fen derslerinde laboratuvar kullanımının sıklığının arttırılmasını istediklerini belirtmiştir.

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji laboratuvarı derslerinde kullanılan deney türlerinin motivasyon ve kavramalarına etkisiyle ilgili görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla, Fen ve Teknoloji Laboratuvarı-I dersinde gösteri deneyleri ve kapalı uçlu deneyler yapılmış; Fen ve Teknoloji Laboratuvarı-II dersinde ise malzeme durumu ve deney süreleri dikkate alınarak, grup deneyleri ve açık uçlu deneyler yapılmaya çalışılmıştır. Bahar dönemi sonunda, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak, bu dersleri almış olan çalışma grubundaki öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Alan yazın taramasında, aynı çalışma grubuna bu araştırmadakine benzer bir laboratuvar uygulaması çalışmasına rastlanmadığından, bu nitel çalışmadan elde edilen sonuçların alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## **Yöntem**

### ***Araştırma Modeli***

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgubilim deseni, farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır. Olgular, yaşadığımız dünyada olaylar, deneyimler, algılar, yönelimler, kavramlar ve durumlar gibi çeşitli biçimlerde karşımıza çıkabilmektedir. Olgubilim araştırmalarında veri kaynakları, araştırmanın odaklandığı olguyu yaşayan ve bu olguyu dışı vurabilecek veya yansıtabilecek bireyler ya da gruplardır (Yıldırım & Şimşek, 2016, s. 69-72).

### ***Çalışma Grubu***

Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 2. sınıfta öğrenim gören 52 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının seçilmesinde amaçlı örnekleme çeşitlerinden ölçüt örnekleme ve kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır.

Amaçlı örnekleme, Patton'a (1987) göre zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir. Bu anlamda amaçlı örnekleme yöntemleri, pek çok durumda olgu ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında yararlı olur. Ölçüt örnekleme yöntemindeki temel anlayış, önceden belirlenmiş ölçütleri karşılayan durumların çalışılmasıdır. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme yönteminde araştırmacı, yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durumu seçtiği için bu yöntem, araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır (Yıldırım & Şimşek, 2016, s. 118-123).

Bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarı I-II derslerini 2017-2018 eğitim-öğretim yılında almış olmaları ölçüt olarak belirlenmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Fen ve Teknoloji Laboratuvarı-I dersinde yaklaşık 25 farklı gösteri deneyi ve kapalı uçlu deney yapılmıştır. Fen ve Teknoloji Laboratuvarı-II dersinde ise yaklaşık 20 farklı grup deneyi ve açık uçlu deney yapılmaya çalışılmıştır. Ancak Fen ve Teknoloji Laboratuvarı-II dersinde malzeme ve zaman yetersizliği nedeniyle deneylerin yaklaşık yarısı, Fen ve Teknoloji Laboratuvarı-I dersinde olduğu gibi gösteri deneyi ve kapalı uçlu deney şeklinde yapılmıştır. Deneyler, haftalık 2 ders saati içerisinde ve müfredattaki konuları kapsayacak şekilde seçilmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu derslerin ilk haftasında öğretmen adaylarına deney yapma türleri ile ilgili teorik bilgiler verilmiştir. Fen ve Teknoloji Laboratuvarı I-II derslerinde yapılan deneylerin ilgili olduğu konular Tablo 1’de sıralanmıştır.

**Tablo 1.** Fen ve Teknoloji Lab. I-II derslerinde yapılan deneylerin ilgili olduğu konular

<b>Fen ve Teknoloji Laboratuvarı I</b>	<b>Fen ve Teknoloji Laboratuvarı II</b>
1- Maddelerin ortak ve ayırt edici özellikleri	1- Küresel aynalarda görüntü ve özellikleri
2- Kuvvet ve basınç	2- Işığın kırılması
3- Işığın yansımaları	3-Merceklerin genel özellikleri
4- Gölge olayları ve düz aynalarda görüntü	4- Hareket ve enerji
5- Isı ve sıcaklık, genleşme	5- Karışımların ve bileşiklerin genel özellikleri ve ayrılması
6- Ses dalgalarının yayılması	6- Asit ve bazların genel özellikleri
7- Durgun elektrik (elektrostatik)	7- Akan elektrik
8- Işık mikroskopunda incelemeler	8- Vücudumuzdaki sistemler

Her başlık altında yapılan deneylerin sayısı, deneyde kullanılan deney yapma türüne ve deneyin özelliğine göre farklılık göstermektedir.

Verilerin elde edilmesinde 4 tane açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış standart görüşme formu kullanılmıştır. Tüm öğrencilere aynı açık uçlu sorular aynı sırayla bir standart form halinde verilerek düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Standartlaştırılmış açık uçlu görüşme, bir araştırmacının başkaları tarafından da tekrar edilmesi olasılığını önemli ölçüde artırır. Açık uçlu araştırma soruları, araştırmacının incelemek istediği olguyu esnek ve açık uçlu bir yaklaşımla ele alması ve araştırma sorularının daha ayrıntılı hale getirilmesi konusunda da önemli bir esneklik sağlar.

Araştırmada aşağıda verilen açık uçlu sorular kullanılmıştır:

1- Fen ve Teknoloji Laboratuvarı I-II derslerinde yapılan gösteri ve grup deneyi uygulamalarını dikkate aldığınızda hangisinin motivasyon ve kavramanızda daha olumlu etki yarattığını düşünüyorsunuz? Bunların dışında bir tercihiniz varsa lütfen belirtiniz.

2- 1. sorudaki tercihinizin nedenini, motivasyon ve kavramınıza etkisini dikkate alarak ve deneylerden örnekler vererek açıklayabilir misiniz?

3- Fen ve Teknoloji Laboratuvarı I-II derslerinde yapılan kapalı uçlu ve açık uçlu deneyleri dikkate aldığınızda, hangisinin motivasyon ve kavramanızda daha olumlu etki yarattığını düşünüyorsunuz? Bunların dışında bir tercihiniz varsa lütfen belirtiniz.

4- 3. sorudaki tercihinizin nedenini, motivasyon ve kavramanıza etkisini dikkate alarak ve deneylerden örnekler vererek açıklar mısınız?

### **Verilerin Analizi**

Elde edilen nitel verilerin analizinde betimsel analiz ve bu verilerin sayısallaştırılmasında betimsel istatistik kullanılmıştır. Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sıkça yer verilir. (Yıldırım & Şimşek, 2016, s. 239-240). Çalışma grubundaki öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek amacıyla oluşturulmuş 4 adet açık uçlu soru betimsel analiz kullanılarak üç kategori altında incelenmiştir. Öğretmen adayları K1, K2,... şeklinde numaralandırılarak verdikleri cevaplardan bazı alıntılar yapılmıştır.

### **Bulgular**

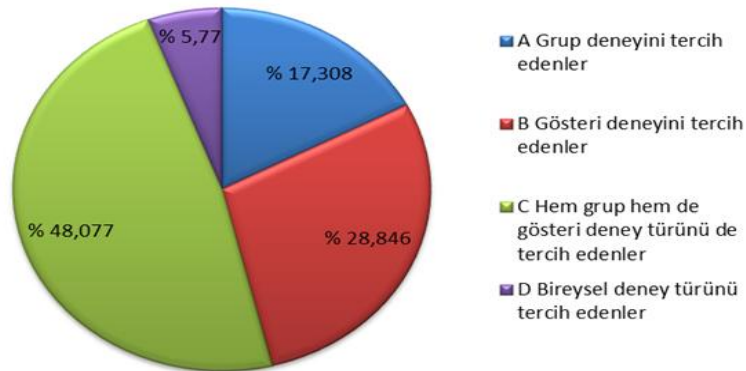
1. soruda çalışma grubundaki öğretmen adaylarından, Fen ve Teknoloji Laboratuvarı I-II derslerinde yapılan deneyleri dikkate alarak, bu deney türlerinden hangisinin motivasyon ve kavramalarına daha olumlu etki yaptığını belirtmeleri istenmiştir.

Çalışma grubundaki 52 sınıf öğretmeni adayının 1. soruya verdikleri cevaplara göre kategoriler oluşturulmuş ve buna göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Yapılış şekillerine göre tercih edilen deney türlerinin frekans ve yüzde dağılımları

Kod	Cevap Kategorisi	Frekans(f)	Yüzde(%)
A	Grup deneyini tercih edenler	9	17,308
B	Gösteri deneyini tercih edenler	15	28,846
C	Hem grup hem de gösteri deney türünü tercih edenler	25	48,077
D	Bireysel deney türünü tercih edenler	3	5,77

Tablo 2’de grup deneyini tercih eden adayların %17,308, gösteri deneyini tercih eden adayların % 28,846, hem grup hem de gösteri deneyini tercih eden adayların %48,077 ve bireysel deneyi tercih eden adayların %5,77 oranında olduğu görülmektedir. Bu oranları gösteren yüzde grafiği Grafik 1’de verilmiştir.



**Grafik 1.** Yapılış şekillerine göre tercih edilen deney türlerinin yüzde grafiği

2. soruda, öğretmen adaylarından 1. sorudaki tercihlerinin nedenini, motivasyon ve kavramalarına etkisini dikkate alarak ve deneylerden örnekler vererek açıklamaları istenmiştir. Bu cevaplardan bazı alıntılar, tercih türlerine göre aşağıda verilmiştir.

Grup deneyini tercih eden öğretmen adaylarından bazılarının verdikleri cevaplardan alıntılar şu şekildedir:

K21: *“Ben grup deneyi şeklinde deney yapılmasını daha çok sevdim. Daha zevkli geldi. Mesela hareket deneyinde herkes bir işi yaptı. Ben kronometreyi tuttum, başka arkadaşlar arabayı hareket ettirdi, yolu ölçtü. Sonra hepimiz hız hesaplayıp grafik çizdik. İşbirliği içinde deneyi yapmak benim motivasyonumu ve anlamamı olumlu etkiledi. Sonuçları arkadaşlarla birlikte yorumlamak daha kolay oldu”*. K16: *“Karışımların ayrılması deneyini 5 kişi yaptık. Hepimiz ayrı ayrı malzeme getirdik, süzmeyle, elemeye ve yoğunluk farkıyla ayırma gibi deneyleri yaptık. Hem yardımlaşık hem de malzemeleri getirme açısından iyi oldu. Bu yüzden bence grup deneyleri daha zevkli ve motive ediciydi. Ama elektroskop her masaya yetmedi, pilleri biz getirdik, malzeme her masaya yetmedi. Bu nedenle malzemeye göre grup deneyi seçilmesi daha iyi olur. Grup deneylerinde herkes bir işin ucundan tutuyor, böylece deney daha hızlı ilerliyor”*. K35: *“Sürtünmeyle, etkiyle, dokunmayla elektriklenmede yardımlaşık. Gerektiğinde birbirimizin hatalarını düzelttik. Örneğin elektroskopla yapılan deneyler daha iyi kavramamı sağladı diye düşünüyorum. Başka deneylerde de grup deneylerini tercih ederim, şahsen...”*. K2: *“Lambaların bağlanmasında, seri ve paralel ve sonra karışık bağlamada arkadaşlarla birlikte yaptık. Ampermetre ve voltmetrorenin bağlanmasında ve pillerin sayısının değiştirilmesinde herkes farklı görev aldı. Yanlış yaptığımızda birbirimizi uyardık. Yardımlaşma daha iyi anlamamızı sağladı ve sonra herkes tek başına da devreyi kurdu. Arada sizin yardım etmeniz de işi kolaylaştırdı...”*.

Gösteri deneyini tercih eden öğretmen adaylarından bazılarının verdikleri cevaplardan alıntılar şu şekildedir:

K9: *“Hocam sizin yaptığınız deneylerde ben daha iyi anlıyorum. Hem zaman da almıyor, çabuk bitiyor, böyle çok deney yapıyoruz. Bence tüm deneyler gösteri deneyi olsun. Mesela suyun elektrolizi deneyinde sizin yapmanızı örnek verebilirim. Biz denediğimizde ters çevirdiğimiz tüplerde hep hava kalmıştı. Siz yapınca tüplerde hava kalmadı. Yoksa iş uzayacaktı. Düzeneği siz kurduğunuzda ben daha iyi anladım...”*. K14: *“Mikroskoptaki görüntüleri önce sizin bulmanız, sonra bizim bulmamız deneyi çabuk yapmamızı sağladı. Çünkü çoğu arkadaş mikroskoptaki görüntüyü net bulamadılar. Gerçi sonra siz tam olarak ayarları gösterince onlar da buldular. Gösteriyi tercih ederim hocam. Çünkü aynı zamanda fazla sayıda deney yapmış oluyoruz. Konuyu kavramamda ve motive olmamda gösteri daha etkili oluyor...”*. K48: *“Isı alış verişi deneyinde zorlandık. Çünkü deneyden aldığımız sıcaklık ölçüsü ile hesapladığımız bir türlü tutmadı. Fark fazla olunca siz tekrar yapın dediniz. Tekrar yaptık ama fark yine fazla oldu. Siz yapınca o kadar fark olmadı ve deney çabuk bitti. Böylesi daha iyi, gösteri olsun çünkü fazla uğraşınca bunalıyorum. Hem de bu şekilde fazla sayıda deney yapmış oluyoruz...”*.

Hem grup hem de gösteri deney türünün kullanılmasını tercih eden öğretmen adaylarından bazılarının verdikleri cevaplardan alıntılar şu şekildedir:

K11: “Ben bazı deneylerin gösteri bazı deneylerin de grup deneyi olarak yapılmasını istiyorum. Örnek verecek olursak, elektrikte grup olabilir. Çukur aynada görüntü oluşturma gösteri olsun. Çünkü çukurda biraz zorlanıldı. Cismin aynanın önündeki yere göre görüntü özellikleri değiştiği için sizin yapmanız doğru görüntüleri bulmayı kolaylaştırdı. Gerçi grup olarak yapmaya da uygun olabilir. Aslında ben tek başıma da deney yapmak istiyorum. Farklı deney türleri kullanılabilir...”. K23; “Biraz uzun olan deneyler, zor olanlar gösteri şeklinde olsun. Kolayları grup olarak hatta bireysel olarak yapabiliriz. Bazı deneylerden daha çok veri elde etmemiz gerekiyor. Sonuçları da yorumlamak daha zor oluyor. O zaman sıkılıyorum, motivasyonum düşüyor. Mesela ısı, sıcaklıkta, genişlemede gösteri deneylerini tercih ederim. Ama her masaya malzeme yetmiyor. Hocam siz karar verin, kısa sürede bitince iyi oluyor...”.

Bireysel deney yapma türünü tercih eden öğretmen adaylarından alıntılar şu şekildedir:

K49: “Hocam, ben tüm deneyler bireysel yapılıyorsa daha iyi kavradım diye düşünüyorum. O zaman gerçekten kendimi bilim adamı gibi hissedeceğimi ve bilimsel süreç becerilerimin de artacağını düşünüyorum. Örnek verecek olursak, akan elektrik konusundaki dirençlerin bağlanması, reostanın, ampermetrenin, voltmetrenin nasıl bağlandığını, ne işe yaradığını kendim keşfetmek istiyorum. Bu arada grupla yaptığımız zaman bile voltajı fazla tutunca lambaları patlattık. Bu durumda ben tek başıma yaptığımda biraz masraflı olurum herhalde. Zaten daha sonra ampulleri ve pilleri biz getirdik. Ben yine de tek başıma yapmayı tercih ederim hocam”.

3. soruda öğretmen adaylarından, Fen ve Teknoloji Laboratuvarı I-II derslerinde yapılan deneyleri dikkate alarak, yapılış amaçlarına göre hangi deney çeşidinin motivasyon ve kavramalarını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmeleri istenmiştir.

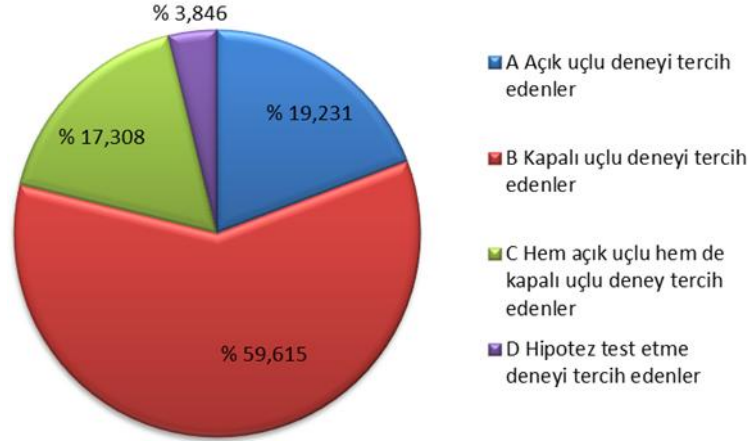
Çalışma grubundaki 52 sınıf öğretmeni adayının 3. soruya verdikleri cevaplara göre kategoriler oluşturulmuş ve buna göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Yapılış amaçlarına göre tercih edilen deney türlerinin frekans ve yüzde dağılımları

Kod	Cevap Kategorisi	Frekans(f)	Yüzde(%)
A	Açık uçlu deneyi tercih edenler	10	19,231
B	Kapalı uçlu deneyi tercih edenler	31	59,615
C	Hem açık uçlu hem de kapalı uçlu deney tercih edenler	9	17,308
D	Hipotez test etme deneyi tercih edenler	2	3,846

Tablo 3’te görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının %19,231’i açık uçlu, %59,615’i kapalı uçlu, %17,308’i hem açık hem de kapalı uçlu, %3,846’sı ise hipotez test etme türü deneyleri tercih etmişlerdir. Bu oranları gösteren yüzde grafiği Grafik 2’de verilmiştir.





**Grafik 2.** Yapılış amaçlarına göre tercih edilen deney türlerinin yüzde grafiği

4. soruda, öğretmen adaylarından, 3. sorudaki tercihlerinin nedenini, motivasyon ve kavramalarına etkisini dikkate alarak ve deneylerden örnekler vererek açıklamaları istenmiştir. Bu cevaplardan bazı alıntılar, tercih türlerine göre aşağıda verilmiştir.

Açık uçlu deneyi tercih eden öğretmen adaylarından bazılarının verdikleri cevaplardan alıntılar şu şekildedir:

*K5: "Açık uçlularda ulaşılabilecek sonuç tam bilinmediğinden deneyin yapılış basamaklarını keşfetmek daha ilginç geldi. Bakalım ne bulacağız diye insan heyecanlanıyor. Aslında hepsi açık uçlu olsa bence daha iyi olur. Gerçi zaman aldı ama bazı arkadaşlar da sonucu bulamadan ders bitti. Son sıcaklık bulma deneyinde mesela...". K51: "Kütle, ağırlık, hacim, öz kütle ölçme deneyleri açık uçlu olabilir. Çünkü hem deneyin malzemeleri hem de yapılış aşamaları açısından bu tür deneyler kolay oluyor. Kolay deneyler açık uçlu olsun hocam. Zor olanlar da açık uçlu olabilir ama biraz zaman ve malzeme sıkıntılı. Bu durumda malzemeleri biz getirmek zorunda kalıyoruz...". K2: "Bence deneyin nasıl yapılacağını ve ne bulacağımızı bilmediğimizden yani sonucun ne olacağını bilmediğimiz zaman daha zevkli ve heyecanlı oluyor. Böylece motivasyon ve kavramam artıyor diye düşünüyorum. Ama çoğu arkadaş siz hemen yapın iş bitsin istiyorlar. Bence hepsi açık uçlu olabilir...". K33: "Açık uçlu deneylerin daha öğretici olduğunu ve daha kalıcı bilgiler elde ettiğimizi düşünüyorum. Deneyi yetiştirme açısından sorun yaşanabiliyor. Örnek verirsek, hareket çeşitlerinde verileri elde edip grafikleri çizmek bence gayet öğretici oldu. Yetiştirmek biraz zor olsa da ben açık uçlu deneyleri tercih ederim". K17: "Deneylerde açık uçlu olmasını tercih ederim. Çünkü deneylerin uygulanmasında, yaparak, yaşayarak bilimsel süreç becerisi kazanmanın öğrenmemizde ve motivasyonda bence etkisi daha büyüktür. Keşfedici bir deney yapma şeklini tercih ederim".*

Kapalı uçlu deneyi tercih eden öğretmen adaylarından bazılarının verdikleri cevaplardan alıntılar şu şekildedir:

*K6: "Tüm deneylerde yapılma basamaklarını ayrıntılı olarak bilsek daha iyi olur. Bu durumda ne bulacağımız da belli olduğundan deneye daha iyi motive oluyorum. Hem de kısa zamanda deney tamamlanıyor. Örnek verirsek, çukur ve tümsek aynada oluşan görüntülerle*

ilgili deneyler kapalı uçlu olmalıdır. Tüm deneyler kapalı uçlu olsun...”, K31: “Elektrikle ilgili deneylerin bence hepsi kapalı uçlu olabilir. Deneyde ne bulacağımızı ve hangi şekilde yapacağımızı bildiğimizde deney zaman almıyor. Böylece her konudan gerektiği kadar fazla sayıda deney yapmış oluyoruz. Bu da benim konuyu tam olarak anlamamı sağlıyor. Raporları yazmak da kolay oluyor...”. K40: “Kapalı uçlu deneyi tercih ederim çünkü deneylerde işlem basamaklarının öğretmen tarafından anlatılması ya da yazılı olarak deneyin basamaklarını ve sonucunu bilmek benim dersteki motivasyonumu artırıyor. Ayrıca bir derste daha fazla deney yapma imkanına sahip oluyoruz. Öğrenme açısından da bence daha verimli oluyor”. K44: “Öğretmen deneyin teorik bilgisini, deneyin basamaklarını ve sonuçta ne bulunması gerektiğini sözlü ya da yazılı olarak verdiğinde çok daha iyi kavramış oluyorum. Deneyde veri toplamak ve rapor hazırlamak açısından da daha verimli olduğunu düşünüyorum. Bu nedenle tüm deneylerin kapalı uçlu olmasını tercih ederim. Deneylerden örnek verirsem, frekansları aynı olan ve farklı olan diyapazonlarla yaptığımız deneyler kapalı uçlu oldu. Gayet iyi öğrendiğimi düşünüyorum”. K2: “Işık mikroskobunda göreceğimiz şeklin ne olması gerektiğini tam olarak bilsek bence iyi olur. Biz de zaten bitki ve hayvan hücresinin neye benzediğini biliyorduk. Mikroskopta bu şekilleri görünce doğru görüntü olduğunu anladık. Ama bu hücrelerin şeklini baştan bilmesek yanlış görüntüleri o hücreler sanabilirdik. Onun için deneyin tüm ayrıntılarını ya hoca anlatmalı ya da yazılı olarak verilmelidir. Benim motivasyonum da anlamam da böyle daha iyi oluyor. Yoksa deneylerde çok geriliyorum hocam. Isı alış verişinde de denge sıcaklığı bulunurken deneyin tüm aşamaları bilindiğinde daha kolay oluyor. Hocam tüm deneyler kapalı uçlu olsun...”.

Hem açık uçlu hem de kapalı uçlu deney türünü tercih eden öğretmen adaylarından bazılarının verdikleri cevaplardan alıntılar şu şekildedir:

K6: “Kuvvetin etkileri, mıknatıslanma, ısı iletimi ve genleşme deneyleri açık uçlu olabilir. Çünkü bu deneyler hem malzeme hem de yapılaş açısından kolaydı. Hocam kolay deneylerde açık uçlu, zorlarda kapalı uçlu olsun. Ancak hipotez kurup doğruluğunu hiç kontrol etmedik. Farklı deney çeşitlerini yaparsak bizim için daha faydalı olur kanımca...”. K27: “Aslında deneyde izlenecek aşamalar verilince daha kolay oluyor. Ama biz öğretmen olacağız hepsini bilmeliyiz. Biz uygularsak hem öğrenir hem de öğretmen olunca iyi anlatırız. Ne de olsa herkes farklı şekillerde iyi anlıyor. Ben deneyin zorluğuna ve uzunluğuna göre farklı deney çeşitlerinin bizim kavramamızda ve motive olmamızda daha etkili olacağını düşünüyorum...”, K42: “Örneğin gölge, yarı-gölge, kesişen düz aynalarda görüntü, açık uçlu olabilir. Çünkü bunlarda pek zorlanmadık. Merceklerle yapılan kırılmayla ilgili olanlar kapalı olabilir. Bu deneylerin yapılaşları bence zordu. Malzemeleri hesaba katarak hem açık hem de kapalı olabilir. Çünkü her masaya malzeme yetmiyor. Ayrıca hocanın tüm masaları kontrol etmesi zor oluyor. Dönem başlarında bunları iyi planlamak lazım”.

Hipotez test etme deney türünü tercih eden öğretmen adaylarından birinin görüşünden alıntılar şu şekildedir:

K32: “Hocam biz hiç hipotez kurup test etmedik. Aslında biz kendi hipotezimizi kurup da sonucu ulaşılmaya çalışsak, yorumlamaya çalışsak bence daha öğretici olur. Bunu da denesek

*iyi olurdu. Mesela, kırılma deneylerinde ışığın farklı ortamlarda yayılmasını biz keşfederek sonuca ulaşabiliriz. Bu şekilde yapınca insan kendini bilim adamı gibi hisseder. Ama zamanın da buna yetmeyeceğini biliyorum. İllaki yapılan deney çeşitlerinden seçeceksek ben hem gösteri hem de grup deneyinin yapılmasının daha iyi kavramamızı sağlayacağını söyleyebilirim...”*

### **Tartışma ve Sonuçlar**

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji laboratuvarı derslerinde kullanılan deney türünün motivasyon ve kavramalarına etkisiyle ilgili görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Fen ve Teknoloji Laboratuvarı-I dersinde gösteri deneyleri ve kapalı uçlu deneyler yapılmış, Fen ve Teknoloji Laboratuvarı-II dersinde ise grup deneyleri ve açık uçlu deneyler yapılmaya çalışılmıştır.

1. sorudan elde edilen cevaplara göre, öğretmen adaylarının, yapılış şekline göre yaklaşık %17'sinin grup deneyini, %29'unun gösteri deneyini, %48'inin hem grup hem de gösteri deneyini ve %6'sının ise bireysel deney yapma türünü tercih ettikleri görülmüştür.

2. soruda, 1. sorudaki tercihlerinin nedenini, yapılan deneyler üzerinden örnekler vererek açıklamaları istenmiştir. Verilen cevaplara göre çalışma grubundaki öğretmen adaylarının yapılış şekline göre farklı deney yapma türlerini tercih ettikleri görülmektedir. Deneylerin bu şekillerde yapılmasının derslerdeki motivasyon ve kavramalarını daha olumlu etkileyeceğini belirtmişlerdir.

Grup deneyini tercih eden öğretmen adaylarının, işbirliği içinde deney yapmanın ve yardımlaşmanın daha motive edici, zevkli ve öğretici olduğunu belirttikleri görülmüştür. Gösteri deneyini tercih eden öğretmen adaylarının özellikle deneylerin daha kısa sürede tamamlanması ve daha fazla sayıda deney yapılabilmesi üzerinde yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Hem grup deneylerinin hem de gösteri deneylerinin yapılmasını tercih eden öğretmen adayları ise göreceli olarak zor ve uzun olan deneylerde gösteri deneylerinin, kolay ve kısa sürede yapılabilen deneylerde ise grup deneylerinin motivasyon ve kavramalarını daha olumlu etkileyeceği yönünde görüş bildirmişlerdir. Bireysel deney yapma türünü tercih eden öğretmen adayları da genel olarak, bu deney türü kullanılırsa bir bilim adamı gibi keşfetme sürecini yaşayabileceklerini ve bilimsel süreç becerilerinin de daha iyi gelişebileceğini ifade etmişlerdir.

3. sorudan elde edilen cevaplara göre, öğretmen adaylarının yaklaşık %19'unun açık uçlu, %60'ının kapalı uçlu, %17'sinin hem açık uçlu hem de kapalı uçlu deneyleri ve %4'ünün ise hipotez test etme deney yapma türünü tercih ettikleri belirlenmiştir.

4. soruda öğretmen adaylarından 3. sorudaki tercihlerinin nedenini, motivasyon ve kavramalarına etkisini dikkate alarak ve yapılan deneyler üzerinden örneklendirerek açıklamaları istenmiştir. Verilen cevaplara göre çalışma grubundaki öğretmen adaylarının yapılış amacına göre farklı deney yapma türlerini tercih ettikleri görülmektedir. Deneylerin bu şekillerde yapılmasının derslerdeki motivasyon ve kavramalarını daha olumlu etkileyeceğini belirtmişlerdir.

Açık uçlu deneyleri tercih eden öğretmen adayları, bu tür deneylerin zaman alıcı olsa da keşfetme olanağı sağladığını, öğretici, ilginç ve heyecan verici olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yapılış aşamalarının verilmediği bu deney türünün bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olabileceğini ifade etmişlerdir.

Deney yapma türleri içerisinde en fazla tercih edilen deneyin yaklaşık %60'lık oranla kapalı uçlu deneyler olduğu görülmektedir. Motivasyon ve kavramaları açısından kapalı uçlu deney yapma türünün daha etkili olduğunu belirten öğretmen adaylarının tercih nedenleri; 1-deneyin yapılış basamaklarının ayrıntılı olarak verilmesi, 2-deneyde ulaşılması gereken sonucun bilinmesi, 3-deneyin kısa zamanda tamamlanması, 4-deney raporunun zorlanmadan hazırlanabilmesi, 5-daha fazla deney yapılabilmesi şeklinde sıralanabilir. Çalışma grubundaki öğretmen adaylarının yarıdan fazlası, kapalı uçlu deneylerin motivasyon ve kavramaları bakımından daha etkili olduğunu ifade etseler de Aydoğdu ve Ergin (2008), açık uçlu ve araştırmaya dayalı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kapalı uçlu deney tekniklerine göre daha çok geliştirdiğini belirtmişlerdir. Çalışma grubundaki öğretmen adaylarının özellikle kapalı uçlu deney yapma türünü daha çok tercih etme sebebi olarak ilköğretimden itibaren öğretim kademelerinin neredeyse tümünde kapalı uçlu deney teknikleriyle deney yapmaları gösterilebilir. Şenler, Karışan ve Bilican (2017) tarafından yapılan çalışma da bu görüşü desteklemektedir.

Hem açık hem de kapalı uçlu deney yapma türünü tercih eden öğretmen adaylarının göreceli olarak kolay yapılabilen deneylerde açık uçlu, zor yapılabilen deneylerde kapalı uçlu deney yapma türlerinin kavramaları ve yetişmeleri açısından daha etkili olabileceğini belirttikleri görülmüştür.

Çalışma grubundaki 52 öğretmen adaylarından sadece 2'si, hipotez test etme deneyinin kullanılması durumunda kendi kurdukları hipotezlerini test ederek daha iyi öğrenme sürecinden geçebileceklerini düşünmektedirler. Üst düzey düşünme becerileri gerektirdiğinden, hipotez test etme deneylerinin öğretmen adayları tarafından daha az tercih edildiği düşünülmektedir.

Özmen ve Yiğit (2006)'e göre fen bilgisi derslerinde laboratuvar kullanım amaçları; 1-fen bilgisi konuları genellikle soyut olduğundan öğrencilere somut materyallerle deneyim kazandırmak, 2-öğrencilere çalışma yöntemleri, problem çözme, inceleme ve genelleme yapma becerileri kazandırmak, 3-öğrencilerin özel yeteneklerini ve psikomotor becerilerini geliştirmek, 4-öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak, 5-öğrencilere bilimin deneysel yöntemini öğretmek, 6-bilgilerin sıralı bir düzen içerisinde elde edildiğini ve bilinen teori ve modellerin zamanla değişebileceği fikrini kazandırmak şeklinde sıralanmaktadır. Bu amaçların gerçekleştirilmesinde öğretmenler tarafından belirlenmiş ve çoğunlukla tek bir deney kombinasyonunu (gösteri-kapalı uçlu, grup-açık uçlu, vb.) kullanmanın çok da etkili olamayacağı düşünülmektedir. Bu araştırmada da çalışma grubundaki öğretmen adaylarının farklı deney yapma türlerinin kullanılmasını tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Bu araştırmada Fen ve Teknoloji Laboratuvarı-II dersinde grup deneyi–açık uçlu deney kombinasyonu uygulanmaya çalışılmıştır. Ancak malzeme ve zaman yetersizliği nedeniyle deneylerin çoğunluğu gösteri ve kapalı uçlu deney türünde yapılmıştır. Farklı deney türlerinin kullanılamaması ile ilgili olarak bazı araştırmalarda da, zaman, ğrenci sayısı, müfredat ve malzeme durumu gibi nedenler belirtilmektedir. Orbay ve diğ. (2003), deneylerin yapılması sırasında karşılaşılan en temel problemlerin araç-gereç (%63) ve fiziki mekn (%20) yetersizliğinde yoğunlaştığını tespit etmişlerdir. Bu durumun ğretim elemanlarını birçok deneyi gösteri deneyi olarak yapmaya zorladığını ve aktif olması gereken öğrencileri pasif konuma, öğretmenleri ise aktif konuma geçirdiğini belirtmişlerdir (Orbay ve diğ., 2003).

Çalışmanın bulgularına göre az sayıda da olsa çalışma grubundaki bazı ğretmen adaylarının laboratuvardaki deneyleri bireysel ve hipotez test etme yöntemiyle yapmak istedikleri görülmüştür. Olabildiğince farklı deney yapma türlerinin kullanılmaya çalışılmasının öğrencilerin motivasyon ve kavramalarına olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Nakiboğlu ve Sarıkaya (2000)'nın belirttiği gibi laboratuvar yöntemi, öğrencilere yaparak-yaşayarak öğrenme ve sonuçlara kendi kendilerine ulaşma imkni sağlamasının yanı sıra, bireyselliğe de yer verdiği için bireysel farklılıklar olgusunu da dikkate almış olur. Karamustafaoğlu (2000)'na göre laboratuvar yöntemi, öğrencinin kendi gözlem ve deney sonuçlarına bağlı bir düşünce sisteminin kendisinde oluşmasını amaçlamakta, ayrıca öğrenme sırasında öğrencilerin daha aktif olmalarını sağlamakta, onların araştırmaya karşı arzu ve ilgilerini artırarak yaratıcı düşünmeye yönelmektedir. şenler, Karışan ve Bilican (2017), ğretmen adaylarının meslek hayatına başladıklarında derslerinde etkili bir şekilde laboratuvar kullanmaları için öncelikle kendi derslerinde laboratuvarı etkili şekilde kullanmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Nakiboğlu ve Sarıkaya (2000), Karamustafaoğlu (2000) ve şenler, Karışan ve Bilican (2017)'nin belirttiği kazanımların sağlanabilmesinde öğretmenlerin farklı deney yapma türlerine olan yaklaşımlarının son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

zmen ve Yiğit (2006), laboratuvar kullanım amaçlarıyla ilgili yaklaşımları; doğrulama, tümevarım, bilişsel süreç becerileri, teknik beceriler ve buluş yaklaşımı olarak beş başlık altında toplamışlardır. Dolayısıyla farklı yaklaşımların kullanıldığı deney yapma türleri ğretmen adaylarının fen bilgisi konularını kavramaları ve uygulamaları bakımından önemlidir. Bu araştırmanın sonuçları da bu düşünceyi destekleyecek şekilde farklı deney türü kullanmanın, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal yapılarının ve psikomotor becerilerinin gelişimi açısından gerekli olduğunu ortaya koymaktadır.

### **neriler**

Genellikle deneyler, laboratuvar derslerinde veya fen bilgisi derslerinde ğretim elemanları tarafından belirlenen yaklaşımlara göre yapılmakta ve tek bir deney türü kombinasyonu kullanılmaktadır. Ancak bu araştırmanın sonuçlarına göre, çalışma grubundaki ğretmen adaylarının, farklı deney yapma türlerinin kullanılmasının motivasyon ve kavramalarında daha olumlu etki oluşturabileceği yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür.

Bu nedenle öğretmen adaylarının daha iyi yetiştirmelerine katkı sağlaması açısından olabildiğince farklı deney yapma türleri kullanılmaya çalışılmalıdır.

Okullarda takip edilen fen bilgisi derslerinin içeriği önceden belli olduğundan ve çok da değişime uğramadığından yapılabilecek deneyler, dolayısıyla ihtiyaç duyulacak araç-gereç ve malzemeler de bellidir (Turgut, Baker, Cunningham & Piburn, 1997). Bu nedenle öğretim elemanları, laboratuvar derslerinde kullanacakları deney yapma türlerini ve deneyleri, dönem başında ders sürelerini de dikkate alarak, müfredattaki tüm konuları kapsayacak şekilde planlayabilirler. Bu şekilde öğretmen adaylarının hem farklı deney yapma türlerini deneyimlemeleri sağlanırken hem de bütüncül olarak yetiştirmelerine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Öğretim elemanları, yeniden yapılandırıcılık yaklaşımına göre, dönem içindeki deney uygulamalarındaki gözlemlerine ve öğrenci görüşlerine dayanarak, her dönem başında deney yapma türlerinin seçilmesinde, malzeme durumunu ve deney yapma süresini de dikkate alarak yapılacak deneylerde bazı değişiklikler yapabilirler.

Bu çalışmada bireysel deney ve hipotez test etme deneyleri zaman ve malzeme yetersizliği nedeniyle kullanılmamıştır. Ancak çalışma grubundaki bazı öğretmen adaylarının bu deney türlerinin de yapılmasını istedikleri görülmüştür. Başka araştırmalarda, bu deney yapma türleri de kullanılarak öğretmen adaylarının görüşleri alınabilir.

Bu araştırma, çalışma grubundaki sınıf öğretmeni adayları ile sınırlıdır. Başka çalışmalarda daha geniş çalışma grupları kullanılarak, bu araştırmanın amacı doğrultusunda nicel veya nitel araştırmalar yapılarak yeni sonuçlar elde edilebilir.

### **Kaynaklar**

Akpınar, E. & Yıldız, E. (2006). Açık uçlu deney tekniğinin öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 69-76.

Aydoğdu, B. & Ergin, Ö. (2008). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 15-36.

Aydoğdu, B. & Ergin, Ö. (2010). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına etkileri. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Bildiriler Kitabı, s. 1019-1027, Antalya-Turkey.

Batı, K. (2018). Türkiye’de fen eğitimi ve kimya eğitimi laboratuvar uygulamalarına genel bir bakış. *Doğu Anadolu Sosyal Bilimlerde Eğilimler Dergisi*, 2(1), 45-55.

Bozkurt, O., Orhan, A.T. & Kaynar, G. (2008). *Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I-II*. Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.

Ceyhun, İ. & Karagölge, Z. (2001). İlköğretim öğretmenlerinin yetiştirilmesinde fen bilgisi laboratuvarının önemi. *Eğitim ve Bilim*, 26(121), 37-40.

Çepni, S. (Edt.) (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Ekici, D.İ. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarıyla farklı fen konularına ilişkin deney tasarlama uygulamaları. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(39), 655-664.

Garnet, P.J., Garnet, P.J. & Hackling, M.W. (1995). Refocusing the chemistry lab: A case for laboratory-based investigations. *Australian Science Teachers Journal*, 41(2), 26-33.

Karamustafaoğlu, O. (2000). Fizik öğretiminde laboratuvar uygulamalarının yürütülmesinde karşılaşılan güçlükler. *Türk Fizik Derneği, 19. Fizik Kongresi*, 26-29 Eylül 2000, Elazığ.

Kılıç, M.S. & Aydın, A. (2018). Öğretmenlerin fen bilimleri dersi kapsamında laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerinin planlanmış davranış teorisi yardımıyla incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 241-246.

Kocakulah, A. & Savaş, E. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama sürecine ilişkin görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 1-28.

Koştur, H.İ., Koğar, H. & Eyidoğan, F. (2012). *Fen ve Teknoloji Laboratuvar Etkinlikleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Nakiboğlu, C. & Sarıkaya, Ş. (2000). Kimya öğretmenlerinin derslerinde laboratuvar kullanmalarına mezun oldukları programın etkisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 8(1), 95-106.

Orbay, M., Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M. & Gümüş, S. (2003). Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları I-II dersinde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimler/dergiler/milli\\_egitim\\_dergisi/157/orbay.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimler/dergiler/milli_egitim_dergisi/157/orbay.htm).

Özmen, H. & Yiğit, N. (2006). *Teoriden Uygulamaya Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı*, 2. Baskı, Ankara: Anı Yayıncılık.

Patton, M.Q. (1987). *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*. Newbury Park, CA: Sage Publication.

Sarıoğlu, A. B. (2015). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 333-340.

Şenler, B., Karışan, D. & Bilican, K. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji laboratuvarına yönelik algı ve tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 105-122.

Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. & Piburn, M. (1997). İlköğretim fen öğretimi. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, 10. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.