



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



**LABORATUVAR UYGULAMALARININ FEN
BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
LABORATUVAR ÖZ YETERLİK VE
KAYGILARINA ETKİSİ**

TUNAHAN AKKIŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR

2024



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



**LABORATUVAR UYGULAMALARININ FEN
BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
LABORATUVAR ÖZ YETERLİK VE
KAYGILARINA ETKİSİ**

TUNAHAN AKKIŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

PROF. DR. ŞAKİR ÖNDER ÖZKURT

KIRŞEHİR

2024

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI
ETİK BEYANI

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini okuduğumu ve anladığımı ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tez olarak sunduğum bu çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda bu konuda hakkımda yapılacak tüm yasal işlemleri ve aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarımı kabullendiğimi beyan ederim./...../2024

TUNAHAN AKKIŞ

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa No

İÇİNDEKİLER DİZİNİ	I
TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Öz Yeterlik.....	1
1.1.1 Ustalık Deneyimleri.....	2
1.1.2. Dolaylı Deneyimler.....	3
1.1.3. Sözel İkna	3
1.1.4. Fizyolojik ve Duygusal Durumlar	3
1.2. Öğretmen Öz Yeterliği	4
1.3. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı	4
1.4. Fen Bilimlerine Yönelik Kaygı.....	5
1.4.1. Fene Yönelik Kaygıların Nedenleri.....	6
1.5. Laboratuvar Eğitimi	6
1.6. Mikroskop Eğitimi	7
1.7. Tezin Amacı ve Önemi.....	8
1.8. Sınırlılıklar	9
1.9. Varsayımlar.....	9
1.10. Problem Durumu	10
1.10.1. Araştırmanın Alt Problemleri	10
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	13
2.1. Öz Yeterlik ve Kaygı Üzerine yapılmış Yurtiçi Çalışmalar	13
2.2. Öz Yeterlik ve Kaygı Üzerine yapılmış Yurtdışı Çalışmalar	17
3. MATERYAL VE METOT	21
3.1. Araştırmanın Modeli	21
3.2. Araştırmanın Örneklemi.....	22
3.3. Değişkenler	24
3.3.1. Bağımsız Değişken	24
3.3.2. Bağımlı Değişken	24

3.4. Veri Toplama Araçları.....	24
3.4.1 Kişisel Bilgi Formu.....	24
3.4.2 Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği	24
3.4.3 Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği	25
3.5. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	25
3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	28
3.7. Araştırmacının Rolü	29
3.8. Verilerin Analizi	30
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	31
4.1 Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeğine İlişkin Bulgular	31
4.1.1. Normallik Analizleri	31
4.1.1.1 Uygulama Öncesi Yapılan Normallik Analizleri.....	31
4.1.1.2 Uygulama Sonrası Yapılan Normallik Analizleri	32
4.1.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	32
4.1.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	33
4.1.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	34
4.1.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	34
4.2 Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeğine İlişkin Bulgular.....	35
4.2.1. Normallik Analizleri	35
4.2.1.1. Uygulama Öncesi Yapılan Normallik Analizleri.....	35
4.2.1.2 Uygulama Sonrası Yapılan Normallik Analizleri	36
4.2.2. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	36
4.2.3. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	37
4.2.4. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	38
4.2.5. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
5.1 Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeğine İlişkin Sonuçlar.....	41
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	41
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	42
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	42
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	42
5.2. Laboratuvar Kaygı Ölçeğine İlişkin Sonuçlar	43
5.2.1. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	43
5.2.2. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	43
5.2.3. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	43
5.2.4. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	44

5.1 Öneriler.....	45
6. KAYNAKLAR.....	47
EKLER	57
EK-1 Etik Kurul İzni.....	57
EK-2 Kişisel Bilgi Formu	59
EK-3 Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği	61
EK-4 Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği	63
EK-5 Biyoloji Laboratuvarı Rapor Örnekleri.....	65
EK-6 Biyoloji Laboratuvar Etkinlik Resimleri	69
ÖZGEÇMİŞ.....	71

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin boyunca her zaman yanımda olan, bana güvenen, bilgi ve tecrübesiyle bana değer katan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli danışmanım ve hocam sayın Prof. Dr. Şakir Önder ÖZKURT'a yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans eğitimin boyuncu benden desteğini hiçbir zaman çekmeyen, yol gösterici ve sevecen yaklaşımı için kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Neslihan ÖZBEK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak tezimi, bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan, verdiğim her kararda arkamda duran, onlara sahip olduğum için beni şanslı hissettiren canım ailem Abime, Babama ve biricik ANNEM'e ihtaf ederim.

Projemi destekleyen Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ediyorum.

Haziran, 2024

Tunahan AKKIŞ

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ LABORATUVAR ETKİNLİKLERİYLE FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOLOJİ LABORATUVARINA YÖNELİK ÖZ YETERLİK VE KAYGILARININ İNCELENMESİ

TUNAHAN AKKIŞ

KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Şakir Önder ÖZKURT
Yıl: 2024, Sayfa: 71
Jüri: Prof. Dr. Şakir Önder ÖZKURT
Prof. Dr. Aydın AKBULUT
Prof. Dr. Neslihan ÖZBEK

Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarı öz yeterlik ve biyoloji laboratuvarına yönelik kaygılarının incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Nicel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi ve Kırıkkale Üniversitesi'nde eğitim gören Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır. Çalışma deney grubunda 20, kontrol grubunda 20 olmak üzere toplam 40 öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Deney grubu öğretmen adaylarına araştırmacılar tarafından planlanan laboratuvar etkinlikleri uygulanırken kontrol grubundaki öğretmen adayları 2018 YÖK destekli eğitim programı uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvar öz yeterlik ve biyoloji laboratuvarına yönelik kaygılarındaki değişimi ölçmek amacıyla "Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği" ve "Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçeklerin geneline ait Cronbach-alpha katsayısı araştırmacılar tarafından sırasıyla 0.80 ve 0.81 olarak hesaplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda laboratuvar etkinlikleriyle eğitim gören öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarı öz yeterliklerinde olumlu bir artış görülmüştür. Öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarına yönelik kaygılarının azaldığı sonucuna varılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçların ortaokul, lise ve üniversitede fen konulu derslerin işleyişi hakkında farkındalık oluşturduğu, fen okuryazar bireyler yetiştirme konusunda bilime katkı sağlanacağı öngörülmektedir. Araştırmada üniversitemiz, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) biriminden destek alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji laboratuvarı, Fen bilgisi öğretmen adayı, Öz Yeterlik, Laboratuvar kaygısı

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EXAMINATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' SELF-EFFICACY AND ANXIETY TOWARDS BIOLOGY LABORATORY THROUGH BIOLOGY LABORATORY ACTIVITIES

TUNAHAN AKKIŞ

KIRŞEHİR AHI EVRAN UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
SCIENCE EDUCATION PROGRAM

Supervisor: Prof. Dr. Şakir Önder ÖZKURT
Year: 2024 Pages: 71
Juries: Prof. Dr. Şakir Önder ÖZKURT
Prof. Dr. Aydın AKBULUT
Prof. Dr. Neslihan ÖZBEK

This study was conducted to examine the biology laboratory self-efficacy and anxiety towards biology laboratories of prospective science teachers. In this study, which used a quantitative research method, a quasi-experimental design with a pre-test-post-test control group was employed. The research involved prospective science teachers studying at Kırşehir Ahi Evran University and Kırıkkale University during the 2023-2024 academic year. The study was conducted with a total of 40 prospective teachers, with 20 in the experimental group and 20 in the control group. While laboratory activities planned by the researchers were applied to the experimental group, the 2018 YÖK-supported education program was implemented for the control group. To measure the changes in prospective teachers' biology laboratory self-efficacy and anxiety towards biology laboratories, the "Biology Self-Efficacy Scale" and "Biology Laboratory Anxiety Scale" were used. The overall Cronbach-alpha coefficient of the scales was calculated by the researchers as 0.80 and 0.81, respectively. The data were analyzed using the SPSS 20 software package. As a result of the study, a positive increase in the biology laboratory self-efficacy of the prospective teachers who were educated with laboratory activities was observed. It was concluded that the prospective teachers' anxiety towards the biology laboratory decreased. The results obtained from the research are expected to raise awareness about the conduct of science-related courses in middle school, high school, and university, and to contribute to science by cultivating scientifically literate individuals. This research was supported by the Scientific Research Projects (BAP) unit of Kırşehir Ahi Evran University.

Key Words: Biology laboratory, Prospective science teacher, Self-efficacy, Laboratory anxiety

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 3.1. Deney grubunun demografik özelliklerine ilişkin frekans analizi sonuçları.....	22
Tablo 3.2. Kontrol grubunun demografik özelliklerine ilişkin frekans analizi sonuçları	23
Tablo 3.3. Deney grubu öğrencileri için hazırlanan öğretimin içeriği.....	26
Tablo 4.1. Deney grubu BÖYÖ ön testi normallik analizi sonuçları	31
Tablo 4.2. Kontrol grubu BÖYÖ ön testi normallik analizi sonuçları	31
Tablo 4.3. Deney grubu BÖYÖ son testi normallik analizi sonuçları.....	32
Tablo 4.4. Kontrol grubu BÖYÖ son testi normallik analizi sonuçları.....	32
Tablo 4.5. Grupların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları.....	33
Tablo 4.6. Grupların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği son test puanlarına ilişkin Bağımsız Örneklem t-Testi sonuçları	33
Tablo 4.7. Kontrol grubunun Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin Bağımlı Örneklem t-Testi sonuçları	34
Tablo 4.8. Deney grubunun Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	34
Tablo 4.9. Deney grubu BLKÖ ön testi normallik analizi sonuçları.....	35
Tablo 4.10. Kontrol grubu BLKÖ ön testi normallik analizi sonuçları.....	35
Tablo 4.11. Deney grubu BLKÖ son testi normallik analizi sonuçları	36
Tablo 4.12. Kontrol grubu BLKÖ son testi normallik analizi sonuçları	36
Tablo 4.13. Kontrol ve deney grubu ön test puanlarının Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.14. Kontrol ve deney grubu son test puanlarının Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.15. Kontrol grubu ön test ve son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile karşılaştırılması	38
Tablo 4.16. Deney grubu ön test ve son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile karşılaştırılması	38

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
N	: Gözlem Sayısı
\bar{x}	: Aritmetik Ortalama
S	: Standart Sapma
sd	: Serbestlik Derecesi
$S.O.$: Sıralar Ortalaması
$S.T.$: Sıralar Toplamı
F	: Frekans
P	: Anlamlılık Düzeyi
Z	: Z İstatistiği
%	: Yüzdeler

Kısaltmalar	Açıklama
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
BAP	: Bilimsel Araştırma Projeleri
SPSS	: Statistical Package For The Social Science
BLKÖ	: Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği
BÖYÖ	: Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği
YÖK	: Yükseköğretim Kurulu

1. GİRİŞ

21. yüzyılda, bilgi kavramı anlam ve içeriğiyle birlikte evrim geçirmekte; artan nüfus ve değişen gereksinimler yeni gelişen teknolojilere ve bilgiye duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Bu durum, bilgi kullanımını ve yönetimini ön plana çıkarmaktadır. Toplumların kendini geliştirebilmesindeki temel yapıtaşı olan eğitim, bireylere bilgi, beceri ve anlayış kazandırır. Eğitim anlayışı aynı zamanda toplumsal, kültürel ve ekonomik ilerlemeye de katkıda bulunur. Toplum olarak gelişmiş ve refah seviyesi yüksek ülkeler göz önünde bulundurulduğunda eğitim seviyesine önem verdiklerini görmemiz mümkündür. İnsanlığın tarihi boyunca sürekli gelişen bilim ve teknolojiyi temel alarak geleceğin bilgi toplumunda yer sahibi olabilmek için eğitim-öğretim seviyesinin güçlü olması gerekmektedir. Bu durumda eğitimin verildiği okullar ve aileden sonra bu işi devralan öğretmenler eğitimin temel yapı taşlarındandır. Geleneksel eğitimde verilen bilgiyi öğrencilerin öğrenmesi tek başına yeterli olmayacaktır, eğitimin olumlu sonuçlar verebilmesi için bireylerin öğrendikleri bilgiyi kullanabilme ve aktarabilmesi gereklidir. Eğitimi veren öğretmenlerin alanında yeterli olması gerekmektedir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin kullanabileceği okul, sınıf ve laboratuvar imkânlarının maksimumda olması verilecek eğitim adına öğretmenlerin elini güçlendirmeye olanak sağlar. Gelişen teknolojiyi ve bilgiyi yakalamak için bireylerin fen okuryazarı olması önemli bir husustur. Fen bilimleri bireylere olay ve olgu karşısında mantıklı düşünme becerisini kazandırır. Bunun gerçekleşebilmesi için öğretmenlerin öğrencilere teknoloji, bilim ve bilgiyi kullanabilme becerisini kazandırma çalışmaları yapmalıdır. Öğrencilere eğitimin etkili bir şekilde verilebilmesi için öğretmenlerinde alanında donanımlı bireyler olması gerekmektedir. Nitelikli ve bilinçli şekilde öğretmenler yetiştirmek için öğretmen adaylarının lisans sürecine dikkat edilmelidir. Öğretmen adaylarına, geleneksel eğitimin yanı sıra bilimsel bakış açısı kazandırabilme, bilgiyi sorgulama, araştırma ve test edebilme becerilerinin kazandırılması gerekir. Bireylerin eğitime yönelik kaygıları, kendilerine olan güvenleri, bilime karşı bakış açıları ve konular üzerindeki öz yeterlikleri farklı alt başlıklar altında ayrı öneme sahiptir.

1.1. Öz Yeterlik

İlk kez Bandura (1977) tarafından Sosyal Bilişsel Kuram içinde öne sürülen önemli kavramlardan biri olan öz-yeterlik, bireyin inançları ve yetenekleriyle ilgili bir anahtar unsurdur. Bandura bu kavramı “bireyin, belli bir performansı göstermek için

gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı” şeklinde tanımlamıştır (Bandura, 1997). Bandura, bireyin bir olguyu yerine getirebilmesi için sadece gerekli beceriye sahip olmasının yetmediğini ve konu üzerinde kendine güveninin olması gerektiğini de vurgulamıştır. Bireylerin gerekli beceriye sahip olduğu halde kendine güveni olmadığı durumlarda konu üzerinde başarısız olabileceğini savunmuştur. Yüksek öz yeterliliğe sahip birey, bir görevle karşılaştığında, bu görevle ilgili zorlukları aşmak konusunda, kendinden daha düşük öz yeterliliğe sahip olan kişiden daha fazla azim göstermektedir. Bireyin kendi yeteneklerine duyduğu güçlü inanç, devamlılığı ve çaba sarf etmeyi artırmaktadır (Bouchard, 1990). Düşük öz-yeterlik inancına sahip bireyler ise yapacakları çalışmaların olduğundan daha zor ve zahmetli olduğunu düşündükleri için stres ve kaygıyla başa çıkamaz. Bu duruma bakılarak öz-yeterlik inancı bireylerin başarı düzeyini doğrudan etkileyen bir durum olduğu söylenebilir (Pajares, 2002).

Bandura (1995) öz-yeterlik inançlarını temelde dört parçayla geliştğini savunmuştur. Bunlar; a) ustalık deneyimleri (ilk elden tecrübe), b) model alarak izleme, c) sözel ikna (otoritel yönetimle ikna), d) fizyolojik ve duygusal durumlardır.

1.1.1 Ustalık Deneyimleri

Bandura (1995) ustalık deneyimlerinin öğretmen yeterliği üzerinde en etkili faktörün ustalık deneyimleri olduğu vurgulanmıştır. Eğitim ortamında bireylerin kazanacağı tecrübeler iyi bir öğretmen olabileceklerine dair başarı duygu ve inançlarını geliştirir. Kişinin sorumluluğu üzerindeki birbirini tekrar elden başarıları konu üzerinde öz-yeterliğinin ve güveninin artmasını sağlar. Eğer bir birey zorlu şartlar altında başarılı olabilirse, benzer durumlarda veya daha az zorlu koşullarda da başarı elde edebileceğine inanma eğilimindedir. Bireylerin bir konu üzerindeki tekrar eden başarılarından sonraki alacağı her hangi bir başarısız sonuç öz-yeterlik inançlarını kaybetmesine sebep olmaz (Schunk, 1991). Dikkat edilmesi gereken önemli bir husus öz-yeterlik inançlarının farklı olabileceğidir. Kişinin öz güveni ile öz-yeterlik inancı arasında belirli farklar vardır. Örneğin bir bireyin fizik alanında öz-yeterlik inancının yüksek olması edebiyat alanında da yüksek olabileceği anlamına gelmez. Bu sonuçla belli bir konu üzerinde öz-yeterliğini geliştirmiş bir kişi farklı bir alanda düşük öz-yeterlik düzeyine sahip olabilir (Pajares 2002).

1.1.2. Dolaylı Deneyimler

Bu kaynak, başarılı deneyimlerden daha az etkili olmasına rağmen, vekaleten deneyimler öz yeterlilik için başka bir önemli kaynaktır. Başkalarının görev performansını izlemek, izleyenin öz yeterliğinin gelişiminde etkili olabilir. Canlı modelleme ve sözlü modelleme, dolaylı deneyimlerin iki farklı kaynağını temsil etmektedir. Gözlemciler, eğer modelin davranışı doğru buluyorsa, modelin davranışına benzer bir tutum sergileme eğilimindedirler. Diğer taraftan, eğer modelin davranışının yanlış olduğunu düşünüyorsa, gözlemcilerin o davranışı sergileme olasılığı düşüktür. (Schunk, 2003). Dolaylı yoldan deneyimlerin özellikle benzer modelleri izlemenin, gözlemcilerin öz yeterlilik inancını geliştirebileceğini göstermektedir. Bandura (1986) bireylerin önceden deneyimlerinin olmadığı görev alanlarında, gözlemlerinin öz yeterliklerini artıracak etkiye sahip olduğunu ileri sürmüştür.

1.1.3. Sözel İkna

Öz yeterliği geliştirmek için kullanılan üçüncü yöntem sözel iknadır. Sözel ikna yöntemine ilişkin Bandura (1995) diğer yöntemler kadar etkili olamayacağını öne sürmüştür. Sözel ikna, bireyin görevle ilgili performansını değerlendiren diğer insanların, kişinin görevi başarıyla tamamlayabileceği konusunda verdikleri geribildirimleri içermektedir (Coleman ve Karraker, 1998). İkna etme konusunda olumlu geribildirimler kişinin öz yeterliğini bir süre yükseltebilir ancak kişi sürekli başarısızlıkla karşı karşıya geldiğinde bu yükselmenin kalıcılığı ortadan kalkar (Schunk, 1991). Bu yüzden sözel ikna yönteminin öz yeterlik üzerindeki etkisi kısıtlıdır. Sözlü yolla yapılan bu iknanın etkisi, ikna etmeye çalışan kişinin güvenilirliğine bağlıdır (Bandura 1986). Örnek verecek olursak, bir fizik öğretmenin öğrencisine sağladığı geri bildirim, öğrencinin kendi arkadaşından aldığı geri bildirimden daha ikna edici olabilir.

1.1.4. Fizyolojik ve Duygusal Durumlar

Fizyolojik ve duygusal durum, öz yeterliğe olan etkilerini çeşitli şekillerde gösterebilir (Bandura, 1997a). Kişiye etki eden fizyolojik ve duygusal durumlar, kişinin öz yeterliği üzerinde değişkenlik göstermesine sebep olur. Stres, kaygı ve sağlık gibi sorunlar kişilerin öz yeterlik inançlarının düşmesine yol açabilir. Bireyin fizyolojik olarak rahat ya da duygusal olarak pozitif bir durumda olması, öz yeterlilik algısını

artırabilir. Bu durumlar, bireyin kendine güvenini artırarak üzerine aldığı sorumluluklar karşısındaki inancını olumlu yönde etkileyebilir.

1.2. Öğretmen Öz Yeterliği

Öğretmen öz yeterlik anlayışı, öğretmenlerin öğretim yeteneklerine olan inanç ve güvenleriyle ilgilidir (Carleton ve ark., 2007). Öğretmen öz yeterliliği, öğretmenlerin öğrencilerinin öğrenme kapasiteleri ve motivasyon düzeyleri hakkındaki inançlarını ifade eder (Guskey ve Passaro, 1994). Öğretmen yeterliliği, öğretmenlerin yanı sıra öğrencilerin istenilen davranışları gösterme düzeyleri ve uyguladıkları öğretim yöntemleri arasında pozitif bir ilişki vardır (Goddard ve ark., 2000). Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler, öğrencilerinin öğrenme sürecini desteklemek adına daha fazla çaba sarf ederler. Verilen eğitimin amacına ulaşmaları için öğrencilerine rehberlik eder, onları destekler ve motivasyonlarını artırmaya yönelik çaba gösterirler. Bu nedenle eğitimde öğretmenlerin öz yeterlik düzeyleri önemli bir yere sahiptir. Öğretmenlerin eğitim konusunda düşük öz yeterliğe sahip olması, öğrencilerin başarı göstermesine ve potansiyeline ulaşmasına engel olmakla birlikte öğrenme zorluğu yaşamaları gibi olumsuz durumlarla karşı karşıya kalmasına sebep olabilir (Cone, 2009). Schriver ve Czerniak'ın (1999) ifadesine göre yüksek öz yeterliğe sahip öğretmen özelliklerinden bazıları:

- Fen öğretimine zaman ayırma
- Dersleri etkili bir şekilde seçme
- Tartışma ortamı oluşturma
- Dersleri sorgulamaya dayalı bir biçimde işleme
- Etkili sınıf yönetimi

Sürekli gelişen bilim ve teknolojiyi temel alarak geleceğin bilgi toplumunda yer sahibi olabilmek için eğitim-öğretim seviyesinin güçlü olması gerekmektedir. Bu durumda eğitimin yapı taşı olarak öğretmenleri göz önüne alabiliriz. Bir toplumun refah seviyesi ne kadar yüksekse toplumdaki eğitim anlayışının da o kadar iyi olduğu söylenebilir.

1.3. Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı

Fen öğretimi öz yeterlik inancı öğretmenlerin, öğrencilerine fen bilimleri dersini etkili bir biçimde öğretebileceğine ve öğrencilerden beklenen başarı ve davranışlardan olumlu dönütler alabileceğine olan inancını temsil eder (Dembo ve Gibson 1985). Öz yeterlik, tutum ve kaygı gibi durumlar öğrencilerin ders performanslarını etkileyen

önemli hususlardır. Öğrenci başarısına doğrudan katkı sağlayabilecek bu faktörler aynı şekilde öğrencilerin derse katılma düzeylerini, ilgili dersi sevmelerine de doğrudan etki edebilir (Yücel, 2014). Bu doğrultuda öğretmenlerin feni etkili bir şekilde öğretebilmesi öz yeterlik inançlarıyla doğrudan ilgilidir. Öğretmenlerin yüksek öz yeterliğe sahip olması, öğretim ortamında kendini güvende hissetmesini sağlar (Bleicher, 2007). Fen öğretimi öz yeterlik inancı düşük olan öğretmen ve öğretmen adayları çoğunlukla kitaba bağlı kalarak etkinlik uygulamaları yapmaktan kaçınır. Bu duruma hapsolan öğretmenlerin vereceği eğitim, sorgulamaya dayalı eğitim veya etkinliklerle zenginleştirilmiş eğitimden daha iyi olacağı söz konusu değildir (Riggs, 1995). Fen öğretimi konusunda öz yeterlik seviyesi yüksek olan öğretmenler, öğrencilerin eleştirel düşünme, sorgulama ve karar verme yeteneklerini artırmaya yönelik etkinlikler planlarlar (Czerniak ve Shriver 1994). Bu durum göz önüne alındığında öğretmenlerin verdiği eğitimin etkisi ile öz yeterlik inançları arasında doğrusal bir ilişki vardır. Enoch ve Riggs (1990) öğretmenlerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitimi sırasında öz yeterliklerin geliştirilmesi ve bu konu hakkında bilinçli olmaları için konuyla doğrudan ilişkili eğitim planları yapılması gerektiğini belirtmiştir. Chan (2003) öz yeterlik inancı yüksek olan bireylerin, öz yeterlik inançları düşük olan bireylere göre daha başarılı eğitim verdiklerini ve eğitim sırasında daha az stres ve kaygıya düştüklerini belirtmiştir. Tighezza (2014), öğrencilerin kendi yetenek algılarının akademik başarıyla olumlu bir ilişki içinde olduğunu göstermiştir. Yapılan araştırmaların sonucunda fen eğitiminin etkili bir şekilde verilmesi öğretmenin öz yeterlik inancıyla doğrudan bağlantılı olduğu söylenebilir. Öğretmenin dersi işleyiş biçimi, yapacağı etkinlikler, öğrencilerine karşı tutumları kısaca eğitimin merkezine öğrencilerini getirmesi feni etkili bir şekilde işleminin ana maddeleridir.

1.4. Fen Bilimlerine Yönelik Kaygı

Mallow (1981), fen kaygısını fen kavramlarına, bilim insanlarına ve fen tabanlı faaliyetlere karşı duyulan korku, endişe ve hoşnutsuzluk olarak tanımlamıştır. Bu duygu durumlarının öğrencilerin fen öğreniminde problemlere yol açabileceğini belirtmiştir. Mallow ve Greenburg (1982) fen kaygısını, öğrencilerin fen eğitiminde olumsuzluklara yol açan ve bu duygu durumlarının fazla olduğunu ancak pekte ele alınmayan bir konu olduğunu belirtmişlerdir. Seligman, Walker ve Rossenhan (2001) fene yönelik bu kaygıların akademik alanlarda ve günlük hayatın birçok kısmında bilimsel araç-gereçleri engelleyen bir gerilim olarak tanımlamıştır. Czerniak ve Chiarelott (1984)

araştırmalarında, yüksek düzeydeki fen kaygısının düşük fen başarısı ile ilişkilendirildiğini ortaya koymuşlar ve fen başarısını etkileyen faktörlerden biri olarak fen kaygısına özel bir vurgu yapmışlardır. Mallow'a (2006) göre fen kaygısı, genel eğitim ve sınav performanslarından farklı olarak fen sınıflarında görölen panik halidir ve öğrencilerin fen öğrenme süreçlerinde ciddi bir engel olarak ortaya çıkar. Ayrıca fene olan bu kaygılar öğrencilerin fen derslerini seçmesinde, fen bilimleri ile ilgili alanlara dahil olmasında ve bu branşlarda başarılı olmasını engellediğini vurgulanır (Kurbanoğlu, 2014).

1.4.1. Fene Yönelik Kaygıların Nedenleri

Fene yönelik kaygıların çok fazla çeşitleri olduğu gibi en yaygın olarak kabul edilen nedenlerden birisi laboratuvar ortamlarında çalışan önlüklü ve tuhaf görünümlü insanlardır (Mallow, 1981). İnsanların bilim ve teknoloji arasındaki farkı sindirmesinde, bilimi kalıplaşmış şekilde düşünmesi, teknolojiye karşı önyargılı olması (olumsuz ve zararlı olan yönlerine karşı olan tutumları), bilimde yeni gelişmelere açık olmamaları bilim ve fene yönelik kaygılarını arttırmaktadır (Britner, 2010). Aile, okul ve çevre fen kaygısına sebep olabilir. Buna örnek olarak bir öğrencinin ailesinin fen alanında bilgi düzeyinin yüksek olması o öğrencinin diğerlerine göre fende daha başarılı olma beklentisi öğrenmenin kalıtımsal bir süreç olduğu sanılmasıdır (Yücel, 2014). Fen bilimleri dersinin diğer derslerden farklı olarak içerisinde laboratuvar işleyişi, kimyasal maddeler, biyolojik oluşumlar barındırmasıdır. Öğrencilerin laboratuvarla anatomik yapılardan tiksiniresi, kimyasallardan korkması, fizik konularında matematikten kaçınma istekleri gibi sebepler fene yönelik kaygıları temsil eder.

1.5. Laboratuvar Eğitimi

Fen bilimleri dersi öncelik olarak öğrencilere deney, gözlem ve keşif yapabilme becerileri kazandırmayı amaçlar. Fen bilimleri dersi bireylerin fen okuryazarı olarak gelişim göstermesi ve bu doğrultuda eğitim almasını sağlamaktır (MEB, 2013). Laboratuvar ortamları fen eğitiminde kullanılan en etkili yöntemlerden biridir (Hofstein ve Lunetta, 2004). Deneye ve gözleme dayalı olarak inşa edilen fen bilimleri dersi öğrencilerin bakış açışını değiştirebilecek etkiye sahiptir. Dolayısıyla bilimsel süreç becerilerini içinde bulunduran laboratuvar uygulamaları fen okuryazar bireyler yetiştirmek için günümüz eğitim sisteminde yer alması gerekir (Çaycı ve Yalçın 2017). Öğrencilerin laboratuvarlarda edindiği bilgiyi, sınıf ortamına göre daha kolay

kavrayabilir ve kalıcı hale getirebilir. Öğrencilerin soyut derslerden farklı olarak laboratuvar ortamında deneyim kazanması ve somut verilerle bu bilgileri pekiştirmesi gereklidir. Öğrencilerin etkin rolde öğrenme sağlayabildiği ortamların başında laboratuvarlar gelmektedir. Bu yüzden laboratuvar ortamlarında alınan eğitimin öğrencilere birden çok yararı vardır (Lazarowitz ve Tamir, 1994).

Laboratuvar çalışmaları; öğrencileri, ilk elden deneyimlerle öğrenme ve keşfetme sürecine katarak; sorular sormalarını, çözümler önermelerini, öz-değerlendirme ve öz düzenleme becerilerini kazanmalarını, tahminlerde bulunmalarını, iş birliği içinde çalışmalarına imkân sağlar. Bunun yanı sıra olasılıklı düşüncelerini, verileri organize etmelerini, neden-sonuç bağlantılı düşüncelerini, örneklerini açıklamalarını vb. uygulamaları içeren bilimse aktivitelerde yer almalarını sağlar (Kanlı ve Yağbasan, 2008). Laboratuvar çalışmaları; kavramsal öğrenme, teknik ve el becerileri geliştirme, araştırma ve problem çözme becerileri geliştirme ve duyuşsal ürünler elde etme olarak sınıflandırılabilir (Garnett ve Hackling 1995). Bilimsel kavramların anlaşılması, ilgi ve motivasyon, problem çözme becerileri ve bilimin doğasını anlamak gibi bileşenlerin laboratuvar deneyimleriyle elde edilmesi beklenir (Hofstein ve Lunetta 1982). Laboratuvar deneyimlerinin tanımını ve hedeflerini incelemek için başlattığı çalışmada (Millar 2004) öğrenme hedeflerini belirleyen ve laboratuvar eğitimiyle ilgili araştırma incelemelerini de dikkat alarak, laboratuvar çalışmalarında elde edilen öğrenci deneyimlerinin sonuçlarına yönelik kapsamlı bir liste hazırlamıştır. Bunlardan bazıları;

- a)Konuya ilişkin yeterliliğini geliştirmek,
- b)Pratik beceriler geliştirmek,
- c)Bilimin doğasını anlamak,
- d)Fen öğrenimine ve bilime olan ilgiyi artırmak.

Konu kapsamında laboratuvar eğitimleri öğretmen adaylarının öz yeterliklerini geliştirmede, fene karşı yeni bir bakış açısı kazanmalarında ve mesleki hayata geçtiklerinde vereceği eğitimin etkili olmasında oldukça önemli bir yere sahiptir.

1.6. Mikroskop Eğitimi

Ortaokul ve lise düzeyi fen eğitiminde soyut öğelerin somut hale getirilmesinde ve kalıcı eğitimin verilmesinde başvurulacak materyallerin başında mikroskop gelir. Öğrencilerin bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi fark etmesinde mikroskop iyi bir araçtır (Flick ve Bell, 2000). Buna bağlı olarak laboratuvar eğitimi öğrencilerin fen

okuryazarı olabilmeleri için önemli becerilerden biri olan bilimsel bakış açısı kazanabilmeleri açısından oldukça önemlidir (Benzer ve Demir, 2014). Mikroskop “Çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük canlı ve cansız nesnelerin incelenmesini sağlayan mercek sistemlerinden oluşan optik bir araç” olarak tanımlanabilmektedir (MEB, 2011). Mikroskop mekanik ve optik olarak iki kısımdan oluşur. Gövde, maşa ve revolver gibi parçalar mekanik kısmı oluştururken, oküler, objektif ve diyafram gibi parçalar optik kısımları oluşturur. Laboratuvarda alınan eğitimin başında gelen mikroskop, öğrencilerin derse ilgisini artıracak öğrenimde kalıcılığı sağlayacak potansiyele sahiptir. Biyoloji konularının etkili bir şekilde kavranmasına yardımcı olan ve laboratuvarlarda en sık kullanılan materyaller mikroskoptur (Ekici, 2016). Bu nedenle biyoloji ağırlıklı konuların pek çoğunun görsel hale getirilerek somutlaştırılması ve böylece daha anlaşılır hale getirilmesi, mikroskop kullanım bilgisi ve becerisini gerektirmektedir (Benzer ve Demir, 2014). Öğretmen adaylarının mikroskop kullanmaya başlamadan önce mikroskobun hangi kısımlardan oluştuğunu ve ne işe yaradığını bilmesi gerekir. Konu üzerine yapılan bir araştırma da (Çetin Bayboz ve Harman, 2014) öğretmen adaylarının mikroskobun bazı kısımlarına hakim olmadıkları görülmüştür. Benzer bir çalışma da (Gül ve Köse, 2019) öğretmen adaylardan oluşan katılımcıların mikroskop kullanım düzeylerinde ve mikroskobun yapısı hakkında bilgi eksiklikleri olduğu görülmüştür. Yine laboratuvarda mikroskop eğitiminin önemini gösteren bir çalışma da (Ural-Keleş ve ark., 2009) öğretmen adaylarının mikroskop çalışmalarında kavram yanılgılarının olduğu gözlemlenmiştir. Öğrenciye sorgulama ve keşfetme becerileri kazandırmakta en önemli rol öğretmenlere düşmektedir. Öğretmen adaylarının eğitim vereceği konu üzerinde yeterliliği ve özgüveni yüksek olmalıdır. Çetin ve Cengiz (2021) laboratuvarda mikroskop eğitimi alan öğretmenlerin mikroskop eğitimi almayan öğretmenlere göre mikroskop kullanma becerisinin daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

1.7. Tezin Amacı ve Önemi

2018 YÖK müfredatı kapsamında yapılan değişiklikler ile Fen Bilgisi Öğretmenliği eğitiminde ders saatleri azaltılmış ve laboratuvar dersleri kaldırılmıştır. Bu çalışmada fen bilgisi eğitiminde önemli bir yere sahip olan laboratuvar derslerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar öz yeterliklerinde ve laboratuvara yönelik kaygılarındaki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan alanyazın çalışmalarından yola çıkarak fen okuryazar bireyler yetiştirmeye katkı sağlama konusunda laboratuvar

eğitimi gerekli görülmüş ve bu çalışma oluşturulmuştur. Çalışmamızın amacı biyoloji laboratuvar uygulamalarının, fen bilgisi ğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı öz yeterlik ve laboratuvara yönelik kaygılarını tespit etmektir. Araştırmanın ve lme biçiminin sağlamlığını arttırmak için kontrol gruplu deneysel araştırma yöntemi kullanılarak araştırmaya gönüllü olarak katılan fen bilgisi ğretmen adaylarına uygulanacak ön-test sonrası biyoloji laboratuvar uygulamalarının, ğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı öz yeterlikleri ve biyoloji laboratuvarına yönelik kaygılarıyla ilişkisinin olup olmadığı incelenecektir. Laboratuvar uygulamaları tamamlandığında son-testle beraber verilen eğitimin nasıl bir etkisi olduğu yorumlanacaktır. Böylece ortaokul, lise ve üniversitede fen konulu derslerin işleyişi hakkında farkındalık oluşturup, fen okuryazar bireyler yetiştirme konusunda bilime katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

1.8. Sınırlılıklar

Sınırlılıklar, bir olgunun bir veya daha fazla sınıra ve kısıtlanmaya tabi olmasıyla adlandırılır. Herhangi bir araştırmada koşullar yerine getirilmiş olsa dahi zaman, araştırmanın yapıldığı yer, maddi olanaklar gibi durumlar araştırmanın sonucuna etki edebilir. Çalışmamızın sınırlılıkları şu şekildedir;

1. Araştırma Kırşehir Ahi Evran niversitesi ve Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi ğretmenliği 1. Sınıf ğrencileriyle birlikte 2023-2024 eğitim yılı ile sınırlıdır.
2. Araştırma, alışma grubunu oluşturan 20 kontrol ve 20 deney grubu ğrencisi ile sınırlıdır.
3. Araştırma, ğretmen adaylarının “Biyoloji Laboratuvarı Kaygı leği” ve “Biyoloji z Yeterlik leği ”ne verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.
4. Araştırma, deney grubu için planlanan toplam 8 haftalık laboratuvar etkinlikleri ile sınırlıdır.

1.9. Varsayımlar

Varsayımlar, denetlenebilir olmayan, kontrol edilemeyen durumlar için araştırmacılar tarafından varlığı kabul edilmek zorunda olan durumları ifade eder. Bu durum için alışmamızda;

- Araştırmada yer alan kontrol ve deney grubu ğrencilerinin ölçeklerdeki sorulara samimi ve yansız bir şekilde cevap verdikleri,

- Ölçeklerin uygulandığı ortamların ve deney grubu için düzenlenen etkinliklerin yapıldığı ortamın çalışmanın amacına uygun olduğu,
- Araştırma ve uygulama boyunca kontrol altında olmayan tüm etken ve değişkenlerin kontrol ve deney grubu öğrencileri aynı düzeyde etkilediği varsayılmaktadır.

1.10. Problem Durumu

Bu çalışmada temel olarak öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarlarına karşı olan kaygılarını ve biyoloji laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliklerinin araştırılması planlanmıştır. Laboratuvar eğitiminin öğretmen adayları üzerindeki laboratuvar öz yeterlik ve laboratuvara yönelik kaygılarındaki etkisini incelemek amacıyla 8 alt problem oluşturulmuştur. Araştırmanın problemi laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı öz yeterliklerine ve laboratuvara yönelik kaygılarına etkisi ne düzeydedir? Sorusuna yanıt aranmıştır.

1.10.1. Araştırmanın Alt Problemleri

Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarına yönelik öz yeterlik ve kaygılarının incelenmesi için hazırlanan çalışmanın alt problemleri;

1. 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adayları ile Laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test puanları arasında fark var mıdır?
2. 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adaylar ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Öz Yeterlilik Ölçeği son test puanları arasında fark var mıdır?
3. 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adaylarının Biyoloji Öz Yeterlilik Ölçeği ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?
4. Laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?
5. 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adayları ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği ön test puanları arasında fark var mıdır?

6. 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adayları ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği son test puanları arasında fark var mıdır?
7. 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adaylarının Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?
8. Laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır? şeklindedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Mevcut tez çalışması için önceki araştırmalar incelenmiş, elde edilen bulgu ve sonuçlar araştırılan konu bakımından yeniden değerlendirilmiştir.

2.1. Öz Yeterlik ve Kaygı Üzerine Yapılmış Yurtiçi Çalışmalar

Çetin ve Cengiz (2021) öğretmen adaylarının laboratuvar becerilerine yönelik tutumlarını artırmak için 41 öğretmen adayının katılımıyla deneysel çalışma yürütmüştür. Çalışmanın bulgularında kontrol grubu ve deney grubu arasındaki farklara bakarak laboratuvar da verilen eğitimin deney grubu üzerinde olumlu etki ortaya koyduğu görülmüştür.

Yılmaz ve ark., (2021) yaptığı deneysel araştırmada biyoloji eğitimi alan öğretmen adaylarının, laboratuvar derslerine yönelik deney yapma becerilerini incelemiştir. 26 biyoloji öğretmen adayının laboratuvar da deney yapma öz yeterliklerinin (deneyin öncesi ve sonrası olmak üzere) yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Adayların çoğunluğunun performans süreçlerinde gelişim gösterdiğini, laboratuvar deneylerine yönelik öz yeterliklerinde olumlu artış olduğunu belirtmiştir.

Hançer ve ark. (2020) fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik temel bilgilerini ölçmek amacıyla ölçek geliştirme çalışması yapmıştır. 125 öğretmen adayının katılımıyla yürütülen çalışmada, adayların ortalama düzeyde başarı gösterdiğini tespit etmiştir. Öğretmen adaylarının fenle ilgili kavramları öğrenebilmek ve öğrendiklerini pekiştirebilmek için eğitimlerinde laboratuvar tecrübesi edinmeleri gerektiğini vurgulamıştır.

Ata ve Yel (2020) biyoloji öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının laboratuvar yöntemine yönelik tutumlarının, öz-yeterlik algılarının incelenmesi amacıyla 59 biyoloji öğretmeni ve 52 biyoloji öğretmen adayıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmanın sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik öz-yeterlik algı düzeyleri yüksek bulunmuştur. Öğretmenlerin öz-yeterlik algı düzeylerinin öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Yine aynı oranla laboratuvara yönelik tutum puanlarının öğretmenler lehine yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Gül ve Köse (2019) biyoloji öğretmen adaylarının mikroskopun kısımları ve kullanımı hakkındaki bilgilerini tespit etmek için 37 öğretmen adayının katılımıyla biyoloji laboratuvarında yürüttüğü tarama çalışması sonucunda öğretmen adaylarının çoğunda mikroskop ve kısımları hakkında bilgi eksikliği olduğunu ortaya çıkmıştır.

Ünal ve Kılıç (2019) fen bilgisi öğretmen adaylarının katılımıyla yaptığı laboratuvar çalışmasında adayların kaygı düzeylerini incelemiştir. 174 öğretmen adayıyla yürütülen çalışmada adayların, başarı ve laboratuvar araç gereç kullanımı gibi alt faktörlerde kaygı düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durumun etkili fen öğretimi gerçekleştirilmesine engel olabileceği sonucu çıkarılmıştır.

Aydoğdu ve Saban (2018) 32 sınıf öğretmeni adayının katılımıyla yaptıkları deneysel çalışmada 4 hafta boyunca öğretmen adaylarına etkinliklerle destekli eğitim vermiştir. Çalışmanın sonucunda etkinlik destekli ders anlatımının öğretmenlik uygulamaları ve fen eğitimi öz yeterlik inançları arasında pozitif etki olduğu sonucuna varmıştır.

Çetinkaya-Aydın ve Çakıroğlu (2017) Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 3. sınıfta okuyan 60 öğrencinin katılımıyla bir tarama çalışması yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda, katılımcıların %45'i fenin doğasıyla ilgili yeterli bilgiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Fen öğretimi öz yeterlik inançlarıyla ilgili olarak öğretmen adaylarının bazı endişeleri olmasına rağmen büyük çoğunluğunun kendilerine yeterli seviyede güveni ve inancı olduğu sonucuna varılmıştır.

Kırılmazkaya (2017) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik kaygılarını incelemiştir. 44 öğretmen adayıyla yürütülen çalışmada, öğretmen adaylarının geneli laboratuvara yönelik olumlu bir tutum sergilediklerini kaydetmiştir. Öğretmen adayların laboratuvardaki araç gereçleri kullanmada, deney düzeneği kurmakta ve grafikleri okumakta kaygı yaşadıklarını tespit etmiştir.

Pekdağ ve ark., (2017) öğretmen adaylarının branşlara göre laboratuvar kaygılarını incelemiştir. Fizik, kimya, biyoloji ve fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının katılımıyla yürütülen çalışmada öğretmen adaylarının laboratuvar kaygısının diğerlerine göre en düşük olduğu branşın fen bilgisi eğitimi olduğu sonucuna varmışlardır. Öğretmen adaylarının laboratuvar kaygısının azaltılmasının, laboratuvar başarılarına etki edeceğine değinmiştir.

Çakır, ve ark., (2017) Genel Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları-II dersinde 58 fen bilgisi öğretmen adayının katılımıyla yaptığı tahmin-gözlem-açıklama stratejilerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının ders başarılarında, bilimsel süreç becerilerinde ve laboratuvar yeterliklerinde gelişme olduğunu kaydetmiştir.

Güngör ve Özkan (2017) yapmış oldukları çalışmada, Uludağ Üniversitesinde “Genel Biyoloji Laboratuvarı” dersini alan toplam 32 fen bilgisi öğretmen adayı ile

biyoloji laboratuvarında tahmin-gözlem açıklama yöntemi kullanmıştır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının laboratuvar derslerine etkin bir şekilde katılmasının eğitim yönteminin işlevselliğinin artacağı sonucuna ulaşmıştır.

Kılıç ve ark., (2015) "Fen ve Teknoloji Öğretmenlerine Yönelik Laboratuvar Uygulamaları" programının, öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarına olan etkisini incelemiştir. 60 fen bilgisi öğretmenin katılımıyla yürütülen yarı deneysel çalışmanın ön test ve son test puanları incelendiğinde laboratuvar uygulamaları programının öğretmenlerin öz yeterlik inançlarının arttığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca araştırma sonucuna göre, laboratuvar uygulamalarına yönelik eğitimin teorik bilgidен çıkarılıp uygulamaları eğitim şeklinde planlanmasına yönelik önerilerde bulunmuştur.

Okur Akçay (2015) okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarını pedagojik değişkenler açısından incelemek için 325 öğrencinin katılımıyla tarama çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda fen öğretimi öz yeterlik inançlarının yaş değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Cinsiyet bakımından kız katılımcıların ve sınıf bakımından 3. Sınıf öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Akgün ve ark., (2014) fen ve teknoloji okuryazarlığı ve öz yeterlik arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Adıyaman Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde eğitim gören 30 öğretmen adayı ve Adıyaman merkezdeki 30 fen bilgisi öğretmenin katılımıyla betimsel tarama çalışması yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda fen bilgisi öğretmenlerinin fen okuryazarlık puanlarını yüksek çıkarken öğretmen adaylarının fen okuryazarlık puanları düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Çetin ve ark. (2014) biyoloji öğretmen adaylarının mikroskop kısımları ve kullanımı hakkındaki görüşlerini belirlemek için öğretmen adaylarına görüşme formu ve anket çalışması uygulamışlardır. Çalışmadan elde ettikleri bulgulara göre öğretmen adaylarının mikroskobun bazı kısımlarına hakim olmadıkları sonucu çıkmıştır.

Çıbık ve ark., (2014) laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğrencilerinin fiziğe yönelik öz-yeterlik, fiziğe yönelik tutum ve başarıya etkisi araştırmıştır. 43 öğretmen adayının katılımıyla oluşturulan deneysel çalışmada son test puanlarının arttığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırma sonucuna göre öğretmen adaylarının eğitiminde, Genel Fizik Laboratuvarı-II dersinin proje etkinlikleriyle yürütülmesinin faydalı olacağına, bu yöntemi tavsiye ettiklerine ve derse ilişkin bakış açılarını iyi yönde etkilediğine değinilmiştir.

Yurdatapan (2013) fen bilgisi öğretmen adaylarının, probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, biyoloji laboratuvarı ile ilgili özgüvenlerine ve öz-yeterliklerine etkisini incelemiştir. 81 öğretmen adayının katılımıyla yürütülen kontrol gruplu deneysel çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinde artış görülürken, özgüven ve öz yeterliklerinde artış olmadığını tespit etmiştir.

Harman (2012) sınıf öğretmenliği yapacak adaylarının laboratuvar araç ve gereçlerini, mikroskop kısımlarını ve mikroskop kullanma ile ilgili bilgilerini ölçmek için Ondokuz Mayıs Üniversitesinde 72 öğretmen adayının katılımıyla tarama çalışması yapmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının çoğunun laboratuvar araç-gereçleri ve mikroskop kısımları hakkında yetersiz bilgiye sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Uzel ve ark., (2011) 90 öğretmen adayının katılımıyla biyoloji laboratuvar derslerinde kullandıkları mikroskobun kısımları, mikroskopta net görüntü elde etme ve mikroskop kullanımında öğretmen adaylarının karşılaştıkları sorunları ve bu sorunların nedenlerini belirlemek amacıyla adaylarla görüşme gerçekleştirmiştir. Uzel ve arkadaşları görüşme formlarını inceledikten sonra öğretmen adaylarının görüntünün incelenmesi konusunda kısmen yeterli olduklarını ancak mikroskop parçaları hakkında adayların eksiklikleri olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kaya ve Böyük (2011) tarafından yapılan araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri incelenmiştir. 209 öğretmenin katılımıyla oluşturulan çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin, laboratuvar uygulamalarına yönelik öz-yeterlik puanları karasızlığın göstergesi olan 54 puanın üzerinde 77.88 olduğu ve öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları bakımından yeterli oldukları sonucuna varılmıştır.

Keleş ve ark., (2009) laboratuvarda mikroskop eğitiminin önemini göstermek için öğretmen adayları üzerinde yaptıkları tarama çalışması sonucunda öğretmen adaylarının mikroskop hakkında çok sayıda kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmiştir.

Seher (2008) yapmış olduğu çalışmada, laboratuvar eğitiminin fen bilgisi öğretimindeki yerine dikkat çekmek amacıyla fen deneyleri tasarlamıştır. Tahmin-gözlem-açıklama yöntemi kullanarak yaptığı çalışmada nitel veri analizi ile elde edilen sonuçlara göre tahmin-gözlem-açıklama stratejisinin öğrencilerin ilgisini çektiği ve öğrencilerin yaptıkları deneyden daha çok hoşlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Uluçınar ve ark., (2004) ilk ve orta öğretim fen bilgisi dersindeki laboratuvar etkinlikleri hakkında öğretmenlerin görüşünü almak için 72 öğretmenin katılımıyla yaptığı anket çalışması sonucu, öğretmenlerin laboratuvara ayrılan ders süresinin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmenlerin %49'u laboratuvarlardan kısmen yararlandıklarını belirtmiştir.

Gömleksiz ve Yüksel (2003) öğrencilerin fen kaygılarını incelemek amacıyla 315 ilkokul öğrencisiyle çalışmıştır. Yapılan tarama testi sonuçlarına göre öğrencilerin fen bilgisine yönelik kaygılarının olduğunu ve öğrencilerin arasındaki iletişimsizlik sorununun dersin öğretmeninden kaynaklandığını vurgulamıştır.

Morgil ve Yılmaz (1999) nitelikli fen öğretmeni yetiştirmeye katkıda bulunmak amacıyla yaptığı doküman analiz taraması sonucu eğitim fakültelerindeki alt yapı eksikliğinin giderilmesi, doğru eğitim planlaması ve ders veren eğitimcilerin konu hakimiyetinin yüksek olması gerektiği sonucuna varmıştır.

Aydoğdu (1999) Ankara'daki 2 üniversitede kimya eğitimi gören 250 öğretmen adayının laboratuvar tutum ve görüşlerini tespit etmek amacıyla yaptığı tarama çalışması sonucu, öğretmen adaylarının bilgi ve beceri eksikliği nedeniyle okullarda laboratuvar çalışmalarını yapmak istemediklerini ortaya koymuştur.

Çepni ve ark., (1995) tarafından laboratuvarların önemini ortaya koymak amacıyla fen bilgisi öğretmenlerinin katıldığı bir çalışmada, ülkemizdeki laboratuvarların fiziki ve uygulama yönünden kısıtlı olduğu ortaya koyulmuştur.

Erten (1993) biyoloji laboratuvarının önemini araştırmak amacıyla Ankara'da öğretmen ve öğrencilerin katıldığı, biyoloji laboratuvar dersi işlenen 3 lisede yaptığı tarama çalışması sonucu dersin etkin olarak işleyişi bakımından laboratuvar eğitiminin önemli olduğu sonucuna varmıştır. Bu sonuçla öğretmenlerin biyoloji laboratuvarının ne kadar önemli olduğu hakkında bilinçli oldukları sonucunu göstermektedir.

2.2. Öz Yeterlik ve Kaygı Üzerine Yapılmış Yurtdışı Çalışmalar

Kızıkapın ve ark., (2023) fen bilgisi eğitimi 2018 YÖK programındaki laboratuvar uygulamaları dersi ile 2018 sonrası YÖK programında ders saatinin azaltılması ve laboratuvarların kaldırılması sonrası öğretmen adaylarının laboratuvar öz yeterliklerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. 289 öğretmen adayına uygulanan ölçek sonucu, 2018 YÖK programdan önceki laboratuvar uygulamalarıyla eğitim gören öğretmen adaylarının öz yeterlik puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca ölçekte bulunan bilimsel süreç becerilerinin yer aldığı alt boyuta bakıldığında 2

farklı eğitim programıyla gören öğretmen adayları arasında anlamlı bir farkın olmadığını tespit etmiştir.

Kayacan ve Ektem (2019) fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik tutum ve öz-düzenlemeli öğrenme becerilerini incelemek için yaptığı deneysel çalışmada 74 öğrencinin katılımıyla kontrol gruplu deneysel bir çalışma yürütmüştür. Ön test, uygulama ve son test sürecinden sonra laboratuvar etkinliklerinin, öz-düzenlemeli öğrenim ve laboratuvara yönelik tutum puanlarının deney grubu lehine anlamlı fark ortaya koyduğu görülmüştür.

Ural (2016) laboratuvar deneylerinin öğrencilerin kimya laboratuvarına yönelik tutumları, kimya laboratuvarı kaygısı ve laboratuvardaki akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemek için deneysel çalışma yürütmüştür. 37 fen bilgisi öğretmen adayının katılımıyla yürütülen çalışmada son testler sonucuna göre, öğretmen adaylarının imya laboratuvarına yönelik tutumlarında ve akademik başarılarında önemli bir artış olduğunu ve kimya laboratuvarı kaygılarında azalma olduğunu ortaya koymuştur.

Sesen ve ark., (2014) lisans öğrencilerinin laboratuvara yönelik kaygılarının belirlenmesi ve aşılması amacıyla yaptığı çalışmada, geliştirdikleri ölçeği 92 lisans öğrencisine uygulamıştır. Ön test verilerinden sonra öğrencilerle yapılan görüşmeler ve 10 haftalık eğitim programından sonra son test verileri toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin laboratuvardaki kimyasallar, laboratuvar araç-gereçlerin kullanımı, kaza ve hata yapma kaygılarının yüksek oranda aşıldığı tespit edilmiştir.

Basco ve Olea (2013) biyoloji eğitimi gören 1. Sınıf öğrencilerinin kaygı düzeyiyle akademik performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 44 öğrencinin katılımıyla yürütülen çalışmada iki ölçek kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kaygılarının orta seviyede olduğunu ve yüksek kaygının düşük akademik performansla ilişkili olabileceği sonucuna varmıştır.

Posnanski (2007) etkinlikle zenginleştirilmiş yapılandırıcı yaklaşım ile geleneksel yaklaşıma dayalı eğitimi karşılaştıran deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, 16 hafta boyunca deney grubuna yapılandırıcı yaklaşımla eğitim verilirken kontrol grubuna ise geleneksel eğitim verilmiştir. Çalışma sona erdiğinde yapılandırıcı eğitimin fen öğretimi öz yeterlik inançları üzerine olumlu bir etkisi olduğunu ancak iki yaklaşım arasında ise anlamlı farkın olmadığını sonucuna varılmıştır.

Bleicher (2004) ve Enochs ve Riggs (1990) tarafından geliştirilen “fen öğretimi öz yeterlik inanç ölçeği” nin geçerlik ve güvenilirliğini test etmek amacıyla 290 öğretmen adayına bu ölçeği sunmuştur. Uygulamanın sonucunda öz yeterlik inanç ölçeğinin

cinsiyet bakımından anlamlı bir fark olduğunu ve bu farkın erkekler lehine olduğu sonucuna varmıştır.

Cantrell ve ark., (2003) yaptıkları tarama çalışmasıyla öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterliklerini cinsiyet, fene ayrılan zaman ve önceki fen deneyimleri değişkenlerini incelemiştir. Bleicher'in aksine çalışma sonucunda fen eğitimi öz yeterlik puanları kadınların lehine daha yüksek sonuç ortaya koymuştur.

Posnanski (2002) 32 hafta boyunca süren mesleki gelişim programları kapsamında çeşitli öğrenme stratejileri kullanmanın, öğretmen öz yeterlik inançları ve öğretmenlerin fene olan bakış açıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda farklı öğrenme stratejileriyle eğitim uygulamaların, öğretmenler üzerindeki fen öğretimi öz yeterlik puanlarını geliştirdiği sonucuna varmıştır.

Pintrich ve Wolters (1998) Amerika'da yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerin katılımıyla sosyal bilimler ve matematik dersleri üzerine yaptığı öz yeterlik çalışmasında, öz yeterliği yüksek olan öğrencilerin öz yeterliği düşük öğrencilere kıyasla öğrenme stratejilerini daha çok kullandıkları ve bu sayede daha yüksek not aldıklarını bulmuşlardır.

Pajares ve Miller (1994) öz yeterlik algısı üzerine 350 lise öğrencisinin katılımıyla yaptıkları çalışmada matematik öz yeterlik konusunu işlemiştir. Matematiğin kullanışlığı, matematiğe olan kaygı ve anksiyete gibi değişkenler üzerinde öz yeterliğin bağdaştırıcı rolde olduğu sonucuna varmışlardır.

Schunk ve Hanson (1985) yaptıkları deneysel araştırmada akran modellerin öz yeterlik inancına etkisini incelemiştir. Akran ve öğretmen modeliyle eğitim alan öğrenciler, modellerin etkisi olmayan öğrencilere göre daha çok başarı göstermişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde; araştırma modeli, çalışma evreni ve örneklem, değişkenler, veri toplama araçları, uygulama süreci ve veri analizi olmak üzere çeşitli alt bölümler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, gerçek ve ilkeleri ortaya çıkarmak ya da koymak için bazı bilgi alanlarında yapılan dikkatli, sistematik ve dayanıklı çalışma ve inceleme şeklinde tanımlanmıştır. Sorunların çok boyutlu ve karışık olmasından dolayı nitel ve nicel olmak üzere iki farklı araştırma türü ortaya çıkmıştır (Bilgili, 2008). Nitel ve nicel verilerin ikisinin birlikte kullanılarak yapılan çalışmalara ise karma araştırma yöntemi denir (Christensen ve ark., 2015).

Deneyisel araştırma yöntemi, en az bir bağımsız değişkenin bir veya daha fazla bağımlı değişken üzerindeki etkisini inceleyerek değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini ortaya çıkarmayı hedefleyen bir araştırma yaklaşımıdır (Gay ve Airasian, 2006). Deneyisel araştırmalar, sistematik bir yöntem kullanarak, belirli bir değişimin kontrol altındaki koşullarda bir sorunun çözümünde ne kadar etkili olduğunu değerlendirmek için gerçekleştirilir (Özmen, 2015). Deneyisel araştırma yöntemleri kendi içerisinde deneme öncesi deneyisel desenler, faktöriyel desenler, tek denekli desenler, gerçek deneyisel desenler ve yarı deneyisel desenler olmak üzere 5'e ayrılır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarına yönelik öz yeterliklerinin ve kaygılarının incelenmesi için oluşturulan bu çalışmada yarı deneyisel desen kullanılmıştır. Okul ve sınıf ortamlarında kişilerin gruplara yansız dağıtılması neredeyse imkânsızdır. Bunun nedeni olarak sınıfları okul yönetiminin belirlemesi örnek gösterilebilir. Bu durumda yapılabilecek en mantıklı hareket daha önceden belirlenen gruplardan bir veya daha fazlasını deney grubu, bir veya daha fazlasının kontrol grubu olmasına yansız bir biçimde karar verilmesidir. Eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan yarı deneyisel desenin gerçek deneyisel desene arasındaki tek fark katılımcıların gruplara rastgele atanması veya atanmaması durumudur (Özmen, 2015).

Çalışmamızda yarı deneyisel desenler arasından, ön test – son test kontrol grubu yarı deneyisel desen kullanılmıştır. Bu desene göre ilk olarak daha önce belirlenen denek havuzundan rasgele atama ile iki grup oluşturulur (Büyüköztürk ve ark., 2021). Gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak rasgele bir şekilde belirlendikten

sonra uygulama öncesinde bağımlı değişkenle ilgili ölçümler her iki grupta yer alan katılımcılardan ön test olarak alınır.

Uygulama sürecinde ise etkisi test edilen deneysel işlem deney grubuna verilirken kontrol grubuna verilmez. Son olarak gruplardaki bağımlı değişkene ait ölçümleri aynı araç ya da eş formu kullanılarak tekrar elde edilir (Büyüköztürk ve ark., 2021).

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmacının inceleyeceği ve hakkında sonuçlar çıkaracağı gruba çalışma evreni adı verilir. Çalışma evrenini doğru şekilde belirlemek için, araştırmanın amacına uygun kriterler oluşturulması ve bu kriterlere uyan bireylerin çalışma evrenine dahil edilmesi gerekir (Karasar, 2007). Bu çalışmanın evrenini 2023-2024 eğitim ve öğretim yılında Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi ve Kırıkkale Üniversitesi oluşturmaktadır. Örneklem, ulaşılabilir evrende yer alan kişiler topluluğuna denir. Ulaşılabilir evrenden seçilen katılımcılar üzerinde yapılan araştırmalar evreni temsil eder (Akarsu, 2015).

Araştırmamızın örneklemini Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. Sınıfta eğitim gören 20 öğretmen adayı ve Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. Sınıfta eğitim gören 20 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Deney grubu olarak Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, kontrol grubu olarak Kırıkkale Üniversitesi öğretmen adayları seçilmiştir.

Aşağıda Tablo 3.1 ve Tablo 3.2 de deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının demografik özellikleri verilmiştir.

Tablo 3.1. Deney Grubunun Demografik Özelliklerine İlişkin Frekans Analizi Sonuçları

	Değişken	F	%
Cinsiyet	Kadın	18	90
	Erkek	2	10
Yaş	18-19	10	50
	20-21	8	40
	22 ve üstü	2	10
Mezun oldukları lise	Anadolu Lisesi	16	80
	Anadolu Öğr. Lisesi	0	0
	Fen Lisesi	2	10
	Diğer	2	10
Ortaokulda biyoloji laboratuvar etkinliklerine katılma sıklığı	Genellikle	1	5
	Bazen	6	30
	Hiçbir zaman	13	65
Lisede biyoloji laboratuvar	Genellikle	1	5

etkinliklerine katılma sıklığı	Bazen	7	35
	Hiçbir zaman	12	60

Tablo 3.1 incelendiğinde deney grubunun büyüklüğü kadın öğrencilerden (%80) oluşmaktadır. Katılımcıların yaş aralığına bakıldığında 18-19 yaş aralığında 10 kişi (%50), 20-21 yaş aralığında 8 kişi (%40), 22 ve üstü yaş aralığında ise 2 (%10) kişi bulunmaktadır. Deney grubu öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu 16 kişi (%80) Anadolu liselerinden mezun olmuştur. Öğretmen adaylarının ortaokulda laboratuvar etkinliklerine katılma sıklığına verdikleri cevap hiçbir zaman (%65), lisede laboratuvar etkinliklerine katılma sıklığına verdikleri cevap hiçbir zaman (%60) olarak birbirine yakın sonuçlar göstermiştir.

Tablo 3.2. Kontrol Grubunun Demografik Özelliklerine İlişkin Frekans Analizi Sonuçları

	Değişken	F	%
Cinsiyet	Kadın	13	65
	Erkek	7	35
Yaş	18-19	7	35
	20-21	12	60
	22 ve üstü	1	5
Mezun oldukları lise	Anadolu Lisesi	13	65
	Anadolu Öğr. Lisesi	0	0
	Fen Lisesi	3	15
	Diğer	4	20
Ortaokulda biyoloji laboratuvar etkinliklerine katılma sıklığı	Genellikle	3	15
	Bazen	8	40
	Hiçbir zaman	9	45
Lisede biyoloji laboratuvar etkinliklerine katılma sıklığı	Genellikle	4	20
	Bazen	8	40
	Hiçbir zaman	8	40

Tablo 3.2 incelendiğinde kontrol grubunun büyüklüğü kadın öğrencilerden (%65) oluşmaktadır. Katılımcıların yaş aralığına bakıldığında 18-19 yaş aralığında 7 kişi (%35), 20-21 yaş aralığında 12 kişi (%60), 22 ve üstü yaş aralığında ise 1 (%5) kişi bulunmaktadır. Deney grubu öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu 13 kişi (%65) Anadolu liselerinden mezun olmuştur. Öğretmen adaylarının ortaokulda laboratuvar etkinliklerine katılma sıklığına verdikleri cevap hiçbir zaman (%45), lisede laboratuvar etkinliklerine katılma sıklığına verdikleri cevaplar ise bazen (%40) ve hiçbir zaman (%40) olmuştur.

3.3. Değişkenler

Değişken, bir durumdan diğer bir duruma göre farklılık gösterebilen bir özelliktir. Değişkenler neden sonuç ilişkisi içerisinde bulunuyorsa bu durumda bağımsız ve bağımlı değişken olarak sınıflandırılır (Büyüköztürk ve ark., 2021). Bağımsız değişken nedeni ifade ederken bağımlı değişken ise sonucu ifade eder.

3.3.1. Bağımsız Değişken

Bağımsız değişken, bir araştırmada araştırmacının etkilerini incelemek ve sonuçlarını gözlemek amacıyla manipüle ettiği değişkendir. Araştırmamızın bağımsız değişkenleri, deney grubuna uygulanan laboratuvar destekli eğitim ve kontrol grubuna uygulanan 2018 YÖK Fen Bilgisi Öğretmenliği Biyoloji 1 ders müfredatı öğretim yöntemi oluşturmaktadır.

3.3.2. Bağımlı Değişken

Bağımlı değişken, araştırmacıların bireyler ya da gruplar arasındaki değişkenliği incelediği, çözmeye odaklandığı problemdir (Büyüköztürk ve ark., 2021).

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve uygulanma yöntemine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.4.1 Kişisel Bilgi Formu

Öğretmen adaylarına cinsiyet, yaş, mezun oldukları lise türü, ortaokulda biyoloji laboratuvarına katılma sıklığı, lisede biyoloji laboratuvarına katılma sıklığı gibi bilgilerin yer aldığı kişisel bilgi formu sunulmuştur.

3.4.2 Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği

Çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarı kullanımına ilişkin öz yeterliklerinin belirlenmesi için alanyazında geliştirilen ölçekler incelenmiştir. Yapılan alanyazın taraması sonucunda orijinali Woo (1999) tarafından geliştirilen, Ekici (2009) tarafından Türkçe 'ye uyarlanan "Biyoloji Öz-Yeterlik Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçeğin geneline ait Cronbach alfa güvenirlik katsayısı Ekici (2009) tarafından 0.94 olarak bulunmuştur. Öz Yeterlik Ölçeğinde 'ki maddeler "Kesinlikle Katılmıyorum" , "Katılmıyorum", "Kararsızım", "Katılıyorum" ve "Tamamen Katılıyorum" şeklinde 5'li likert tip olarak hazırlanmıştır. Ölçekte bulunan maddelerin tamamı olumludur.

Öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarına yönelik öz yeterliklerini ölçmek amacıyla Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği' nin laboratuvar alt boyutunu kapsayan maddeler kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı araştırmacılar tarafından 0.80 olarak hesaplanmıştır.

3.4.3 Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği

Araştırmada öğretmen adayların biyoloji laboratuvarına yönelik kaygılarını ölçmek amacıyla Kurbanoğlu ve Yücel (2014) tarafından geliştirilen Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği (BLKÖ) kullanılmıştır. Yücel (2014) ölçeğin geneline ait Cronbach alfa güvenirlik katsayısını 0.93 bulmuştur. Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği'nde 15 madde bulunmaktadır ve bu maddelerin tamamı olumludur. Kaygı ölçeğindeki maddeler, “Hiç Kaygılandırmaz”, “Bazen Kaygılandırır”, “Sık Sık Kaygılandırır”, “Genellikle Kaygılandırır” ve “Her Zaman Kaygılandırır” olmak üzere 5’li Likert tipinde hazırlanmıştır. Tek boyuttan oluşan ölçeğin Cronbach-Alfa güvenirlik katsayısı araştırmacılar tarafından 0.81 olarak ölçülmüştür.

3.5. Araştırmanın Uygulama Süreci

Bu araştırmada kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarına 2018 YÖK destekli Genel Biyoloji 1 ders müfredatı uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin Genel Biyoloji 1 ders hocasıyla iletişim içerisinde olarak müfredatın işleyişi uzaktan takip edilmiştir. Araştırmacı olarak kontrol grubu öğretmen adaylarına herhangi bir müdehalede bulunulmamıştır. Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarından deney grubu öğrencilerine bir dönem boyunca haftada 2 saat olmak üzere biyoloji laboratuvar eğitimi verilmiştir. Örgün eğitimin yanı sıra öğretmen adaylarının laboratuvar ortamlarında deney, gözlem, sonuç çıkarma ve yorumlama yeteneklerinin değişimini kayıt altına almak amacıyla planlanan laboratuvar eğitiminde etkinlikler müfredatın geneline uygun olarak hazırlanmıştır. Düzenlenen etkinlikler deney grubundaki öğretmen adaylarının sürece aktif olarak katılabilmesi ve hem bireysel olarak hem de grupça çalışma becerilerinin kazanılması hedeflenmiştir. Araştırma süresince kontrol ve deney grubunun dersleri takip edilmiş ve 2018 YÖK müfredatı Biyoloji 1 ders içeriklerinde farklılık olmadığına emin olunmuştur. Çalışmaya katılan deney ve kontrol grubu öğretmen adayları birbirlerine denk olarak kabul edilmiştir. Deney grubu için düzenlenen etkinlikler aşağıda Tablo 3.3 de verilmiştir.

Tablo 3.3. Deney grubu öğrencileri için hazırlanan öğretimin içeriği

Dönem Programı	Etkinlikler
1. Hafta	Ön testlerin uygulanması ve Laboratuvarda yapılacak deney ve etkinlikler hakkında katılımcılara bilgi verilmesi
2. Hafta	Mikroskop nasıl kullanılır Kesit alma ve preparat hazırlama
3. Hafta	Soğan zarının incelenmesi Bitki gövde ve çiçek yapısının incelenmesi
4. Hafta	Ağız içi epitel hücrelerinin incelenmesi
5. Hafta	Zooplanktonların incelenmesi Küf mantarlarının incelenmesi
6. Hafta	Balık diseksiyonu Akciğer ve kalp diseksiyonu
7. Hafta	DNA İzolasyonunun yapılması
8. Hafta	Laboratuvar dersinin değerlendirilmesi ve katılımcıların sorularının cevaplanması ve son testlerin uygulanması

Tablo 3.3 de görüldüğü gibi deney grubundaki öğretmen adayları için hazırlanan etkinlikler hiyerarşik bir sıra ile düzenlenmiştir. Adayların haftalık olarak katılacağı etkinliklerde ilk olarak el becerilerini geliştirmek, laboratuvar ortamında zaman geçirmelerini sağlamak, mikroskop ve diseksiyon aletleri gibi laboratuvar araç gereçlerini kullanma yetkinliklerini arttırmak amaçlanmıştır. Bilgi, beceri ve deneyim yakalama fırsatı sunan etkinliklerde öğrencilerin ulaşabileceği kazanımlar şu şekildedir;

❖ **Laboratuvar etkinlik planı ve ön testlerin uygulanması**

Araştırmanın başında öğretmen adaylarına çalışmanın konusuna uygun olarak seçilen “Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği” ve “Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubu öğretmen adaylarının 1. Hafta başlayacakları laboratuvar eğitiminde, araç-gereçler ve laboratuvar kurallarının genelinden bahsedilmiştir. Öğretmen adaylarına laboratuvara girerken, laboratuvar ortamında bulunurken ve çıkarken uyulması gereken kuralların ve izlenilecek adımların tümünden bahsedilmiştir.

❖ **Mikroskop kullanma ve preparat hazırlama**

Deney grubu öğretmen adaylarına bu etkinlikte mikroskopun kullanım biçimi ve preparatın hazırlanış şekli bahsedilmiştir. Öğretmen adaylarına ilk olarak mikroskopun temizliği, taşınması ve muhafaza edilişi hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Preparat hazırlama aşamasında ise öğretmen adaylarına nasıl kesit alınacağı ilk olarak

araştırmacılar tarafından gösterilmiş ve mikroskoba yerleştirme, görüntü arama ve kaydetme aşamaları anlatılmıştır. Araştırmacıların rehberlik etmesiyle beraber deney grubu ğretmen adaylarının ilk elden tecrübe edinmesi ve el becerilerinin gelişmesi için aynı aşamaları katılımcıların tekrarlanması istenmiştir.

❖ **Soğan zarı ve bitki gövde yapraklarının incelenmesi**

Eğitimin hiyerarşık sırayla ilerleyebilmesi ve adayların laboratuvar yetkinliklerinin doğru bir şekilde artması adına preparat hazırlama ve görüntü bulmada soğan zarı ve çeşitli bitkilerin gövde ve yaprakları kullanılmıştır(am ibresi, Begonya ve Sardunya bitkileri). Adayların sürekli olarak kesit alma, preparat hazırlama ve mikroskopta görüntü bulma adımlarını tekrarlayarak el becerilerini geliştirmesi beklenmiştir. Öğretmen adayları hazırladıkları preparatların görüntü bulma aşamasında elde ettikleri verileri çizerek ve fotoğraf çekerek kaydetmeleri istenmiştir. Öğretmen adayları çeşitli bitki hücrelerini ve soğan zarının yapısını mikroskop altında gözlemlemiştir.

❖ **Ağız içi epitel hücrelerinin incelenmesi**

İnsanlarda bulunan hücreleri keşfetme şansı bulunduran bu etkinlikte ğretmen adaylarının kendi ağız içi epitel hücrelerinin incelenmesi istenmiştir. Adaylar krdan yardımıyla kendi yanağının i yüzeyinden aldığı rneği lam üzerine yerleştirerek preparat hazırlamaları sağlanmıştır. Adaylardan ilk olarak hazırladıkları preparatı mikroskop altında incelemeleri istenmiş daha sonrasında hazırlamış oldukları preparatın üzerine metilen mavisi dökülerek yeniden incelemeleri istenmiştir. Adayların metilen mavisiyle boyanmış preparatla boyanmamış preparat arasındaki farklılıkları tespit etmeleri, çizim ve fotoğrafla kaydetmeleri istenmiştir.

❖ **Zooplanktonların ve küf mantarlarının incelenmesi**

Genellikle tek hücreli ve mikroskobik boyutta olan zooplanktonların nasıl çoğaldığı, hareket ettiği ve beslendiğini görmek için ğretmen adaylarına deney düzeneği kurulmuştur. Araştırmacıların rehberliğinde araştırmaya katılan ğretmen adayları durgun sudan örnek alarak içerisine muz kabuğu (besin değeri yüksek olduğu için) ve bitki yaprakları atarak düzeneği tamamlamıştır. Düzeneğin kurulması etkinlik haftasından 2-3 hafta öncesinde tamamlanmıştır. Öğretmen adayları bu sayede zooplanktonları mikroskop altına inceleyerek planktonların hareket yeteneği ve çoğalma hızlarına tanık olmuştur.

❖ **Balık, Kalp ve Akciğer diseksiyonu**

Öğretmen adaylarının laboratuvarında hayvan iç organlarını ve anatomisini inceleyebilmeleri için düzenlenen etkinliktir. Öğretmen adayları kasap ve marketlerden temin edilen hayvan iç organlarını inceleyerek organların yapısını, damar yollarını, iç ve dış zarlarını tanıyabilecektir. Katılımcılar kalp yapısını, atar ve toplardamar yolunu ve kalpteki odacıkların konumunu görebilmeleri, böbrek dış ve iç yapısını inceleme fırsatı bulmuşlardır. Balık diseksiyonunda öğretmen adayları balık anatomisinde kesme işlemi yaparak organların, dokuların ve sistemlerin yerleşimini ve işlevlerini incelemiştir.

❖ **DNA İzolasyonunun yapılması**

Genetik analizler, sekanslama ve klonlama gibi çeşitli uygulamalarda kullanılabilen DNA izolasyonunda öğretmen adayları muz, çilek ve kivi gibi meyvelerin DNA'sını ayrıştırmayı başarabilir. Çeşitli kimyasal ve enzim kullanılarak ayrıştırma yöntemi yapılabilir. Öğretmen adayları DNA'nın çökeltilmesi ve çözülmesi gibi durumları gözlemleyebilir.

❖ **Değerlendirme ve son testlerin uygulanması**

8. Hafta etkinliklerinde, öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarı hakkındaki fikirlerinin alınması, soruların cevaplanması gerçekleştirilir. Etkinliklere katılan deney grubu öğretmen adaylarına son testler uygulanır.

Dönemin başında ölçekler deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğretmen adayları için dönem sonuna kadar planlanan laboratuvar etkinkleri uygulanmıştır. Kontrol grubu öğretmen adayları her hangi bir müdehale yapılmadan 2018 YÖK Fen Bilgisi Öğretmenliği Biyoloji 1 Ders müfredatı kapsamında eğitim görmüştür. Dönemin sonunda kontrol ve deney grubu öğretmen adayları için aynı ölçekler son test olarak uygulanmıştır.

3.6 Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerliği ve güvenirliği çeşitli yönlerden ele alınmıştır. İlk olarak, veri toplama aracı açısından, literatür incelenmiş ve niteliğini koruyan, geçerliği ve güvenirliği onaylanmış Biyoloji Öz Yeterlik (BÖYÖ) ve Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği (BLKÖ) ölçekleri seçilmiştir. Uygulama öncesi etik kurul izni ve uygulamanın yapılacağı Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi ve Kırıkkale Üniversitesi'nden ölçeklerin uygulanmasına dair gerekli izinler alınmıştır. Veri toplama araçlarının geçerlik

kapsamında herhangi bir tehdit oluşmaması adına araştırmaya katılacak olan öğretmen adaylarına ölçekler hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Bu kapsamda iki ölçek için tahmini cevaplama süresi ve ölçeğin amacı katılımcılara belirtilmiştir. Araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği konusunda ön testler dönem başlangıcında uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ve Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği için geçerlik-güvenirlik analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular ve sonuçlara göre araştırmanın geçerli ve güvenilir bir araştırma olduğu söylenebilir. Deney grubuna uygulanacak olan etkinlikler için 2018 YÖK destekli Biyoloji 1 ders müfredatı incelenmiş ve danışman öğretmenle beraber planlanmıştır. Araştırma öncesi deney grubunda yer alan öğretmen adayları için düzenlenen etkinlikler Ahi Evran Üniversitesi 2. Sınıf öğrencilerine pilot çalışma olarak uygulanmış ve sonuçlar ders hocasıyla beraber incelenerek etkinliklere karar verilmiştir. Araştırmacı dönem içerisinde kontrol grubu öğretmen adaylarının ders öğretmeniyle iletişimde bulunarak ders müfredatının işleyişini takip etmiştir. Deney grubu öğretmen adaylarına verilen laboratuvar eğitiminde tüm etkinliklere araştırmacının yanında danışman öğretmenide katılmıştır. Etkinlik planları tüm dönem boyunca takip edilmiş ve planın dışına çıkılmamaya özen gösterilmiştir.

3.7. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı çalışmanın tamamında aktif rol oynamıştır. Çalışma sürecinde araştırmacı danışman öğretmeniyle birlikte deney grubu öğretmen adayları için 2018 YÖK destekli Biyoloji 1 dersinin müfredatına uygun laboratuvar etkinlikleri planlamış ve dönem boyu bu planları yürütmüştür. Kontrol grubu öğretmen adayları için müdahalede bulunmadan 2018 YÖK destekli Biyoloji 1 dersi müfredat programına uygun aldıkları eğitimi takip etmiştir. Araştırmacı tarafından her iki gruba Biyoloji Öz Yeterlilik Ölçeği (BÖYÖ) ve Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği (BLKÖ) ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmacı deney grubu öğretmen adaylarına rehber olmak için tüm etkinliklerde deney düzeneğini kurma aşamalarını göstermiştir. Öğretmen adaylarının etkinliklerdeki durumunu takip ederek hatalı durumlarda müdahale edilmiştir. Deney grubu öğretmen adaylarının haftalık olarak katıldıkları etkinlikler için araştırmacılar tarafından deney raporu düzenlemeleri istenmiştir. Öğretmen adayları düzenledikleri raporda deneyin yapılışı, teorik bilgisi ve ulaştıkları kazanımları yazmış ve bunlar araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Araştırmacı kontrol grubu öğretmen adaylarının ders işleyişine müdahalede bulunmadan müfredat programının işleyişini

takip etmiştir. Araştırmacı çalışmadan elde edilen verilerin analizini SPSS 20 paket programı kullanarak analiz etmiştir. Analiz sonuçları araştırmacı tarafından objektif bir şekilde raporlanarak mevcut gerçeği bağımsız olarak ortaya koymuş ve elde edilen bulguları literatür bağlamında tartışmıştır.

3.8. Verilerin Analizi

Bu araştırmada deney ve kontrol grubuna ön test ve son test şeklinde uygulanarak elde edilen veriler SPSS 20 paket programında analiz edilmiştir. Katılımcılardan toplanan verilerin analizlerinde parametrik ya da parametrik olmayan testler uygulayabilmek için öncelik olarak verilerin normallik analizleri yapılmıştır. Grup büyüklüğü 50 kişiden az olduğu için normallik analizleri sonucunda Shapiro-Wilk Testi Sonuçları dikkate alınmıştır. Analizler sonucunda normal dağılım göstermeyen test sonuçları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, Mann Whitney-U Testi, normal dağılım gösteren sonuçlar için Bağımlı Örneklem t-Testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırma Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarına karşı öz yeterlik ve kaygılarının araştırılması amaçlanmıştır. Toplanan verilerin analizlerinden elde edilen bulgular, alt problemler doğrultusunda sunulmuştur. Veriler SPSS Statistcs 20 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

4.1 Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeğine İlişkin Bulgular

Araştırmada deney ve kontrol grupları için Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test ve son test puanlarına göre normallik analizleri yapılmıştır. Grubun büyüklüğü 50 kişiden büyük olduğu durumlarda Kolmogrov-Smirnov testi uygulanırken grup büyüklüğü 50 kişiden az olduğu durumlarda Shapiro-Wilks testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2021). Çalışmamızda grup büyüklüğü 50 kişiden az olduğu için (n=40) normallik testlerinde Shapiro-Wilks testi sonuçları dikkate alınmıştır. Gruplarda normal dağılımın görüldüğü durumlarda parametrik testler uygulanırken, normal dağılımın görülmediği durumlarda ise parametrik olmayan testler uygulanır (Baykul ve Güzeller, 2014).

4.1.1. Normallik Analizleri

4.1.1.1 Uygulama Öncesi Yapılan Normallik Analizleri

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği (BÖYÖ) ön test puanlarından elde edilen verilerin gruplara göre normallik analizleri yapılmış olup sonuçlar aşağıda Tablo 4.1 ve Tablo 4.2 'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Deney Grubu BÖYÖ Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	p
BÖYÖ Deney Ön Test	.197	20	.041	.880	20	.018

Tablo 4.1 incelendiğinde deney grubu Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test sonuçları normal dağılım göstermemiştir ($p < .05$). Bu nedenle deney grubu BÖYÖ ön test uygulaması sonuçlarına parametrik olmayan testler uygulanmıştır.

Tablo 4.2. Kontrol Grubu BÖYÖ Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	p
BÖYÖ Kontrol Ön Test	.134	20	.200	.922	20	.106

Tablo 4.2 incelendiğinde kontrol grubu Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test sonuçları normal dağılım göstermiştir ($p>,05$). Kontrol grubu ön test sonuçları normal dağılım göstermiş olsa bile deney grubu ön test sonuçlarında normal dağılım görülmediği için analizlerde parametrik olmayan testler uygulanmıştır.

4.1.1.2 Uygulama Sonrası Yapılan Normallik Analizleri

Fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği (BÖYÖ) son test puanlarından elde edilen verilerin normallik analizleri aşağıda Tablo 4.3 ve Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Deney Grubu BÖYÖ Son Testi Normallik Analizi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	p
BÖYÖ Deney Son Test	.077	20	.200	.990	20	.998

Tablo 4.3 incelendiğinde deney grubu Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği son test sonuçları normal dağılım göstermiştir ($p>,05$). Normallik analizlerinden elde edilen bu sonuçla beraber deney grubu BÖYÖ son test uygulaması sonuçlarına parametrik testler uygulanmıştır.

Tablo 4.4. Kontrol Grubu BÖYÖ Son Testi Normallik Analizi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	p
BÖYÖ Kontrol Son Test	.135	20	.200	.933	20	.174

Tablo 4.4 incelendiğinde kontrol grubu Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği son test sonuçları normal dağılım göstermiştir ($p>,05$). Normallik analizlerinden elde edilen bu sonuçla beraber kontrol grubu BÖYÖ son test uygulaması sonuçlarına parametrik testler uygulanmıştır.

4.1.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adayları ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test puanları arasında fark var mıdır?” şeklinde sunulmuştur. Alt problemin amacı gruplara uygulanan öğretim yönteminin, öğretmen adaylarının biyoloji öz yeterliklerine etkisinin olup olmadığını tespit etmektir. Bu nedenle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarındaki değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin olarak Mann Whitney-U testi sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5. Grupların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney-U Testi Sonuçları

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney ve Kontrol Grubu BÖYÖ	Deney	20	17.55	351.00	141.000	.110
	Kontrol	20	23.45	469.00		
Ön Test Puanları	Toplam	40				

Tablo 4.5 incelendiğinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön testleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>.05$). Bu bulgu deney ve kontrol gruplarının uygulamadan önceki biyoloji öz yeterlik puanlarının aralarında fark yaratmadığı ve grupların seviyelerinin birbirine denk olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.1.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adaylar ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Öz Yeterlilik Ölçeği son test puanları arasında fark var mıdır?” şeklinde sunulmuştur. Alt problemin amacı gruplara uygulanan öğretim yönteminin, öğretmen adaylarının biyoloji öz yeterliklerine etkisinin olup olmadığını tespit etmektir. Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarına uygulanan Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği son test puanları normal dağılım göstermiştir. Bu nedenle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarındaki değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tespit edilmesi için bağımsız gruplar t-testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Grupların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	20	62.4000	7.98	38	-2.255	.030
Kontrol	20	53.6500	15.40			

Tablo 4.6 incelendiğinde deney grubu ortalama değerinin 62.40 kontrol grubu ortalama değerinin 53.65 olduğu görülmektedir. Bu sonuç deney grubu öğretmen adaylarının BÖYÖ’den aldığı sonuçların ortalamasının kontrol grubu öğretmen adaylarının BÖYÖ’den aldığı sonuçların ortalamasından yüksek olduğu söylenebilir. Yapılan bağımsız örneklem t testi sonucuna göre ($t=-2.255$, $p=.030$) kontrol ve deney grubunun Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<.05$).

4.1.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adaylarının Biyoloji Öz Yeterlilik Ölçeği ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?” şeklinde sunulmuştur. Alt problemin amacı kontrol grubuna uygulanan öğretim yönteminin öğretmen adaylarının biyoloji öz yeterliklerine etkisinin olup olmadığını tespit etmektir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarından elde edilen sonuçlar Tablo 4.7 'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Kontrol Grubunun Biyoloji Öz Yeterlilik Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Ön test	20	47.6000	15.55	-1.999	19	.061
Son test	20	53.6500	15.40			

Tablo 4.7 incelendiğinde kontrol grubuna ait ortalamaların ön test için 47.60 iken son test için 53.65 olduğu görülmektedir. Yapılan bağımlı örneklem t testi sonucuna göre ($t=-1,999$, $p=.061$) 2018 YÖK programıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji öz yeterliklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. ($p>.05$). Bu sonuç 2018 YÖK programının kontrol grubu öğrencileri son test puanları üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.1.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Öz Yeterlilik Ölçeği ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?” şeklinde sunulmuştur. Alt problemin amacı deney grubuna uygulanan öğretim yönteminin, öğretmen adaylarının biyoloji öz yeterliklerine etkisinin olup olmadığını tespit etmektir. Yapılan normallik analizleri sonucu deney grubu ön test verileri normal dağılmadığı için analizler İlişkili Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Deney Grubunun Biyoloji Öz Yeterlilik Ölçeği Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Deney Ön Test	Negatif Sıra	16	8.81	141.00	-3.057	.002
	Pozitif Sıra	1	12.00	12.00		
Son Test	Eşit	3				
	Toplam	20				

Tablo 4.8 incelendiğinde deney grubunun Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir ($p < ,05$). Bu bulgu deney grubunda laboratuvar destekli yapılan eğitimin ön test ve son test puanları arasında oluşan farkta etkisinin olduğunu göstermektedir.

4.2 Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeğine İlişkin Bulgular

Araştırmada deney ve kontrol grupları için Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği ön test ve son test puanlarına göre normallik analizleri yapılmıştır. Gruplarda normal dağılımın görüldüğü durumlarda parametrik testler uygulanırken, normal dağılımın görülmediği durumlarda ise parametrik olmayan testler uygulanmıştır.

4.2.1. Normallik Analizleri

4.2.1.1. Uygulama Öncesi Yapılan Normallik Analizleri

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği (BLKÖ) ön test puanlarından elde edilen verilerin gruplara göre normal olarak dağılıp dağılmadığının tespit edilebilmesi için normallik analizleri yapılmış olup sonuçlar aşağıda Tablo 4.9 ve Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Deney Grubu BLKÖ Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	P
BLKÖ Deney Ön Test	.226	20	.009	.834	20	.003

Tablo 4.9 incelendiğinde deney grubu Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği ön test sonuçları normal dağılım göstermemiştir ($p < ,05$). Bu nedenle deney grubu BLKÖ ön test uygulaması sonuçlarına parametrik olmayan testler uygulanmıştır.

Tablo 4.10. Kontrol Grubu BLKÖ Ön Testi Normallik Analizi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	P
BLKÖ Kontrol Ön Test	.226	20	.009	.872	20	.013

Tablo 4.10 incelendiğinde kontrol grubu Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği ön test sonuçları normal dağılım göstermemiştir ($p < ,05$). Bu nedenle kontrol grubu BLKÖ ön test uygulaması sonuçlarına parametrik olmayan testler uygulanmıştır.

4.2.1.2 Uygulama Sonrası Yapılan Normallik Analizleri

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği (BLKÖ) son test puanlarından elde edilen verilerin gruplara göre normal olarak dağılıp dağılmadığının tespit edilebilmesi için normallik analizleri yapılmış olup sonuçlar aşağıda Tablo 4.11 ve Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Deney Grubu BLKÖ Son Testi Normallik Analizi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	P
BLKÖ Deney Son Test	.097	20	.200	.948	20	.336

Tablo 4.11 incelendiğinde deney grubu öğrencileri Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği son test puanları normal dağılım göstermiştir ($p>.05$). Deney grubu son test puanları normal dağılım göstermiş olsa da kontrol grubu son test puanları normal dağılım göstermediği için analizlerde parametrik testler kullanılmıştır.

Tablo 4.12. Kontrol Grubu BLKÖ Son Testi Normallik Analizi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	P
BLÖ Kontrol Son Test	.221	20	.011	.880	20	.017

Tablo 4.12 incelendiğinde kontrol grubu öğrencileri Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği son test puanları normal dağılım göstermemiştir ($p<.05$). Normallik analizine göre kontrol grubu son test puanları normal dağılım göstermediği için analizlerde parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

4.2.2. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adayları ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği ön test puanları arasında fark var mıdır?” şeklinde sunulmuştur. Alt problemin amacı gruplara uygulanan öğretim yönteminin, öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvar kaygılarına etkisinin olup olmadığını tespit etmektir. Bu nedenle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarındaki değişimlerin

anlamli bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin olarak bağımsız ölçümler Mann Whitney-U testi sonuçları Tablo 4.13’ de verilmiştir.

Tablo 4.13. Kontrol ve Deney Grubu Ön Test Puanlarının Mann Whitney-U Testi İle Karşılaştırılması

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney ve Kontrol Grubu BLKÖ	Deney	20	21.75	435.00	175.000	.496
	Kontrol	20	19.25	385.00		
Ön Test	Toplam	40				

Tablo 4.13 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>.05$). Bu bulgu uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının puanlarında belirgin bir farklılık olmadığı ve grupların seviyelerinin birbirine denk olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol grubu BLKÖ ön test puanları arasında belirgin bir fark olmasa da sıra ortalamaları bakımından deney grubunun sıra ortalaması kontrol grubu sıra ortalamasından yüksektir.

4.2.3. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi “2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adayları ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği son test puanları arasında fark var mıdır?” şeklinde sunulmuştur. Alt problemin amacı gruplara uygulanan öğretim yönteminin, öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvar kaygılarına etkisinin olup olmadığını tespit etmektir. Bu nedenle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarındaki değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tespit edilmesi için Mann Whitney-U testi sonuçları Tablo 4.14’ de verilmiştir.

Tablo 4.14. Kontrol ve Deney Grubu Son Test Puanlarının Mann Whitney-U Testi İle Karşılaştırılması

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney ve Kontrol Grubu BLKÖ	Deney	20	18.55	371.00	161.000	.291
	Kontrol	20	22.45	449.00		
Son Test	Toplam	40				

Tablo 4.14 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$). Grupların arasında belirgin bir fark olmasa bile sıra ortalamalarına bakıldığında kontrol grubu öğrencilerin ortalaması deney grubu öğrencilerinin ortalamasından fazladır.

4.2.4. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi “2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adaylarının Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?” şeklinde sunulmuştur. Alt problemin amacı kontrol grubuna uygulanan öğretim yönteminin, öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvar kaygılarına etkisinin olup olmadığını tespit etmektir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları normal dağılım göstermediği için analizler Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 4.16’da gösterilmiştir.

Tablo 4.15. Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi İle Karşılaştırılması

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Kontrol Ön Test Son Test	Negatif Sıra	0	.00	.00	-3.976	.000
	Pozitif Sıra	19	10.00	190.00		
	Eşit	1				
	Toplam	20				

Tablo 4.15 incelendiğinde kontrol grubunun ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p < .05$). Bu sonuçların 2018 YÖK programı ile eğitim gören kontrol grubu öğretmen adaylarının laboratuvar kaygılarının azalmasında etkisinin olduğu görülmektedir.

4.2.5. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemi “Laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?” şeklinde sunulmuştur. Alt problemin amacı deney grubuna uygulanan öğretim yönteminin, öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvar kaygılarına etkisinin olup olmadığını tespit etmektir. Yapılan normallik analizleri sonucu deney grubu ön test verileri normal dağılmadığı için analizler Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 4.15’de gösterilmiştir.

Tablo 4.16. Deney Grubu Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi İle Karşılaştırılması

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Deney Ön Test Son Test	Negatif Sıra	0	.00	.00	-3.927	.000
	Pozitif Sıra	20	10.50	210.00		
	Eşit	0				

Tablo 4.16 incelendiğinde deney grubunun ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p < ,05$). Bu sonuçların laboratuvar destekli eğitimin, deney grubu öğretmen adaylarının laboratuvar kaygılarının azalmasında etkisinin olduğu görülmektedir. Gruplar sıra ortalaması açısından incelendiğinde aradaki farkın deney grubu lehine az da olsa yüksek olduğu görülmektedir.(Fark kontrol grubunda 0'dan 10.0'a çıkmışken deney grubunda 0'dan 10.50'ye çıkmıştır.)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim sürecinde, biyoloji laboratuvar eğitiminin, öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvar öz yeterlik ve biyoloji laboratuvarına karşı kaygılarının etkisinin olup olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan ölçekler aracılığıyla nicel veriler elde edilmiştir. Çalışmada güvenilirlik analizleri için ölçeklerin Cronbach Alpha değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen verilere göre “Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği” için Cronbach Alpha değeri 0.80; Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği için Cronbach Alpha değeri 0.81 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısının .70 ve üstü olması durumunda ölçme aracının yüksek derecede güvenilir olduğu kabul edilir. Araştırmada kullandığımız ölçeklerin güvenilirlik çalışmalarından elde edilen sonuçların bu değerlerin üstünde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar bize ölçeklerin güvenilir olduğunu göstermiştir. Uygulama öncesinde ölçeklerden elde edilen verilerin normallik analizleri yapılmıştır. Çalışmamıza katılan grubun büyüklüğü 50 kişiden az olduğu için Shapiro-Wilks testleri kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren gruplar için parametrik testler, normal dağılım göstermeyen gruplar için parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular alt problemlere göre yorumlanmış, literatürle karşılaştırılmış ve önerilere yer verilmiştir.

5.1 Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeğine İlişkin Sonuçlar

Çalışmanın bu bölümünde kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarına uygulanan Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği (BÖYÖ) testine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci alt probleminde 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adayları ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği (BÖYÖ) ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için her iki gruba “Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği (BÖYÖ)” ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler Mann Whitney U Testi kullanılarak analiz edilmiş olup deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adayları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu durum araştırma öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji öz yeterliklerinin benzer durumda olduğunu göstermektedir.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın ikinci alt probleminde 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adaylar ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği(BÖYÖ) son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için her iki gruba “Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği (BÖYÖ)” son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler Bağımsız Örneklem t-Testi kullanılarak analiz edilmiş olup deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adayları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Laboratuvar destekli eğitim alan öğretmen adaylarının ortalamalarının, kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum uygulama sonrası deney grubundaki öğretmen adayların lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın üçüncü alt probleminde 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adaylarının Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği (BÖYÖ) ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test – son test puanlarına ilişkin Bağımlı Örneklem t-Testi yapılmış ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Öğretmen adaylarının ön test ortalaması 47.6 iken son test ortalamaları ise 53,65 olarak ölçülmüştür. Bu sonuçla 2018 YÖK programıyla verilen eğitimin kontrol grubu öğretmen adaylarının biyoloji öz yeterliklerine etkisinin olmadığı görülmüştür.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın dördüncü alt probleminde laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği (BÖYÖ) ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan normallik analizleri sonucu deney grubu ön test verileri normal dağılmadığı için analizler Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ile yapılmış ve deney grubu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Laboratuvar destekli eğitimin, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarı öz yeterliklerinin gelişmesinde etkili olduğu görülmektedir.

5.2. Laboratuvar Kaygı Ölçeğine İlişkin Sonuçlar

Çalışmanın bu bölümünde kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarına uygulanan Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği (BLKÖ) testine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

5.2.1. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın beşinci alt probleminde 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adayları ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adaylarının Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği(BLKÖ) ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için her iki gruba “Laboratuvar Kaygı Ölçeği (BLKÖ)” ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler Mann Whitney-U Testi kullanılarak analiz edilmiş olup deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adayları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu durum araştırma öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarına yönelik kaygılarının benzer durumda olduğunu göstermektedir.

5.2.2. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın altıncı alt probleminde 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adayları ile laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği(BLKÖ) son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarından elde edilen veriler Mann Whitney-U testi kullanılarak analiz edilmiş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Grupların arasında belirgin bir fark olmasa bile sıra ortalamalarına bakıldığında kontrol grubu öğrencilerin ortalaması deney grubu öğrencilerinin ortalamasından fazladır.

5.2.3. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yedinci alt probleminde 2018 YÖK programı ile eğitim gören öğretmen adaylarının Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği(BLKÖ) ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test – son test puanları normal dağılım göstermediği için analizler Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile yapılmış ve kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Sonuçlar dikkate alındığında YÖK destekli eğitimin, kontrol grubu öğretmen adaylarının laboratuvar kaygılarının azalmasında etkisinin olduğu görülmektedir.

5.2.4. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın sekizinci alt probleminde laboratuvar destekli eğitim gören öğretmen adayların Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği (BLKÖ) ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan normallik analizleri sonucu deney grubu ön test verileri normal dağılmadığı için analizler Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile yapılmış ve deney grubunun ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Sonuçlara bakıldığında Laboratuvar destekli eğitimin, deney grubu öğretmen adaylarının laboratuvar kaygılarının azalmasında etkisinin olduğu görülmektedir. Deney grubu verileri ile kontrol grubu verileri kıyaslandığında aradaki farkın sıra ortalaması açısından kontrol grubundakinden az da olsa yüksek olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğretmen adaylarının sıra ortalamaları .00'dan 10.00'a yükselirken; deney grubu öğretmen adaylarının sıra ortalamaları .00'dan 10.50'e yükselmiştir.

Bu araştırma fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarına yönelik kaygılarının ve biyoloji laboratuvarına yönelik öz yeterliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma sonucuna göre 2018 YÖK programında olmayan laboratuvar etkinlikleriyle eğitim gören deney grubunun laboratuvar öz yeterlik puanları yüksek, laboratuvara yönelik kaygı puanları ise düşük çıkmıştır. Çalışmanın başında öğretmen adaylarına uygulanan ölçeklerin ön test analizlerine bakıldığında kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının sonuçlarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Deney grubu öğretmen adaylarının laboratuvar etkinliklerine katılmasıyla, arkadaşlarıyla uyum içerisinde çalışma, el becerilerini geliştirme, ilk elden deneyim kazanma ve teorik ders içeriğinde aldığı bilgileri somut hale getirme fırsatı bulmuşlardır. Adaylara uygulanan son testlerin analizinden sonra elde edilen sonuçlar, laboratuvar eğitiminin önemini ortaya koymuştur. Literatürde bu konuyu inceleyen çalışmalarda laboratuvar eğitiminin, öğretmen öz yeterliklerine ve kaygılarına olan etkisinden bahsetmiştir (Lazarowitz ve Tamir, 1994; Kanlı ve Yağbasan, 2008; Çaycı ve Yalçın, 2017).

Deney grubunun Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki değişime bakıldığında aldıkları eğitimin gelişimlerine katkı sağladığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarında aldıkları eğitimle deney düzeneği kurma, laboratuvar araç-gereçlerini tanıma ve mikroskop kullanma becerileri gibi yeterliklerinin geliştiği görülmüştür. Ön test puanlarına bakıldığında literatürle benzer bir şekilde adayların biyoloji laboratuvar kullanımı öz yeterlikleri düşük sonuçlar göstermiştir (Ural-Keleş ve ark., 2009; Gül ve Köse, 2019). Öğretmenlerin,

vereceği eğitimin kalıcı ve etkili olması için fen eğitimi öz yeterliklerinin ve kendilerine güveninin yüksek olması gerekir (Bleicher, 2006). Biyoloji laboratuvar etkinliklerinin kullanılması fen eğitimininde etkili bir yöntemdir (Hofstein ve Lunetta, 2004; Ekici, 2009). Deney grubu öğretmen adaylarının laboratuvar etkinlikleriyle biyoloji eğitiminin ardından uygulanan ölçeğin son test sonuçlarına göre öz yeterliklerindeki gelişim literatürle benzer sonuçlar göstermiştir (Budak, 2008; Akben, 2011; Aydoğdu ve Saban, 2018; Çetin ve Cengiz, 2021).

Öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarına yönelik kaygıları incelendiğinde deney grubu ve kontrol grubunun kaygı düzeylerinde düşüş olduğu görülmüştür. Laboratuvar etkinlikleriyle eğitim gören deney grubu öğretmen adaylarının, 2018 YÖK programıyla eğitim gören kontrol grubu öğretmen adaylarına kıyasla sıra ortalamaları daha yüksek sonuçlar vermiştir. Öğretmen adaylarına uygulanan Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Ölçeği ön test sonuçlarına bakıldığında kontrol ve deney grubunun kaygı puanlarının birbirine yakın ve orta seviyede olduğu görülmüştür. Benzer bir sonuçla Arslan (2024) yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının laboratuvar kaygısının orta düzeyde olduğu sonucuna varmıştır. Araştırmada laboratuvar etkinliklerinin deney grubu öğretmen adayları üzerindeki laboratuvar kaygısını azalttığı sonucu literatürde benzer çalışmalarla paralellik göstermiştir (Sesen ve ark., 2014; Ural,2016).

Öğrencilerin laboratuvar araç-gereçlerini kullanmada, verileri kaydetmede, diğer öğrencilerle birlikte çalışmada, zamanın yeterli olması konusunda, çevrelerinde kimyasal maddelerin bulunması konularında taşıdıkları endişelerin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Laboratuvarda deney yapmanın öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik kaygılarının azaldığı sonucu Erökten (2010); Doğru ve Ünlü (2012) tarafından yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar göstermiştir.

5.1 Öneriler

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, öğretmenlik hayatında vereceği eğitimin kalıcı ve etkili olması için öz yeterliklerin ve öz güvenlerinin yüksek olması gerekmektedir. Fen okuryazarlık seviyesinin yükselmesi ve bilim toplumları arasına girebilmek adına eğitimin her seviyede sağlam ve geri dönütünün yüksek olması gerekir. Eğitim ve öğretiminin temel taşlarından birisi olan öğretmenlerin alanında yeterli olması verilen eğitimin kalitesini artırabilecek yollardan birisidir. Bu çalışmadan sonra öneri olarak;

Eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adaylarının öz yeterlik, kaygı, iletişim becerileri, öz güven gibi kişisel özelliklerin tespit edilmesiyle başlanılabilir.

Öğretmen adaylarının kişisel gelişimleri için çeşitli etkinlikler ve seminerler düzenlenebilir. Mevcut öğretmenler üzerinde yapılacak çalışmalar ile lisans eğitimi için yeni müfredat ve ders programı geliştirilebilir. Öğretmen adaylarının iletişim becerileri, el becerileri ve öz yeterliklerinde gelişim gösterebilmeleri için laboratuvar dersleri müfredata eklenebilir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının kişisel bilgi formundaki cevaplarına göre büyük çoğunluğu lisede laboratuvar etkinliklerine katılmadığını belirtmiştir. Laboratuvar tecrübesinin adayların öz yeterliklerine ve laboratuvar kaygılarına büyük etkisi olacağı için lisede laboratuvar uygulamalarına gereken önem gösterilmelidir.

Fen bilgisi öğretmeni adayı olan öğrencilerle yapılan bu araştırmadan sonra farklı branş, yaş grubu ve sınıf düzeyi üzerinde çalışma yapmak araştırmacılara önerilebilir.

Sınıf seviyesi, cinsiyet ve yaş faktörü gibi demografik özellikler alt boyut olarak kullanılabilir. Çalışmamızda gruptaki değişimin ön test ve son test puanlarına bakıldığından, oluşturulabilecek diğer alt problemlerle çalışma yapmak araştırmacılara önerilebilir.

Alanyazın incelendiğinde öğretmen adaylarının laboratuvar kaygıları üzerindeki çalışmaların az olduğu görülmektedir. Araştırmacılar, öğretmen adaylarıyla farklı laboratuvarlarda deneysel çalışmalar yürütülebilir.

Benzer çalışmalar olarak araştırmacılar öğretmen adaylarıyla beraber laboratuvar etkinlikleri üzerine, tahmin-gözlem-açıklama, bilimsel süreç becerileri gibi çalışmalar yürütülebilir.

Ayrıca bu çalışmanın sonuçları nicel verilerle sınırlı olduğu için öğretmen adaylarının öz yeterlikleri ve kaygı puanlarını incelemek isteyen araştırmacılar çalışmalarını nitel veriyle destekleyebilir.

6. KAYNAKLAR

- Akarsu, B. (2015). Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. M. Metin (Ed.), *Hipotezlerin, değişkenlerin ve örneklemin belirlenmesi* içinde (s. 33). Ankara: Pegem.
- Akben, N. (2011). Öğretmen adayları için bilimsel sorgulama destekli laboratuvar dersi geliştirilmesi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Sonekinici, A., & Aygün, H. A. (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarının Fen Ve Teknoloji Okuryazarlığı Seviyeleri İle Özyeterlik Ve Tutum Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (43).
- Arslan, A. (2024). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Laboratuvarı Girişimcilik Becerilerinin Yordayıcısı Olarak Fen Laboratuvarı Kaygıları ve Öz Yeterlikleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 1-1.
- Ata, Ç., & Yel, M. (2020). Biyoloji Öğretmenlerinin Ve Öğretmen Adaylarının Laboratuvara Yönelik Tutumları, Öz-Yeterlik Algıları Ve Laboratuvar Hakkındaki Görüşleri. *Bilimler Kongresi*, 130.
- Ayas, A. P., Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1995). Fen Bilimlerinde Laboratuvarın Yeri ve Önemi-III. *Çağdaş Eğitim Dergisi* (206), 24, 28.
- Aydoğdu, B., ve Saban, Y. (2018). Öğretmen adaylarının fen bilimleri öğretimi öz-yeterlik inançları ile öğretmenlik uygulaması performansları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 120-133.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15).
- Bandura, A., (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. 1. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A., (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs Prentice Hall
- Bandura, A., (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing societies
- Bandura, A., (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman.
- Bandura, A., (1997a) Current directions in self-efficacy research. *Advance in Motivation and Achievement*, 10, 1-49.

- Basco, R. E., & Olea, M. T. (2013). Correlation between anxiety level and academic performance of BS biology freshmen students. *International Journal of Educational Research and Technology*, 4(1), 97-103.
- Baykul, Y. ve Güzeller, C.O. (2014). *Sosyal bilimler için istatistik: SPSS uygulamalı* (2.baskı). Ankara: A Pegem Akademi.
- Benzer, E., & Demir, S., (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mikroskop kullanım bilgilerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-21.
- Bilgili, S. A. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. İstanbul: Lisans.
- Bleicher, R. E. (2007). Nurturing confidence in preservice elementary science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 18(6), 841-860.
- Bleicher, R. E., (2004). Revisiting the STEBI-B: Measuring self-efficacy in preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 104(8), 383-391.
- Bouffard-Bouchard, T., (1990). Influence of self-efficacy on performance in a cognitive task. *Journal of Social Psychology*, 130, 353-63.
- Britner, S. L., (2010). Science Anxiety: Relationship to Achievement, Self-Efficacy, and Pedogogical Factors. In J. C. Cassady (Ed.), *Anxiety in Schools: The Causes, Consequences, and Solutions for Academic Anxieties* (pp. 80-95). New York, NY: Peter Lang
- Budak Bayır, E. (2008). Fen müfredatlarındaki yeni yönelimler ışığında öğretmen eğitimi: sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimi. *Unpublished doctoral dissertation*. Gazi University, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F., (2021). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri.
- Cantrell, P., Young, S., and Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 14, 177-192.
- Carleton, L. E., Fitch, J. C., & Krockover, G. H. (2007, October). An in-service teacher education program's effect on teacher efficacy and attitudes. In *The Educational Forum* (Vol. 72, No. 1, pp. 46-62). Taylor & Francis Group.
- Chan, D.W., (2003), "Multiple intelligences and perceived self-efficacy among chinese secondary school teachers in Hong Kong", *Educational Psychology*, 23(5),521-533.

- Christensen, L. B., Johnson, B., & Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri: Desen ve analiz*. Anı.
- Coleman, P. K., & Karraker, K. H. (1998). Self-efficacy and parenting quality: Findings and future applications. *Developmental review, 18*(1), 47-85.
- Cone, N. (2009). A bridge to developing efficacious science teachers of all students: Community-based service-learning supplemented with explicit discussions and activities about diversity. *Journal of Science Teacher Education, 20*(4), 365-383.
- Czerniak, C. & Chiarelott, L., (1984). *Science Anxiety: An Investigation of Science Achievement, Sex and Grade Level Factors*. Paper Presented at the 68th Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, April 23-27.
- Czerniak, C. M., & Schriver, M. L. (1994). An examination of preservice science teachers' beliefs and behaviors as related to self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education, 5*(3), 77-86.
- Çakır, N. K., Güven, G., & Özdemir, O. (2017). TGA stratejisinin genel biyoloji laboratuvar uygulamalarında etkililiğine ilişkin bir araştırma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(4), 2014-2035.
- Çetin, A., & Cengiz, M. (2021). Laboratuvar Uygulamalarının Dokular Konusunda Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi, 6*(1), 37-45.
- Çetin, A., & Cengiz, M., (2021). Laboratuvar Uygulamalarının Dokular Konusunda Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi, 6*(1), 37-45.
- Çetin, G., Bayboz, Ö., & Harman, Ö., (2014). Biyoloji öğretmen adaylarının mikroskop kısımları ve kullanımı hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 3*(3), 201-208.
- Çetinkaya-Aydın, G., and Çakıroğlu, J. (2017). Learner characteristics and understanding nature of science. *Science & Education, 26*(7-9), 919-951.
- Çıbık, A. S., Elvan, İ. N. C. E., & Kayacan, K. (2016). Genel Fizik Laboratuvarı-Iı Dersinde Kullanılan Proje Tabanlı Öğretim Yönteminin Öz-Yeterlik, Tutum Ve Başarıya Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 24*(2), 511-534.
- Dembo, M. H., and Gibson, S. (1985). Teachers' sense of efficacy: An important factor in school improvement. *The Elementary School Journal, 86*, 173-184.

- Doğru, M., & Ünlü, S. (2012). Jigsaw IV tekniği kullanımının fen öğretiminde öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarılarına etkisi. *Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi*, 2(2), 57-66.
- Ekici, G., (2009). Biyoloji Öz-Yeterlik Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 111-124.
- Ekici, G., (2016). Biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin algılarının belirlenmesi: bir metafor analizi çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 615-636.
- Enochs, L.G. and Riggs, I.M., (1990), "Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale", *School Science and Mathematics*, 90(8), 694-706.
- Erökten, S. (2010). Fen bilgisi öğrencilerinde kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci endişeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 107-114.
- Erten, S. (1993). Biyoloji laboratuvarlarının önemi laboratuvarlardaki talimatlar problemler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (9).
- Flick, L., & Bell, R., (2000). Preparing tomorrow's science teachers to use technology: Guidelines for science educators. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 1(1), 39-60.
- Garnett, P. J., & Hackling, M. W., (1995). Refocusing the chemistry lab: a case for laboratory-based investigations. *Australian Science Teachers Journal*, 41(2), 26-32.
- Gay, L. R., & Airasian, P. (2006). Educational research: Competencies for analysis and application. *New York: PrenticeHall*.
- Goddard, R. D., Hoy, W. K., & Hoy, A. W. (2000). Collective teacher efficacy: Its meaning, measure, and impact on student achievement. *American educational research journal*, 37(2), 479-507.
- Gömlüksiz, M. N. (2003). İlköğretim 4. Ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine İlişkin Kaygıları. *Firat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 71-81.
- Guskey, T. R., and Passaro, P.D., (1994). Teacher efficacy: A study of construct dimensions. *American Educational Research Journal*, 31(3), 627-643.
- Gül, ř. & Özay, E., (2019). Biyoloji öğretmen adaylarının mikroskop kullanım bilgilerinin belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(3), 136-150.

- Güngör, S. N., & Özkan, M. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Ağızda Nişasta Sindiriminin Tga (Tahmin-Gözlem-Açıklama) Yöntemiyle Öğretimi: Amilaz Örneği. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (34), 30-54.
- Hançer, M., Aydoğan, N., & Çankaya, Ö. (2021). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Temel Laboratuvar Fen Bilgilerinin Ölçülmesine Yönelik Başarı Testi Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Analizleri. *Uluslararası Eğitim Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 7(1), 57-76.
- Harman, G., (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan laboratuvar araç gereçleri ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(1), 122-127.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N., (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of educational research*, 52(2), 201-217.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N., (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*, 88(1), 28-54.
- Kanlı, U. (2007). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi. *Yayımlanmış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.*
- Kanlı, U., & Yağbasan, R., (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel yayın dağıtım.
- Kaya, H., & Büyük, U. (2011). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 27(1), 126-134.
- Kayacan, K., & Ektem, I. S. (2019). The effects of biology laboratory practices supported with self-regulated learning strategies on students' self-directed learning readiness and their attitudes towards science experiments. *European Journal of Educational Research*, 8(1), 313-323.
- Kılıç Mocan, D., Keleş, Ö., & Uzun, N. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik özyeterlik inançları: Laboratuvar uygulamaları programının etkisi.

- Kırılmazkaya, G. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik kaygı ve tutumlarının incelenmesi. *Journals of Social and Humanifities Sciences Research*, 4(3), 452-461.
- Kızılkapan, O., Önal, NT ve Kırmızıgül, AS (2024). Farklı Öğretmen Eğitimi Programlarında Eğitim Gören Türkçe Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterlilikleri. *Eğitim Politikası Araştırmaları Merkezi Dergisi*
- Kurbanoglu, N. İ. (2014). Lise öğrencilerinin kimya laboratuvarı kaygı ve kimya dersi tutumlarının cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(171).
- Kurbanoglu, N. İ., & Yücel, E. (2014). Üniversite Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Kaygı Düzeylerini Ölçmek İçin Ölçek Geliştirilmesi. In *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST)*.
- Lazarowitz, R., & Tamir, P., (1994). Research on using laboratory instruction in science. *Handbook of research on science teaching and learning*, 1994, 94-130.
- Mallow, J. (1981). *Science Anxiety: Fear of Science and How to Overcome it*. New York, NY: Thomond Press.
- Mallow, J. V. ve Greenburg, S. L., (1982). Science Anxiety and Learning. *The Physics Teacher*, 21(3), 95-99.
- Mallow, J. V., (2006). Science Anxiety: Research and Action. In J. J. Mintzes and W. H. Leonard (Eds.), *Handbook of College Science Teaching* (pp. 3-14). Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
- Meb (Milli Eğitim Bakanlığı), (2011). *Ortaöğretim projesi: Laboratuvar hizmetleri, mikroskopik inceleme*. 524LT0021. Ankara.
- Meb, (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. *Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları*.
- Metin, M. (Ed.). (2015). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem akademi.
- Millar, R., (2004). The role of practical work in the teaching and learning of science. *Commissioned paper-Committee on High School Science Laboratories: Role and Vision*. Washington DC: National Academy of Sciences, 308.

- Milner, R. H., ve Hoy, W. A., (2003). A case study of an African American teacher's self-efficacy, stereotype threat, and persistence. *Teaching and Teacher Education*, 19, 263-276.
- Morgil, F. İ., & Yılmaz, A. (1999). Fen öğretmenin görevleri ve nitelikleri, fen öğretmeni yetiştirilmesine yönelik öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15).
- Okur Akçay, N., (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi özyeterlik inançlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Route Educational and Social Science Journal*, 2(4), 255-262.
- Özmen, H. (2015). Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. M. Metin (Ed.), *Deneysel araştırma yöntemi* içinde (s. 49-60). Ankara: Pegem.
- Pajares, F., (2002). Overview of social cognitive theory and of self-efficacy.
- Pajares, F., ve Miller, D. M., (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86, 193-203.
- Pekdağ, B., Azizoğlu, N., & Girgin, E. Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kaygı Düzeyleri. *Bildiri Tam Metin Kitabı Proceeding Book*, 248.
- Posnanski, T. J., (2002). Professional development programs for elementary science teachers: An analysis of teacher self-efficacy beliefs and a professional development model. *Journal of Science Teacher Education*, 13, 189-220.
- Posnanski, T.J., (2007). A redesigned geoscience content course's impact on science teaching self-efficacy beliefs. *Journal of Geoscience Education*, 55(2), 52-57.
- Riggs, I. (1995, April). The characteristics of high and low efficacy elementary teachers. In *annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, San Francisco, CA*.
- Schiver, M., and Czerniak, C. M., (1999). A comparison of middle and junior high science teachers' levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 10, 21-42.
- Schunk, D. H. (2003). Self-efficacy for reading and writing: Influence of modeling, goal setting, and self-evaluation. *Reading & Writing Quarterly*, 19(2), 159-172.
- Schunk, H. D., (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.

- Schunk, H. D., ve Hanson, R. A., (1985). Peer-models: Influence on children's self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 77, 313- 322.
- Seligman Walkman, M. E. P., Walker, E. F. ve Rossenhan, D. L., (2001). *Abnormal Psychology* (4th ed.). New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Sesen, B. A., & Mutlu, A. (2014). An action research to overcome undergraduates' laboratory anxiety. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 546-550.
- Tekin, S. (2008). Kimya Laboratuvarının Etkililiğinin Aksiyon Araştırması Yaklaşımıyla Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567-576.
- Tighezza, M. H. (2014). Modeling relationships among learning, attitude, self-perception, and science achievement for grade 8 Saudi students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 721-740.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A., & Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Ural, E. (2016). The Effect of Guided-Inquiry Laboratory Experiments on Science Education Students' Chemistry Laboratory Attitudes, Anxiety and Achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4), 217-227.
- Ural-Keleş, P., Er Nas, S., & Çepni, S., (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mikroskop kullanımı ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi, 3. *Uluslar arası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon*.
- Uzel, N., Diken, E. H., Yılmaz, M., & Gül, A. (2011). Fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmen adaylarının mikroskop kullanımında karşılaştıkları sorunlar ve bu sorunların nedenlerinin belirlenmesi. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya
- Ünal, A., & Kılıç, M. S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik kaygı durumlarının incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(14), 21-32.
- Wolters, A. C., ve Pintrich, R. P. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, English, and social studies classrooms. *Instructional Science*, 26, 27-47.
- Woo, T. N. (1999). Relationship between self-efficacy in biology and academic achievement and its effects in parallel discussion. *Unpublished master's thesis. National Taiwan Normal University*.

- Yalçın, M., & Çaycı, B., (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mikroskop Kullanımına Yönelik Görüşleri ve Kullanım Yeterlilikleri. *Researcher*, 5(4), 75-90.
- Yılmaz, M., Taflı, T., Takmaz, S., & Katırcıoğlu, H. (2021). Performansın Deney Özyeterliliğindeki Rolü: Nitel Bir Çalışma. *Asian Journal of Instruction (E-AJI)*, 9(2), 1-18.
- Yurdatapan, M. (2013). Probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine özgüvenine ve öz-yeterliliğine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı, 1*, 421-435.
- Yücel, E. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar derslerine yönelik öz-yeterlilik, tutum ve kaygı puanlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi (Doctoral dissertation, Sakarya Üniversitesi (Turkey)).
- Zeichner, K., & Liu, K. Y., (2010). A critical analysis of reflection as a goal for teacher education. *Handbook of reflection and reflective inquiry: Mapping a way of knowing for professional reflective inquiry*, 67-84.

EKLER

EK-1 Etik Kurul İzni

FEN VE MÜHENDİSLİK BİRİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU FR-586- Etik Kurul Değerlendirme ve Karar Formu'nun ONAYLI Taranmış Hali



KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL DEĞERLENDİRME VE KARAR FORMU

Değerlendirme Talebinde Bulunan Kişi/Kurum	Tunahan AKKIŞ		
Değerlendirme Başvuru Tarihi			
Değerlendirilmesi Talep Edilen Eserin/Araştırmanın Adı	Biyoloji Laboratuvar Etkinlikleriyle Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Öz Yeterlik ve Kaygılarının İncelenmesi		
Değerlendirilmesi Talep Edilen Araştırma/Ölçek/Anket/Görüşme Formu			
Değerlendirmeyi Yapan Etik Kurul	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu		
Değerlendirme Toplantı Bilgileri	Yeri	Tarihi	Saati
	Ziraat Fakültesi Dekanlık Toplantı Salonu	15.03.2024	11:00
Karar No	Karar Tarihi	15.03.2024	
	Karar No	2024/05	
Karar Sonucu	(X) Kabul	<input checked="" type="checkbox"/> Oy Birliği	
		<input type="checkbox"/> Oy Çokluğu	
	() Ret	<input type="checkbox"/> Oy Birliği	
		<input type="checkbox"/> Oy Çokluğu	

Etik Kurulumuz, yukarıda başvuru bilgileri yer alan eser/araştırma için toplanarak bilimsel araştırmalar ve yayın etiği açısından değerlendirme yapmış ve aşağıda gerekçesi açıklanan karar(lar) almıştır:

Karar ve Gerekçesi

Tunahan AKKIŞ' a ait "Biyoloji Laboratuvar Etkinlikleriyle Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Öz Yeterlik ve Kaygılarının İncelenmesi" konulu proje araştırmasının bilimsel araştırmalar etiği açısından yapılan değerlendirmesinde kabulüne

Oy birliğiyle karar verilmiştir.


Etik Kurul Başkanı
Prof. Dr. Ahmet KAZANRAYA

EK-2 Kişisel Bilgi Formu

Değerli katılımcı,

Bu araştırma, biyoloji laboratuvar etkinlikleriyle fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarına yönelik öz yeterlik ve kaygılarının incelenmesi amacıyla oluşturulmuştur. Akademik bir çalışma doğrultusunda yürütülen bu uygulamadan elde edilecek veriler hiçbir şekilde üçüncü kişilerle paylaşılmayacak ve hiçbir kişisel değerlendirme için kullanılmayacaktır. Tahmini cevaplama süreniz 10 dakikadır. Araştırmanın sağlıklı ve bilimsel açıdan doğru yürütülmesi adına vereceğiniz cevapların içtenlikle olması oldukça önem arz etmektedir. Gösterdiğiniz ilgi ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

Cinsiyetiniz:

- Kadın
 Erkek

Yaşınız:

- 18-19
 20-21
 22 ve üstü

Mezun olduğunuz lise türü:

- Anadolu Lisesi
 Anadolu Öğretmen Lisesi
 Fen Lisesi
 Diğer

Ortaokulda biyoloji laboratuvar etkinliklerine katılma sıklığınız:

- Genellikle
 Bazen
 Hiçbir zaman

Lisede biyoloji laboratuvar etkinliklerine katılma sıklığınız:

- Genellikle
 Bazen
 Hiçbir zaman
-

EK-3 Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği

Biyoloji Öz Yeterlik Ölçeği	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Biyoloji laboratuvarı dersinde, deneyin amacını ve prosedürünü tam olarak anlayabiliyorum.	1	2	3	4	5
2. Biyoloji laboratuvarı dersinde, deneyin sonucunu dikkatlice gözlemleyip tanımlayabiliyorum.	1	2	3	4	5
3. Biyoloji laboratuvarında kullanılan mikroskop gibi materyallerin işleyişini ve prensibini anlayabiliyorum.	1	2	3	4	5
4. Biyoloji laboratuvarı dersinde, öğrendiğim biyoloji bilgisini esas alarak muhtemel sonucu tahmin edebilirim.	1	2	3	4	5
5. Biyoloji dersinde, deneysel sonucun önemini anlayabiliyorum.	1	2	3	4	5
6. Biyoloji dersinde deneysel hatalara neden olan olası sebepleri tahmin edebilirim.	1	2	3	4	5
7. Biyoloji laboratuvar dersinde tüm deneysel aktivitelere katılabilirim.	1	2	3	4	5
8. Arkadaşlarıma biyoloji laboratuvarlarında kullanılmak zorunda olan materyalleri nasıl kullanacaklarını öğretebilirim.	1	2	3	4	5
9. Biyoloji laboratuvar dersinde, deneylerde arkadaşlarımla yardımlaşarak çalışabilirim.	1	2	3	4	5
10. Biyoloji laboratuvar dersinde, sınıf arkadaşlarımla olası deney sonucunu tartışabilir ve tahmin edebilirim.	1	2	3	4	5
11. Biyoloji laboratuvar dersinde, deneyde yapılan hataların nedenlerini inceleme konusunda tartışabilirim.	1	2	3	4	5
12. Biyoloji laboratuvar dersinde deney sonucunun önemini arkadaşlarımla tartışabilirim	1	2	3	4	5
13. Biyoloji öğrenme aşamasında, sınıf arkadaşlarımla yaptığı işleyiş hatalarını eleştirebilirim.	1	2	3	4	5
14. Biyolojiye ilişkin problemleri çözmeleri için arkadaşlarıma yardım edebilirim.	1	2	3	4	5
15. Biyoloji laboratuvar dersinde arkadaşlarıma deneyin amacını ve işleyişini anlatabilirim.	1	2	3	4	5
16. Biyoloji raporlarımdan övgü alabilirim.	1	2	3	4	5

EK-4 Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği

Biyoloji Laboratuvar Kaygı Ölçeği	Hiç Kaygılandırmaz	Bazen Kaygılandırır	Sık Sık Kaygılandırır	Genellikle Kaygılandırır	Her Zaman Kaygılandırır
1. Biyoloji laboratuvarına girmek	1	2	3	4	5
2. Kan gruplarını belirlemek amacıyla preparat hazırlamak	1	2	3	4	5
3. Dölleniş yumurtada embriyonal gelişimi gözlemlemek	1	2	3	4	5
4. Mikroorganizmaların üremesi için kültür ortamı hazırlamak	1	2	3	4	5
5. Bitki dokusundan örnek bir preparat hazırlamak	1	2	3	4	5
6. Mikroskobu görüntü almak için hazırlamak	1	2	3	4	5
7. Mikroskopta görüntüyü bulabilmek	1	2	3	4	5
8. Mikroskopta belirlenen görüntüyü kaydetmek	1	2	3	4	5
9. Biyoloji laboratuvarına hazırlanmak	1	2	3	4	5
10. Biyoloji laboratuvarında kimyasal ayıraçlarla organik maddeleri belirlemek	1	2	3	4	5
11. Mikroskopta bitki ve hayvan hücrelerinin özelliklerinin belirlemek	1	2	3	4	5
12. Omurgalı bir hayvanın organlarını incelemek	1	2	3	4	5
13. Mikroskopta bitkilere renk verici pigmentleri belirlemek	1	2	3	4	5
14. Biyoloji laboratuvarında kimyasal ayıraçların kullanım amaçlarını öğrenmek	1	2	3	4	5
15. Biyoloji deneylerinde elde edilen verileri kaydetmek	1	2	3	4	5

EK-5 Biyoloji Laboratuvarı Rapor Örnekleri

Deneý No : 6

Deneýin Adı : Zooplanktonların Mikroskopta İncelenmesi.

Deneýin Amacı : Zooplanktonların mikroskopta nasıl görüldüğüne, ne şekilde bir yapısının olduğunu göstermektir.

Deneýde kullanılan Malzemeler :

Mikroskop lam ve lamel Cam Pipet Su

Zooplanktonlar (Hilla gölünden alınan su, muhtemelen ve kurutulmuş da sıcaklığında güneş ortamında koruyarak bekletilebilir)

Genel Teorik Bilgi :

Kloroplast, fotosentezin gerçekleştiği sitoplazmik organeldir. Bitkilerin sadece yeşil kısımlarında bulunur. Bitkide besin ve oksijen üretilmesini sağlar. Genellikle yeşil renkli olduğu için bitkilerin çoğunun yeşil renkli olmasının temel sebebidir.

Fotosentez, bitkiler ve diğer canlılar tarafından ışık enerjisini organizmaların yaşamsal etkinliklerine enerji sağlamak için daha sonra serbest bırakılabilecek kimyasal enerjiye dönüştürmek için kullanılan bir işlemdir.

Mitoz bölünme, büyüme ve onarım süreçlerinde rol oynar ayrıca bazı çok hücreli organizmalarda üreme için kullanılır. Mayoz bölünme ise üreme hücreleri olan sperm ve yumurta hücrelerinin oluşmasından sorumludur, bir hücrenin 4 farklı genetik kopyasını oluşturur.

Su içinde yaşayan özel hareket organelleri olmayan (olsa dahi bu organelleri kullanamayan) su hareketleri ile pasif olarak yer değiştirebilen organizmalar topluluğuna **plankton** denir.

Planktonların iki geniş türü bulunmaktadır: Bu türler hayvansal ve bitkisel planktonlar şeklinde sıralanır. Biyologlar tarafından sıklıkla ayrılan planktonlara ayrı isimler verilmiştir. Bu bağlamda bitkisel özellikteki planktonlar **fitoplankton**, hayvansal özellik gösteren ve zooplankton olarak adlandırılmıştır.

Fitoplankton (Bitkisel plankton) 5.000 çeşitten oluşan bir tür mikroalgdır. Bu mikroskobik tek hücreli bitkiler göllerin yanı sıra okyanuslarda da büyük ve balinaların, denizanaslarının ve salyangozların temel gıdasıdır. Tıpkı kara bitkileri gibi plankton bitkiler de karbondioksit alıp oksijen verir ve mineralleri hayvanların yararlanabileceği biçimde dönüştürür. Deniz suundaki elementler azot ve fosfordur. Organik maddelerin sentezinde, fotosentez ve kemosentez olayları sonucu açığa çıkan enerjiden yararlanırlar. Zooplanktonlar, okyanustaki fotosentezin %95'inden fazlasını gerçekleştirirler. Öglena da bir fitoplanktondur. Yeşil renklidir.

Zooplankton (Hayvansal plankton) hareket eder. Zooplanktonlar ikiye ayrılır.

oloplankton : Tüm yaşamları boyunca devamlı pelajik bölgede plankton özelliği gösteren organizmalardır.

leroplankton : Yaşam evrelerinin ilk safhalarında plankton olan daha sonraları ise bentik ve nekton özelliği gösteren canlılardır.

Fitoplanktonlar epipelajik formun primer üreticileridir. Enerji oksijenin sağlanması için de zooplanktonlara ihtiyaç vardır. Denizlerde yaşayan planktonlar canlılar için çok önemli besin kaynaklarını oluştururlar.



ZOO PLANKTONLAR

Deneyin Yapılışı:

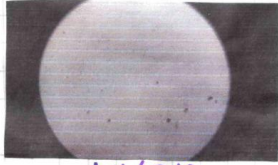
Mikroskopumuzu temizleyip prize taktık.

Bir ay önceden Hilla gölünden alınan su, biraz kuru ot ve muz kabuğunu oda sıcaklığında güneş alan bir yere konularak bekletilmiş olan cam kavanozdaki zooplanktonları cam pipet yardımıyla alarak lamin ortasına gelecek şekilde bir damla damlattık.

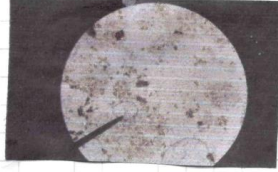
Lamin üzerini önce lamel kapatmadan daha sonra da lameli lamin üzerine kapattık.

Hazırladığımız preparatın kenarlarını peçete yardımıyla silip zooplanktonların hareketlerini azaltarak daha net görüntüler elde ettik.

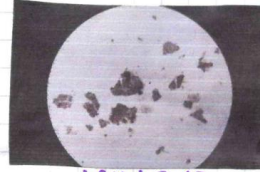
Mikroskopta makrovida ve mikrovida aynarı yaparak sırasıyla 4'lük, 10'lük, 40'lük objektiflerde incelediğimizde aşağıdaki görüntüleri elde ettik.



4 x / 0.10



10 x / 0.22



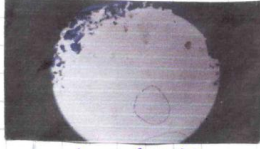
40 x / 0.65

Yukarıdaki görüntülere de bakıldığında zooplanktonları görmemiz sağlanmıştır.

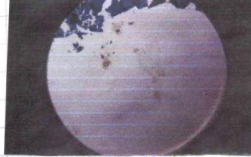
Lamelimizi Göpe alıp lami yıkayıp sildik.

Lamin üzerine sıvık kalemlerle küçük yuvarlak bir halka çizdik ve tekrar aynı şekilde cam pipetle kavanozdan zooplanktonları alıp çizdiğimiz yuvarlak halkanın içine bir damla damlattık.

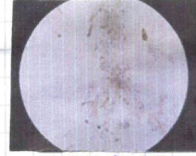
Biraz önceki yaptığımız gibi lameli üzerine kapatmadan ve lamel ile üzerini kapatıp kenarını iyice peçete ile silerek mikroskopta 4'lük, 10'lük, 40'lük objektiflerde inceleyerek aşağıdaki görüntüleri elde ettik.



4 x / 0.10



10 x / 0.22



40 x / 0.65

Yukarıda lamin üzerine kalemlerle yaptığımız halkanın içindeki zooplanktonları görmemiz sağlanmıştır.

Sonuç - Yorum!

Zooplanktonlar hayırsal planktonlardır. Canlı ve çok hareketli bir yapıda oldukları için mikroskoptaki görüntüleri gözlemlemek ve fotoğraflemek zorlaşmaktadır.

Lamin üzerini lamel ile kapatıp kenarlarını peçeteyle sildiğimizde canlı ve sürekli hareket eden zooplanktonların hareketlerini en aza indirerek lamel kapatmadanki haline göre daha net görüntüler elde ettik.

Deney No: 1

Deneyin Adı: DNA İzolasyonu

Deneyin Amacı: DNA izolasyonu yapılarak hastalıkların tedavisinde, ilaç yapımında, biyokimya tedavisinde, gen düzenlenmesinde kullanılmak amaçlanır.

Deneyde Kullanılan Malzemeler:

- | | | | | | | | |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|-----------|
| - Muz | - Gilek | - Kıvı | - Tuz | - Su | - Deterjan | - Beher | - Kolonya |
| - Sıvama kapıdı veya Miske | - Baget | - Poşet | - Bıçak | - Kaşık | - Huni | | |

Teorik Bilgi:

Deoksiribonükleik asit (DNA) iki zincirin birbirine bağlanmasıyla oluşmuş sarmal şeklinde bir moleküldür. DNA'nın sarmal yapısı dânen bir merdivene benzetilebilir.

DNA, nükleotid olarak isimlendirilen molekül birimlerinin birbirine bağlanması sonucu oluşur. Her bir nükleotid birimi şeker, fosfat grubu ve azotlu baz içerir. Şeker ve fosfat grubu DNA'nın iskeletini oluşturur. Azot içeren bazlar arasındaki H bağları ise 2 DNA zincirinin birbirine bağlanmasını sağlar.

DNA'nın yapısında 4 çeşit baz vardır. Bunlar Adenin (A), Timin (T), Guanin (G) ve Sitozin (S)'dir. Adenin ile timin, guanin ile de sitozin bazı baz oluşturur.

İnsan DNA'sında yaklaşık 3 milyar nükleotid çifti vardır. Her baz çiftinin yaklaşık 0,34 nanometre uzunluğunda olduğu düşünülürse bir hücrenin çekirdeğindeki DNA'nın toplam uzunluğu yaklaşık 2m'dir.

DNA, mikro ölçekteki hücre çekirdeğinin içinde histon proteinlerin etrafına sıkıca sarılmış şekilde bulunur. Bu yapılar kromozom olarak isimlendirilir. İnsan hücrelerinde 23 çift (46) kromozom bulunur.

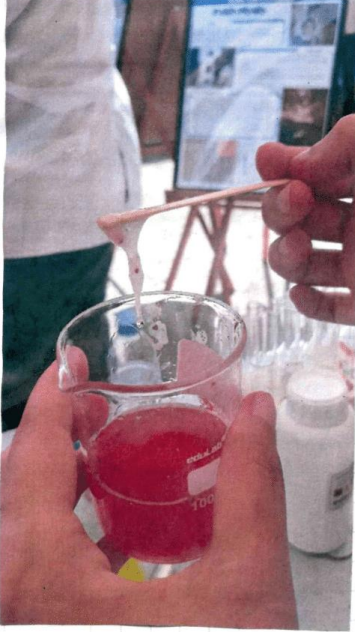
(-) yüklü DNA ile (+) yüklü bir protein olan histon proteini arasındaki elektriksel çekim kuvveti DNA'nın histon proteinine sıkıca bağlanmasını sağlar.

DNA'nın yapısı biter canlılarla aynıdır. Ancak DNA'yı oluşturan nükleotidlerin sıralanma şekilleri her canlının kendine özgüdür.

DNA'nın izolasyonunda çeşitli yöntemlerden yararlanılır. Genelde izole edilen kromozal veya plazmid DNA moleküllerinin saflığının kontrolü ve miktarının tayini spektral yöntemlerle yapılmaktadır.

Saflaştırılmak istenen DNA ya genomik DNA ya da genomik olmayan mtDNA, chl DNA, plazmid DNA'sıdır. DNA izolasyon kitleleri, genomik ve genomik olmayan DNA izole etmemizi sağlayan standartlaştırılmış paketlerdir. Çeşitli amaçlar için tasarlanmış olan DNA izolasyon kitleleri bulunmaktadır.

Deneğin Yapılışı :



- İlk olarak çilek, muz ve kiwi ayrı ayrı buzdolabı poşetlerine baskı ile dış kısımlarını temizleyerek yerleştirip iyice ezilir.
- Bir beherede 100 ml su koyup üzerine 2 kaşık paket (yaklaşık 2 çay kaşığı) tuz ekleyerek suyun içinde iyice çözüncüye kadar karıştırılır.
- Tuzlu suyun üzerine 3 çay kaşığı deterjanı yavaş yavaş dökerek iyice çözüncüye kadar yavaş yavaş karıştırılır.
- Buradaki püf nokta karıştırırken yavaş olup köpürmemesini sağlamaktır. En sonunda köpüren kısmını bir perçeme yardımıyla alınır.
- Üzerine buzdolabı poşetindeki ezilmiş çileği koyarak tekrar karıştırılır.
- Başka bir beherin içine süzme kağıdı yerleştirilmiş huni ya da maske konur ve yavaş yavaş hazırlanmış karışım dökülerek süzülür.
- Süzülen karışımın üzerine yeterli kadar kolonya dökülür.
- Tahta çay kaşığı ile karışımındaki görünen DNA yapısı çıkarılarak yandaki görüntü elde edilir.
- Aynı işlemi muz ve kiwi de yaparak DNA'sı çıkarılır.

Sonuç - Yorum :

Meyvelerin DNA'sını aşıya çıkarmak için ilk olarak hücre ve çekirdek zarının parçalanarak DNA'nın çözeltiye karışması gerekir. Hatırladığımız su, deterjan ve tuz karışımındaki deterjanı bu amaçla kullandık.

Deterjan, bulgınlardaki yağ ve kıvafetlerdeki kir moleküllerini yüzeylerden uzaklaştırarak temizlenmesine benzer şekilde, temel olarak yağ moleküllerinden oluşan hücre ve çekirdek zarının yapısındaki yağ moleküllerini çözüncüye çözüncüye parçalamasını sağlar.

DNA suda çözünmez. DNA'nın çözeltiden ayrılması gerekir. Meyve porseline eklediğimiz karışımındaki tuz suda çözüncüde (+) yüklü Na^+ ve (-) yüklü Cl^- iyonlarına ayrılır. (+) yüklü sodyum iyonlarıyla (-) yüklü DNA birbirlerini elektrostatik olarak çeker. Bu etkileşimle DNA tıksız hale gelir ve suda çözünür. DNA molekülleri bir araya gelerek kümelenmeye başlar.

Kolonyanın içindeki etil alkol, sodyum iyonları ile DNA'nın etkileşime girmesini dolayısıyla DNA yumaklarının oluşmasını kolaylaştırır.

Bu deney yapılırken süzme kağıdı yerine maske kullanılarak karışım daha hızlı çözünür.

Deneğdeki meyvelerden DNA'sı en ilki çilek, ortancısı kiwi ve en az - zar çözüncüleri ise muzdur.

DNA injeksiyonu yapılarak hastalıkların tedavisinde, ilaç yapımında, kök hücre tedavisinde, gen düzenlenmesi yapılmasında kullanılır.

EK-6 Biyoloji Laboratuvar Etkinlik Resimleri



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Tunahan AKKIŞ
Uyruğu:	T.C.
Orcid Numarası:	0009-0003-7719-8430

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran
Fakülte	Eğitim Fakültesi
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Mezuniyet Yılı	2020
Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran
Enstitü Adı	Fen Bilimleri
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
Mezuniyet Tarihi	2024

Tezden Üretilen Makaleler ve Bildiriler
Akkış, T., Özbek, N., Özkurt, Ş, Ö., (2024) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Öz Yeterliliklerinin İncelenmesi. <i>III. Bilsel Uluslararası Ahlat Bilimsel Araştırmalar Kongreleri</i>
Akkış, T., Özbek, N., Özkurt, Ş, Ö., (2024) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Kaygılarının İncelenmesi. <i>III. Bilsel Uluslararası Ahlat Bilimsel Araştırmalar Kongreleri</i>