



**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN
LABORATUVAR KULLANIMINA YÖNELİK
ÖZ YETERLİLİKLERİNİN YAPILANDIRMACI
ÖĞRENME ORTAMINA GÖRE İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ethem KAZANCI

**Danışman
Prof. Dr. Ersin KIVRAK**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Haziran 2024

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN LABORATUVAR
KULLANIMINA YÖNELİK ÖZ YETERLİLİKLERİNİN
YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMINA GÖRE
İNCELENMESİ**

Ethem KAZANCI

Danışman

Prof. Dr. Ersin KIVRAK

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Haziran 2024

TEZ ONAY SAYFASI

Ethem KAZANCI tarafından hazırlanan “**Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterliliklerinin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamına Göre İncelenmesi**” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 27 / 06 / 2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği / oy çokluğu** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ersin KIVRAK

Başkan : Prof. Dr. İrfan TERZİ
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi / Eğitim
Fakültesi

Üye : Prof. Dr. Ersin KIVRAK
Afyon Kocatepe Üniversitesi / Eğitim Fakültesi

Üye : Doç Dr. Mehmet ERKOL
Afyon Kocatepe Üniversitesi /Eğitim Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Bekir YALÇIN
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

27 / 06 / 2024

İmza

Ethem KAZANCI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN LABORATUVAR KULLANIMINA YÖNELİK ÖZ YETERLİLİKLERİNİN YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMINA GÖRE İNCELENMESİ

Ethem KAZANCI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ersin KIVRAK

Bu araştırmada, yapılandırmacı yaklaşım bağlamında fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz-yeterliklerini incelemektir. Afyonkarahisar'da görev yapan fen bilimleri öğretmenleri üzerinde gerçekleştirilen bu betimsel araştırmada, cinsiyet, hizmet süresi, hizmet içi eğitim alıp almama durumu ve yapılandırmacı yaklaşım bilgisi gibi değişkenlerin öğretmenlerin laboratuvar kullanım öz-yeterlikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, erkek öğretmenlerin laboratuvar kullanım öz-yeterlik düzeyleri kadın öğretmenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Hizmet süresi arttıkça öz-yeterlik düzeylerinde de artış gözlenmiştir. Hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin laboratuvar kullanım öz-yeterliklerinin anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeylerinin ve bu yaklaşımı uygulama becerilerinin, laboratuvar kullanım öz-yeterlikleri ile pozitif ve anlamlı bir ilişki gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgular, fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesinin ve hizmet içi eğitim programlarının önemini vurgulamaktadır. Araştırmanın sonuçları, fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki gelişim programlarının ve öğretim uygulamalarının yapılandırmacı öğrenme ortamlarını destekleyecek şekilde düzenlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

2024, viii + 94 sayfa

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri öğretmeni, Laboratuvar kullanımı, Öz yeterlik, Yapılandırmacı yaklaşım

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

AN EXAMINATION OF SCIENCE TEACHERS' SELF-EFFICACY IN LABORATORY USE ACCORDING TO CONSTRUCTIVIST LEARNING ENVIRONMENTS

Ethem KAZANCI

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Prof. Ersin KIVRAK

The purpose of this study is to examine the self-efficacy of science teachers in using laboratories within the context of a constructivist approach. This descriptive study, conducted with science teachers in Afyonkarahisar, investigates the effects of variables such as gender, years of service, location of the school, availability of a science laboratory, in-service training, and knowledge of the constructivist approach on teachers' self-efficacy in laboratory use. The results indicate that male teachers have higher levels of self-efficacy in laboratory use compared to female teachers. Self-efficacy levels increase with years of service. Teachers who have received in-service training show significantly higher levels of self-efficacy in laboratory use. Additionally, the study finds a positive and significant relationship between teachers' knowledge of the constructivist approach, their ability to implement this approach, and their self-efficacy in laboratory use. These findings highlight the importance of adopting a constructivist approach in science education and the significance of in-service training programs. The results suggest that professional development programs and instructional practices for science teachers should be structured to support constructivist learning environments.

2024, viii + 94 pages

Keywords: Science teacher, Laboratory use, Self-Efficacy, Constructivist approach

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bana destek olan ve katkıda bulunan herkese teşekkür etmek isterim.

Öncelikle, tez danışmanım Prof. Dr. Ersin KIVRAK'a, araştırmam boyunca göstermiş olduğu sabır, rehberlik ve destek için sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Onun engin bilgisi ve değerli yorumları, tezimin her aşamasında bana ışık tuttu.

Analizlerde bana yardımcı olan Araştırma Görevlisi Hatice Kübra İŞOĞLU'na, gösterdiği yardımlar ve katkılar için içtenlikle teşekkür ederim.

Bu süreçte beni manevi olarak destekleyen aileme ve arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım. Özellikle, annem Ünzüle KAZANCI'ya, babam Ahmet KAZANCI'ya, kardeşim Hüsrev KAZANCI'ya ve ablam Hatice HACIOĞLU'na, çalışmamın her aşamasında yanımda oldukları ve bana güç verdikleri için minnettarım.

Eşim Sümül DÖNMEZ KAZANCI'ya, bu süreçte bana gösterdiği sabır ve destek için sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Onun anlayışı ve sevgisi, bu çalışmayı tamamlamamda büyük bir motivasyon kaynağı oldu. Sevgili kızım Esma Gülce KAZANCI ve oğlum Alperen KAZANCI'ya da teşekkür ederim. Onların neşesi ve varlığı, bu zorlu süreçte bana moral ve güç verdi.

Son olarak, tezimin hazırlanmasında emeği geçen tüm arkadaşlarıma ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Saygılarımla,

Ethem KAZANCI
Afyonkarahisar 2024

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	5
1.2 Araştırma Amacı.....	5
1.3 Araştırmanın Problemi ve Alt Problemleri.....	6
1.4 Araştırmanın Önemi	7
1.5 Varsayımlar.....	7
1.6 Sınırlılıklar	7
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	8
2.1 Fen Eğitiminin Önemi ve Tarihçesi.....	8
2.1.1 Fen Eğitiminin Önemi.....	8
2.1.2 Fen Eğitiminin Tarihi.....	9
2.1.3 Fen Eğitiminin Erken Tarihi	10
2.1.4 Fizik, Kimya Ve Biyolojinin Ayrı Alanlar Olarak Gelişimi.....	10
2.1.5 Fizik, Kimya ve Biyolojiyi Ayırmanın Fen Eğitime Etkisi	11
2.1.6 Türkiye'de Fen Eğitimi.....	12
2.2 Fen Bilimleri Eğitimi ve Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları.....	13
2.2.1 Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarına Giriş.....	13
2.2.2 Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Özellikleri	14
2.2.3 Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Faydaları	16
2.3 Fen Bilimleri Öğretim ve Tekniklerinin Laboratuvarla İlişkisi.....	17
2.3.1 Fen Öğretiminde ve Laboratuvar Tekniklerinin Önemi.....	17
2.3.2 Fen Öğretiminde Laboratuvar Tekniklerinin Yararları.....	18
2.3.3 Fen Öğretiminde Laboratuvar Tekniklerini Uygulamanın Zorlukları	19
2.3.4 Laboratuvar Tekniklerinin Fen Öğretiminde Etkin Entegrasyonuna Yönelik	

Stratejiler	20
2.3.5 Fen Öğretimi ve Laboratuvar Tekniklerinin Geleceği	22
2.3.6 Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterliklerini Etkileyen Faktörler	24
2.3.7 Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımında Öz Yeterliliğini Geliştirmeye Yönelik Stratejiler.....	26
2.4 Artan Öz Yeterliliğin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	27
2.5 Yapılan Çalışmalar	28
2.5.1 Yapılandırmacı Yaklaşım ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	28
2.5.2 Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği Alanında Yapılan Çalışmalar	32
3. MARETYAL VE METOT	39
3.1 Araştırmanın Modeli	39
3.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	39
3.3 Veri Toplama Araçları	42
3.3.1 Kişisel Bilgi Formu	42
3.3.2 Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği.....	42
3.3.3 Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği	43
3.4 Verilerin Analizi	44
3.4.1 Fen Laboratuvar Kullanım Öz Yeterliği Ölçeğine ve Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğine Ait Puanların Normallik Analizi.....	44
4. BULGULAR	46
5. SONUÇ TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	66
5.1 Sonuç ve Tartışma	66
5.2 Öneriler	70
6. KAYNAKLAR.....	72
ÖZGEÇMİŞ.....	88
EKLER	89

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

d	Etki büyüklüğü (Cohen's d)
Md	Ortanca (Medyan)
n	Örneklem büyüklüğü
p	Anlamlılık düzeyi
r	Etki büyüklüğü
sd	Serbestlik derecesi
SS	Standart sapma
t	Test değeri
U	Test değeri
$\bar{x}$	Ortalama
η^2	Eta kare etki büyüklüğü
F	Gruplar arası varyasyon

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1	Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı.....	40
Çizelge 3.2	Katılımcıların Hizmet Süresine Göre Dağılımı.	40
Çizelge 3.3	Katılımcıların Daha Önce Laboratuvar Kullanımı İle İlgili Hizmet İçi Eğitim Alıp Almama Durumlarına Göre Dağılımları.....	40
Çizelge 3.4	Katılımcıların Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyine Göre Dağılımı.	41
Çizelge 3.5	Katılımcıların İleride Yapılandırmacı Yaklaşımı Sınıflarında Uygulayabilme Bilgi Düzeyine Göre Dağılımı	41
Çizelge 3.6	Fen Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği ile Alt Boyutlarına İlişkin Cronbach Alfa İç Tutarlık Katsayıları.	43
Çizelge 3.7	Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğine İlişkin Cronbach Alfa İç Tutarlık Katsayıları.....	44
Çizelge 3.8	Fen Laboratuvar Kullanım Öz Yeterliği Ölçeği ile Alt Boyutları ve Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Betimsel Analiz Sonuçları.....	45
Çizelge 4.1	Cinsiyetin Fen Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeği Üzerindeki Etkisinin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.	46
Çizelge 4.2	Cinsiyetin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkisinin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	47
Çizelge 4.3	Hizmet İçi Eğitim Alma Durumunun Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	48
Çizelge 4.4	Hizmet İçi Eğitim Alma Durumunun Yapılandırmacı Yaklaşım Görüşleri Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Bağımsız Gruplar t-Testi Analizi.....	49
Çizelge 4.5	Fen Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği Ölçeğinin Hizmet Süresine İlişkin “Betimsel İstatistik Sonuçları”.....	50
Çizelge 4.6	Hizmet Süresinin Fen Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği Ölçeği Üzerindeki Etkiye İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.	51
Çizelge 4.7	Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğinin Hizmet Süresine İlişkin “Betimsel İstatistik Sonuçları”.....	53

Çizelge 4.8	Hizmet Süresinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkiye İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	54
Çizelge 4.9	Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyinin Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeğine İlişkin “Betimsel İstatistik Sonuçları”	54
Çizelge 4.10	Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyinin Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova).	55
Çizelge 4.11	Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Betimsel Analiz.	57
Çizelge 4.12	Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova).	58
Çizelge 4.13	İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeylerinin Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları.	59
Çizelge 4.14	İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyinin Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova)".	60
Çizelge 4.15	İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları.	62
Çizelge 4.16	İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova)".	63
Çizelge 4.17	İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyinin Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği Üzerindeki Etkisi: “Welch Testi Analizi”.	64
Çizelge 4.18	Fen Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği ile Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Arasındaki İlişki: “Korelasyon Analizi”.	64

1. GİRİŞ

Yapılandırmacı öğretim, öğrencilerin deneyimler ve sosyal etkileşim yoluyla kendi bilgilerini yapılandırmaya aktif katılımını vurgulayan bir eğitim yaklaşımıdır (Yangın ve Karasu 2016). Bu yaklaşım, öğrenmenin aktif bir süreç olduğu, bilginin aktarılmaktan ziyade yapılandırıldığı ve öğrenenlerin öğrenme sürecine kendi önceki deneyimlerini ve anlayışlarını getirdikleri fikri gibi çeşitli temel ilkelere dayanmaktadır (Çelik vd. 2013). Ek olarak yapılandırmacı öğretim, modern dünyada başarı için gerekli beceriler olan işbirliğini, problem çözme ve eleştirel düşünmeyi teşvik eder (Çelik vd. 2013).

Fen eğitimi bağlamında yapılandırmacı öğretimin hem öğrenciler hem de öğretmenler için sayısız fayda sağladığı gösterilmiştir (Yangın ve Karasu 2016). Örneğin, bilimsel kavramların daha derin anlaşılmasını, artan motivasyonu ve katılımı ve gelişmiş problem çözme yeteneklerini teşvik ettiği bulunmuştur (Çelik vd. 2013). Fen derslerinde yapılandırmacı öğretimin bazı özel yararları şunlardır:

- Öğrencileri öğrenme sürecine aktif olarak katılmaya teşvik etmek, (bu da bilgilerin daha iyi akılda tutulmasını sağlar)
- Kişinin kendi öğrenimi için sahiplenme ve sorumluluk duygusunu geliştirmek
- Uygulamalı etkinlikler ve gerçek dünyadaki uygulamalar yoluyla eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek
- Öğrenciler arasında işbirliğini ve iletişimi teşvik etmek (Çelik vd. 2013)

Fen eğitiminde yapılandırmacı öğretimin kritik bir bileşeni laboratuvar etkinliklerinin etkili kullanımıdır (Akpullukçu 2018). Laboratuvarlar öğrencilere uygulamalı deneyimler yaşama, bilimsel olguları keşfetme ve bilimsel kavram ve ilkelere ilişkin daha derin bir anlayış geliştirme fırsatı sağlar (Akpullukçu 2018). Ayrıca öğrencilerin hipotez oluşturma, deney tasarlama ve verileri analiz etme gibi bilimsel araştırma becerilerini geliştirmek için laboratuvar kullanımı önemlidir (Akpullukçu 2018). Çalışmalar, öğretmenlerin laboratuvarları kullanmadaki öz yeterliliğinin, onların yapılandırmacı bir öğrenme ortamı yaratma ve fen bilimlerini etkili bir şekilde öğretme becerilerini önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermiştir (Kaya ve Büyük 2011, Kaymak ve Karademir

2019). Cinsiyet, mesleki kıdem ve hizmet içi eğitime katılım gibi faktörlerin de öğretmenlerin laboratuvar kullanımındaki öz yeterliliğini etkilediği bulunmuştur (Kaya ve Böyük 2011). Bu nedenle fen bilgisi öğretmenlerinin yapılandırmacı öğretim uygulamalarını sınıflarında etkili bir şekilde uygulayabilmeleri için laboratuvarları kullanma konusunda güçlü bir öz-yeterlik duygusu geliştirmeleri büyük önem taşımaktadır.

Çeşitli faktörler, fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvarları öğretim amacıyla etkili bir şekilde kullanma becerileri açısından öz yeterliliğini etkileyebilir. Araştırmalar, bir öğretmenin cinsiyetinin, mesleki kıdeminin ve uzmanlık alanının hepsinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliğini etkileyebileceğini göstermiştir (Kaya ve Böyük 2011). Bir çalışmada erkek ve kadın öğretmenler arasında, ayrıca hizmet içi eğitime katılanlar ile katılmayanlar arasında öz-yeterlik puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (Kaya ve Böyük 2011). Ayrıca bu çalışma, fen bilimleri öğretmenlerinin belirli alan yeterliklerine yönelik öz yeterliliğini bu çeşitli değişkenler bağlamında belirlemeyi amaçlamıştır (Kılıç Mocan vd. 2015). Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına ilişkin genel öz yeterliliğini incelerken bu faktörlerin dikkate alınması önemlidir.

Öz yeterlilik ile etkili laboratuvar kullanımı arasındaki ilişki fen eğitiminin çok önemli bir yönüdür. Bir çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik öz-yeterlik puanlarının kararsızlığın göstergesi olduğu, 54 puanın üzerinde puanların ise laboratuvarları etkili bir şekilde kullanma becerilerinde belirsizlik olduğunu öne sürdüğü bulunmuştur (Kaya ve Böyük 2011). Bu öz-yeterlik eksikliği, öğrencilerin aldığı fen eğitiminin kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Öte yandan laboratuvar kullanımına ilişkin öz-yeterliği yüksek olan öğretmenlerin etkili öğretim uygulamaları yapma ve öğrencilerine yapılandırmacı bir öğrenme ortamı sağlama olasılıkları daha yüksektir. Bu nedenle, fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliklerine katkıda bulunan faktörlerin anlaşılması ve ele alınması, yüksek kalitede bir fen eğitimi sağlamak için esastır.

Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı açısından öz yeterliliğini geliştirmek için kullanılabilecek çeşitli stratejiler vardır. Etkili bir yaklaşım, öğretmenlerin öz-yeterlik puanları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu gösterilen hizmet içi eğitim gibi sürekli mesleki gelişim fırsatlarının sağlanmasıdır (Kaya ve Böyük 2011). Ek olarak, destekleyici ve işbirlikçi bir çalışma ortamı yaratmak, öğretmenler arasında aidiyet duygusunu ve paylaşılan sorumluluğu teşvik ederek öz yeterliliğin artmasına da katkıda bulunabilir (Soğukpınar ve Gündoğdu 2020). Fen bilgisi öğretmenlerinin öz yeterliliğini geliştirmeye yönelik bazı temel stratejiler şunları içerir:

- Yüksek kalitede mesleki gelişim fırsatlarına erişimin sağlanması
- Meslektaşlar arasında işbirliğini ve desteği teşvik etmek
- Öğretmenlere öğretim uygulamalarını derinlemesine düşünme ve geliştirme fırsatları sağlamak
- Büyüme zihniyetini teşvik etmek
- Sürekli öğrenmenin önemini vurgulamak

Eğitimciler bu stratejilere odaklanarak fen bilgisi öğretmenlerinin öz yeterliliğini artırmaya ve dolayısıyla okullardaki fen eğitiminin kalitesini artırmaya yardımcı olabilirler.

Fen bilgisi öğretmenlerinin yapılandırmacı öğretim yöntemlerini uygulamada başarılı olmaları için öz yeterliliği artırmada destekleyici bir öğretim ortamının rolü önemlidir (Kılıç Mocan vd. 2015). Olumlu ve destekleyici bir ortam, laboratuvar kaynaklarını etkili bir şekilde kullanma ve öğrencileri anlamlı öğrenme deneyimlerine dahil etme becerilerine olan güvenlerini artırmaya yardımcı olabilir. Araştırmalar, bir öğretmenin öz-yeterlik inançlarının, öğretim ortamının kalitesi de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilendiğini göstermiştir (Atalay vd. 2021). Öz-yeterliği teşvik eden yapılandırmacı bir öğretim ortamı yaratmak amacıyla, eğitimcilere öğrenci merkezli öğrenme deneyimlerini kolaylaştıracak gerekli kaynaklar ve destek sağlanmalıdır, örneğin:

- Güncel laboratuvar malzemeleri ve ekipmanlarına erişim
- Yapılandırmacı öğretim yöntemlerine odaklanan mesleki gelişim fırsatları
- Yöneticilerden ve meslektaşlardan sürekli geri bildirim ve destek

Laboratuvar kaynaklarının ve tesislerinin öz-yeterlik üzerindeki etkisi çok önemlidir çünkü bu faktörler öğretmenin etkili ve ilgi çekici öğrenme deneyimlerini kolaylaştırma yeteneğini doğrudan etkiler (Kızılcapan ve Saylan-Kırmızıgül 2021). Fen bilgisi öğretmenleri yeterli laboratuvar kaynaklarına ve tesislerine erişime sahip olduklarında, yapılandırmacı öğretim yöntemlerini uygulama ve uygulamalı, araştırmaya dayalı öğrenme etkinlikleri aracılığıyla öğrencilerine rehberlik etme becerilerine güvenme olasılıkları daha yüksektir. Araştırmalar, laboratuvar uygulamalarına yönelik öz-yeterlik puanlarının, öğretmenin bu kaynakları etkili bir şekilde kullanma becerisine olan güveninin göstergesi olduğunu göstermiştir (Kaya ve Büyük 2011). Öz yeterliliği artırmak için okulların aşağıdakilerin sağlanmasına öncelik vermesi önemlidir:

- İyi donanımlı ve bakımlı laboratuvar olanakları
- Çeşitli bilimsel deneyler için güncel materyaller ve ekipmanlar
- Öğretmenlere laboratuvar hazırlığı ve yönetimi konusunda yardımcı olacak personel ve kaynakları desteklemek

Yapılandırmacı öğretim ortamlarında öğretmen işbirliği ile öz-yeterlik arasındaki ilişki önemlidir, çünkü eğitimciler arasındaki işbirliğinin onların öğretme yeteneklerine olan güvenin artmasına katkıda bulunduğu gösterilmiştir(Kılıç Mocan vd. 2015). Yapılandırmacı öğretim yöntemlerini uygulamaya yönelik kaynakları, fikirleri ve stratejileri paylaşmak gibi işbirlikçi etkinliklere katılan öğretmenlerin, meslektaşlarından aldıkları destek ve teşvik nedeniyle daha yüksek düzeyde öz yeterlik yaşama olasılıkları daha yüksektir. Ayrıca hizmet içi eğitime katılımın öğretmenlerin öz-yeterlik puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur(Kaya ve Büyük 2011). Öz-yeterliliği teşvik eden işbirlikçi ve destekleyici bir öğretim ortamını teşvik etmek için okullar:

- Mesleki öğrenme toplulukları veya takım halinde öğretim girişimleri gibi öğretmen işbirliği fırsatlarını teşvik etmeli ve kolaylaştırmalı
- Yapılandırmacı öğretim yöntem ve stratejilerine odaklanan sürekli mesleki gelişim fırsatları sağlamalı
- Okul topluluğu içindeki tüm eğitimciler için sürekli iyileştirmeli ve destek kültürünü oluşturulmalı.

1.1 Problem Durumu

Fen bilimleri eğitimi, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarını ve bilimsel süreçleri öğrenmelerini sağlayan temel bir bileşendir. Bununla birlikte, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar etkinliklerini etkili bir şekilde kullanma konusunda yeterlilik hissetmeleri, fen eğitiminde öğrenci başarısını doğrudan etkileyebilir. Laboratuvar kullanımı, öğrencilerin bilimsel olguları deneyimlemelerini ve kavramları derinlemesine anlamalarını sağladığından dolayı fen eğitiminde kritik bir role sahiptir (Akpullukçu 2018). Ancak, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliklerinin cinsiyet, hizmet süresi, hizmet içi eğitim alıp almama durumu ve yapılandırmacı yaklaşıma yönelik bilgi düzeyi gibi faktörlerden nasıl etkilendiği konusunda yeterli bilgiye sahip değiliz. Ayrıca, öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinin bu faktörlerden nasıl etkilendiği ve öz yeterlikleri ile nasıl bir ilişki içinde olduğu da önemli bir araştırma konusudur.

1.2 Araştırma Amacı

Bu çalışmanın amacı, yapılandırmacı bağlamında fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz-yeterliklerini araştırmaktır. Bu konuyu araştırarak öğretmenlerin yapılandırmacı sınıflarda öğrenci öğrenmesini desteklemek için laboratuvarları etkili bir şekilde kullanma becerilerini nasıl algıladıklarına dair fikir edinebiliriz. Bu bilgi, fen eğitimini geliştirmek için mesleki gelişim programlarına ve öğretim uygulamalarına bilgi sağlayabilir.

1.3 Araştırmanın Problemi ve Alt Problemleri

Bu araştırmanın ana problemi: “Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterlikleri ile yapılandırmacı yaklaşım görüşleri arasında nasıl bir ilişki vardır?” şeklindedir. Araştırmanın alt problemleri aşağıda sıralanmıştır.

- Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlilikleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlilikleri hizmet süresine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlilikleri daha önce laboratuvar kullanımı ile ilgili hizmet içi eğitim alıp almamasına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlilikleri, yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlilikleri, ileriye yönelik yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme görüşlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşleri, cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşleri, hizmet süresine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşleri, laboratuvar kullanımı ile ilgili hizmet içi eğitim alıp almamalarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşleri, yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşleri, ileriye yönelik yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme görüşlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

1.4 Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliklerinin ve yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinin belirleyicilerini ve bu iki önemli değişken arasındaki ilişkiyi anlamaya katkıda bulunacaktır. Bu bilgi, fen eğitimi alanındaki mevcut literatüre önemli katkılar sağlayacak ve eğitim politikaları ve öğretmen eğitim programlarının geliştirilmesine ışık tutacaktır. Özellikle, öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ve yapılandırmacı yaklaşım uygulamalarında karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi, bu alanlarda yapılacak iyileştirmeler için temel oluşturacaktır. Ayrıca, bu araştırma, öğretmenlerin mesleki gelişim ihtiyaçlarını daha iyi anlamamıza ve bu ihtiyaçları karşılamak için daha etkili stratejiler geliştirmemize yardımcı olabilir. Fen bilimleri öğretmenlerinin öz yeterliklerini ve yapılandırmacı yaklaşıma yönelik olumlu görüşlerini artırmak, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerini geliştirmede ve fen eğitiminde başarılarını artırmada kritik bir rol oynayacaktır.

1.5 Varsayımlar

- Araştırmaya katılan öğretmenler veri toplama araçlarını samimi, yansız ve gerçek görüşlerini yansıtacak biçimde cevaplandığı varsayılmıştır.
- Araştırmada kullanılan örneklemin evrenin tüm özelliklerini taşıdığı ve evreni yeterli oranda temsil ettiği varsayılmıştır.
- Ölçme araçları, verileri elde etmede yeterlidir.

1.6 Sınırlılıklar

- Araştırmamız 2022-2023 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar ili ve ilçelerine bağlı ortaokullarda görev yapan fen bilgisi öğretmenleri ile sınırlıdır.
- Çalışmanın sonuçları kullanılan veri toplama aracı ile sınırlıdır.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Fen Eğitiminin Önemi ve Tarihçesi

Bu bölümde Fen eğitiminin önemi, fen eğitiminin tarihi gelişimi, fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım ortamları, fen bilimleri öğretiminde laboratuvar tekniği ve bunlara yönelik yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir.

2.1.1 Fen Eğitiminin Önemi

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri bilim okuryazarı bir toplum yaratmaktır (Turgut ve Fer 2006). Bilimsel okuryazarlık, bilimsel kavramları ve ilkeleri gerçek dünyadaki durumlara anlama ve uygulama yeteneğini ifade eder. Fen eğitimi, bilimsel okuryazarlığı teşvik ederek bireylerin sağlıkları, çevreleri ve diğer önemli konular hakkında bilinçli kararlar almalarına yardımcı olabilir. Aynı zamanda doğal dünyaya ve bilimsel sürecin kendisine daha fazla değer verilmesini de teşvik edebilir (Güneş ve Karaşah 2016). Bilim çalışmaları sayesinde öğrenciler çevrelerindeki dünya ve onu yöneten ilkeler hakkında daha derin bir anlayış geliştirebilirler.

Fen eğitiminin bir diğer önemli amacı öğrencileri bilimsel kariyere hazırlamaktır (Ünal vd. 2004). Fen eğitimi, öğrencilere fen ve matematik alanında sağlam bir temel sağlayarak onları tıp, mühendislik ve araştırma gibi alanlarda kariyer yapmaları için gerekli bilgi ve becerilerle donatabilir. Fen eğitimi ayrıca öğrencilerin herhangi bir kariyerde başarı için gerekli olan eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olabilir (Kul vd. 2021). Bilimin pratik uygulamalarını vurgulayarak fen eğitimi, öğrencilere toplumun ilerlemesine katkıda bulunacak kariyerleri sürdürme konusunda ilham verebilir.

Fen eğitimi aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olabilir (Yıldırım ve Yalçın 2008). Öğrenciler bilimsel araştırma ve deneylere katılarak verileri analiz etmeyi, kanıtları değerlendirmeyi ve kanıtlara dayalı sonuçlar çıkarmayı öğrenebilirler (Hacıoğlu ve Kutru 2021). Bilim eğitimi ayrıca öğrencilerin şüpheciliğin, akran değerlendirmesinin ve işbirliğinin önemi

de dahil olmak üzere bilimsel süreci daha fazla takdir etmelerine yardımcı olabilir. Öğrenciler bu eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirerek gerçek dünyadaki sorunları çözmek ve bilinçli kararlar almak için daha donanımlı hale gelebilirler (ERIC 1988).

2.1.2 Fen Eğitiminin Tarihi

Türkiye'de fen eğitiminin tarihi, ilk eğitim sistemlerine ve doğa felsefesi çalışmalarına kadar uzanmaktadır (İnt. Kyn. 3). Bu dönemde fen bilimleri okul programlarında çok sınırlı ölçüde yer alıyordu. Modern fen eğitimi ancak 19. ve 20. yüzyıllarda ortaya çıkmaya başlamıştır (Demir 2021). 1924 yılında fen eğitimini temel ders olarak içeren ilkokul müfredatı geliştirildi (Demir 2021). Ancak ilköğretim ikinci kademe fen bilimleri programının Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanması ancak 1977 yılında mümkün olmuştur (Demirbaş ve Yağbasan 2005). Bu program, ilkokullarda fen öğretimi için kapsamlı bir çerçeve sağladığından Türkiye'de fen eğitiminin gelişiminde önemli bir kilometre taşı olmuştur.

Son yıllarda Türkiye'de fen eğitiminin önemine artan bir vurgu yapılmaktadır (Ünal vd. 2004). Fen eğitimindeki mevcut eğilimler, uygulamalı deneyler ve araştırmaya dayalı öğrenme gibi yenilikçi öğretim tekniklerinin ve materyallerinin kullanımını içermektedir. Bununla birlikte, Türkiye'de fen eğitiminin karşı karşıya olduğu, kaynak ve tesis eksikliğinin yanı sıra sınırlı sayıda nitelikli fen bilgisi öğretmeninin de bulunduğu çeşitli zorluklar da vardır (Bostan Sarioğlu vd. 2021). Ek olarak, fen ve matematik eğitimi ile ilgili yanlış anlamalar hem öğrenciler hem de öğretmenler arasında devam etmekte olup, bu alanda sürekli araştırma ve mesleki gelişim ihtiyacını vurgulamaktadır (Dönmez ve Gülen 2021).

Bu zorlukların üstesinden gelmek için, Türkiye'de fen eğitimini geliştirmeye yönelik çabalar devam etmektedir (Balbağ vd. 2016). Bu çabalar arasında yeni müfredatların geliştirilmesi, öğretmen yetiştirme programlarının uygulanması ve okullar ile bilimsel kurumlar arasında ortaklıkların kurulması yer almaktadır (Batı 2013). Türkiye, fen eğitimine yatırım yapmaya devam ederek ve bilimin toplumdaki önemini daha iyi

anlaşılmasını teşvik ederek, gelecek nesillerin modern dünyanın karmaşık zorluklarıyla başa çıkmak için gerekli bilgi ve becerilerle donatılmasına yardımcı olabilir.

2.1.3 Fen Eğitiminin Erken Tarihi

Antik Yunan'da bilimsel düşüncenin gelişmesinin de gösterdiği gibi, eski uygarlıklarda bilim eğitimi felsefeyle yakından bağlantılıydı (Morgil 1990). Bu süre zarfında fizik, kimya, biyoloji ve felsefe, Mısır, Mezopotamya, Küçük Asya ve eski Yunanlılar arasında bulunan bu disiplinlerin kökleriyle iç içe geçmişti (Morgil 1990). Sonuç olarak, erken dönem fen eğitimi geniş bir bilgi yelpazesini kapsıyordu ve henüz farklı disiplinlere ayrılmamıştı.

Orta Çağ, Arapçanın bilimsel araştırma için baskın dil haline gelmesiyle bilim dilinde bir değişime tanık oldu (Sakız 2019). İslami bilim iki temel üzerinde yapılanmıştı: harici bilimsel araştırma ve eski uygarlıklardan gelen bilgilerin korunması. Geçmiş bilgiyi korumaya odaklanılmasına rağmen, Orta Çağ boyunca fen eğitimi nispeten bütünsel kaldı; fizik, kimya ve biyolojinin farklı disiplinlere ayrılması henüz gerçekleşmedi.

Rönesans dönemi, öğrenme sürecinin belirli amaç ve hedeflere göre uygulanmasına rehberlik eden öğretme ve öğrenme programlarına yeniden odaklanılarak fen eğitiminde önemli değişiklikler getirdi (Oktay vd. 2021). Bu dönemde aynı zamanda fizik, kimya ve biyolojinin kademeli olarak farklı disiplinlere ayrıldığı görüldü; bu, ortaokul müfredatında her konunun doğasına göre uyarlanmış farklı laboratuvarlar ve derslerin gelişmesiyle kanıtlanmıştır (İnt. Kyn. 2). Sonuç olarak, fen eğitimi daha uzmanlaşmış hale gelecek şekilde gelişti ve her bir disiplinin daha derin anlaşılmasına olanak sağladı.

2.1.4 Fizik, Kimya Ve Biyolojinin Ayrı Alanlar Olarak Gelişimi

Fiziğin ayrı bir çalışma alanı olarak ortaya çıkışı, odak noktasının doğa felsefesi çalışmalarından fiziksel dünyanın deney ve gözlem yoluyla incelenmesine kaydığı bilimsel devrime kadar izlenebilir. Bu dönüşüm, enerjinin korunumu gibi özellikle fizikle ilgili farklı ilke ve teorilerin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Sonuç olarak, fizik

öğretimi diğer bilimsel disiplinlerden ayrılmaya başladı ve enerji tasarrufu gibi karmaşık kavramları çeşitli eğitim seviyelerindeki öğrencilere etkili bir şekilde aktarabilecek uzman eğitimcilere ihtiyaç duyuldu (Akpınar ve Ergin 2004).

Ayrı bir alan olarak kimyanın kökleri antik simya pratiğine dayanmaktadır, ancak modern kimyanın şekillenmeye başlaması 18. yüzyıla kadar gerçekleşmemiştir (Orhan ve Aydın 2022). Bu dönüşüm, kimyagerlerin maddenin bileşimini ve özelliklerini sistematik olarak incelemesine olanak tanıyan bilimsel yöntemin gelişmesiyle kolaylaştırılmıştır (Batı 2013). Kimya ayrı bir disipline dönüştükçe, öğretim yöntemleri de çeşitlendi; laboratuvar uygulamaları ve pratik deneyler, öğrenme sürecinin ayrılmaz bileşenleri olarak birleştirildi. Bu değişim, kimya eğitiminin, daha geniş bir fen müfredatında ele alınması zor olan kimyasal reaksiyonlar ve elementlerin davranışları gibi konunun benzersiz yönlerine odaklanmasına izin verdi (Oktay vd. 2021).

Biyolojinin ayrı bir çalışma alanı olarak yükselişi, canlı organizmalar ve süreçlerinin anlaşılmasındaki ilerlemelerin yanı sıra yaşamı incelemek için yeni teknolojilerin ve metodolojilerin geliştirilmesiyle ilişkilendirilebilir. 1970'li yıllarda Fen Fakültesi bünyesinde Biyoloji Bölümü'nün kurulması, biyolojinin ayrı bir akademik disiplin olarak tanınmasında önemli bir dönüm noktası olmuştur (İnt. Kyn. 1). Bu ayrılma, genetik, ekoloji ve evrim gibi öğretim konularının benzersiz zorluklarını ve karmaşıklıklarını ele alarak biyoloji eğitiminde uzmanlaşmanın artmasına olanak sağladı (Akpınar vd. 2005). Ayrıca, biyolojinin diğer bilimsel disiplinlerden ayrılması, eğitimcilerin, biyolojik kavramları fen eğitiminin daha geniş çerçevesi içinde bağlamsallaştırma yeteneği gibi, bu konuyu öğretmek için gerekli olan spesifik beceri ve bilgilere odaklanmasını sağlamıştır.

2.1.5 Fizik, Kimya ve Biyolojiyi Ayırmanın Fen Eğitimine Etkisi

Fen eğitimi son yıllarda önemli değişikliklere uğramıştır; önemli gelişmelerden biri fizik, kimya ve biyoloji öğretiminin ayrılması olmuştur. Bu değişiklik, 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanan ve ünite ve konuların bu farklı disiplinlere ilişkin kazanımlardan oluştuğu mevcut öğretim programlarında da açıkça görülmektedir (H. Aksoy ve Ünsal 2019). Bu değişim yalnızca ortaokul müfredatını etkilemekle kalmamış,

aynı zamanda bilimsel okuryazarlığa daha fazla odaklanılarak ilkokul fen ve teknoloji eğitimini de etkilemiştir (Kantekin 2018). Sonuç olarak, fen bilimleri alanında öğrenim gören lise öğrencileri artık Türkçe, Matematik, Geometri, Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerinden sınavlara girmektedir (Parlak 2007).

Müfredat değişikliklerinin yanı sıra fizik, kimya ve biyoloji öğretim yöntem ve tekniklerinde de ilerlemeler olmuştur (Orhan ve Aydın 2022). Örneğin, biyoloji bilimi araçlarda, materyallerde ve öğretim tekniklerinde öğrencilerin daha iyi anlama ve öğrenmelerini sağlayan gelişmeler görmüştür (Kırpık ve Engin 2009). Benzer şekilde, kimya öğretmenlerinin alan eğitimi bilgileri üzerine yapılan araştırmalar, kavram yanlışlarını açıklığa kavuşturmayı ve daha etkili öğretim yöntemlerine yol açmayı amaçlamıştır (Şen ve Nakiboğlu 2021). Ayrıca, modern fen eğitimi artık fizik, kimya, biyoloji, çevre ve yer bilimleri konularının benzersiz gereksinimlerine göre tasarlanmış farklı olanaklara sahip laboratuvarların önemini vurgulamaktadır (İnt. Kyn. 2). Öğretme yöntemlerindeki bu gelişmeler, fen eğitiminin genel kalitesinin artırılmasında anahtar olmuştur (Kırpık ve Engin 2009).

Fen eğitiminde fizik, kimya ve biyoloji öğretiminin ayrılması, modern fen eğitiminde disiplinler arası eğitimin önemine dikkat çekmiştir (Orhan ve Aydın 2022). Bu gelişmelerin etkisiyle Türkiye'de fen eğitimi ile ilgili çalışmalar hız kazanmış, yurt dışında kullanılan bazı fen ve matematik kitapları benimsenmeye başlamıştır (Akça ve Beşoluk 2021). Bu disiplinler arası yaklaşım, bilimsel kavramların daha kapsamlı anlaşılması için bu farklı disiplinleri harmanlayarak, geleneksel fen eğitimi yöntemlerini yapılandırmacı yaklaşımlarla bütünleştirmeye odaklanır (Aydın ve Balım 2005). Sonuç olarak, öğrenciler birden fazla alandaki bilgilerden faydalanarak ve öğrenime daha bütünsel bir yaklaşım uygulayarak karmaşık bilimsel problemlerin üstesinden gelme konusunda daha donanımlı olurlar.

2.1.6 Türkiye'de Fen Eğitimi

Türkiye'de fen eğitimi, eğitim sistemi içinde önemli bir yer tutar ve sürekli olarak yenilenir (Sülün ve Balkı 2008). Fen eğitimi, bireyleri araştıran, tartışan, deney yapan,

gözlemleyen, sürekli olarak kendini geliştiren ve bilimsel tutumları geliştiren kişilerin yetiştirilmesi önemlidir (İnt. Kyn. 3). Bu amaçla fen eğitimi müfredatı da sürekli olarak gözden geçirilerek geliştirilmeye çalışılmaktadır (Ünal vd. 2004). Ancak Türkiye'de fen eğitimindeki gelişmelerin arasında da mevcut (Ünal vd. 2004).

Son yüzyılda Türkiye'de fen eğitiminin artırılması için birçok girişimde bulunulmuştur (Ünal vd. 2004). Bu çalışmaların çoğunda fen eğitimi müfredatının güncellenmesi, takip edilen eğitim, okul laboratuvarlarının modernizasyonu gibi konular yer almaktadır (Ünal vd. 2004, Yüksel vd. 2018). Ayrıca, Türkiye genelinde dünya genelindeki fen öğretimi ve programlarıyla ilgili sorunları tanıyarak, bu sonuca ulaşmaya yönelik eleştirel ve inceleme çalışmaları yapmaktadır (Ünal vd. 2004).

Türkiye'de fen eğitimindeki gelişmelerin yanı sıra, bu alanda zorluklar da vardır. Özellikle fen eğitimi müfredatındaki sorunların yaşanmaması, eğitimde yeterli eğitim almamış olması, okul laboratuvarlarının olmaması gibi faktörler, fen eğitimindeki gelişmelerin ortaya çıkmasını engeller (Demirci 2019, Sağlamöz ve Sosyal 2021). Bununla birlikte, son yıllarda yapılan çalışmalar, fen eğitiminde proje kapsamındaki bilimsel süreç bilgilerini ve fen anlayışlarını birleştirmeye yardımcı olduğunu göstermektedir (Güven 2009, MEB 2018). Bu fırsatlar, Türkiye'de fen eğitimindeki gelişmelerin devam etmesine yardımcı olabilir.

2.2 Fen Bilimleri Eğitimi ve Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları

2.2.1 Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarına Giriş

Son yirmi beş yıldır eğitim alanında özellikle Amerika ve İngiltere gibi ülkelerde büyük ilgi gören yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrenmenin öğrencinin kendi zihninde gerçekleşen aktif bir süreç olduğu inancıyla karakterize edilmektedir (Çakıcı 2010). Bu yaklaşım, öğrenmenin sorumluluğunu hem öğretmene hem de okula yükler, çünkü öğrencilerin konuyla ilgili kendi anlayışlarını oluşturmalarını teşvik eden bir ortamı kolaylaştırmaları beklenir (Yager 1991). Yapılandırmacı ilkelere dayalı bir eğitim yaklaşımını teşvik etmek amacıyla fen bilgisi öğretmeni adayları için eğitim

fakültelerinde yapılandırmacı öğrenme ortamları giderek daha fazla benimsenmektedir (Yager 1991).

Yapılandırmacı bir öğrenme ortamında öğrenenin rolü eğitim sürecinin başarısı için çok önemlidir. Öğrencilerden, uygulamalı etkinlikler, tartışmalar ve yansıtma (Çakıcı 2010) kombinasyonu aracılığıyla kendi kavram anlayışlarını oluşturarak öğrenmelerine aktif olarak katılmaları beklenir. Yapılandırmacı yaklaşım aynı zamanda öğrencilerin yeni bilgileri mevcut bilgilerine bağlamalarının önemini vurgulayarak onların bilimsel kavramlara ilişkin anlayışlarını sürekli olarak geliştirmelerine ve geliştirmelerine olanak tanır (Akpınar ve Ergin 2005). Engage, Explorer, Understand, Elaborate ve Evaluate anlamına gelen 5E Modeli, fen eğitiminde yaygın olarak kullanılan ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının aşamalarını örnekleyen bir çerçevedir (Akpınar ve Ergin 2005). Öğrenmeye yapılandırmacı yaklaşımın temel özellikleri şunlardır:

- Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımı
- Yeni bilgiyi mevcut bilgiyle birleştirmeye odaklanma
- Öğrenmeyi desteklemek için uygulamalı etkinliklerin, tartışmaların ve yansımaların kullanılması

Fen eğitiminde yapılandırmacı öğrenme ortamlarının önemi göz ardı edilemez. Araştırmalar yapılandırmacı özellikler sergileyen sınıfların fen derslerinde öğrenci anlayışının ve başarısının artmasına yol açtığını göstermiştir (Eroğlu vd. 2015). Ayrıca araştırmalar, ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi öğretiminde yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algılarının cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarı gibi faktörlerden etkilendiğini göstermiştir (Cabur 2019). Sonuç olarak, öğrenme teorileri üzerinde çalışan eğitimcilerin, öğrenciler için daha etkili ve ilgi çekici bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla diğer alanlarda olduğu gibi fen eğitiminde de yapılandırmacı teoriyi kullanmaları teşvik edilmektedir (Çetin ve Günay 2010).

2.2.2 Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Özellikleri

Aktif öğrenme ve uygulamalı aktiviteler, fen eğitiminde yapılandırmacı öğrenme ortamlarının teşvik edilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımlar,

pasif olarak öğretmenlerden veya ders kitaplarından bilgi almak yerine, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarının önemini vurgulamaktadır (Özgen ve Alkan 2012). Bu, öğrencileri bilimsel kavramları keşfetmeye ve ilk elden deneyimler yoluyla anlayışlarını geliştirmeye teşvik eden deneyler, simülasyonlar ve problem çözme görevleri gibi çeşitli etkinliklerle başarılabılır (Eroğlu vd. 2015). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında aktif öğrenmenin bazı temel yönleri şunlardır:

- Öğrencileri eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri gerektiren araştırmaya dayalı etkinliklere dahil etmek.
- Öğrencileri soru sormaya, tahminlerde bulunmaya ve hipotezlerini test etmeye teşvik etmek.
- Öğrencilere işbirliği yapma ve fikirlerini akranlarıyla paylaşma fırsatları sağlamak.
- Farklı öğrenme stillerini desteklemek için çeşitli öğrenme kaynakları ve materyalleri sunmak.

İşbirlikçi öğrenme ve grup çalışması fen eğitiminde yapılandırmacı öğrenme ortamlarının temel bileşenleridir (Avgın ve Uygun 2021). Öğrenciler, karışık yeteneklere sahip küçük gruplar halinde birlikte çalışarak birbirlerinden öğrenebilir, bilgi ve deneyimlerini paylaşabilir ve bilimsel kavram ve ilkelere ilişkin daha derin bir anlayış geliştirebilirler (Karadeniz ve Doymuş 2015). Grup projeleri, tartışmalar ve akran öğretimi gibi işbirlikçi öğrenme etkinlikleri, öğrencilerin fikirlerini ifade etme ve soru sorma konusunda kendilerini rahat hissettikleri destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturmaya yardımcı olabilir (Avgın ve Uygun 2021). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında işbirlikçi öğrenmenin bazı faydaları şunlardır:

- Öğrenciler arasında öğrenme konusunda ortak sorumluluk duygusunu teşvik etmek
- Öğrencilerin iletişimini, takım çalışmasını ve kişilerarası becerilerini geliştirmek.
- Öğrencileri kendi öğrenmeleri üzerinde düşünmeye ve farklı bakış açılarını düşünmeye teşvik etmek.
- Sınıfta topluluk ve aidiyet duygusunu geliştirmek.

Otantik değerlendirme ve gerçek dünya uygulamaları fen eğitiminde yapılandırmacı öğrenme ortamlarının önemli yönleridir (Erten 2020). Proje bazlı değerlendirmeler, portfolyolar ve performans görevleri gibi özgün değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin bilimsel kavram ve becerilere ilişkin anlayışlarını anlamlı ve ilgili bir bağlamda göstermelerine olanak tanır (Kozikoğlu ve Yıldırımoglu 2023). Ek olarak, gerçek dünyadaki uygulamaları ve örnekleri müfredata dahil etmek, öğrencilerin öğrenmeleri ile gerçek yaşam durumları arasındaki bağlantıları görmelerine yardımcı olabilir, öğrenme sürecine motivasyonlarını ve katılımlarını artırabilir (Arkün ve Aşkar 2010). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında özgün değerlendirmenin ve gerçek dünya uygulamalarının bazı temel özellikleri şunlardır:

- Gerçek dünyadaki zorlukları yansıtan ve öğrencilerin bilgi ve becerilerini pratik bir bağlamda uygulamalarını gerektiren değerlendirme görevleri tasarlamak.
- Öğrencileri birden fazla konu alanını bütünleştiren ve karmaşık, gerçek dünya sorunlarını ele alan disiplinler arası projeler üzerinde çalışmaya teşvik etmek.
- Öğrencilere öğrenme faaliyetlerinde topluluk üyeleriyle, uzmanlarla veya endüstri profesyonelleriyle işbirliği yapma fırsatları sağlamak (Erten 2020).
- Gerçek öğrenme deneyimlerini desteklemek ve gerçek dünya ortamlarını simüle etmek için teknoloji ve dijital araçların kullanılması (Erdem ve Ekici 2016).

2.2.3 Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Faydaları

Fen eğitiminde yapılandırmacı öğrenme ortamları, kavramların daha iyi anlaşılmasını ve akılda tutulmasını teşvik eder (Batdı vd. 2021). 1960'lı ve 70'li yıllarda ön plana çıkan bu yaklaşım, öğrencinin bilimsel kavramlara ilişkin kendi anlayışını oluşturmadaki aktif rolünü vurgulamaktadır. Sonuç olarak yapılandırmacı öğrenme ortamlarındaki öğrencilerin bilimsel kavramlara ilişkin daha derin bir anlayış geliştirme olasılıkları daha yüksektir. Bu yaklaşımın temel faydaları şunlardır:

- Öğrenme sürecine katılımın artması
- Yeni bilgileri önceki bilgilerle ilişkilendirme yeteneği gelişmesi
- Kavramların geliştirilmiş uzun vadeli akılda tutulması

Bu faydalar, fen eğitiminde öğrenciler için daha etkili ve anlamlı öğrenme deneyimlerine katkıda bulunur (Aksoy ve Karamustafaoğlu 2021).

Fen eğitiminde yapılandırmacı öğrenme ortamlarının başlıca avantajlarından biri eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesidir. Araştırmalar, yapılandırmacı bir yaklaşımın, öğrencileri bilimsel kavramlarla etkin bir şekilde ilgilenmeye ve anlayışlarını sorgulamaya teşvik etmesi nedeniyle bu temel becerilerde önemli gelişmelere yol açabileceğini göstermiştir (Güzel Yüce ve Koç 2019). Örneğin, fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin etkisini inceleyen bir çalışma, katılımcıların artan problem çözme, eleştirel düşünme ve bilimsel yaratıcılık sergilediklerini buldu (Şimşek vd. 2018). Bu, yapılandırmacı öğrenme ortamlarının fen eğitiminde bu önemli becerilerin gelişimini etkili bir şekilde teşvik edebileceğini göstermektedir.

Yapılandırmacı öğrenme ortamları aynı zamanda fen eğitimine katılımın ve motivasyonun artmasına da yol açmaktadır (Batdı vd. 2021). Bir çalışma, yapılandırmacı sınıflardaki ortaokul öğrencilerinin, geleneksel sınıflardaki akranlarıyla karşılaştırıldığında öğrenme sürecinde daha yüksek düzeyde motivasyon ve katılım sergilediğini buldu (Balçın ve Çavuş 2019). Bu artan motivasyon, öğrencilerin öğrenmelerini sahiplenmelerine ve bilimsel bilginin inşasına aktif olarak katılmalarına olanak tanıyan yapılandırmacı yaklaşımın öğrenci merkezli doğasına bağlanabilir (Çankaya 2019). Sonuç olarak, yapılandırmacı öğrenme ortamlarındaki öğrencilerin fen eğitimine karşı olumlu bir tutum geliştirme ve bunu eğlenceli ve anlamlı bir deneyim olarak görme olasılıkları daha yüksektir (Atila vd. 2015).

2.3 Fen Bilimleri Öğretim ve Tekniklerinin Laboratuvarla İlişkisi

2.3.1 Fen Öğretiminde ve Laboratuvar Tekniklerinin Önemi

Bilginin etkili bir şekilde aktarılması için çok sayıda teknik ve yöntemin kullanıldığı günümüzün hızla ilerleyen teknolojik dünyasında fen eğitimi çok önemli bir rol oynamaktadır (Kırpık ve Engin 2009). Modern dünyada bilim ve teknoloji eğitimi toplumların gelişmesinde ve geleceğinde önemli bir faktördür (Kaymak ve Karademir 2019). Bu nedenle özellikle gelişmiş ülkeler fen eğitimine büyük önem vermektedir. Fen

derslerinin temel amacı, öğrencilere fiziksel dünyaya yönelik araştırma ve aktif araştırmayı içeren bir araştırma dersi olarak bilimsel prosedürleri öğretmektir (Metin 2023).

Öğrencilere uygulamalı deneyim ve teorik bilgilerini gerçek dünya ortamlarında uygulama fırsatı sağladığı için fen eğitiminde laboratuvar tekniklerinin önemi göz ardı edilemez (Karaca vd. 2006). Öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına ve konuyla daha iyi ilgilenmelerine yardımcı olacak evde deney etkinlikleri geliştirmek için yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımları ve bilimsel süreç becerileri kullanılabilir (Turan 2018). Fen laboratuvarları, fen öğretimine odaklanarak bireylerin gelişimini teşvik etmede etkilidir (Kanat 2018). Ayrıca fen eğitiminde laboratuvar veya benzeri uygulamalı çalışmaların önemi ve amaçları; bilim, toplum, çevre ve teknoloji arasındaki bağlantıların anlaşılmasını içermektedir (Turan 2018).

Fen öğretimi ile laboratuvar teknikleri arasındaki ilişki, etkili ve ilgi çekici fen eğitiminin sağlanmasında hayati öneme sahiptir (Kırpık ve Engin 2009). Çeşitli düzeylerde fen dersi veren sınıf öğretmenleri, fen konularını ve laboratuvar tekniklerini öğretim yöntemlerine dahil etmede önemli bir rol oynamaktadır (Uluçınar vd. 2008). Araştırmalar, Fen Bilgisi Öğretmenliği Hizmet içi Eğitim Kurslarına katılan öğretmenlerin fen derslerinde çeşitli yöntem ve laboratuvar tekniklerini kullandıklarını göstermiştir (Uluçınar vd. 2008). Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşleri, fen laboratuvarı uygulamaları dersinin fen öğretimindeki önemini, uygulama sırasında karşılaşılan zorlukları ve yapılması gereken iyileştirmeleri yansıtmaktadır (Karaca vd. 2006). Eğitimciler, fen öğretiminde yeni yaklaşımları, yöntemleri ve teknikleri bilerek ve kullanarak, öğrencilerin laboratuvar ortamına ilişkin algıları ile fen ve teknoloji laboratuvar derslerine yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi daha iyi ele alabilirler (Okumuşoğlu ve Geçikli 2021, Şenler vd. 2017).

2.3.2 Fen Öğretiminde Laboratuvar Tekniklerinin Yararları

Laboratuvar tekniklerinin fen öğretimi üzerindeki olumlu etkileri, öğrenme ve anlama süreçlerini geliştirmede önemli bir rol oynar (Kırpık ve Engin 2009). Laboratuvar deneyleri ve gözlemler, oranların teorik bilgilerini pratiğe aktarmalarına ve somut

unsurlar somut bir şekilde deneyimlemelerine yardımcı olur (Kavlak ve Birhanlı 2023). Bu sayede, bilimi daha iyi anlar, el gelişimi gelişir ve birlikte çalışma ve paylaşmayı öğrenirler (Kırpık ve Engin 2009). Laboratuvar çalışmaları sırasında aşağıdaki becerileri geliştirebilirler:

- Bilimsel kavramları ve teorileri anlama
- Gözlem ve donanım becerilerinin geliştirilmesi
- Sorun çözme ve analitik düşünme yeteneğini kazanma

Laboratuvar teknolojilerinin, bilimsel bilgilerin ve merakın yönlendirilmesi açısından önemli bir araç (Kavlak ve Birhanlı 2023). Öğretmenlerin bilim derslerinde deney ve gözlem kullanımı, dağıtım bilgi depolama aralıklarında doğru ve güvenilir dağıtımını öğretir (Metin 2023). Ayrıca evde yapılan etkinlikler ve sanal laboratuvarlar gibi yeni ve gelişmeler, gelişmelerin süreç süreçlerini geliştirerek, genel laboratuvar uygulamalarını kullanmalarını sağlar (Turan 2018). Fen eğitimi sırasında sunulan laboratuvar olanakları ve seçenekleri, şu noktalarda önemli katkılar sağlar:

- Teorik bilgileri pratiğe aktarma ve gerçek hayat bağlamalarında kullanma
- Bilimsel süreç yetenekleri ve deney yapma yeteneğini geliştirme
- Merakını uyandırarak, sürekli öğrenme ve öğrenmeyi kazanma

2.3.3 Fen Öğretiminde Laboratuvar Tekniklerini Uygulamanın Zorlukları

Laboratuvar tekniklerinin fen eğitiminde uygulanmasındaki zorluklardan biri laboratuvar kaynaklarına sınırlı erişimdir (Akpullukçu 2018). Bu, yetersiz finansman, yetersiz ekipman ve uygun laboratuvar alanının eksikliği gibi çeşitli faktörlere bağlanabilir (Çelik vd. 2021). Sonuç olarak öğretmenler, öğrencilerin bilimsel kavramlara ilişkin daha derin bir anlayış geliştirmeleri için gerekli olan uygulamalı deneyleri ve etkinlikleri yürütmekte zorlanabilirler (Turan 2018). Bu sınırlamalara yanıt olarak bazı eğitimciler, öğrencilerin çevrimiçi platformlar aracılığıyla deneylere ve etkinliklere katılmalarına olanak tanıyan uzaktan erişimli laboratuvarların kullanımını araştırmışlardır (Polat 2018). Ancak bu yaklaşımın kendine has zorlukları da yok değil çünkü başarılı bir uygulama için ek kaynaklara ve desteğe ihtiyaç duyabilir.

Laboratuvar tekniklerinin fen eğitiminde uygulanmasındaki bir diğer zorluk ise güvenlik kaygılarının ve risk yönetiminin ele alınmasıdır (Akpullukçu 2018). Öğretmenler laboratuvarda yürütülen tüm deney ve aktivitelerin hem öğrenciler hem de kendileri için güvenli olmasını sağlamalıdır; bu, koruyucu donanım kullanımını, kimyasalların uygun şekilde kullanılmasını ve güvenlik kurallarına bağlı kalmayı da içerebilir (Akpullukçu 2018). Bu sorumluluk eğitimciler için çok zorlayıcı olabilir çünkü ilgi çekici ve uygulamalı öğrenme deneyimlerine olan ihtiyacı laboratuvar faaliyetleriyle ilişkili potansiyel risklerle dengelemek zorundadırlar (Bakioğlu ve Çevik 2020). Bu endişeleri gidermek için öğretmenlerin laboratuvar güvenliği ve risk yönetimi konusunda yeterli eğitim almaları ve ayrıca tüm öğrenciler için güvenli bir öğrenme ortamı sağlamak amacıyla sürekli destek ve kaynaklar almaları çok önemlidir (Karaca vd. 2006).

Zaman kısıtlamaları ve müfredat talepleri aynı zamanda laboratuvar tekniklerinin fen öğretimine dahil edilmesinde zorluklar yaratmaktadır (Durukan vd. 2018). Bir okul yılında ele alınması gereken çok sayıda konu ve kavram göz önüne alındığında, öğretmenler laboratuvar temelli etkinliklere ve deneylere yeterli zaman ayırmayı zor bulabilirler (Güven 2009). Üstelik laboratuvar çalışmasıyla ilgili hazırlık, kurulum ve temizlik zaman alıcı olabilir ve uygulamalı öğrenme deneyimleri fırsatlarını daha da sınırlayabilir. Sonuç olarak, öğretmenlerin öğrencileri için en uygun ve etkili laboratuvar etkinliklerini seçme ve önceliklendirme konusunda stratejik davranmaları ve aynı zamanda geleneksel laboratuvar deneyimlerini desteklemek için bilgisayar simülasyonları veya sanal laboratuvarlar gibi alternatif yaklaşımları dikkate almaları gerekebilir (Polat 2018).

2.3.4 Laboratuvar Tekniklerinin Fen Öğretiminde Etkin Entegrasyonuna Yönelik Stratejiler

Fen öğretiminde uygulamalı etkinliklerin ve gösterilerin entegrasyonu, öğrencinin konuya katılımını ve ilgisini artırmak için gereklidir (Akpullukçu 2018). Türkiye örneğinde fen ve teknoloji öğretmenlerinin kullandığı temel öğretim yöntem ve tekniklerinden biri, fen eğitiminde önemli bir rol oynadığı gösterilen laboratuvar uygulama yöntemidir (Felek-Olgun 2009, Güven 2009). Bu yöntem, projeler,

araştırmalar, buluşlar ve ders gezileri gibi çeşitli bilimsel öğretim yöntemlerinin kullanılmasıyla daha da geliştirilebilir (Kılıç ve Aydın 2018). Öğretmenler bu yaklaşımları birleştirerek, öğrencilerini öğrenme sürecine aktif olarak katılmaya teşvik eden daha kapsayıcı ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi yaratabilirler. Uygulamalı aktiviteler ve gösteriler öğrenci katılımını teşvik eder. Laboratuvar uygulama yöntemi fen eğitiminin önemli bir bileşenidir. Ek bilimsel öğretim yöntemlerinin dahil edilmesi öğrenme deneyimlerini geliştirir.

Laboratuvar tekniklerini fen öğretimine etkili bir şekilde entegre etmek için öğretmenlere yeterli eğitim ve desteğin sağlanması çok önemlidir (Akça ve Beşoluk 2023). Bu, yalnızca konuya hakim olmayı değil, aynı zamanda etkili eğitim vermek ve laboratuvar faaliyetlerini yönetmek için gereken yeterlilikleri ve nitelikleri de içerir (Ateş 2019). Öğretim elemanları ve öğretmenler gibi fen eğitimi alanındaki uzmanlar, akranlarına rehberlik ve mentorluk sağlamada hayati bir rol oynayabilirler (Akpullukçu 2018). Okullar, mesleki gelişim fırsatlarına yatırım yaparak ve bir işbirliği kültürünü teşvik ederek, fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar tekniklerini kendi öğretim uygulamalarına entegre etme konusunda iyi donanıma sahip olmalarını sağlayabilirler.

- Etkili fen öğretimi için yeterli eğitim ve destek gereklidir.
- Öğretmenler konu uzmanlığına ve öğretme yeterliliğine sahip olmalıdır.
- İşbirliği ve mesleki gelişim fırsatları başarının anahtarıdır.

Laboratuvar tekniklerini fen öğretimine entegre ederken güvenlik önlemleri ve uygun ekipman bakımı büyük önem taşımaktadır (Aydoğdu ve Şener 2016, Çelik vd. 2021). Okullar, fen laboratuvarlarının, uygun malzeme ve ekipmanın kullanımı da dâhil olmak üzere, fiziksel ve güvenlik standartlarına uygun olmasını sağlamalıdır (Akpullukçu 2018). Yükseköğretim kurumlarındaki laboratuvar güvenlik sistemleri üzerine yapılan araştırmalar, riskleri en aza indirmek ve güvenli bir öğrenme ortamını sürdürmek için açık yönergelere ve prosedürlere duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır (Odacı 2015). Güvenlik önlemlerinin uygulanmasına ek olarak,

- Okulların güvenli laboratuvar uygulamaları ve tekniklerinin önemini vurgulayarak

öğretmenlere ve öğrencilere sürekli eğitim ve destek sağlaması önemlidir.

- Fen laboratuvarlarında güvenlik önlemleri ve ekipman bakımı çok önemlidir.
- Okullar fiziksel ve güvenlik standartlarına uymalıdır.
- Güvenli bir öğrenme ortamını sürdürmek için sürekli eğitim ve destek gereklidir (Aydoğdu ve Candan 2012).

2.3.5 Fen Öğretimi ve Laboratuvar Tekniklerinin Geleceği

Teknolojinin hızlı gelişimi fen öğretiminde kullanılan laboratuvar tekniklerini önemli ölçüde etkilemiştir. Teknolojideki ilerlemeler, laboratuvar ortamlarında daha verimli ve doğru ölçümlere ve veri toplanmasına olanak tanıyan yeni araç ve ekipmanlar sağlamıştır. Dahası, teknolojinin laboratuvar ortamına entegrasyonu, öğrencilerin kaynaklara ve uygulamalı öğrenme fırsatlarına erişimini genişletebilecek sanal ve uzaktan laboratuvar deneyimlerinin geliştirilmesini kolaylaştırmıştır (Kanat 2018). Bu teknolojik gelişmeler yalnızca fen eğitiminin genel kalitesini arttırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrenciler arasında bilimsel sürecin daha derin anlaşılmasını ve takdir edilmesini de teşvik eder (Akpullukçu 2018).

Bilim eğitimi ve laboratuvar tekniklerinin öneminin desteklenmesi, hızla gelişen bilim ve teknoloji alanlarına katılma ve katkıda bulunma konusunda iyi donanıma sahip bir öğrenci nesli yetiştirmek için çok önemlidir (Şenler vd. 2017). Öğrencileri laboratuvar temelli öğrenme deneyimlerine dahil etmek, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirliği gibi temel becerilerin geliştirilmesine yardımcı olabilir (Turan 2018). Ayrıca, fen ve teknoloji laboratuvar derslerine yönelik olumlu tutumların teşvik edilmesi, öğrencilerin laboratuvar ortamına ilişkin algılarını ve fenle ilgili konulara genel katılımlarını önemli ölçüde etkileyebilir (Şenler vd. 2017). Sonuç olarak, eğitimcilerin ve kurumların laboratuvar deneyimlerinin fen bilimleri müfredatına entegrasyonuna öncelik vermeleri ve yenilikçi laboratuvar tekniklerinin geliştirilmesi ve uygulanması için sürekli destek ve kaynak sağlamaları esastır (Kaymak ve Karademir 2019).

Fen öğretimi ve laboratuvar tekniklerinde sürekli gelişme ve yeniliği sağlamak için müfredatın, öğretim yöntemlerinin ve laboratuvar uygulamalarının düzenli olarak

değerlendirilmesi ve güncellenmesi önemlidir. Bu, öğrencilerden, öğretmenlerden ve fen eğitimi alanındaki uzmanlardan geri bildirim almak da dahil olmak üzere çeşitli yaklaşımlarla başarılabilir (Akpullukçu 2018). Ek olarak, yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımına ve bilimsel süreç becerilerine dayalı ev deney etkinliklerinin kullanılması, öğrencilerin bilimsel kavram ve uygulamalara ilişkin daha derin bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olabilir. Eğitmciler ve kurumlar, fen öğretimi ve laboratuvar tekniklerinde sürekli iyileştirme ve yenilik ihtiyacını vurgulayarak, öğrencileri giderek daha fazla teknolojiye dayalı bir dünyada başarıya etkili bir şekilde hazırlayabilirler (Ceylan vd. 2019). Fen eğitiminde laboratuvar kullanımının önemi uygulamalı öğrenme deneyimleri, öğrencilerin bilimsel kavramlarla somut ve etkileşimli bir şekilde etkileşime girmelerine olanak tanıdığından fen eğitiminde çok önemlidir (Durukan vd. 2018). Yapılandırmacı öğrenme ortamının bir parçası olarak laboratuvarların kullanılmasıyla, öğrencilere gerçek hayattaki bilimsel durumlarla karşılaşılır ve bilimsel olguları aktif olarak keşfetme ve deneme fırsatı verilir (Soğukpınar ve Gündoğdu 2020). Bu deneyimler sayesinde öğrenciler materyale ilişkin daha derin bir anlayış geliştirebilir, ayrıca işbirliği içinde çalışma ve bulgularını etkili bir şekilde iletme becerilerini geliştirebilirler (Akpınar ve Ergin 2005). Laboratuvarlarda uygulamalı öğrenme deneyimlerinin bazı önemli faydaları şunlardır:

- Öğrenme sürecine merakı ve katılımı teşvik etmek
- Öğrencilerin gözlem becerilerini geliştirmek
- Öğrencilere hipotez geliştirme ve test etme fırsatları sağlamak
- Öğrenme deneyimi üzerinde sahiplenme duygusunu teşvik etmek

Fen eğitiminde laboratuvarların kullanımı aynı zamanda öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarını geliştirmede de hayati bir rol oynamaktadır (Durukan vd. 2018). Öğrenciler laboratuvar etkinliklerine katılarak bilimsel olguları ilk elden gözlemleyebilir ve manipüle edebilirler; bu da karmaşık kavramlara ilişkin anlayışlarını netleştirmeye ve sağlamlaştırmaya yardımcı olabilir (Soğukpınar ve Gündoğdu 2020). Ayrıca laboratuvar deneyimleri, öğrencilerin problem çözmeye yönelik yeni fikirler ve yaklaşımlar keşfetmeleri teşvik edildiğinden, öğrenciler arasında yenilikçi düşünme becerilerinin

gelişimini destekleyebilir. Laboratuvar kullanımının öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarını geliştirebileceği bazı yollar şunlardır:

- Öğrencilerin teorik kavramların gerçek dünyadaki uygulamalarını görmelerine olanak sağlamak.
- Öğrencilere farklı bilimsel fikirler arasında bağlantı kurma fırsatları sağlamak.
- Öğrencileri kendi anlayışları üzerinde düşünmeye ve bilimsel kavramlara ilişkin zihinsel modellerini geliştirmeye teşvik etmek .
- Öğrenciler arasında ve öğrenciler ile öğretmenler arasında bilimsel tartışmaların kolaylaştırılması (Akpınar ve Ergin 2005).

Fen eğitiminde laboratuvar kullanımının bir diğer önemli yönü de eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesidir (Soğukpınar ve Gündoğdu 2020). Öğrenciler laboratuvar etkinliklerine katılarak verileri analiz etmeye, sonuçları yorumlamaya ve gözlemlerine ve deneysel bulgularına dayanarak sonuçlar çıkarmaya zorlanırlar. Bu süreç, üst düzey düşünme becerilerinin uygulanmasını gerektirir ve hem akademik hem de profesyonel ortamlarda başarı için çok önemli olan eleştirel düşünme yeteneklerinin gelişimini destekler. Ek olarak, öğrenciler deneysel zorluklar üzerinde çalışırken ve araştırmaları sırasında ortaya çıkabilecek sorunları giderirken problem çözme becerileri de geliştirilir (Karaer vd. 2020). Laboratuvar kullanımı yoluyla geliştirilen eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin bazı temel yönleri şunlardır:

- Bilimsel problem ve soruları belirleme ve tanımlama
- Hipotezleri test etmek için deney tasarlamak ve yürütmek
- Geçerli sonuçlara varmak için verileri analiz etmek ve yorumlamak
- Deney sonuçlarının kalitesini ve güvenilirliğini değerlendirmek
- Gerçek dünyadaki sorunları çözmek için bilimsel bilgiyi uygulamak

2.3.6 Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterliklerini Etkileyen Faktörler

Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliğini etkileyen önemli faktörlerden biri eğitim geçmişleri ve eğitimleridir. Laboratuvar uygulamaları için

özel olarak tasarlanmış hizmet içi eğitimlere katılan öğretmenlerin öz-yeterlik puanları, katılmayanlara göre daha yüksek olma eğilimindedir (Kaya ve Böyük 2011). "Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Laboratuvar Uygulamaları" programı gibi hizmet içi eğitim programları, uygulamalı deneyim ve pratik bilgi sağlayarak öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliğini artırmayı amaçlamaktadır (Kılıç Mocan vd. 2015). Ayrıca, bir öğretmenin fen bilgisi dersleri profilleri ve laboratuvar çalışmalarına yönelik özetler de dahil olmak üzere eğitim geçmişi, laboratuvar kaynaklarını etkili bir şekilde kullanma konusundaki özgüvenlerini ve yeterliliklerini önemli ölçüde etkileyebilir (Kaya ve Böyük 2011).

Laboratuvardaki kaynakların ve ekipmanın mevcudiyeti, fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliğini etkileyen başka bir faktördür. İyi donanımlı laboratuvarlara erişimi olan öğretmenlerin, öğrencileri için yapıcı bir öğrenme ortamı sağlama becerilerine güvenme olasılıkları daha yüksektir. Öte yandan, öğrenci görüşlerinin de belirttiği gibi, kaynak eksikliği veya ekipmanın bakımının kötü olması fen öğretiminin kalitesini engelleyebilir ve öğrenme ortamında karşılaşılan sorunlara katkıda bulunabilir (Kılıç Mocan vd. 2015). Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımındaki öz yeterliliğini optimize etmek için, hem öğretmenler hem de öğrenciler için elverişli bir öğrenme ortamı sağlayarak yeterli kaynak ve ekipmanın sağlanması esastır.

Okul yönetimi ve meslektaşlarından gelen destek de fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliğini etkilemede kritik bir rol oynamaktadır. Öğretmenlerin cesaretlendirildiğini ve desteklendiğini hissettiği olumlu ve işbirliğine dayalı bir çalışma ortamı, laboratuvar uygulamaları için daha yüksek öz-yeterlik puanlarına yol açabilir. Bir çalışmada 54'ten fazla puanın fen bilgisi öğretmenlerinin öz-yeterlik puanlarındaki kararsızlığın göstergesi olduğu bulunmuştur, bu da eğitim ortamında destekleyici bir ağın önemini vurgulamaktadır (Kaya ve Böyük 2011). Ayrıca, öğretmenlerin laboratuvar kullanımına ilişkin öz-yeterlik inançlarını incelemek için "Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Algısı Ölçeği" kullanıldı; yönetim ve meslektaşlardan gelen desteğin öğretmenlerin laboratuvardaki güveni ve yeterliliği üzerindeki etkisine dair değerli bilgiler sağladı (Kılıç Mocan vd. 2015).

2.3.7 Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımında Öz Yeterliliğini Geliştirmeye Yönelik Stratejiler

Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımındaki öz yeterliliğini artırmaya yönelik etkili bir strateji, laboratuvar becerilerine odaklanan mesleki gelişim programlarıdır (Kılıç Mocan vd. 2015). Bu programlar öğretmenlere çeşitli laboratuvar faaliyetlerini gerçekleştirme becerilerine güven duymaları için gerekli eğitim ve kaynakları sağlayabilir. Öğretmenler bu tür programlara katılarak öğrettikleri bilimsel kavramlar hakkında daha derin bir anlayışa sahip olabildikleri gibi, kendi alanlarında kullanılan ekipman ve teknikler konusunda da uygulamalı deneyim kazanabilirler. Bu da öğrenciler için öz yeterliliğin artmasına ve daha yapıcı bir öğrenme ortamına yol açabilir (Kızılkapan ve Saylan-Kırmızıgül 2021).

Deneyimli öğretmenler ve uzmanlarla işbirliği, fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımındaki öz yeterliliğini geliştirmek için başka bir değerli stratejidir (Kılıç Mocan vd. 2015). Öğretmenler, güçlü laboratuvar becerilerine sahip meslektaşlar ve profesyonellerle yakın işbirliği içinde çalışarak onların uzmanlıklarından ve deneyimlerinden öğrenebilir, kendi laboratuvar uygulamalarını geliştirmek için yeni anlayışlar ve fikirler kazanabilirler. Bu işbirlikçi yaklaşım yalnızca destekleyici ve kapsayıcı bir öğrenme ortamını teşvik etmekle kalmaz, aynı zamanda eğitimciler arasında bilgi alışverişini ve en iyi uygulamaları da teşvik eder (Akpullukçu 2018). Öğretmenlerin deneyimli meslektaşları ve uzmanlarla işbirliği yapabileceği bazı yollar şunlardır:

- Deneyimli öğretmenlerin liderliğindeki laboratuvar oturumlarını gözlemlemek ve katılmak
- Konu alanındaki uzmanlardan rehberlik ve geri bildirim almak
- Meslektaşlarla düzenli tartışmalara katılmak ve kaynakları paylaşmak
- Laboratuvar eğitimine odaklı profesyonel ağ ve organizasyonlara katılmak

Laboratuvar etkinlikleri için güncellenmiş kaynaklara ve materyallere erişimin sağlanması, fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımındaki öz yeterliliğini geliştirmenin çok önemli bir yönüdür. Bilimsel araştırma ve teknolojiye hızlı

gelişmelerle birlikte, öğretmenlerin kendi alanlarındaki en son araçlar, teknikler ve bulgular konusunda güncel kalmaları hayati önem taşımaktadır (Gencosman vd. 2019). Bu bilgi daha sonra öğrenciler için ilgi çekici ve ilgili laboratuvar etkinliklerine dönüştürülerek daha yapıcı bir öğrenme ortamı teşvik edilebilir. Ek olarak, yüksek kaliteli malzemelere ve kaynaklara erişim, kaza veya aksilik olasılığını azaltarak güvenli ve etkili bir laboratuvar deneyimi oluşturmaya yardımcı olabilir (Akpullukçu 2018). Güncellenmiş kaynak ve materyallerin elde edilmesine yönelik bazı stratejiler şunları içerir:

- Laboratuvar kılavuzlarının ve kılavuzlarının düzenli olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi
- Alanındaki yeni gelişmeler hakkında bilgi edinmek için profesyonel konferans ve çalıştaylara katılmak
- Kaynakları paylaşmak ve takas etmek için meslektaşlarıyla işbirliği yapmak
- Güncel bilgi ve materyallere erişmek için çevrimiçi kaynakları ve platformları kullanmak.

2.4 Artan Öz Yeterliliğin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

Başarılı bir fen eğitimi deneyimi için laboratuvar faaliyetlerine öğrenci katılımı ve katılımı çok önemlidir. Doğru ve Aydoğdu tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin fen öğretimi ve öğrenme ortamının çeşitli yönleri ve bu ortamlarda karşılaştıkları sorunlar hakkında görüşlerini ifade ettikleri bulunmuştur. Öğrencilerin laboratuvar faaliyetlerine katılımını etkileyen faktörlerden biri fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliğidir. Kaya ve Böyük (2011) tarafından yapılan bir araştırma, fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik öz-yeterlik puanlarının kararsızlığın göstergesi olduğunu ve 54 puanın üzerinin belirsiz olarak değerlendirildiğini buldu. Öğretmenin laboratuvarı etkili bir şekilde kullanma becerisine olan güveni arttıkça, öğrenme ortamının kalitesi ve öğrencinin laboratuvar faaliyetlerine katılımı da artar.

Öğrenci öğrenme çıktılarının kalitesi, fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına ilişkin öz yeterliliğinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Kaymak ve Karademir (2019) in yaptığı araştırmaya göre fen eğitiminde en etkili ve kalıcı öğrenme yöntemlerinden biri laboratuvar yöntemidir. Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz-yeterlikleri yüksek olduğunda aşağıdakileri yapma olasılıkları daha yüksektir:

- İlgi çekici ve uygulamalı laboratuvar etkinlikleri uygulamak
- Öğrencilerde eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini teşvik etmek
- İşbirliğine dayalı ve araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamını teşvik edin (Kaymak ve Karademir 2019).

Sonuç olarak, öğrencilerin fen ve teknoloji derslerinde daha iyi öğrenme çıktıları elde etme olasılıkları daha yüksektir (Candaş ve Özmen 2020).

Fen öğretiminde laboratuvar kullanımının etkililiğinin değerlendirilmesinde öğrencilerden ve diğer eğitimcilerden alınan geri bildirimler önemlidir. Kızıkan ve Saylan-Kırmızıgül (2021) tarafından yapılan bir çalışma, fen bilgisi öğretmeni adaylarının fen laboratuvarı kullanımına ilişkin öz yeterliklerinin geçerliliğini ve doğruluğunu belirlemeyi amaçlamıştır (Kızıkan ve Saylan-Kırmızıgül 2021). Bu araştırma, fen bilgisi öğretimi, öğrenme ortamları ve güvenlik önlemleri hakkındaki öğrenci görüşlerinin, öğretmenlerin laboratuvar kullanımındaki öz yeterliliğini değerlendirmede önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Daha yapıcı bir öğrenme ortamı yaratmak için laboratuvar öğretim yöntemleri.

2.5 Yapılan Çalışmalar

2.5.1 Yapılandırmacı Yaklaşım ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Köseoğlu ve Kavak (2001) “Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım” başlıklı çalışmalarında; bir dersin altı adımdan oluşması gerektiğini savunarak yapılandırmacı yaklaşımın fen derslerinde uygulanmasına yönelik bir öğretim stratejisi önermeyi amaçlamışlardır. Bunlar; olayları sunmak, ön bilgileri hatırlatmak ve alternatif kavramları

belirlemek, hipotez kurmak, veri toplamak, hipotezleri test etmek ve kavram oluşturmak ve genellemeler yapmak olarak tanımlanmaktadır.

Akpınar ve Ergin (2005) “Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü” başlıklı çalışmalarında; 2000 yılından bu yana ilkokul fen derslerinin denetim sonuçları, öğrencileri küçük bilim insanları gibi olmaya teşvik etmek için öğrenci merkezli bir yaklaşımın benimsendiğini göstermektedir. Bu dersler öğrencilere araştırma, deney ve proje yapmalarını tavsiye etmektedir. Fen eğitimi öğrencileri bilimsel düşünmeye teşvik eder ve eleştirir Olaylara proaktif bir şekilde yaklaşın. Fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmede önemli bir rol oynadığı göz önüne alındığında, fen bilgisi öğretmenlerinin belirli özelliklere sahip olması gerekmektedir.

Bir fen bilgisi öğretmenin sahip olması gereken nitelikler şunlardır:

- Geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanımı azaltılmalı ve öğrencilere bilgi edinme becerilerini geliştiren bir öğretim ortamı sağlanmalıdır.
- Ders planları esnek olmalı, öğrencilerin görüş ve isteklerini dikkate almalıdır.
- Öğrencilerin etkileşim içinde olabileceği bir ortam yaratacak şekilde sınıf düzeni değiştirilmelidir.
- Öğrencilerin anlamadığı kelimelerden kaçınılmalı, daha fazla konuşmaya ve daha fazla soru sormaya teşvik edilmelidir.
- Öğrenciler değerlendirme sürecinde söz sahibi olmalı ve her öğrenci kendi ilerlemesini anlamalıdır.
- Öğretmenler sorunları tartışmak ve çözüm geliştirmek için meslektaşlarıyla sürekli diyalog halinde olmalıdır.
- Teknoloji araçlarını kullanmayı öğrenmeli ve bunları sınıfta öğrencilere yardımcı olacak şekilde kullanılmalıdır.

Bu özelliklere ulaşabilmek için öğretmenlerin iyi fen öğrenme ortamları ve etkinliklerin nasıl yürütüleceği konusunda hizmet içi eğitim almalarının yararlı olabileceğine inanıyoruz. "Ayrıca ileride yapılacak araştırmalarda öğretmenlere fayda sağlayabilecek örnek uygulamalı etkinlikler hazırlanmalı, bunların sınıftaki etkililiği araştırılmalı, eksiklikler giderilerek öğretmenlerin kullanımına sunulmalıdır." Sonucu çıkarılmıştır.

Arı ve Bayram (2011), “Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrenme Stillerinin Laboratuvar Uygulamalarında Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi” başlıklı çalışmalarında; Öğrenme stillerine göre belirlenen laboratuvar deney grubunda geleneksel ve yapılandırmacı yaklaşımlara göre tasarlanan öğretim uygulamalarının bilimsel başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini belirlemektir. Araştırmada "ön test-son test kontrol gruplu deneysel model" benimsenmiş ve sonuçlar, öğrencilerin fen bilimleri puanlarının, öğretim yöntemleri ve öğrenme stillerinin birleşik etkisi altında anlamlı farklılıklar göstermediğini göstermiştir. Öğretme yöntemi ve öğrenme stili faktörleri ayrı ayrı ele alındığında fen sonuçları arasında anlamlı farklılıklar olmasına rağmen, iki değişkenin birleşik etkisinin anlamlı bir fark yaratmadığı görülmektedir. Aynı şekilde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri de kullanılan öğretim yöntemleri ve öğrenme stillerinin birleşik etkilerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Yöntem ve öğrenme stili faktörleri ayrı ayrı ele alındığında bilimsel süreç becerileri son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunurken, fen başarısında olduğu gibi iki değişkenin birleşik etkisi anlamlı bir fark yaratmamıştır.

Fidan ve Duman (2014), “Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Yaklaşımın Gerektirdiği Niteliklere Sahip Olma Düzeyleri” başlıklı çalışmada; Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım için gerekli niteliklere sahip olup olmadığını belirlemek için hem nicel hem de nitel veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Araştırmanın konusunu Afyonkarahisar ili merkez bölgesinde görev yapan birinci, dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenleri oluşturmuş olup, rastgele örnekleme yöntemi ile 390 öğretmene anket uygulanmış ve 50 öğretmen gözlemlenmiştir. Sonuçlar öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşımın gerektirdiği niteliklere sahip olduğunu ancak gözlemlere göre düzeylerinin yeterli olmadığını göstermektedir. Öğretmenlerin cinsiyet, nitelik ve mezun oldukları okul türüne göre yapılandırmacı yaklaşım niteliklerinde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular, öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşım konusunda eğitilmeleri ve bu yaklaşımı sınıflarında uygulamaları için daha fazla destek ve eğitim almaları gerektiğini vurgulamaktadır.

Atila ve Sözbilir (2016), “Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki Yapılandırmacılığa Dayalı Öğelerin Öğretmenler Tarafından Uygulanışı: Nitel Bir

Çalışma” başlıklı çalışmasında; Öğretmenlerin teknoloji müfredatının yapılandırmacılığa dayalı unsurlarını sınıf ortamlarında ne ölçüde ve nasıl uyguladıklarını belirlemektir. Araştırmada değerlendirici durum çalışması yaklaşımı kullanılmıştır. Sonuç olarak amaçlanan fen ve teknoloji müfredat programı ile öğretmenlerin uyguladığı fen ve teknoloji müfredat programı arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Savasci ve Berlin (2012), “Science Teacher Beliefs and Classroom Practice Related to Constructivism in Different School Settings” başlıklı çalışmasında; Bu çapraz durum çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacılığa ilişkin inançları ve sınıf uygulamaları ile sınıf uygulamalarını etkileyebilecek faktörler incelenmiştir. İki okuldaki dört fen bilgisi öğretmeninden elde edilen veriler; röportajları, demografik anketleri, sınıf öğrenme ortamı anketlerini (tercih edilen/algılanan) ve sınıf gözlemlerini ve kayıtlarını içermektedir. Tümevarımsal analiz yaklaşımını kullanan sonuçlar, öğretmenlerin yapılandırmacılığı kabul ettiğini göstermektedir ancak sınıf gözlemleri öğretmenlerin dörtte üçünün bu inançları uyguladığını doğrulamamaktadır. En çok tercih edilen yapılandırmacı bileşenler kişisel ilgi ve öğrenci müzakeresidir; en görünür bileşen ise eleştirel sestir. Paylaşılan kontrol yapılandırmacılığın en az popüler olan, en az algılanan ve en az gözlemlenen bileşenidir. Okul türü, sınıf, öğrenci davranışı/yeteneği, müfredat/standartlaştırılmış testler ve ebeveynlerin katılımı sınıf uygulamalarını etkileyebilir. Şeklinde sonuç belirtilmiştir.

Barak (2017), “Science Teacher Education in the Twenty-First Century: a Pedagogical Framework for Technology-Integrated Social Constructivism” başlıklı çalışmasında; Öğretmen eğitimcileri tarafından kullanılan öğretim yöntemleri ve teknolojileri incelenmiş, yirmi birinci yüzyılda öğrenme ve öğretmeye yönelik nitelikler belirlenmiş ve pedagojik bir yaklaşım geliştirmek için sıralı açıklayıcı bir karma yöntem çalışması gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, öğretmen eğitimcilerinin web 2.0 ortamları aracılığıyla reform temelli uygulamaları teşvik etmek için yeterli modeller sunmadığını göstermiştir. Sosyal yapılandırmacı paradigmlar ve yirmi birinci yüzyılın öğretim nitelikleri tarafından yönlendirilen bu çalışma, fen bilgisi öğretmeni yetiştirme derslerinde ileri teknolojilerin anlamlı kullanımını teşvik etmek için pedagojik bir çerçeve önermektedir.

Greco vd. (2018), “Using Illustrations to Depict Preservice Science Teachers' Self-Efficacy: A Case Study” başlıklı çalışmada; Amerika Birleşik Devletleri'ndeki küçük bir özel üniversitede gerçekleştirilen bu nitel vaka çalışması, sosyal yapılandırmacı teorik çerçeveye dayalı araştırma-inceleme temelli öğretimi öğretirken öğretmen adaylarının öz yeterliliğinin dört yarıyıl boyunca arttığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada Thomas vd. (2001) tarafından oluşturulan Çizim Bilimi Öğretmeni Test Kontrol Listesi (DASTT-C) kullanılmış ve öğrencilerden dönem başında ve sonunda kendilerini çizimleri istenmiştir. Ayrıca öğrenci görüşlerinden üç tema ortaya çıkmıştır: “Kolaylaştırıcı olarak öğretmen”, “Öğretmen olarak öğrenci” ve “Araştırma yoluyla öğrenme.” Bu bulgulara dayanarak öğretmen adaylarının tutum ve inançlarının üniversite öğretimine ve ders tasarımına bağlı olarak değişebileceği açıktır. Sonucuna ulaşılmıştır.

Batdı vd. (2021), “Fen Bilgisi Dersinde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamalarının Karma-Meta Yöntem ile Analizi” başlıklı çalışmada; Fen derslerinde yapılandırmacı yöntemlerin uygulanmasının etkilerini karma meta-yöntem analizi yoluyla ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Çalışma, 2005-2019 yıllarını kapsayan 25 araştırmayı yürütmek için ulusal ve uluslararası veri tabanlarını kullandı. Araştırmanın niceliksel boyutunda yapılandırmacı yöntemlerin uygulanmasının akademik başarıya etkisi meta-analiz yoluyla incelenmiştir. Nitel boyutta ise yapılandırmacı yaklaşımın uygulanmasının akademik başarıya, fen derslerine yönelik tutumlara ve 21. yüzyıl becerilerinin kazanılmasına etkisi meta-tematik analizle değerlendirilmiştir. Meta-analitik sonuçlar yapılandırmacı yöntemlerin uygulanmasının akademik başarı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Öte yandan meta-tematik analiz sonuçları yapılandırmacı yöntemlerin uygulanmasının anlamlı ve kalıcı öğrenme nedeniyle akademik başarıyı artırabileceğini göstermektedir. Şeklinde sonuç belirmiştir.

2.5.2 Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği Alanında Yapılan Çalışmalar

Tezcan ve Günay (2003), “Lise Kimya Öğretiminde Laboratuvar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri” başlıklı çalışmada; “Öğretmenlerin çoğu ÖSYM sınav sisteminden memnun olmadıklarını ifade etti. Sistem ezberci öğretimi teşvik ederek öğrencileri zengin pratik bilgi edinme konusunda rekabete sokar. Ezberlemenin

öğrenciler için iyi olmadığı, aksine gençleri öfkelenendirip isyankarlaştırdığı, zihinlerini meşgul ettiği ve sınav stresine yol açtığı söyleniyor. Bu durumun ele alınması ve öğrencilerin bilgi, ilgi ve yeteneklerine göre meslek seçebilmelerini sağlayacak bir sınav sistemine geçilmesi gerekmektedir. Üst sınıflarda öğrencilerin okula gitmek yerine özel dershanelere gitmek zorunda kalmaları eğitim-öğretimi sekteye uğratmaktadır. Bu sorun, öğrencinin okuldaki başarısını dikkate alan bir üniversiteye yerleştirme sistemi ile çözülebilir. Bazı liselerde laboratuvar ve malzeme eksikliği olduğu için Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde eğitim uygulama birimlerine destek amacıyla laboratuvarlar kurulabilir. Öğretmenlerin deneyler sırasında öğrencilerin sorumluluğunu almakta tereddüt etmeleri ve isteksiz olmaları sorununun da ele alınması gerekmektedir. Teknisyenlerle çalışmak, laboratuvar işinin fakülteden alınmasıyla gerçekleştirilebilir ve laboratuvar talepleri için fazladan ödeme yapmak cazip hale gelebilir. Kısacası eğitim sistemi sorununun acil çözülmesi gerekiyor, çünkü eğitim sistemi şu anda çöküyor. Bir ülkenin eğitim sisteminin çökmesi, ülkenin çökmesi anlamına gelir.” Şeklinde sonuç belirtmişlerdir.

Ekici (2009), “Biyoloji Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımı Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi” başlıklı çalışmada; İki temel amaçtan bahsetmiştir. Birincisi biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımındaki öz yeterliklerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı hazırlamak, ikincisi ise; biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımındaki öz yeterliklerini öğretmenlerin kişisel özellikleri açısından incelemektir. Araştırma tanımlayıcı bir alan araştırmasıdır. Bu çalışmanın araştırma ekibi 126 biyoloji öğretmeninden oluşmuştur. Araştırma verilerini toplamak için araştırmacılar Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterlilik Ölçeği'ni geliştirdi ve araştırmanın sonunda laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi ve geçerlilik ve güvenilirliğine yönelik araştırmaların yapılmasının yanı sıra, biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına ilişkin öz yeterlik düzeylerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan biyoloji öğretmenlerinin laboratuvarlarında kullandıkları öz-yeterlik düzeyleri cinsiyet ve kıdeme göre anlamlı farklılık gösterse de bu farkın kadın öğretmenler ve kıdemi 10 yıldan az olan öğretmenler lehine olduğu belirlendi. Şeklinde Sonuç belirtmiştir.

Bektas vd. (2011) “Pre-Service Chemistry Teachers’ Knowledge Regarding Laboratory Equipment And Their Functions” başlıklı çalışmalarında; Kimya öğretmeni adaylarının kimya laboratuvarı donanımları ve fonksiyonları hakkındaki bilgilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmanın örneklemini sekiz kimya öğretmeni adayı oluşturmuştur. Bu çalışmada açık uçlu sorular kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, katılımcıların çoğunluğunun hatırladıkları ekipmanları yazmaları istendiğinde laboratuvar ekipmanı olarak Erhanmar ve termometreden bahsettiklerini göstermiştir. Katılımcıların cihazın işlevselliğini anlatmakta zorlandıkları da gözlemlendi. Bu çalışmada geleceğin kimya öğretmenlerinin laboratuvar ekipmanlarına aşina olmadıkları ve fonksiyonları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varılmıştır.

Kaya ve Büyük (2011), “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlilikleri” başlıklı çalışmalarında; Fen bilimleri öğretmenlerinin öz-yeterlilik algılarının cinsiyet, mesleki yeterlilik, mezun olunan branş, hizmet içi eğitime katılım ve laboratuvar öğrenimi değişkenlerine göre incelenmeyi amaçlamışlar. Araştırma sonuçlarında öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına ilişkin öz-yeterlilik puanlarının genel olarak yeterli olduğu, puanların 54’ün üzerinde olması kararsızlığın göstergesi olduğu ortaya çıkmıştır. Cinsiyet ile hizmet içi eğitime katılım ve öz-yeterlilik puanları arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, gruplar arasında hizmet yılı, mezun olunan kurum ve mezun olunan bölüme göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu sonuçlar fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik öz yeterliliklerinin belirli değişkenlere göre değişebileceğini göstermektedir.

Güneş vd. (2013), “Fen Ve Teknoloji Dersinde Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öğretmen Ve Öğrenci Değerlendirmeleri” başlıklı çalışmalarında; Samsun ilindeki ilköğretim okullarında görev yapan 37 fen bilgisi öğretmeni ve bu okullarda öğrenim gören 637 öğrencinin görüşleri alınarak fen ve teknoloji derslerinde laboratuvar kullanımına yönelik durum incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, okulların tamamında laboratuvar bulunmasına rağmen fen ve teknoloji derslerinde laboratuvar etkinliklerine yeterince yer verilmediği belirlenmiştir. Öğretmenlerin yaklaşık yarısının ve öğrencilerin %60’ının araç gereç eksikliğinden dolayı deney yapılamadığını, öğrencilerin %37’sinin ise öğretmenlerinin deney yapmak istemediğini belirttiği

görülmüştür. Özellikle 8. sınıf öğrencilerinin deney yapmak yerine test çözmeye yönelik olarak hazırlandığı ve öğretmenlerin laboratuvarlardan yeterince yararlanmadığı sonucuna varılmıştır. Günlük yaşamda kullanılan malzemelerle yapılabilecek deneylerin bile uygulama yapılmadan geçirildiği tespit edilmiştir.

Kılıç Mocan vd. (2015), “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımına Yönelik Özyeterlik İnançları: Laboratuvar Uygulamaları Programının Etkisi” başlıklı çalışmalarında; Laboratuvar uygulamalarından oluşan bir etkinlik programının öğretmenlerin laboratuvar kullanımına ilişkin öz-yeterlik inançlarını artırabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, öğretmenlerin laboratuvar kullanımına ilişkin artan öz-yeterlik inançlarının laboratuvar kullanım davranışlarına nasıl yansıdığına odaklanmamıştır ancak bunun gelecekteki araştırmalarda incelenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Çünkü öz-yeterlik duygusu olumlu olan kişilerin harekete geçmeye istekli oldukları ve daha az stresli durumlarda daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca kişinin yeteneklerine olan inancının sadece davranışlarını değil aynı zamanda motivasyonunu ve başarısını da etkilediğini belirtmektedir. Bu sonuçlar gelecekte yapılacak benzer çalışmalar için yol gösterici olabilir ve laboratuvar kullanımında öz-yeterlik inancı ile öğretmen motivasyonu ve başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesiyle daha kapsamlı sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir. Sonucuna ulaşılmış.

Widiyawati ve Sari (2019), “Secondary Science Teachers’ Self-Efficacy Beliefs and Implementation of Inquiry” başlıklı çalışmalarında; Laboratuvar öz-yeterliliği ve bilimsel süreç becerileri, bir korelasyonun var olduğunu göstermek için ölçülmesi gereken temel değişkenlerdir. Bu değişkenler fen bilgisi öğretmeni olarak kariyerlerini belirleyecektir. Fen bilgisi öğretmeni adaylarının doğal cisim ve olayları bütüncül ve bütünleştirici bir şekilde açıklama becerisine sahip olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amaçları: Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar öz yeterliklerini ortaya çıkarmak, bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek ve fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar öz yeterlikleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Veri toplamak için nicel betimsel araştırma modeli kullanılmıştır. Laboratuvar öz yeterliliği ölçeği; düzey, yoğunluk ve genellikten oluşur. Bilimsel süreç becerilerine ilişkin veri toplamak için kayıt ve gözlem tekniklerini kullanın. Bandura'nın teorisi Öz

Yeterlilik Laboratuvarı Öz Yeterlilik Ölçeğinde benimsenmiştir. Fen bilgisi öğretmeni adaylarının laboratuvar öz yeterlik ortalamaları orta düzeyde, bilimsel süreç becerileri ise düşük düzeydedir. Spearman Rank testi iki değişken arasında anlamlı bir korelasyon gösterdi. Diğer taraftan Regresyon testleri laboratuvar öz yeterliliğinin fen bilgisi öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini anlamlı düzeyde belirlemediğini ortaya çıkarmıştır. Sonucuna ulaşmışlardır.

Soğukpınar ve Gündoğdu (2020), “Fen Bilimleri Dersi ve Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri: Bir Durum Çalışması” başlıklı çalışmada; Amaç olarak ortaokul fen bilgisi dersleri ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin öğrenci ve öğretmen algılarını belirlenmiştir. Araştırmada öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarında en sık karşılaştıkları sorunların deney materyali eksikliği, sınıfların kalabalık olması ve laboratuvar olanaklarının kusurlu olması olduğu ortaya çıktı. Öğretmenlerin çoğu laboratuvar stajları sırasında öğrencilerin gruplandırılması, güvenliğinin sağlanması, yeterli deney malzemesi sağlanması gibi öneriler öne sürmektedir. Ayrıca yapılan gözlemlere göre sınıfların kalabalık olduğu ve sınıf alanının mevcut sınıflara göre yetersiz olduğu, dolayısıyla sınıf yönetiminin zor olabileceği tespit edilmiştir. Şeklinde sonuç belirtmişlerdir.

Kumlu (2022), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Ortamına Yönelik Görüşleri” başlıklı çalışmada; Fen bilgisi öğretmeni adaylarının laboratuvar ortamına ilişkin algılarını incelemek amacıyla açıklayıcı ve tanımlayıcı nitel araştırma desenleri kullanılmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formatı kullanılarak araştırmaya üniversitede en az bir laboratuvar dersi almış 34 gönüllü fen bilgisi öğretmeni adayı katılmıştır. Fen bilgisi öğretmeni adaylarının laboratuvar kavramlarına ilişkin düşüncelerinin altı kategoride toplandığı, katılımcıların deneysel kavramlara özellikle dikkat ettiği belirtildi. Adayların laboratuvardaki ilgilerini çeken projeler, kendilerini sıkıntıya sokan projeler ve laboratuvar ortamının fiziksel özellikleri hakkında görüşlerini ifade edebileceklerini vurguluyor. Bu nedenle bu çalışmanın sonuçlarının ayrıntılı olarak gözden geçirilmesi ve öğrenme ortamlarına yönelik geliştirilen ölçekler kullanılarak yapılan çeşitli çalışmaların yapılması önerilmektedir. Bu nedenle laboratuvar ortamı düzenlenirken fiziksel faktörlerin dikkate alınmasının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Gezer (2015), “A Case Study on Preservice Science Teachers’ Laboratory Usage Self Efficacy and Scientific Process Skills” başlıklı çalışmada; Laboratuvar kullanım öz yeterliliği ve bilimsel süreç becerileri fen bilgisi öğretmenlerinin mesleki kariyerleri üzerinde etkili değişkenlerdir. Bu nedenle öğretmen yetiştirme sistemlerinin öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı öz-yeterlik algısı ve bilimsel süreç becerileri gibi duyuşsal ve bilişsel becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere ihtiyacı vardır. Araştırmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım öz yeterlik algıları ile bilimsel süreç becerilerini incelemek ve bu iki değişken arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaya 66 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarına Laboratuvar Öz Yeterlilik Ölçeği ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulanmıştır. Verilerin analizinde bağımsız örneklem t testi ve Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı yöntemi kullanıldı. Laboratuvar kullanım öz yeterliliği ölçeğinin tüm alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Bilimsel süreç becerileri testinin tüm alt boyutları arasında da anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ancak bu iki veri toplama aracı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ne laboratuvar kullanım öz-yeterlik ölçeği ne de bilimsel süreç becerileri testi sonuçları cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür.

Aka (2016), “An Investigation into Prospective Science Teachers’ Attitudes towards Laboratory Course and Self-Efficacy Beliefs in Laboratory Use” başlıklı çalışmada; Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının laboratuvar dersine yönelik tutumlarını ve laboratuvar kullanımında öz-yeterlik inançlarını belirlemek ve tutum ile laboratuvar kullanımı arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Öz-yeterlik inançları tanımlayıcı nitelikteki bu anket çalışması 2014-2015 eğitim-öğretim yılı güz döneminde 440 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Ekici (2009) tarafından geliştirilen "Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Laboratuvar Özyeterlik İnançları Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizinde ortalamalar, en düşük ve en yüksek puanlar ile standart sapmalar kullanılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının tutum ve öz yeterlik inançlarının cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını görmek için

bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Tutumlar ile öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson momentler çarpımı korelasyonları hesaplandı. Betimleyici istatistik bulguları, öğretmen adaylarının laboratuvar dersine yönelik tutumlarının olumlu olduğunu ve laboratuvar kullanımına ilişkin öz-yeterlik inançlarının iyi düzeyde olduğunu göstermiştir. Araştırma bulguları cinsiyetin öğretmen adaylarının laboratuvar dersine yönelik tutumları ve öz-yeterlik inançları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Öğretmen adaylarının laboratuvar dersine yönelik tutum ve öz-yeterlik inanç puanları arasında sınıf düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Borgerding vd. (2021) “Secondary Science Teachers’ Self-Efficacy Beliefs and Implementation of Inquiry” başlıklı çalışmalarında; Bu çalışmanın amacı, Orta Batı Amerika Birleşik Devletleri'nde henüz NGSS'yi benimsememiş eyaletlerdeki fen eğitimini iyileştirme çabalarına bilgi sağlamak amacıyla ortaokul fen bilgisi öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarını ve araştırma uygulamalarını anlamaktır. Açıklayıcı sıralı karma yöntem tasarımı, fen bilgisi öğretmenlerinin öz-yeterliliği ve sorgulama uygulamalarına ilişkin geniş bir perspektifi yakalamak için seçildi. Araştırmaya 39 ortaokul fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Nicel veriler, Araştırma Araştırması Olarak Bilim Öğretimi (TSI) ve çevrimiçi anket yazılımı Qualtrics kullanılarak toplanmıştır. Niteliksel aşama için veri toplama, 13 yüz yüze, bireysel bantlanmış görüşmeden oluşmuştur. Bulgular öğretmenlerin öz-yeterlik inançları ile araştırmanın beş temel özelliğinin tamamının uygulanması arasında bir bağlantı olduğunu göstermektedir. Öğretmenler ayrıca öğrenci merkezli araştırma yerine öğretmen merkezli araştırma yoluyla fen öğretimi konusunda kendilerini daha güvende hissediyorlar. Ayrıca öğretmenlerin içerik bilgisi, öğretme bilgisi ve deneyimi gibi geçmişleri de öğretmenlerin öz yeterliliğini ve fen bilgisi öğretimi araştırmalarının uygulanmasını etkileyen değişkenlerdir.

3. MARETYAL VE METOT

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin çözümlenmesinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, Afyonkarahisar ili, merkez ortaokullarında 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz-yeterliliklerinin yapılandırmacı öğrenme ortamına ve çeşitli değişkenlere göre farklılığını belirlemek amacıyla, mevcut durumu ortaya koyan genel tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Araştırmada bağımlı değişkenler “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz-yeterlilikleri” ve “yapılandırmacı öğrenme ortamları”; bağımsız değişkenler ise cinsiyet, hizmet süresi, laboratuvar ile ilgili hizmet içi eğitim alıp almadığı, Yapılandırmacı yaklaşım ön bilgisi ve ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme yeterliliği değişkenlerinden oluşmaktadır.

3.2 Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar İli ve 17 ilçesindeki ortaokullarda görev yapan fen bilimleri öğretmenleri oluşturmuştur. Araştırmanın örnekleme ise basit seçkisiz örneklem yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Basit seçkisiz örnekleme yöntemi, bir evrenden rastgele örneklem seçilmesini sağlayan bir örnekleme yöntemidir. Bu yöntemde, her birim veya elemanın seçilme olasılığı eşit ve bilinen bir şekilde gerçekleşir. Bu nedenle, her birim veya elemanın seçilme şansı diğerleriyle aynıdır. Basit seçkisiz örnekleme yöntemi, rastgele örnekleme veya tesadüfi örnekleme olarak da adlandırılır (Büyüköztürk vd. 2009).

Araştırma Afyonkarahisar ili genelinde çalışan tüm fen bilimleri öğretmenlerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Ancak 217 öğretmenimizden yanıt alınmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyete göre dağılımı Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı.

	Frekans	Yüzde (%)
Erkek	91	41,9
Kadın	126	58,1
Toplam	217	100,0

Çizelge 3.1 incelendiğinde, katılımcıların %41,9 (91)'u erkek ve %58,1(126)'i kadın öğretmenden oluşmaktadır.

Katılımcıların hizmet sürelerine göre dağılımı Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Katılımcıların Hizmet Süresine Göre Dağılımı.

	Frekans	Yüzde (%)
0- 5 Yıl	31	14,3
5- 10 Yıl	38	17,5
10- 15 Yıl	49	22,6
15- 20 Yıl	52	24,0
20 Yıl ve Üstü	47	21,7
Toplam	217	100,0

Çizelge 3.2 incelendiğinde, katılımcı öğretmenlerin; Hizmet Süresi 0-5 yıl arasında olanların oranı %14,3 (31), 5-10 yıl arasında olanların oranı %17,5 (38), 10-15 yıl arasında olanların oranı %22,6 (49), 15-20 yıl arasında olanların oranı %24 (52), 20 yıl ve üzeri olanların oranı ise %21,7 (47) olduğu görülmektedir.

Katılımcıların daha önce laboratuvar kullanımı ile ilgili hizmet içi eğitim alıp almama durumlarına göre dağılımı Çizelge 3.3’te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Katılımcıların Daha Önce Laboratuvar Kullanımı İle İlgili Hizmet İçi Eğitim Alıp Almama Durumlarına Göre Dağılımları.

	Frekans	Yüzde (%)
Evet	54	24,9
Hayır	163	75,1
Toplam	217	100,0

Çizelge 3.3 incelendiğinde, katılımcıların; daha önce laboratuvar kullanımı konusunda hizmet içi eğitim alanların oranı %24,9 (54), hizmet içi eğitim almayanların oranı ise %75,1(163)'dir. Almayanların oranı dikkat çekmektedir.

Katılımcıların yapılandırmacı yaklaşıma yönelik bilgi düzeyleri durumuna göre dağılımı Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4 Katılımcıların Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyine Göre Dağılımı.

	Frekans	Yüzde (%)
Yetersiz	6	2,8
Kısmen Yeterli	100	46,1
Yeterli	111	51,2
Toplam	217	100,0

Çizelge 3.4 incelendiğinde, katılımcılardan; yapılandırmacı yaklaşıma yönelik bilgi düzeyleri yetersiz olarak belirtenlerin oranı %2,8 (6), Kısmen Yeterli olarak belirtenlerin oranı %46,1(100), Yeterli olarak belirtenlerin oranı ise %51,2 (111) olduğu görülmektedir.

Katılımcıların, ileride yapılandırmacı yaklaşımı sınıflarında uygulayabilme düzey durumları Çizelge 3.5 de verilmiştir.

Çizelge 3.5 Katılımcıların İleride Yapılandırmacı Yaklaşımı Sınıflarında Uygulayabilme Bilgi Düzeyine Göre Dağılımı.

	Frekans	Yüzde (%)
Yetersiz	4	1,8
Kısmen Yeterli	94	43,3
Yeterli	119	54,8
Toplam	217	100,0

Çizelge 3.5 incelendiğinde, katılımcılardan; Yapılandırmacı yaklaşımı ileride sınıflarında uygulayabilme bilgi düzeyleri yetersiz olarak belirtenlerin oranı %1,8 (4), Kısmen Yeterli olarak belirtenlerin oranı %43,3 (94), Yeterli olarak belirtenlerin oranı ise %54,8 (119) olduğu görülmektedir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçları üç bölümden bahsedilmiştir. Birinci bölümde “**Kişisel Bilgi Formu**”, ikinci bölümde “**Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği**”, üçüncü bölümde “**Yapılandırmacı Yaklaşım Yönelik Görüş Ölçeği**” açıklanmıştır.

3.3.1 Kişisel Bilgi Formu

Kişisel Bilgi Formu araştırmacı tarafından hazırlanmış ve anket yolu ile katılımcı öğretmenlerin; cinsiyet, hizmet süresi, daha önce laboratuvar kullanımı ile ilgili hizmet içi eğitim alıp almadığı, yapılandırmacı yaklaşıma yönelik bilgi düzeyi ve ileride yapılandırmacı yaklaşımı sınıflarında ne düzeyde uygulayabilecekleri gibi bilgileri sorulmuştur. Kişisel Bilgi Formu Ek1’te sunulmuştur.

3.3.2 Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği

Kızılkapan ve Saylan-Kırmızıgül (2021) tarafından Fen Bilimleri Öğretmen adaylarının fen laboratuvarı kullanımına ilişkin öz yeterliliklerinin belirlenmesi için geliştirilmiş bir ölçektir. 27 maddeden oluşan ölçek 5’li Likert tipinde olup, derecelendirme şu şekilde yapılmıştır: (1) Kesinlikle katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum, (5) Kesinlikle katılıyorum.

Ölçeğin güvenirliğini belirlemek için Cronbach alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach alfa katsayısı hesaplama yöntemi, maddelerin doğru ya da yanlış olarak derecelendirilmediği durumlarda uygulanabilen bir iç tutarlılık tahmin yöntemidir (İ. Ercan ve Kan 2004). İdeal bir ölçek denilebilmesi için Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,70 ve üzeri olmalıdır (Pallant 2007). **27 maddelik ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,85 olarak bulunmuştur** (Kızılkapan ve Saylan-Kırmızıgül 2021). Dolayısıyla bu ölçme aracı güvenilirlerdir.

Bu çalışmada kapsamında toplam 217 fen bilimleri öğretmenine ulaşılarak Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği uygulanmıştır. Ölçeğin tamamına ve alt boyutlarına ait Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamı için Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı 0,96 olup diğer alt boyutlar için sırasıyla 0,78; 0,73; 0,68 ve 0,59 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeğinin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı ve alt ölçekleri dikkate alındığında bu ölçeğin güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir. Ölçeğe ait Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları Çizelge 3.6’da verilmiştir.

Çizelge 3.6 Fen Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği ile Alt Boyutlarına İlişkin Cronbach Alfa İç Tutarlık Katsayıları.

Ölçek ve Alt Boyutlar	Ölçeğin Orijinali	Bu Çalışmada
Fen Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeği	0,85	0,96
Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Öz Yeterliği	0,78	0,94
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Öz Yeterliği	0,73	0,92
Bağımsız Çalışabilme Öz Yeterliği	0,68	0,88
Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği	0,59	0,89

Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği, Ek2’te sunulmuştur.

3.3.3 Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği

Balım vd. (2009) tarafından yapılan “Fen bilimleri öğretmen adaylarına yönelik Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği”dir. 30 maddeden oluşan ölçek 5’li Likert tipinde olup, derecelendirme şu şekilde yapılmıştır: (1) Kesinlikle katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum, (5) Kesinlikle katılıyorum. Ölçeğin, **Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı “.97”, testi yarılama güvenirliği “.93”** olarak bulunmuştur (Balım vd. 2009). Bu çalışma kapsamında 217 fen bilimleri öğretmenine ulaşılarak Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği uygulanmıştır. Ölçeğin tamamına ve alt boyutlarına ait Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamı için

Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğe ait Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları Çizelge 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.7 Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğine İlişkin Cronbach Alfa İç Tutarlık Katsayıları.

Ölçek	Ölçeğin Orijinali	Bu Çalışmada
Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği	0,97	0,94

Bu çalışmada kullanılan Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğinin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,94 dikkate alındığında bu ölçeğin güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu ölçme aracı da güvenilirirdir (Pallant 2007). Yapılandırmacı Yaklaşım Yönelik Görüş Ölçeği, Ek3’ sunulmuştur.

3.4 Verilerin Analizi

Bu araştırmanın nicel verileri toplamak için “Fen Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeği” (Kızılkapan ve Saylan-Kırmızıgül 2021) ve “Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği” (Balım vd. 2009) kullanılmıştır. Toplanan veriler veri analiz paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Fen Laboratuvar Kullanım Öz Yeterliği Ölçeği ve Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğinden toplanan verilerin analizinde kullanılacak olan parametrik ya da non-parametrik analiz testlerinin belirlenmesi için, verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Betimsel istatistik analizi ile, verilerin normallliği Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (basıklık) değerlerine bakılarak incelenmiştir. Eğer çarpıklık ve basıklık katsayıları +1,5 ile -1,5 arasında bir değerde ise, verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir (Tabachnick vd. 2013).

3.4.1 Fen Laboratuvar Kullanım Öz Yeterliği Ölçeğine ve Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğine Ait Puanların Normallik Analizi

Katılımcı Fen Bilimleri Öğretmenlerinin, Fen Laboratuvar Kullanım Öz Yeterliği Ölçeği ve Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğinden toplanan puanları betimsel istatistik

sonuçları incelenerek normallik analizine bakılmıştır. Sonuçlar Çizelge 3.8’de sunulmuştur.

Çizelge 3.8 Fen Laboratuvar Kullanım Öz Yeterliği Ölçeği ile Alt Boyutları ve Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Betimsel Analiz Sonuçları.

	Ortalama	Ortanca	Varyans	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
Fen Laboratuvar Ölçeği Toplamı	113,22	112,00	192,79	13,88	-0,41	0,33
Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Özyeterliği	29,73	28,00	16,86	4,11	-0,49	0,44
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Özyeterliği	25,65	25,00	11,64	3,41	-0,63	1,24
Bağımsız Çalışabilme Özyeterliği	37,04	36,00	24,35	4,93	-0,48	0,41
Kriz Yönetebilme Özyeterliği	20,80	20,00	8,67	2,94	-0,34	0,49
Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği Toplamı	126,53	125,00	172,69	13,14	-0,42	0,81

Çizelge 3.8’de Çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde, fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterlik ölçeği, bu ölçeğin alt boyutları ve yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği puanın çarpıklık ve basıklık katsayıları +1,5 ile -1,5 değerleri arasında yer aldığı ve bu puanların normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Tabachnick vd. 2013).

4. BULGULAR

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterliği ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını analiz etmek için Bağımsız Gruplar t-Testi yapılmıştır. Testin sonucu Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1 Cinsiyetin Fen Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeği Üzerindeki Etkisinin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.

Ölçek ve Alt Boyutlar	Cinsiyet	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	Cohens'd
Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeği Toplamı	Erkek	91,00	115,92	14,26	215	2,47	,01*	0,34
	Kadın	126,00	111,26	13,32				
Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Öz Yeterliği	Erkek	91,00	30,47	4,07	215	2,29	,02*	0,31
	Kadın	126,00	29,19	4,06				
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Öz Yeterliği	Erkek	91,00	26,18	3,64	215	1,92	,06	--
	Kadın	126,00	25,28	3,20				
Bağımsız Çalışabilme Öz Yeterliği	Erkek	91,00	37,96	5,11	215	2,36	,02*	0,33
	Kadın	126,00	36,37	4,71				
Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği	Erkek	91,00	21,32	3,12	215	2,24	,03*	0,31
	Kadın	126,00	20,42	2,77				

p<.05

Çizelge 4.1 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin; fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterlilikleri, fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir. Bağımsız Gruplar t-Testi etki büyüklüğü Cohen’s d ile hesaplanabilir (Cohen 1988). Cohen (1988) e göre 0,20 küçük düzey, 0,50 orta düzey ve 0,80 ise büyük düzeyde değerlendiriliyor. Bu farkın etki büyüklüğü 0,34 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin cinsiyeti, fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterliklerinde küçük düzeyde bir farklılaşmaya sahip olduğu söylenebilir($t_{(215)}=2,47$; $p<,05$; $d=0,34$).

Çizelge 4.1 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin; fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği, fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde anlamlı farklılık göstermektedir. Bu farkın etki büyüklüğü 0,31 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin cinsiyetinin fiziki ortam ve

araç gereçleri kullanabilme öz yeterliklerinde küçük düzeyde bir farklılaşmaya sahip olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=1,92$; $p<,05$; $d=0,31$).

Çizelge 4.1 incelendiğinde Fen bilgisi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini uygulama konusundaki öz yeterlikleri, fen öğretmenlerinin cinsiyetlerine bağlı olarak istatistiksel olarak önemli ölçüde anlamlı farklılık görülmemektedir ($t_{(215)}=1,92$; $p>,05$).

Çizelge 4.1'e göre fen bilimleri öğretmenlerinin bağımsız çalışma öz-yeterlikleri, fen öğretmenlerinin cinsiyetlerine bağlı olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Bu farkın etki büyüklüğü 0,33 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin cinsiyetinin bağımsız çalışma öz-yeterliklerinde küçük düzeyde bir farklılaşmaya sahip olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=2,36$; $p<,05$; $d=0,33$).

Çizelge 4.1'e göre fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetine bağlı olarak fen bilgisi öğretmenlerinin kriz yönetimi öz yeterliklerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu farkın etki büyüklüğü 0,31 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla fen bilimleri öğretmenlerinin kriz yönetimi öz-yeterlik algılarında cinsiyet farkının daha az olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=2,24$; $p<,05$; $d=0,31$).

Fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını analiz etmek için Bağımsız Gruplar t-Testi yapılmıştır. Testin sonucu Çizelge 4.2'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2 Cinsiyetin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkisinin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.

Ölçek ve Alt Boyutlar	Cinsiyet	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	Cohens'd
Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Toplamı	Erkek	91,00	129,66	13,08	215	3,04	,00	0,42 Orta
	Kadın	126,00	124,26	12,76				

$p<.05$

Çizelge 4.2'ye göre Fen bilgisi öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşlerine ilişkin anlayışları, cinsiyetlerine göre önemli ölçüde anlamlı farklılık göstermektedir. Bu farkın etki büyüklüğü 0,42 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla fen bilgisi öğretmenlerinin

cinsiyetinin yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinde orta düzeyde bir farklılık olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=3,04$; $p<,05$; $d=0,42$).

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliği ile hizmet içi eğitim alma durumları arasında bir fark olup olmadığını analiz etmek için Bağımsız Gruplar t-Testi yapılmıştır. Testin sonucu Çizelge 4.3 de sunulmuştur.

Çizelge 4.3 Hizmet İçi Eğitim Alma Durumunun Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.

Ölçek ve Alt Boyutlar		n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	Cohen's d
Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeği Toplamı	Evet	54	118,98	12,20	215	3,62	,00*	0,57
	Hayır	163	111,31	13,91				
Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Öz Yeterliği	Evet	54	31,30	3,48	215	3,31	,00*	0,52
	Hayır	163	29,21	4,17				
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Öz Yeterliği	Evet	54	26,85	2,94	215	3,03	,00*	0,48
	Hayır	163	25,26	3,47				
Bağımsız Çalışabilme Öz Yeterliği	Evet	54	39,13	4,31	215	3,70	,00*	0,58
	Hayır	163	36,34	4,94				
Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği	Evet	54	21,70	2,69	215	2,65	,01*	0,41
	Hayır	163	20,50	2,97				

* $p<,05$

Çizelge 4.3'e göre fen bilimleri öğretmenlerinin; fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterlilik, fen bilimleri öğretmenlerinin hizmet içi eğitim durumlarına göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir Bu farkın etki büyüklüğü 0,57 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin hizmet içi eğitim almanın fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterlik üzerinde daha orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=3,62$; $p<,05$; $d=0,57$).

Çizelge 4.3'e göre fen bilimleri öğretmenlerinin; fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği, fen bilimleri öğretmenlerinin hizmet içi eğitim durumlarına göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir. Bu farkın etki büyüklüğü 0,52 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin hizmet içi eğitim almanın fiziki

ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=3,31$; $p<,05$; $d=0,52$).

Çizelge 4.3'e göre Fen bilgisi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini uygulama konusundaki öz yeterlikleri, fen öğretmenlerinin hizmet içi eğitim durumlarına bağlı olarak anlamlı farklılık göstermektedir. Bu farkın etki büyüklüğü 0,48 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin hizmet içi eğitim almanın bilimsel süreç becerilerini uygulama konusundaki öz yeterlikleri üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=3,03$; $p<,05$; $d=0,48$).

Çizelge 4.3'e göre Fen bilgisi öğretmenlerinin bağımsız çalışma öz yeterlikleri, fen öğretmenlerinin hizmet içi eğitim durumlarına bağlı olarak anlamlı düzeyde anlamlı farklılık göstermiştir. Bu farkın etki büyüklüğü 0,58 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin hizmet içi eğitim almanın bağımsız çalışma öz-yeterlikleri üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=3,70$; $p<,05$; $d=0,58$).

Çizelge 4.3'e göre Fen bilgisi öğretmenlerinin kriz yönetimi öz yeterlikleri, fen bilimleri öğretmenlerinin hizmet içi eğitim durumlarına bağlı olarak anlamlı düzeyde anlamlı farklılık göstermiştir. Bu farkın etki büyüklüğü 0,41 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin hizmet içi eğitim almanın kriz yönetimi öz yeterlikleri üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=2,65$; $p<,05$; $d=0,41$).

Fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinin hizmet içi eğitim alma durumları arasında bir fark olup olmadığını analiz etmek için Bağımsız Gruplar t-Testi yapılmıştır. Testin sonucu Çizelge 4.4 de sunulmuştur.

Çizelge 4.4 Hizmet İçi Eğitim Alma Durumunun Yapılandırmacı Yaklaşım Görüşleri Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Bağımsız Gruplar t-Testi Analizi.

Ölçek ve Alt Boyutlar	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	Cohen's d
Hayır	163	20,50	2,97				
Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş	Evet	54	130,46	12,01			
Ölçeği Toplamı	Hayır	163	125,22	13,27	215	2,57	,01*
							0,40

* $p<,05$

Çizelge 4.4'e göre Fen bilgisi öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşleri, hizmet içi eğitim durumlarına göre anlamlı farklılık göstermektedir. Bu farkın etki büyüklüğü 0,40 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fen bilgisi öğretmenlerinin hizmet içi eğitim alma durumunun yapılandırmacı yaklaşım görüşleri üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir ($t_{(215)}=2,57$; $p<,05$, $d=0,40$).

Fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliği ölçeğinin hizmet sürtesine ilişkin betimsel istatistik sonuçları Çizelge 4.5'te sunulmuştur.

Çizelge 4.5 Fen Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği Ölçeğinin Hizmet Süresine İlişkin "Betimsel İstatistik Sonuçları".

	Hizmet Süresi	n	$\bar{X}$	SS
Fen Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği Ölçeği Toplamı	0- 5 Yıl	31,00	117,68	10,77
	5- 10 Yıl	38,00	116,39	13,10
	10- 15 Yıl	49,00	111,33	13,18
	15- 20 Yıl	52,00	114,56	11,82
	20 Yıl ve Üstü	47,00	108,19	17,38
	Total	217,00	113,22	13,88
Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Öz Yeterliği	0- 5 Yıl	31,00	31,19	3,54
	5- 10 Yıl	38,00	30,76	3,79
	10- 15 Yıl	49,00	29,10	4,20
	15- 20 Yıl	52,00	29,92	3,77
	20 Yıl ve Üstü	47,00	28,36	4,53
	Total	217,00	29,73	4,11
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Öz Yeterliği	0- 5 Yıl	31,00	26,45	3,02
	5- 10 Yıl	38,00	26,82	2,91
	10- 15 Yıl	49,00	24,96	3,01
	15- 20 Yıl	52,00	25,92	2,80
	20 Yıl ve Üstü	47,00	24,62	4,53
	Total	217,00	25,65	3,41
Bağımsız Çalışabilme Öz Yeterliği	0- 5 Yıl	31,00	38,39	3,32
	5- 10 Yıl	38,00	37,71	5,09
	10- 15 Yıl	49,00	36,51	4,63
	15- 20 Yıl	52,00	37,75	4,24
	20 Yıl ve Üstü	47,00	35,36	6,22
	Total	217,00	37,04	4,93
Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği	0- 5 Yıl	31,00	21,65	2,59
	5- 10 Yıl	38,00	21,11	3,20
	10- 15 Yıl	49,00	20,76	2,69
	15- 20 Yıl	52,00	20,96	2,47
	20 Yıl ve Üstü	47,00	19,85	3,51
	Total	217,00	20,80	2,94

Çizelge 4.5 İncelendiğinde fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği toplamı ve bu ölçeğin al boyutları olan fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği, bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği, bağımsız çalışabilme öz yeterliği ve kriz yönetebilme öz yeterliği ile yapılandırmacı öğrenme ortamı ölçeğinin toplamalarında hizmet süresi bakımından en düşük ortalama 20 yıl ve üstü hizmet süresine sahip öğretmenlerde olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmenlerin fen laboratuvar kullanım öz yeterliği ve bunların alt testlerindeki görüşlerinin hizmet süresine göre farklılıkları belirlemek amacı ile yapılan tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Hizmet Süresinin Fen Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği Ölçeği Üzerindeki Etkiye İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.

		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalama ası	F	p	Anlamlı Farklılık (Gabriel)	Etki Büyüklüğü (η^2)
Fen Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği Ölçeği Toplamı	Gruplar Arası	2456,09	4,00	614,02				
	Grup İçi	39186,73	212,00	184,84	3,32	,01*	1-5	,059
	Total	41642,82	216,00					
Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Öz Yeterliği	Gruplar Arası	216,22	4,00	54,05				
	Grup İçi	3424,74	212,00	16,15	3,35	,01*	1-5	,059
	Total	3640,96	216,00					
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Öz Yeterliği	Gruplar Arası	148,97	4,00	37,24				
	Grup İçi	2366,11	212,00	11,16	3,34	,01*	2-5	,059
	Total	2515,08	216,00					
Bağımsız Çalışabilme Öz Yeterliği	Gruplar Arası	245,69	4,00	61,42			1-5	
	Grup İçi	5014,02	212,00	23,65	2,60	,04*	2-5	
	Total	5259,71	216,00				4-5 (LSD)	,047
Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği	Gruplar Arası	69,46	4,00	17,37				
	Grup İçi	1803,62	212,00	8,51	2,04	,09	--	--
	Total	1873,08	216,00					

*.p<0.05

Çizelge 4.6 incelendiğinde katılımcıların fen laboratuvarı kullanım öz yeterliği ölçeği toplamı, puanıyla katılımcıların hizmet süresi arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Pallant (2007) e göre Anova testinde Eta Kare (η^2) etki büyüklüğü η^2 değerinde .01 düşük etki gücü, .06 orta etki gücü, .14 ve üstü büyük etki gücü olarak değerlendirilir. Bu farkın etki büyüklüğü ise ,059 olarak hesaplanmıştır. Hizmet süresinin

fen bilimleri laboratuvar kullanımı öz yeterliği üzerinde etkisi orta etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,212)} = 3,32$; $p < ,05$; $\eta^2=0,059$).

Çizelge 4.6 İncelendiğinde katılımcıların fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği, puanıyla katılımcıların hizmet süresi arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın etki gücü ise, 059 olarak hesaplanmıştır. Hizmet süresinin fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği üzerinde etkisi orta etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,212)} = 3,35$; $p < ,05$; $\eta^2=,059$).

Çizelge 4.6 İncelendiğinde katılımcıların bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği, puanıyla katılımcıların hizmet süresi arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın etki gücü ise, 059 olarak hesaplanmıştır. Hizmet süresinin bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği üzerinde etkisi orta etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,212)} = 3,34$; $p < ,05$; $\eta^2=,059$).

Çizelge 4.6 incelendiğinde bağımsız çalışabilme öz yeterliği alt boyutu ($F_{(4,212)} = 2,60$; $p < ,05$) puanlarıyla katılımcıların hizmet süresi arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın etki gücü ise, 047 olarak hesaplanmıştır. Hizmet süresinin bağımsız çalışabilme öz yeterliği üzerinde etkisi orta etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,212)} = 2,60$; $p < ,05$; $\eta^2=,047$).

Çizelge 4.6 incelendiğinde kriz yönetebilme öz yeterliği alt boyutu puanları ile katılımcıların hizmet süreleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($F_{(4,212)} = 2,04$; $p > ,05$).

Testte görülen fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği toplamı ve alt boyutlarında hangi hizmet süresi grupları arasında anlamlı farklılıkların olduğu belirleyebilmek için Gabriel çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Yapılan teste göre; Fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği toplamı ve Fiziki ortam ve araç gereç kullanabilme öz yeterliği alt boyunda hizmet süresi 0-5 yıl olan öğretmenler ile 20 yıl ve üstü olan öğretmenler arasında hizmet süresi 0-5 yıl olanların lehine bir farklılık olduğu görülmektedir. Bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği alt boyutu ile hizmet süresi 5-10 yıl düzeyi ile 20

yıl ve üstü düzeyi arasında, hizmet süresi 5-10 yıl olan öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Gabriel çoklu karşılaştırma testinde bağımsız çalışabilme öz yeterliği alt boyutunda hizmet sürelerinin arasında anlamlı farklılığın görülmemesinden dolayı bir başka çoklu karşılaştırma testi LSD testi yapılmış ve testte; bağımsız çalışabilme öz yeterliği alt boyutunda hizmet süresi 0-5 yıl düzeyi ile 20 Yıl ve üstü düzeyi arasında 0-5 yıl düzeyi lehine, hizmet süresi 5-10 yıl düzeyi ile 20 Yıl ve üstü düzeyi arasında 5-10 yıl düzeyi lehine, hizmet süresi 15-20 yıl düzeyi ile 20 Yıl ve üstü düzeyi arasında 15-20 yıl düzeyi lehine istatistiksel olarak manidar bir farklılık olduğu görülmüştür.

Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğinin Hizmet Süresine İlişkin “Betimsel İstatistik Sonuçları” Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğinin Hizmet Süresine İlişkin “Betimsel İstatistik Sonuçları”.

	Hizmet Süresi	n	$\bar{X}$	SS
Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Toplamı	0- 5 Yıl	31,00	128,35	12,27
	5- 10 Yıl	38,00	128,76	14,87
	10- 15 Yıl	49,00	125,82	13,25
	15- 20 Yıl	52,00	128,31	12,32
	20 Yıl ve Üstü	47,00	122,28	12,43
	Total	217,00	126,53	13,14

Çizelge 4.7 incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği toplam puanı ile hizmet süresi arasındaki betimsel analize bakıldığında en düşük ortalama 20 yıl ve üstü hizmet süresine sahip öğretmenlerde olduğu görülmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşım öğrenme ortamları görüşlerinin hizmet süreleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacı ile yapılan tek yönlü varyans analizi (Tek Yönlü Varyans Analizi ANOVA) sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Hizmet Süresinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkiye İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.

		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Farklılık (Gabriel)	Etki Büyüklüğü (η^2)
Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği	Gruplar Arası	1332,32	4,00	333,08				
	Grup İçi	35969,79	212,00	169,67	1,96	,10	--	,--
	Total	37302,11	216,00					

Çizelge 4.8 İncelendiğinde yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği puanlarının katılımcıların hizmet süreleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($F_{(4,212)} = 1,96$; $p > ,05$).

Yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyinin, fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliği ölçeğine ilişkin betimsel istatistik sonuçları Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Çizelge 4.9 Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyinin Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeğine İlişkin “Betimsel İstatistik Sonuçları”.

	Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyi	n	$\bar{X}$	SS
Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Toplamı	Yetersiz	6,00	91,33	11,48
	Kısmen Yeterli	100,00	106,35	12,15
	Yeterli	111,00	120,59	10,77
	Total	217,00	113,22	13,88
Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Öz Yeterliği	Yetersiz	6,00	24,33	4,13
	Kısmen Yeterli	100,00	27,52	3,56
	Yeterli	111,00	32,01	3,11
	Total	217,00	29,73	4,11
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Öz Yeterliği	Yetersiz	6,00	19,83	3,92
	Kısmen Yeterli	100,00	24,28	3,18
	Yeterli	111,00	27,21	2,66
	Total	217,00	25,65	3,41
Bağımsız Çalışabilme Öz Yeterliği	Yetersiz	6,00	29,67	4,32
	Kısmen Yeterli	100,00	34,82	4,41
	Yeterli	111,00	39,43	4,03
	Total	217,00	37,04	4,93
Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği	Yetersiz	6,00	17,50	2,74
	Kısmen Yeterli	100,00	19,73	2,74
	Yeterli	111,00	21,94	2,65
	Total	217,00	20,80	2,94

Çizelge 4.9 incelendiğinde fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği toplamı ve bu ölçeğin alt boyutları olan fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği, bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği, bağımsız çalışabilme öz yeterliği ve kriz yönetebilme öz yeterliği toplamalarında yapılandırmacı yaklaşıma yönelik bilgi düzeyleri bakımından en düşük ortalama yetersiz düzeye sahip öğretmenlerin olduğu, en yüksek ortalamanın ise her testte yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenlerde olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmenlerin fen laboratuvarı kullanım öz yeterliği ve bunların alt testlerindeki puanlar toplamalarının yapılandırmacı yaklaşıma yönelik bilgi düzeylerine göre farklılıkları belirlemek amacı ile yapılan tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) sonuçları Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyinin Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova).

		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Farklılık (Gabriel)	Etki Büyükliği (η^2)
Fen Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği Ölçeği Toplamı	Gruplar Arası	13615,80	2,00	6807,90	51,98	,00*	2-1	0,33
	Grup İçi	28027,02	214,00	130,97			3-2	
	Total	41642,82	216,00				3-1	
Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Öz Yeterliği	Gruplar Arası	1239,67	2,00	619,84	55,24	,00*	2-1	0,34
	Grup İçi	2401,28	214,00	11,22			3-2	
	Total	3640,96	216,00				3-1	
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Öz Yeterliği	Gruplar Arası	659,85	2,00	329,93	38,06	,00*	2-1	0,26
	Grup İçi	1855,23	214,00	8,67			3-2	
	Total	2515,08	216,00				3-1	
Bağımsız Çalışabilme Öz Yeterliği	Gruplar Arası	1454,37	2,00	727,18	40,89	,00*	2-1	0,28
	Grup İçi	3805,34	214,00	17,78			3-2	
	Total	5259,71	216,00				3-1	
Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği	Gruplar Arası	323,31	2,00	161,65	22,32	,00*	2-1	0,17
	Grup İçi	1549,77	214,00	7,24			3-2	
	Total	1873,08	216,00				3-1	

* p<.05

Çizelge 4.10 İncelendiğinde katılımcıların fen laboratuvarı kullanım öz yeterliği ölçeği toplamı, puanlarıyla katılımcıların yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($F_{(2,214)} = 51,98$; $p < ,05$).

Eta kare bağımsız değişkenin (ya da faktörün) bağımlı değişkendeki toplam varyansın (değişimin) ne kadarını açıkladığını gösterir ve 0 ile 1 arasında bir değer alır (Pallant 2017, Büyüköztürk 2010). 0,01 küçük, 0,06 orta ve 0,14 düzeyindeki eta kare ise büyük etki olarak yorumlanır (Cohen 1988).

Fen laboratuvarı kullanım öz yeterliği ölçeği, puanlarıyla katılımcıların yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasındaki bu anlamlı farklılığın etki düzeyi $\eta^2=0,33$ olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeylerinin fen laboratuvarı kullanım öz yeterliğini üzerindeki etkisi büyük düzeyde olduğu söylenebilir ($F_{(2,214)} = 51,98$; $p < ,05$); $\eta^2 = 0,33$).

Fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği puanlarıyla katılımcıların yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiş ve bu farklılığın etki düzeyi $\eta^2=0,34$ olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeylerinin fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği üzerindeki etkisi büyük düzey olduğu söylenebilir ($F_{(2,214)} = 55,24$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,34$).

Bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği puanlarıyla katılımcıların yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiş ve bu farklılığın etki düzeyi $\eta^2=0,26$ olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeylerinin Bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği üzerindeki etkisi büyük düzey olduğu söylenebilir ($F_{(2,214)} = 38,06$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,26$).

Bağımsız çalışabilme öz yeterliği puanlarıyla katılımcıların yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiş ve bu farklılığın etki düzeyi $\eta^2=0,28$ olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeylerinin bağımsız çalışabilme öz yeterliği üzerindeki etkisi büyük düzey olduğu söylenebilir ($F_{(2,214)} = 40,89$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,28$).

Kriz yönetebilme öz yeterliği puanlarıyla katılımcıların yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiş ve bu farklılığın etki düzeyi $\eta^2=0,17$ olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeylerinin kriz

yönetebilme öz yeterliği üzerindeki etkisi büyük düzey olduğu söylenebilir ($F_{(2,214)} = 22,32$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,17$).

Testte görülen fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği toplamı ve alt boyutlarında hangi yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasında anlamlı farklılıkların olduğu belirleyebilmek için Gabriel çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Yapılan teste göre; fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği toplamı ve fiziki ortam ve araç gereç kullanabilme öz yeterliği alt boyutu, bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği alt boyutu, bağımsız çalışabilme öz yeterliği alt boyutu, kriz yönetebilme öz yeterliği alt boyutu toplamaları ile yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasında kısmen yeterli düzeye sahip öğretmenler ile yetersiz bil düzeyine sahip öğretmenler arasında kısmen yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülürken yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenlerle ise kısmen yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenler aleyhine anlamlı farklılık görülmektedir. Bilgi düzeyleri bakımından yeterli olan öğretmenler ile bilgi düzeyleri yetersiz olan öğretmenler arasında bilgi düzeyi yeterli olan öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık söz konusudur.

Katılımcıların yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyi ile yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği üzerindeki etkisi betimsel analizi Çizelge 4.11’de sunulmuştur.

Çizelge 4.11 Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Betimsel Analiz.

	Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyi	n	$\bar{X}$	SS
	Yetersiz	6,00	115,33	13,08
Yapılandırmacı Yaklaşım Ortam Görüşleri Ölçeği	Kısmen Yeterli	100,00	122,86	11,86
Toplamı	Yeterli	111,00	130,43	13,05
	Total	217,00	126,53	13,14

Çizelge 4.11 incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği toplam puanları, yapılandırmacı yaklaşıma yönelik bilgi düzeyleri bakımından en düşük ortalama, yetersiz düzeye sahip öğretmenlerin olduğu, en yüksek ortalamanın ise yeterli bilgi düzeyine sahip

öğretmenlerde olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinin yapılandırmacı yaklaşıma yönelik bilgi düzeylerine göre farklılıkları belirlemek amacı ile yapılan tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12 Yapılandırmacı Yaklaşım Bilgi Düzeyinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova).

		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Farklılık (Gabriel)	Etki Büyükliği (η^2)
Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Toplamı	Gruplar Arası	3789,49	2,00	1894,75			2-1	
	Grup İçi	33512,62	214,00	156,60	12,10	,00*	3-2	0,10
	Total	37302,11	216,00				3-1	

Çizelge 4.12 incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği puanlarıyla katılımcıların yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasındaki bu anlamlı farklılığın etki düzeyi $\eta^2=0,10$ olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeylerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşleri üzerindeki etkisi büyük düzeyde olduğu söylenebilir ($F_{(2,214)} = 12,10$; $p < ,05$); $\eta^2 = 0,10$).

Çizelge 4.12’de görülen yapılandırmacı yaklaşım görüşleri ölçeği, hangi yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasında anlamlı farklılıkların olduğu belirleyebilmek için Gabriel çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Yapılan teste göre; yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği toplamı ile yapılandırmacı yaklaşım bilgi düzeyleri arasında kısmen yeterli düzeye sahip öğretmenler ile yetersiz bil düzeyine sahip öğretmenler arasında kısmen yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülürken yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenlerle ise kısmen yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenler aleyhine anlamlı farklılık görülmektedir. Bilgi düzeyleri bakımından yeterli olan öğretmenler ile bilgi düzeyleri yetersiz olan öğretmenler arasında bilgi düzeyi yeterli olan öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık söz konusudur.

Katılımcıların ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeylerinin fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterliklerine ilişkin betimsel istatistik sonuçları Çizelge 4.13’de sunulmuştur.

Çizelge 4.13 İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeylerinin Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları.

	İleriye Dönük Yapılandırma Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyi	N	$\bar{X}$	SS
Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Toplamı	Yetersiz	4,00	87,00	13,74
	Kısmen Yeterli	94,00	105,77	12,11
	Yeterli	119,00	119,98	10,90
	Total	217,00	113,22	13,88
Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Öz Yeterliği	Yetersiz	4,00	23,25	3,59
	Kısmen Yeterli	94,00	27,38	3,59
	Yeterli	119,00	31,80	3,20
	Total	217,00	29,73	4,11
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Öz Yeterliği	Yetersiz	4,00	17,75	4,27
	Kısmen Yeterli	94,00	24,14	3,05
	Yeterli	119,00	27,12	2,72
	Total	217,00	25,65	3,41
Bağımsız Çalışabilme Öz Yeterliği	Yetersiz	4,00	29,00	4,97
	Kısmen Yeterli	94,00	34,64	4,47
	Yeterli	119,00	39,20	4,09
	Total	217,00	37,04	4,93
Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği	Yetersiz	4,00	17,00	3,65
	Kısmen Yeterli	94,00	19,61	2,65
	Yeterli	119,00	21,87	2,69
	Total	217,00	20,80	2,94

Çizelge 4.13 İncelendiğinde fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliği toplamı ve bu ölçeğin alt boyutları olan fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği, bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği, bağımsız çalışabilme öz yeterliği ve kriz yönetebilme öz yeterliği toplamalarının ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşımı uygulayabilme düzeyleri bakımından en düşük ortalama yetersiz düzeye sahip öğretmenlerin olduğu, en yüksek ortalamanın ise her testte yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenlerde olduğu görülmüştür.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliği ve bunların alt boyutlarından kriz yönetebilme öz yeterliği hariç diğer alt boyutlarındaki öz yeterlilik görüşleri toplam puanlarının ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşımı uygulayabilme düzeylerine göre farklılıkları belirlemek amacı ile yapılan tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyinin Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterliği Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova)".

		Kareler Toplam I	Sd	Kareler Ortalama ası	F	p	Anlamlı Farklılık (Gabriel)	Etki Büyüküğü ü (η²)
Fen Laboratuvar	Gruplar Arası	13615,80	2,00	6807,90				
Kullanımı Öz	Grup İçi	28027,02	214,00	130,97	51,98	,00*	2-1 3-2	0,33
Yeterliği Ölçeği	Total	41642,82	216,00				3-1	
Toplamı								
Fiziki Ortam ve Araç	Gruplar Arası	1239,67	2,00	619,84				
Gereçleri	Grup İçi	2401,28	214,00	11,22	55,24	,00*	2-1 3-2	0,34
Kullanabilme Öz	Total	3640,96	216,00				3-1	
Yeterliği								
Bilimsel Süreç	Gruplar Arası	659,85	2,00	329,93				
Becerilerini	Grup İçi	1855,23	214,00	8,67	38,06	,00*	2-1 3-2	0,26
Uygulayabilme Öz	Total	2515,08	216,00				3-1	
Yeterliği								
Bağımsız	Gruplar Arası	1454,37	2,00	727,18			2-1	
Çalışabilme Öz	Grup İçi	3805,34	214,00	17,78	40,89	,00*	3-2	0,27
Yeterliği	Total	5259,71	216,00				3-1	
	Gruplar Arası	323,31	2,00	161,65				
Kriz Yönetebilme Öz	Grup İçi	1549,77	214,00	7,24	22,32	,00*	3-2 (Dunnett C)	0,17
Yeterliği	Total	1873,08	216,00					

*p<0.05

Çizelge 4.14 İncelendiğinde katılımcıların fen laboratuvarı kullanım öz yeterliği ölçeği toplamı, puanıyla katılımcıların ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Pallant (2007) e göre Anova testinde Eta Kare (η^2) etki büyüklüğü η^2 değerinde .01 düşük etki gücü, .06 orta etki gücü, .14 ve üstü büyük etki gücü olarak değerlendirilir. Bu farkın etki büyüklüğü ise ,033 olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeylerinin fen bilimleri laboratuvar kullanımı öz yeterliği üzerinde etkisi büyük etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,212)} = 51,98$; $p < ,05$; $\eta^2=0,33$).

Çizelge 4.14 İncelendiğinde katılımcıların fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği puanıyla katılımcıların ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın etki büyüklüğü ise

,034 olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeylerinin fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği üzerinde etkisi büyük etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,212)} = 54,24$; $p < ,05$; $\eta^2=0,34$).

Çizelge 4.14 İncelendiğinde katılımcıların bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği puanıyla katılımcıların ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın etki büyüklüğü ise 0,26 olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeylerinin bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği üzerinde etkisi büyük etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,212)} = 38,06$; $p < ,05$; $\eta^2=0,26$).

Çizelge 4.14 İncelendiğinde katılımcıların bağımsız çalışabilme öz yeterliği puanıyla katılımcıların ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın etki büyüklüğü ise 0,26 olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeylerinin bağımsız çalışabilme öz yeterliği üzerinde etkisi büyük etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,212)} = 40,89$; $p < ,05$; $\eta^2=0,27$).

Çizelge 4.14 İncelendiğinde katılımcıların kriz yönetebilme öz yeterliği puanıyla katılımcıların ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın etki büyüklüğü ise 0,17 olarak hesaplanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeylerinin kriz yönetebilme öz yeterliği üzerinde etkisi büyük etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,212)} = 22,32$; $p < ,05$; $\eta^2=0,17$).

Çizelge 4.14’de görülen fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliği toplamı ve alt boyutlarında hangi ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşımı uygulayabilme düzeyleri arasında anlamlı farklılıkların olduğu belirleyebilmek için Gabriel çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır (Field 2013). Yapılan teste göre; fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği toplamı ve fiziki ortam ve araç gereç kullanabilme öz yeterliği alt boyutu, bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği alt boyutu, bağımsız çalışabilme öz yeterliği alt boyutu ve kriz yönetebilme öz yeterliği toplamı ile ileriye dönük yapılandırmacı

yaklaşımı uygulayabilme düzeyleri arasında kısmen yeterli düzeye sahip öğretmenler ile yetersiz bil düzeyine sahip öğretmenler arasında, kısmen yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenlerle ise kısmen yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenler aleyhine anlamlı farklılık görülmektedir. Bilgi düzeyleri yeterli olan öğretmenler ile bilgi düzeyleri yetersiz olan öğretmenler arasında bilgi düzeyi yeterli olan öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık söz konusudur.

Katılımcılara ait ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeylerinin yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeğine ilişkin betimsel analizi Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15 İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları.

	İleriye Dönük Yapılandırma Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyi	N	$\bar{X}$	SS
	Yetersiz	4,00	118,75	3,20
Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı	Kısmen Yeterli	94,00	121,79	12,41
Ölçeği Toplamı	Yeterli	119,00	130,53	12,58
	Total	217,00	126,53	13,14

Çizelge 4.15 İncelendiğinde yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği toplamının ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşımı uygulayabilme düzeyleri bakımından en düşük ortalama yetersiz düzeye sahip öğretmenlerin olduğu, en yüksek ortalamanın ise yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenlerde olduğu görülmüştür.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliği ve bunların alt boyutlarından kriz yönetebilme öz yeterliği hariç diğer alt boyutlarındaki öz yeterlilik görüşleri toplam puanlarının ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşımı uygulayabilme düzeylerine göre farklılıkları belirlemek amacı ile yapılan tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16 İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyinin Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Üzerindeki Etkisi: Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova)".

		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Farklılık (Gabriel)	Etki Büyükliği (η^2)
Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Toplamı	Gruplar Arası	3789,49	2,00	1894,75			2-1	
	Grup İçi	33512,62	214,00	156,60	12,10	,00*	3-2	0,10
	Total	37302,11	216,00				3-1	

*p<0.05

Çizelge 4.16 İncelendiğinde katılımcıların yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği puanıyla katılımcıların ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın etki büyüklüğü ise 0,10 olarak hesaplanmıştır. İleriye dönük yapılandırmacı yaklaşım uygulayabilme düzeylerinin yapılandırmacı yaklaşım görüş üzerinde etkisi orta etki düzeyinde olduğu söylenebilir ($F_{(4,214)} = 12,10$; $p < ,05$; $\eta^2=0,10$).

Çizelge 4.16’da görülen yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği toplamı puanlarının, hangi ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşımı uygulayabilme düzeyleri arasında anlamlı farklılıkların olduğu belirleyebilmek için Gabriel çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır (Field 2013). Yapılan teste göre; yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği toplamı ile ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşımı uygulayabilme düzeyleri arasında kısmen yeterli düzeye sahip öğretmenler ile yetersiz bil düzeyine sahip öğretmenler arasında kısmen yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülürken, yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenlerle ise kısmen yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenler aleyhine anlamlı farklılık görülmektedir. Bilgi düzeyleri yeterli olan öğretmenler ile bilgi düzeyleri yetersiz olan öğretmenler arasında bilgi düzeyi yeterli olan öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık söz konusudur.

Fakat fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliği ölçeği alt boyutu olan kriz yönetebilme öz yeterliği puanlarında varyansların homojen dağılmadığı görülmüş olup anlamlılıklarına bakmak için Welch testi yapılmış (Field 2013) ve Welch testi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17 İleriye Dönük Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulayabilme Düzeyinin Kriz Yönetebilme Öz Yeterliği Üzerindeki Etkisi: “Welch Testi Analizi”.

		İstatistik ^a	Anlamlılık
Kriz Yönetebilme Özyeterliği	Welch	19,43	,00

a.Asymptotically F distributed.

Çizelge 4.17 incelendiğinde Kriz yönetimi öz yeterliği ile ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşımı uygulayabilme düzeyleri arasında $p<,05$ istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğu anlamak için **Dunnett C** testi yapılmıştır (Field 2013, Pallant 2007). Testin sonucuna göre kriz yönetebilme öz yeterliği ile ileriye dönük yapılandırmacı yaklaşımı sınıflarında uygulayabilme düzeylerinden yeterli düzeye sahip öğretmenler ile kısmen yeterli düzeye sahip öğretmenler arasında, yeterli düzeye sahip öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir.

Fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği, yapılandırmacı yaklaşım görüşü arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18 Fen Laboratuvar Kullanımı Öz Yeterliği ile Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Arasındaki İlişki: “Korelasyon Analizi”.

		Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği Toplamı
	Pearson r	,551*
Fen Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Toplamı	p	,000
	n	217

* **Korelasyon $p<0,01$ düzeyinde anlamlıdır.**

Araştırmamızda fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği ve yapılandırmacı yaklaşım görüşü arasındaki ilişkinin normal dağıldığı, ilişkinin doğrusal olduğu ve değişken varyanslarının eşit dağıldığı varsayılarak korelasyon analizi yapılmıştır. Fen laboratuvar kullanımı öz yeterliği ve yapılandırmacı yaklaşım görüşü arasında yapılan bu korelasyon analizinde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r_{(217)}=0,551$; $p<0,05$). Cohen (1988)

e göre, korelasyon kat sayısının etki büyüklüğünü $r=,20$ küçük; $r=,50$ orta; $r=,80$ büyük olarak belirtmektedir Yani katılımcıların fen laboratuvar kullanım öz yeterlikleri ve yapılandırmacı yaklaşım görüşleri orta düzeyde bir ilişki ile ve anlamlı olarak beraber artmaktadır.



5. SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde yapılan çalışmanın sonuçları literatürdeki ilgili çalışmalara dayalı olarak tartışılmıştır. Ayrıca elde edilen bulgulara dayalı olarak gelecekte yapılacak araştırmalara, uygulamalara ve öğretmenlere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlilikleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin incelendiği belirtilmiştir. Bulguların, cinsiyetin öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliklerini anlamlı bir şekilde etkilediği ve erkek öğretmenlerin lehine farklılık gösterdiği ortaya konmuştur. Fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlik ölçeği alt boyutlarında (fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği, bağımsız çalışabilme öz yeterliği) de erkek öğretmenler lehine anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ancak, bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliğinde cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunamadığı belirlenmiştir.

Bu bulguların, literatürdeki bazı çalışmalarla uyumlu olduğu (Kolil vd. 2020, Akbaş ve Çelikkaleli 2006, Ekici 2009), bazılarıyla ise çeliştiği görülmüştür (Yücel 2014, Çıbık vd. 2016, Acisli vd. 2012, Kutluca ve Aydın 2016, Süzer 2019, Kaya ve Büyük 2011, Azar 2010). Örneğin, Kolil vd. (2020) erkek öğretmenlerin laboratuvar öz yeterliklerinin kadınlara göre daha yüksek olduğunu belirtirken, Akbaş ve Çelikkaleli (2006) ile Ekici (2009) bayan öğretmenlerin laboratuvar kullanımı öz yeterlik algılarının erkek öğretmenlere göre daha yüksek olduğunu bulduğu ortaya konmuştur. Bu farklı sonuçların, laboratuvar öz yeterlik algılarının kültürel, sosyal ve kurumsal faktörlerden etkilenebileceğini gösterdiği belirtilmiştir.

Cinsiyetin fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlik algıları üzerindeki etkisinin, öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik tutumlarını ve uygulamalarını etkileyebileceği ifade edilmiştir. Erkek öğretmenlerin laboratuvar kullanımında kendilerini daha yeterli hissetmelerinin, öğrencilerin laboratuvar

etkinliklerinden daha fazla fayda sağlamalarına olanak tanıyabileceği belirtilmiştir. Diğer yandan, kadın öğretmenlerin bu alandaki öz yeterliklerinin artırılmasının, laboratuvar etkinliklerinin daha etkili ve yaygın kullanılmasına katkı sağlayabileceği belirtilmiştir.

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin incelendiği belirtilmiştir. Bulguların, fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği ortaya konmuştur.

Elde edilen bulguların, yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği ortaya konarken, literatürdeki bazı çalışmaların bu bulguları desteklemediği belirtilmiştir. Örneğin, Tatlı (2007), Can ve Kaymakçı (2015), Bostan (2018), Yıldırım (2011) ve Yılmaz (2006) çalışmalarında, öğretmenlerin yapılandırmacı öğretmen rolleri ve yapılandırmacı öğrenme ortamı yönetimi becerilerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu çalışmaların, yapılandırmacı yaklaşımın cinsiyetten bağımsız olarak öğretmenler arasında benzer şekilde benimsendiğini öne sürdüğü belirtilmiştir.

Jarvis ve Pell (2004) çalışmalarında, kadın öğretmenlerin araştırmacı ve öğrenci merkezli bilim öğretimine karşı daha olumlu tutum sergilediklerini bulmuşlardır. Bu bulgu, kadın öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşıma daha yatkın olabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda elde edilen sonuçların da bu bulguyla uyumlu olabileceği ve cinsiyetin yapılandırmacı yaklaşım görüşleri üzerinde etkili olabileceği düşünülmüştür.

Yapılandırmacı yaklaşımın, öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif katılımını ve kendi bilgilerini inşa etmelerini teşvik eden bir öğretim yöntemi olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin bu yaklaşımı benimseme düzeylerinin, eğitim süreçlerinin kalitesini ve öğrencilerin akademik başarılarını doğrudan etkileyebileceği ifade edilmiştir. Bu bağlamda, cinsiyet farklılıklarının bu yaklaşıma olan bakış açısını ve uygulama pratiğini nasıl etkilediğinin önemli bir araştırma konusu olarak karşımıza çıktığı belirtilmiştir.

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliklerinin, laboratuvar kullanımı ile ilgili hizmet içi eğitim alıp almama durumlarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin incelendiği belirtilmiştir. Elde edilen bulguların, hizmet içi eğitim almış olan fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliklerinin, fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme, bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme, bağımsız çalışabilme ve kriz yönetebilme konularında anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu ortaya koyduğu belirtilmiştir.

Bu bulguların, hizmet içi eğitimin öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliliklerini artırmada önemli bir rol oynadığını gösterdiği belirtilmiştir. Literatürdeki bazı çalışmaların da bu bulguları desteklediği belirtilmiştir. Akyl (2017), Akyl ve Efe (2017), González-Gómez vd. (2022) ve Kılıç Mocan vd. (2015) gibi araştırmaların, hizmet içi eğitimin öğretmenlerin öz yeterlik inançlarını ve becerilerini anlamlı düzeyde artırdığını ortaya koyduğu belirtilmiştir. Özellikle González-Gómez vd. (2022) çalışmasında, fen öğretmen adaylarının hizmet içi eğitim sonrası fen öz yeterlik inançlarının önemli ölçüde arttığı bildirildiği belirtilmiştir.

Diğer yandan, bazı çalışmaların hizmet içi eğitim almanın öz yeterlik üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığını öne sürdüğü belirtilmiştir. Büyük vd. (2010), Kaya ve Büyük (2011) ve Keskin Geçer (2019) çalışmalarında, hizmet içi eğitim alıp almamanın fen laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlik algılarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığının tespit edildiği belirtilmiştir. Bu farklı sonuçların, hizmet içi eğitim programlarının içeriği, süresi, katılımcıların motivasyonu ve eğitim sonrası destek gibi faktörlerin etkisini gösterdiği belirtilmiştir.

Hizmet içi eğitimlerin etkili olabilmesi için, öğretmenlerin ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanması ve uygulanması gerektiği belirtilmiştir. Eğitimlerin sadece bilgi aktarımı değil, aynı zamanda pratik uygulamalar ve geri bildirim süreçleri ile desteklenmesinin, öğretmenlerin laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, hizmet içi eğitimlerin sürekli ve düzenli olarak sunulmasının, öğretmenlerin bilgi ve becerilerini güncellemelerini sağlayarak, öz yeterlik algılarının sürekli yüksek kalmasını destekleyebileceği ifade edilmiştir.

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinin, öğretmenlerin hizmet içi eğitim alıp almama durumlarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin incelendiği belirtilmiştir. Elde edilen bulguların, fen bilimleri öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım görüşlerinin hizmet içi eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koyduğu belirtilmiştir.

Literatürdeki bazı çalışmaların da benzer sonuçlar elde ettiği belirtilmiştir. Kara (2023), sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacılık konulu hizmet içi eğitim alma durumlarının, derslerindeki öğrenme ortamını yapılandırmacı olarak algılama düzeylerinde etkili bir faktör olmadığını bulduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, Kuşçu (2010) çalışmasında, öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşıma göre dil becerilerinin geliştirilmesinde, hizmet içi eğitim değişkenine göre gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit edildiği belirtilmiştir.

Ancak, bazı çalışmaların hizmet içi eğitimin yapılandırmacı yaklaşım konusunda önemli olduğunu öne sürdüğü belirtilmiştir. Rovegno (1998), yapılandırmacı yaklaşımın etkin bir şekilde uygulanabilmesi için hizmet içi eğitimin gerekli olduğunu belirttiği belirtilmiştir. Çetin vd. (2014) ise, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin bilgi düzeyini artırmada olumlu bir etkisi olduğunu, ancak bu eğitimin uygulamada beklenen düzeyde başarılı olmadığını vurguladığı belirtilmiştir.

Bu farklı bulguların, hizmet içi eğitim programlarının içeriği, süresi, uygulama odaklı olup olmaması ve öğretmenlerin motivasyonu gibi faktörlerin etkili olabileceğini gösterdiği belirtilmiştir. Hizmet içi eğitimlerin, öğretmenlerin bilgi düzeyini artırdığı ancak bu bilgilerin uygulamaya aktarılmasında sınırlılıklar olduğu, dolayısıyla hizmet içi eğitimlerin sadece teorik bilgi aktarımı değil, aynı zamanda uygulama becerilerini geliştirmeye yönelik olarak da planlanması gerektiği ifade edilmiştir.

Bu çalışmanın bulguları doğrultusunda, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterliklerini artırmak ve yapılandırmacı yaklaşım görüşlerini güçlendirmek için hizmet içi eğitimlerin içeriğinin, öğretmenlerin ihtiyaçlarına uygun olarak yeniden düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Eğitimlerin daha pratik ve uygulama

odaklı olması, öğretmenlerin öğrendiklerini sınıf ortamında daha etkili bir şekilde uygulamalarını sağlayabileceği belirtilmiştir.

5.2 Öneriler

Bu araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı konusundaki öz-yeterlikleri ile yapılandırmacı yaklaşıma ilişkin görüşleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına dayanarak, gelecekte yapılacak araştırmalar, uygulayıcılar ve öğretmenler için öneriler sunulmuştur.

- **Sürekli Mesleki Gelişim Programları:** Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik öz-yeterliklerini artırmak ve yapılandırmacı yaklaşımı benimsemelerini teşvik etmek amacıyla, sürekli mesleki gelişim programları düzenlenmelidir. Bu programlar, hizmet süresi fark etmeksizin tüm öğretmenlerin, yapılandırmacı öğrenme ortamlarını etkin bir şekilde oluşturabilmelerine ve laboratuvar kullanımı konusundaki bilgi ve becerilerini güncellemelerine olanak tanımalıdır.
- **Laboratuvar Deneyimi ve Uygulamalı Eğitimler:** Öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik özgüvenlerini artırmak için uygulamalı laboratuvar eğitimleri düzenlenmelidir. Bu eğitimler, öğretmenlerin laboratuvar ortamında daha fazla deneyim kazanmalarını ve bu deneyimlerini yapılandırmacı yaklaşımla entegre etmelerini sağlamalıdır. Ayrıca, uygulama odaklı eğitimler sunularak öğretmenlere, yapılandırmacı yöntemleri sınıf içinde nasıl uygulayacaklarını gösteren pratik uygulamalar içermelidir.
- **Deneyim Paylaşımı ve Mentorluk:** Hizmet süresi az olan öğretmenler ile deneyimli öğretmenler arasında deneyim paylaşımı ve mentorluk programları oluşturulmalıdır. Bu programlar, deneyimli öğretmenlerin genç meslektaşlarına rehberlik etmelerine olanak tanırken, yeni mezun öğretmenlerin de yenilikçi yöntemleri deneyimli öğretmenlere aktarabilmelerine imkan tanımalıdır.
- **Öz-Yeterlik ve Yapılandırmacı Yaklaşım Arasındaki İlişkiyi Güçlendirmek:** Eğitim programları, laboratuvar kullanımının yapılandırmacı yaklaşımın bir parçası olarak benimsenmesini teşvik etmelidir. Böylece öğretmenler, laboratuvar kullanımını sadece bir araç olarak değil, yapılandırmacı öğretim stratejisinin ayrılmaz bir parçası olarak görmelidir.

- **Geri Bildirim ve Destek Mekanizmaları:** Öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ve yapılandırmacı yaklaşımı uygularken karşılaştıkları zorlukları aşmalarına yardımcı olacak geri bildirim ve destek mekanizmaları kurulmalıdır. Bu mekanizmalar, öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarını ve yapılandırmacı öğretim stratejilerini değerlendirmelerine ve geliştirmelerine olanak tanımalıdır.
- **Motivasyon Artırıcı Önlemler:** Hizmet süresi uzun olan öğretmenlerin motivasyonunu artırmak için çeşitli teşvikler ve ödüller sunulmalıdır. Bu, onların mesleki gelişimlerini sürdürmelerini ve laboratuvar kullanımına yönelik öz-yeterliklerini artırmalarını teşvik edebilir.
- **Araştırmaların Devam Ettirilmesi:** Laboratuvar kullanımı, yapılandırmacı yaklaşım ve hizmet süresi arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamak için farklı coğrafi bölgelerde ve eğitim sistemlerinde daha fazla araştırma yapılmalıdır. Bu araştırmalar, eğitim programlarının etkinliğini değerlendirmek ve geliştirmek için değerli bilgiler sağlayabilir.

6. KAYNAKLAR

- Acisli S, Metin M, Kolomuc A, 2012, The Investigate Attitude of Primary Pre-Service Teachers Regarding Science And Technology Laboratory, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 2168-2172.
- Aka EI, 2016, An Investigation into Prospective Science Teachers' Attitudes towards Laboratory Course and Self-Efficacy Beliefs in Laboratory Use, *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(10), 3319-3331.
- Akbaş A, Çelikkaleli Ö, 2006, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretimi Özyeterlik İnançlarının Cinsiyet, Öğrenim Türü ve Üniversitelerine Göre İncelenmesi, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1),
- Akça Z, Beşoluk Ş, 2021, Fen Eğitiminde Disiplinlerarası Yönelimlerin STEM 'e Evrilmesi Sürecine Tarihsel Bir Bakış, *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(2), 556-578, <https://doi.org/10.30703/cije.739869>
- Akça Z, Beşoluk Ş, 2023, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Disiplinlerarası Yaklaşımlara ve STEM'e Yönelik Algıları, *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 141-159, <https://doi.org/10.24315/tred.1015343>
- Akpınar E, Ergin Ö, 2004, Fen Öğretiminde Fizik, Kimya ve Biyolojinin Entegrasyonuna Yönelik Örnek Bir Uygulama, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19(19), 1-16.
- Akpınar E, Ergin Ö, 2005, Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü, *İlköğretim Online*, 4(2), 55-64.
- Akpınar E, Ünal G, Ergin Ö, 2005, Farklı Alanlardan Mezun Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Tutumları, *Milli Eğitim Dergisi*, 33(168), 202-214.
- Akpullukçu S, 2018, Fen Bilimleri Öğretmenlerine Uygulanan Laboratuvar Güvenliği Mesleki Gelişim Seminerlerinin Etkileri: Laboratuvar Güvenliği Bilgi Düzeyleri (Tez No: 486439), Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Aksoy H, Ünsal Y, 2019, 2013 ve 2017 Yılları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Fizik Konuları Bağlamında; İçerik ve Ünite Organizasyonu Bakımından Karşılaştırılması, Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 5(3), 1-19.
- Aksoy S, Karamustafaoğlu S, 2021, Fen Eğitiminde 5E Destekli Okul Dışı Öğrenme Ortamı Etkinliği: İnsan ve Çevre Ünitesi, International Journal Of Social Humanities Sciences Research, 8(72), 1827-1839.
- Akyıl S, 2017, Biyoloji Öğretmenlerinin Laboratuvar Yeterlikleri İle İlgili Görüşlerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi (Diyarbakır İl Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akyıl S, Efe R, 2017, Examining Biology Teachers' Perspectives about School Laboratory Facilities According to Different Variables, Journal of Computer and Education Research, 5(10), 335-359.
- Arı E, Bayram H, 2011, Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrenme Stillerinin Laboratuvar Uygulamalarında Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi, İlköğretim Online, 10(1).
- Arkün S, Aşkar P, 2010, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeğinin Geliştirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39(39), 32-43.
- Atalay R, Kızılay E, Armağan F, 2021, Türkiye’de Fen Eğitimi Alanındaki Öz Yeterlilik Araştırmalarının Analizi: Bir Meta Sentez Çalışması, Anadolu Öğretmen Dergisi, 5(2), 226-248, <https://doi.org/10.35346/aod.975565>
- Ateş B, 2019, Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnanç Düzeyleri ile Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Master’s Thesis, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Atila M E, Sözbilir M, 2016, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki Yapılandırmacılığa Dayalı Öğelerin Öğretmenler Tarafından Uygulanışı: Nitel Bir Çalışma, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(2), 1418-1457.
- Atila M E, Yaşar M D, Yıldırım M, Sözbilir M, 2015, 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Derslerini Yapılandırmacı Öğrenme Anlayışı Açısından Algılamaları, Milli Eğitim Dergisi, 45(205), 112-124.

- Avgın S S, Uygun B, 2021, Fen Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Kuramı, Buluş Yoluyla Öğrenme Stratejisi ve Yapılandırmacı Yaklaşım Basamaklarının Akademik Başarı Üzerinde Etkisinin Karşılaştırılması, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18(1), 1-16.
- Aydın G, Balım A G, 2005, Yapılandırmacı Yaklaşım Göre Modellendirilmiş Disiplinler Arası Uygulama: Enerji Konularının Öğretimi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 38(2), 145-166.
- Aydoğdu C, Candan S, 2012, Fen ve Teknoloji Dersine ait Bazı Etkinliklerin Laboratuvar Kullanım Tekniği Açısından İncelenmesi, Journal of Contemporary Education Academic, 1, 32-43.
- Aydoğdu C, Şener F, 2016, Fen Eğitiminde Laboratuvar Kullanım Tekniğinin ve Güvenliğin Önemi ve CLP Tüzüğü'nün Getirileri Üzerine Bir Araştırma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi, 1(1), 39-54.
- Azar A, 2010, Ortaöğretim Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmeni Adaylarının Öz Yeterlilik İnançları, Zonguldak Karaelmas University Journal of Social Sciences, 6(12), 235-252.
- Bakioğlu B, Çevik M, 2020, COVID-19 Pandemisi Sürecinde Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitime İlişkin Görüşleri, Journal of Turkish Studies, 15(4), 109-129, <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.43502>.
- Balbağ M Z, Leblebici K, Karaer G, Sarıkahya E, Erkan Ö, 2016, Türkiye’de Fen Eğitimi ve Öğretimi Sorunları, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5(3), 12-23.
- Balçın M, Çavuş R, 2019, Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersindeki Motivasyona Dayalı Öğretime İlişkin Algıları, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 36, 18-37.
- Balım A G, Kesercioğlu T, Evrekli E, İnel D, 2009, Fen Öğretmen Adaylarına Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşım Görüş Ölçeği: Bir Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(1), 79-92.

- Barak M, 2017, Science Teacher Education in the Twenty-First Century: A Pedagogical Framework for Technology-Integrated Social Constructivism, *Research in Science Education*, 47(2), 283-303, <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9501-y>.
- Batdı V, Öztaş C, Talan T, 2021, Fen Bilgisi Dersinde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamalarının Karma-Meta Yöntem ile Analizi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 33-44.
- Batı K, 2013, Fen Eğitiminde Bilimsel Yöntem Süreci Öğretimi Üzerine Bir İnceleme: Pozitivizmden Anarşist Bilgi Kuramına, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 211-226.
- Bektas O, Tuysuz M, Kirbulut Z D, Cetin-Dindar A, 2011, Pre-Service Chemistry Teachers' Knowledge Regarding Laboratory Equipment And Their Functions, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 510-514, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.132>.
- Borgerding L A, Kaya F, Ferdous T, 2021, Secondary Science Teachers' Self-Efficacy Beliefs and Implementation of Inquiry, *Journal of Science Teacher Education*, 32(1), 107-121, <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1807095>.
- Bostan Sarıoğlu A, Dolu G, Yılmaz İ, 2021, Fen Eğitimi Konu Alanında Yayınlanmış Makalelerin İçerik Analizi: Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi Örneği, *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 101-119.
- Böyük U, Demir S, Erol M, 2010, Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi, *TÜBAV bilim dergisi*, 3(4), <https://dergipark.org.tr/en/pub/tubav/issue/21519/615001>.
- Büyüköztürk Ş, Kılıç Çakmak E, Akgün Ö, Karadeniz Ş, Demirel F, 2009, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (3. Baskı)*, Pegem Akademi.
- Cabur O N, 2019, Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Öğretiminde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamına Yönelik Algılarının Cinsiyet, Sınıf Düzeyi ve Akademik Başarı Açısından İncelenmesi, *Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, <https://acikerisim.bartın.edu.tr/handle/11772/6392>.

- Can Ş, Kaymakcı G, 2015, Natural Sciences Teachers' Skills of Managing the Constructivist Learning Environment, International Journal of Progressive Education, 11(3).
- Candaş B, Özmen H, 2020, Fen Bilgisi Özel Alan Yeterliklerine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Geliştirme Çalışması, Hacettepe University Journal of Education, 35(4), 746-758.
- Ceylan E, Güzel Yüce S, Koç Y, 2019, Öğretmenlik Yolunda Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları Dersi: Bir Durum Çalışması, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 39, 22-47, <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.649293>.
- Cohen J, 1988, Statistical Power Analysis For The Behavioral Sciences, Routledge.
- Çakıcı Y, 2010, Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrencilerin Kavram Yanılgıları, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12(1), 89-115.
- Çankaya B, 2019, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaöğretim Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Başarı, Tutum ve Motivasyonuna Etkisi, Yüksek Lisans Tezi.
- Çelik H, Köken O, Kanat B, 2021, Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Sorgulayıcı Yaklaşımına Uygun Laboratuvar Kullanım Yeterlikleri ve Karşılaşılan Sorunlar, Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), 196-223.
- Çelik H, Yılmaz G, Şen Ö F, Sarı U, 2013, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı Yaklaşım Yöneliksenaryolar Hazırlama Yeterliklerinin İncelenmesi, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2(3), 75-83.
- Çetin O, Günay Y, 2010, Fen Öğretiminde Yapılandırmacılık Kuramının Öğrencilerin Başarılarına ve Bilgiyi Yapılandırmalarına Olan Etkisi, Eğitim ve Bilim, 32(146), 24-38.
- Çetin P S, Kaya E, Geban Ö, 2014, Students', Pre-Service Teachers' and in-Service Teachers' Views About Constructivist Implementations, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi.

- Çıbık A S, Aka E İ, Kayacan K, 2016, Genel Fizik Laboratuvarı-II Dersinde Kullanılan Proje Tabanlı Öğretim Yönteminin Öz-Yeterlik, Tutum ve Başarıya Etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 24(2), 511-534.
- Demir G T, 2021, Cumhuriyetin İlk Yıllarında Fen Eğitimi: 1924-26 Müfredatlarına Göre Süreli Yayınların Analizi, Gaziantep University Journal of Social Sciences, 20(1), 259-278.
- Demir G T, 2021, Cumhuriyetin İlk Yıllarında Fen Eğitimi: 1924-26 Müfredatlarına Göre Süreli Yayınların Analizi, Gaziantep University Journal of Social Sciences, 20(1), 259-278.
- Demirbaş M, Yağbasan R, 2005, Türkiye’de Etkili Fen Öğretimi İçin İlköğretim Kurumlarına Yönelik Olarak Gerçekleştirilen Program Geliştirme Çalışmalarının Analizi ve Karşılaşılan Problemlere Yönelik Çözüm Önerileri, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2), 53-67.
- Demirbaş M, Yağbasan R, 2005, Türkiye’de Etkili Fen Öğretimi İçin İlköğretim Kurumlarına Yönelik Olarak Gerçekleştirilen Program Geliştirme Çalışmalarının Analizi ve Karşılaşılan Problemlere Yönelik Çözüm Önerileri, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2), 53-67.
- Demirci B, 2019, Fen Eğitimi Politikası, Nirvana Sosyal Bilimler Sitesi Güncel Eleştirel Sosyal Bilimler Platformu.
- Demirci B, 2019, Fen Eğitimi Politikası, Nirvana Sosyal Bilimler Sitesi Güncel Eleştirel Sosyal Bilimler Platformu, Erişim Tarihi: 8 Ekim 2019, <http://www.nirvanasosyal.com/h-307-fen-egitimi-politikasi.html>
- Dönmez İ, Gülen S, 2021, Türkiye’de Fen Eğitiminde Güncel Araştırma Eğilimleri: 2020 Yılındaki Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(3), 1884-1924.
- Dönmez İ, Gülen S, 2021, Türkiye’de Fen Eğitiminde Güncel Araştırma Eğilimleri: 2020 Yılındaki Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(3), 1884-1924.
- Durukan A, Artun H, Bakirci H, 2018, Sınıf Öğretmeni Adayları ile Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları Dersinde Yapılandırmacı Mikro-Öğretim

- Uygulamaları: Karma Bir Çalışma, Sakarya University Journal of Education, 8(3), 222-241.
- Durukan A, Artun H, Bakirci H, 2018, Sınıf Öğretmeni Adayları ile Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları Dersinde Yapılandırmacı Mikro-Öğretim Uygulamaları: Karma Bir Çalışma, Sakarya University Journal of Education, 8(3), 222-241. <https://doi.org/10.19126/suje.395188>
- Ekici G, 2009, Biyoloji Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımı Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(3), 25-35.
- Ekici G, 2009, Biyoloji Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımı Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(3), 25-35.
- Ercan İ, Kan İ, 2004, Ölçeklerde güvenirlik ve geçerlik, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 30(3), 211-216.
- Ercan İ, Kan İ, 2004, Ölçeklerde güvenirlik ve geçerlik, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 30(3), 211-216.
- Erdem M, Ekici M, 2016, Yapılandırmacı Değerlendirme ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamları, Eğitim Teknolojileri Okumaları, 575-592.
- Erdem M, Ekici M, 2016, Yapılandırmacı Değerlendirme ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamları, İçinde Eğitim Teknolojileri Okumaları, Salmat Basım Yayıncılık, 575-592.
- Ergün S, 2019, Biyoloji Öğretmenlerinin Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 16(2), 51-68.
- ERIC, 1988, Critical Thinking Skills and Teacher Education, ERIC Digest 3-88.
- Eroğlu S, Armağan F, Bektaş O, 2015, Fen Bilimleri Dersi Öğrenme Ortamlarının Yapılandırmacı Özellikler Açısından Değerlendirilmesi, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(2), 293-312.
- Erten İ H, 2015, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı Öğrenme Yöntemini Kullanma Yeterlilikleri, İlköğretim Online, 14(3), 1021-1038.

- Erten P, 2020, Otantik öğrenme, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi, 2(1), 17-30.
- Ertürk A, 2020, Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersinde Tercih Ettikleri Öğretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması: Yaratıcı Drama ve Doğa Eğitimi Örnekleri [Doktora Tezi].
- Felek-Olgun Ş, 2009, Maddenin Değişimi ve Tanınması Ünitesinde Bulunan Konularla İlgili Etkinliklerin, Gösteri Deneyi ve Grup Deneyi Halinde Uygulanmasının İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı, t.y., Trabzon Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı, <https://egitim.trabzon.edu.tr/Share/17368764CCF534FA891C1EFF58EDC782>
- Fidan Kurtde N, Duman T, 2014, Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Yaklaşımın Gerektirdiği Niteliklere Sahip Olma Düzeyleri, Eğitim ve Bilim, 39(174), 143-159. <https://doi.org/10.15390/EB.2014.2027>
- Field A, 2013, Discovering statistics using IBM SPSS statistics, Sage.
- Gencosman T, Aydoğdu M, Doğru M, 2019, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Etkinlik Kuramına Göre İncelenmesi, 9(2), 222-243. <https://doi.org/10.24315/tred.454360>
- Gezer S U, 2015, A Case Study on Preservice Science Teachers' Laboratory Usage Self Efficacy and Scientific Process Skills, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 174, 1158-1165. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.732>
- González-Gómez D, Jeong J S, Cañada-Cañada F, 2022, Enhancing science self-efficacy and attitudes of Pre-Service Teachers (PST) through a flipped classroom learning environment, Interactive Learning Environments, 30(5), 896-907. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1696843>
- Greco R D, Bernadowski C, Parker S, 2018, Using Illustrations to Depict Preservice Science Teachers' Self-Efficacy: A Case Study, International Journal of Instruction, 11(2), 75-88. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1126a>

- Güneş H, Karaşah Ş, 2016, Geçmişten Günümüze Fen Eğitiminin Önemi ve Fen Eğitiminde Son Yıllarda Yapılan Çalışmalar, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5(13), 122-136.
- Güneş M H, Dilek N Ş, Topal N, Can N, 2013, Fen ve Teknoloji Dersinde Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Değerlendirmeleri, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 1-11.
- Güven İ, 2009, Türkiye İle Kanada Fen Eğitiminin Karşılaştırılması ve Önerilen Bir Fen Uygulaması, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi.
- Güzel Yüce S, Koç Y, 2019, Fen Öğretiminde Düşünme Kültürünün Geliştirilmesi: Kuramdan Uygulamaya İlişkin Öneriler, Anadolu Öğretmen Dergisi, 3(2), 142-159. <https://doi.org/10.35346/aod.651977>
- Hacıoğlu Y, Kutru Ç, 2021, Fen Eğitimiyle Yaratıcı Düşünme Becerisinin Geliştirilmesi: Türkiye’de Yürütülen Lisansüstü Tezlerden Yansımalar, Anadolu Öğretmen Dergisi, 5(1), 77-96.
- Jarvis T, Pell A, 2004, Primary Teachers’ Changing Attitudes and Cognition During a Two-Year Science in-Service Programme and Their Effect on Pupils, International Journal of Science Education, 26(14), 1787-1811. <https://doi.org/10.1080/0950069042000243763>
- Kanat B, 2018, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Araştırma – Sorgulama Yaklaşımının Fen Laboratuvarlarında Uygulanabilirliğine İlişkin Görüşleri ve Yeterlikleri, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi.
- Kantekin E, 2018, Ortaöğretim Fizik, Kimya ve Biyoloji Dersleri Resmi Öğretim Programlarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutları Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kara G, 2023, İlkokul Öğrenme Ortamlarının Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Karaca A, Uluçınar S, Cansaran A, 2006, Fenbilgisi Eğitiminde Laboratuvarda Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması, Milli Eğitim Dergisi, 34(170), 1-7.

- Karadeniz Y, Doymuş K, 2015, Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi: İğdır İl Örneği, e-Kafkas Journal of Educational Research, 2(3), 24-42.
- Karaer G, Karademir E, Tezel Ö, 2020, Proje Tabanlı Öğretimin Fen Laboratuvarı Dersinde Kullanımının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi, Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 8(1), 73-95.
- Kavlak E E, Birhanlı A, 2023, Fen Öğretiminde Yenilikçi Bir Yöntem Olarak Sanal Laboratuvarların Kullanımı, International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal, 9(2), 38-51.
- Kaya H, Büyük U, 2011, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlikleri, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi, 27(1), 126-134.
- Kaymak A F, Karademir E, 2019, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Laboratuvarlarının Dijitalleştirilmesine Yönelik Görüşleri, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi, 4(1), 54-66.
- Keskin Geçer A, 2019, Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamaları İle İlgili Yeterlilikleri, Tutumları ve Karşılaşılan Problemler, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kılıç M S, Aydın A, 2018, Öğretmenlerin Fen Bilimleri Dersi Kapsamında Laboratuvar Uygulamaları Hakkındaki Görüşlerinin Planlanmış Davranış Teorisi Yardımıyla İncelenmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 26(1), 241-246. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.378575>
- Kılıç Mocan D, Keleş Ö, Uzun N, 2015, Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik özyeterlik inançları: Laboratuvar uygulamaları programının etkisi, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(1), 218-236. <https://doi.org/10.17556/jef.22252>
- Kırpık M A, Engin A O, 2009, Fen Bilimlerinin Öğretiminde Laboratuvarın Yeri Önemi ve Biyoloji Öğretimi İle İlgili Temel Sorunlar, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(2), 61-72.

- Kızıkapın O, Saylan-Kırmızıgöl A, 2021, Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, Trakya Eğitim Dergisi, 11(1), 425-438. <https://doi.org/10.24315/tred.757875>
- Kolil V K, Muthupalani S, Achuthan K, 2020, Virtual experimental platforms in chemistry laboratory education and its impact on experimental self-efficacy, International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17(1), 30.
- Kozikoğlu İ, Yıldırımoglu S, 2023, Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Uygulamalarının Otantik Öğrenme Bağlamında İncelenmesi, Temel Eğitim Dergisi, 20, 17-36.
- Köseoglu F, Kavak N, 2001, Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 21(1).
- Kul H H, Kızılay E, Öner F, 2021, Türkiye’deki Fen Öğretim Programlarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri, Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi, 7(2), 327-347.
- Kumlu G D Y, 2022, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Ortamına Yönelik Görüşleri, Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 13(1). <https://doi.org/10.51460/baebd.894084>
- Kuşçu H, 2010, İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Dinleme, Konuşma, Okuma ve Yazılı Anlatım Becerilerinin Yapılandırıcı Yaklaşımına Göre Geliştirilmesinde Türkçe Öğretmeninin Rolü, Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi.
- Kutluca A Y, Aydın A, 2016, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Oluşturmaci Öğretimin Etkisi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 16(1). <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2016.16.1-5000182919>
- MEB, 2018, Fen Bilimleri Öğretim Programı, Milli Eğitim Bakanlığı, <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Metin H, 2023, Fen Bilgisi Öğretiminin Amaçları, Ders Notları Sunusu, <https://avys.omu.edu.tr/>

- Morgil İ, 1990, Ülkemizde Fen Eğitimi, Sorunlar ve Öneriler, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(5), 21-27.
- Odacı P, 2015, Yükseköğretim Kurumlarında Güvenli, sürdürülebilir ve Uygulanabilir laboratuvar Yönetim Sistemi Modelinin Geliştirilmesi, PhD Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Oktay Ö, Sümeyra Ü, Şen A, 2021, Fen Bilimleri, Fizik, Kimya, Biyoloji Öğretim Programları İle Ders Kitaplarının Okul Dışı Öğrenme Yönünden İncelenmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 58, 671-710.
- Okumuşoğlu O, Geçikli E, 2021, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yeni Yaklaşım, Yöntem ve Teknikleri Bilme ve Kullanma Düzeyleri ile Mesleki Tükenmişlikleri, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 25(Özel), 396-415. <https://doi.org/10.53487/ataunisobil.875359>
- Orhan S İ, Aydın A, 2022, Fen Bilimleri (Fen Bilgisi, Fizik, Kimya, Biyoloji) ve Matematik Eğitimi Alanlarında Yayımlanan Makalelerin Bilimsel Haritalama Tekniği ile İncelenmesi: Bir Bibliyometrik Analiz, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(3), 603-643. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1083488>
- Özgen K, Alkan H, 2012, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında Öğrenme Stillerine Uygun Geliştirilen Etkinliklere Yönelik Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 239-258.
- Pallant J, 2007, SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS, McGraw-Hill Education (UK).
- Parlak N, 2007, 2000-2006 Yılları Arasında Öğrenci Seçme Sınavı'nda Çıkan Biyoloji Sorularının Konulara Göre Dağılımı ve Orta Öğretimden Yüksek Öğretime Geçişte Biyoloji Özelinde Yaşanan Sorunlar, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Polat Z, 2018, Mesleki Teknik Eğitim İçin İnternet Üzerinden Gerçek Zamanlı Aydınlatma Laboratuvarı Tasarımı, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Rovegno I, 1998, The Development of In-Service Teachers' Knowledge of a Constructivist Approach to Physical Education: Teaching beyond Activities, Research Quarterly for Exercise and Sport, 69(2), 147-162. <https://doi.org/10.1080/02701367.1998.10607680>
- Sağlamöz F, Sosyal Y, 2021, 2018 İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne Göre İncelenmesi, İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(1), 111-145.
- Sakız G, Özden B, Aksu D, Şimşek Ö, 2014, Fen ve Teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve dersin işlenişine yönelik tutuma etkisi (The Effect of the Use of Interactive Whiteboard on Students' Achievement and Attitude Toward Instruction in Science and Technology Classrooms), Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18, 257-274.
- Savasci F, Berlin D F, 2012, Science Teacher Beliefs and Classroom Practice Related to Constructivism in Different School Settings, Journal of Science Teacher Education, 23(1), 65-86. <https://doi.org/10.1007/s10972-011-9262-z>
- Soğukpınar R, Gündoğdu K, 2020, Fen Bilimleri Dersi ve Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri: Bir Durum Çalışması, IBAD Sosyal Bilimler Dergisi, 8, 275-294.
- Sülün A, Balkı N, 2008, Türkiye'de fen ve teknoloji eğitimi ve kültür, Erzincan University Journal of Science and Technology, 1(1), 85-98.
- Süzer B, 2019, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öz-Yeterlik İnançları İle Öz-Yeterlik Kaynakları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Tokat İli Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Şen A Z, Nakiboğlu C, 2021, Kimya Öğretmen Adaylarının Lise Kimya Konuları İle İlgili Yanlış Kavramalara Yönelik Teorik Bilgilerini Uygulamaya Dönüştürmeleri, Trakya Eğitim Dergisi, 11(3), 1735-1760. <https://doi.org/10.24315/tred.894396>
- Şenler B, Karışan D, Bilican K, 2017, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarına Yönelik Algı ve Tutumlarının İncelenmesi, Mehmet Akif Ersoy

Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42, 105-122.
<https://doi.org/10.21764/efd.14921>

Şimşek C L, Demirhan E, Köklükaya A N, 2018, Projeye Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri, Problem Çözme Becerileri ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi, Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 6(2), 197-212.

Tabachnick B G, Fidell L S, Ullman J B, 2013, Using Multivariate Statistics (C. 6), Pearson, Boston, MA.

Tarihçe - Biyoloji, t.y., Atatürk Üniversitesi, Geliş tarihi 27 Ekim 2023,
<https://birimler.atauni.edu.tr/biyoloji/tarihce/>

Tatlı E, 2007, Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Yapılandırmacı Öğretmen Rollerini Yerine Getirme Düzeyleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi.

Tezcan H, Günay S, 2003, Lise Kimya Öğretiminde Laboratuvar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri, Milli Eğitim Dergisi, 159.

Thomas J A, Pedersen J E, Finson K, 2001, Validating the Draw-a-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C): Exploring Mental Models and Teacher Beliefs, Journal of Science Teacher Education, 12(4), 295-310.

Turan S, 2018, Fen Eğitiminde Ev Laboratuvarı Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Turgut H, Fer S, 2006, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinin Geliştirilmesinde Sosyal Yapılandırmacı Öğretim Tasarımı Uygulamasının Etkisi, 24, 205-229.

Uluçınar Ş, Doğan A, Kaya O N, 2008, Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretimi ve Laboratuvar Uygulamalarına İlişkin Görüşleri, Kastamonu Eğitim Dergisi, 16(2), 485-494.

Ünal S, Çoştı B, Karataş F Ö, 2004, Türkiye De Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(2), 183-202.

- Widiyawati Y, Sari D S, 2019, Correlation Between Pre-Service Science Teacher Laboratory Self-Efficacy And Science Process Skills In Laboratory Activities, *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(3), Article 3. <https://doi.org/10.30998/formatif.v9i3.3721>
- Yager R E, 1991, The Constructivist Learning Model ProQuest, *The Science Teacher*, 58(6), 52.
- Yangın S, Karasu M S, 2016, Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Öğrenme Uygulamaları (Gözlem, Görüşme ve Video-Kayıt İncelemesi), *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 73-97.
- Yıldırım F S, 2011, İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamına İlişkin Görüşleri, *Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi*.
- Yıldırım H İ, Yalçın N, 2008, Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 165-187.
- Yılmaz B, 2006, Beşinci Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Düzenleme Becerileri, *Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi*.
- Yücel E Ö, Kanyılmaz B M, 2018, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Yaşam Becerilerinin İlkokul Öğrencilerine Kazandırılmasına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 10-33.
- Yücel E, 2014, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Derslerine Yönelik Öz-Yeterlik, Tutum ve Kaygı Puanlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi*.
- Yüksel R, Ergen A, Benzer S, 2018, İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin Yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Hakkındaki Tutum ve Görüşleri, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 57-70.

İnternet Kaynakları

- 1- <https://birimler.atauni.edu.tr/biyoloji/tarihce/> , Erişim Tarihi (27.10.2023)
- 2- <https://sced.bogazici.edu.tr/tr/undergraduate-program-in-science-education/> ,
Erişim Tarihi (04.07.2024)
- 3- <https://slideplayer.biz.tr/slide/2620032/> , Erişim Tarihi (15.10.2023)



EKLER

EK 1. Kişisel Bilgi Formu

ANKET FORMU

Sayın Katılımcılar,

Bu araştırma ile fen laboratuvarı kullanımına yönelik özyeterlik düzeylerinizin yapılandırmacı yaklaşım öğrenme ortamlarına göre ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilecek veriler bilimsel bir amaç için kullanılacak olup etik ilkeler gözetilerek üçüncü kişiler ile paylaşılmayacaktır. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bilgiler dışında daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya adresinden ulaşabilirsiniz.

Sevgili Meslektaşım, aşağıdaki her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz ve lütfen istedik cevaplar yerine kendi düşüncenizi yansıtan seçeneği işaretleyiniz. Fen eğitimi ile ilgili önemli olduğunu düşündüğümüz bir konunun daha iyi anlaşılmasına yapmış olacağınız katkı için teşekkür ederiz.

- Araştırmaya gönüllü olarak katılmak istiyorum. ()
(Gönüllü Onam formuna <http://meb.ai/BwYnmf> linkinden ulaşabilirsiniz.
- Araştırmayı dijital ortamda doldurmak isterseniz, <http://meb.ai/aobGaX> linkinden ulaşabilirsiniz.

Ethem KAZANCI Fen Bilimleri Öğretmeni
A.K.Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Öğrencisi

A- KİŞİSEL BİLGİ FORMU:

Cinsiyetiniz:	Erkek ()	Kadın ()			
Hizmet Süreniz:	0-5 Yıl ()	5-10 Yıl ()	10-15 yıl ()	15-20 Yıl ()	20 Yıl ve Üstü ()
Daha Önce Laboratuvar Kullanımı İle İlgili Hizmet İçi Eğitim Aldınız mı?			Evet ()	Hayır ()	
Yapılandırmacı Yaklaşım Yönelik Bilgi Düzeyinizin Ne Düzeyde Yeterli Olduğunu Düşünüyorsunuz?			Yetersiz ()	Kısmen Yeterli ()	Yeterli ()
İleride Yapılandırmacı Yaklaşımı Sınıflarınızda Uygulayabilme Konusunda Ne Düzeyde Yeterli Olacağınızı Düşünüyorsunuz?			Yetersiz ()	Kısmen Yeterli ()	Yeterli ()

EK 2. Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği

B- FEN LABORATUVARI KULLANIMINA YÖNELİK ÖZ YETERLİK ÖLÇEĞİ

FEN LABORATUVARI KULLANIMINA YÖNELİK ÖZ YETERLİK ÖLÇEĞİ	HİÇ KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILIYORUM	KESİNLİKLE KATILIYORUM
1) Fen laboratuvarında güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için gerekli bilgi ve becerilere sahibim.	()	()	()	()	()
2) Fen laboratuvarında eğitim ve öğretim ortamı düzenleme konusunda bilgi sahibiyim.	()	()	()	()	()
3) Fen Laboratuvarındaki araç-gereçlerin özelliklerini bilirim.	()	()	()	()	()
4) Verilen bir deney için uygun araç ve gereçleri seçebilirim.	()	()	()	()	()
5) Basit laboratuvar araç-gereçleri geliştirme, kullanma bilgi ve becerisine sahibim.	()	()	()	()	()
6) Fen laboratuvar aletlerini kullanmada gerekli donanıma sahibim.	()	()	()	()	()
7) Fen laboratuvarında bulunması gereken fiziki koşulları oluşturabilirim.	()	()	()	()	()
8) Bir deneyden elde edilen sonuçları yorumlayabilirim.	()	()	()	()	()
9) Deney sonucu ulaşılan sonuçları önceki bilgilerle bütünleştirerek yeni sonuçlar çıkarabilirim.	()	()	()	()	()
10) Fen laboratuvarında yapılan deneylerin hangi fen olayını desteklediğini bilirim.	()	()	()	()	()
11) Laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini derslerde kullanabilirim.	()	()	()	()	()
12) Bir deney sonunda elde edilen verileri kolaylıkla yorumlayabilirim.	()	()	()	()	()
13) Fen laboratuvarında karmaşık deneyleri yapmakta kendime güvenirim.	()	()	()	()	()
14) Fen laboratuvarında çok rahat bir şekilde çalışabilirim.	()	()	()	()	()
15) Deney sırasında teorik bilgilerimi ve teknik becerilerimi birlikte kullanabiliyorum.	()	()	()	()	()
16) Fen laboratuvarında bilgi ve yeteneğimi rahatlıkla gösterebilirim.	()	()	()	()	()
17) Fen laboratuvarında çalışmak konusunda yetersiz olduğumu düşünüyorum.	()	()	()	()	()
18) Fen laboratuvarında aletlerle hangi deneylerin yapıldığını bilirim.	()	()	()	()	()
19) Fen laboratuvarında deneyleri tek başıma yapabiliyim.	()	()	()	()	()
20) Fen laboratuvarında kimyasal maddelerin özelliklerini bilirim.	()	()	()	()	()
21) Deneylerde kullanılan araç-gereçlerin birbirleri ile olan ilişkilerini bilirim.	()	()	()	()	()
22) Deney sırasında meydana gelebilecek aksiliklere karşı nasıl davranılacağını bilirim.	()	()	()	()	()
23) Deney sonunda, deney düzeneğini sökebilirim.	()	()	()	()	()
24) Fen laboratuvarında materyallerindeki basit arızaları giderebilirim.	()	()	()	()	()
25) Fen laboratuvarında çalışırken alınması gereken güvenlik önlemlerinin neler olduğunu bilirim.	()	()	()	()	()
26) Fen laboratuvarında meydana gelebilecek kazalara ilk müdahaleyi bilirim.	()	()	()	()	()
27) Deney araç-gereçlerini kullanırken öğretme-öğrenme hedef ve davranışlarını dikkate alırım.	()	()	()	()	()

2/4

EK 3. Yapılandırmacı Yaklaşım Yönelik Görüş Ölçeği

C- YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMA YÖNELİK GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ

YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMA YÖNELİK GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ	HİÇ KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILIYORUM	KESİNLİKLE KATILIYORUM
1) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilere sorumluluk bilinci yükler.	()	()	()	()	()
2) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin bilgiye kendisinin ulaşmasını destekler.	()	()	()	()	()
3) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirir.	()	()	()	()	()
4) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin anlamlı öğrenmesini sağlar.	()	()	()	()	()
5) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin kendine olan güvenini artırır.	()	()	()	()	()
6)Yapılandırmacı yaklaşım konunun özünün anlaşılmasına yardımcı olur.	()	()	()	()	()
7) Yapılandırmacılık bilginin öğrenilmesinde etkili bir yaklaşımdır.	()	()	()	()	()
8) Yapılandırmacı yaklaşım yaratıcılığı geliştirir.	()	()	()	()	()
9) Yapılandırmacı yaklaşım öğrenciler arasında dayanışmayı ve işbirliğini geliştirir.	()	()	()	()	()
10) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilere araştırma alışkanlığı kazandırır.	()	()	()	()	()
11) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin derse olan ilgisini azaltır.	()	()	()	()	()
12) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin derse güdülenmesini sağlar.	()	()	()	()	()
13) Yapılandırmacı yaklaşım bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesini sağlar.	()	()	()	()	()
14) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırır.	()	()	()	()	()
15) İlköğretimde yer alan konuların öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma gerek yoktur.	()	()	()	()	()
16) Yapılandırmacı yaklaşımın ilköğretimde derslerde uygulanması öğrencilerin bilgiye ulaşmalarında önemlidir.	()	()	()	()	()
17) Yapılandırmacı yaklaşım tüm öğrencilerin öğrenmeye istekli oldukları bir öğrenme ortamı sağlar.	()	()	()	()	()
18) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin düşünme gücünü azaltır.	()	()	()	()	()
19) Yapılandırmacı yaklaşım öğrenciler arasındaki etkileşimi azaltır.	()	()	()	()	()
20) Yapılandırmacı yaklaşım bireyin eleştirel düşünme becerisini artırır.	()	()	()	()	()
21) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin çevresiyle olan iletişimini artırır.	()	()	()	()	()
22) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin günlük hayattaki problemleri çözmelerine yardımcı olur.	()	()	()	()	()
23) Yapılandırmacı yaklaşım bireyin bilim insanı gibi düşünmesine olanak tanır.	()	()	()	()	()

EK 3. (Devam). Yapılandırmacı Yaklaşım Yönelik Görüş Ölçeği

YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMA YÖNELİK GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ	Hiç KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILIYORUM	KESİNLİKLE KATILIYORUM
24) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencileri öğrenmeye teşvik eder.	()	()	()	()	()
25) İyi bir öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için yapılandırmacı yaklaşım gereklidir.	()	()	()	()	()
26) Yapılandırmacı yaklaşım bilgilerimi yenilemeye yardımcı olur.	()	()	()	()	()
27) Yapılandırmacı yaklaşım öğrenci ve öğretmen arasındaki etkileşimi artırır.	()	()	()	()	()
28) Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin merakını azaltır.	()	()	()	()	()
29) Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenilen bilgiler kalıcı olur.	()	()	()	()	()
30) Yapılandırmacı yaklaşım öğrenciye kendini değerlendirme şansı verir.	()	()	()	()	()

EK 4. Araştırma İzin Formu



T.C.
AFYONKARAHİSAR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-49809702-605.01-69208960
Konu : Ethem KAZANCI'nın Araştırma İzni

25/01/2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yerel ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) Afyon Kocatepe Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 16/01/2023 tarihli ve E-70813604-100-154736 sayılı yazısı.

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ethem KAZANCI'nın, "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterliliklerinin Yapılandırıcı Öğretme Ortamına Göre İncelenmesi" başlıklı tez çalışmasında kullanılmak üzere 2022-2023 eğitim-öğretim dönemi içinde Müdürlüğümüze bağlı ilgi (b) yazı ekinde ismi belirtilen okullarda görevli öğretmenlere ve öğrenim gören öğrencilere ilgi (a) genelgenin hükümleri doğrultusunda anket çalışması yapması, çalışmaları tamamladıktan sonra sonuçlarının birer örneğini İl Millî Eğitim Müdürlüğüne teslim etmesi şartıyla, araştırma yapmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınıza da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mevlüt ÇINAR
İl Millî Eğitim Müdür V.

OLUR

Nurullah KAYA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
- İlgi Yazı ve Ekleri (22 Sayfa)

E-Devlet üzerinden elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Salıhpaşa Mah. Adnan Kahveci C. ad. No 24 MERKEZ /

AFYONKARAHİSAR

Tel/Fax No : 0 (272) 213 74 03

E-Posta:

Kapı Adresi : mebbi@01.bey.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-bey>

Belge için: Muzat EKUR.1 / 1040

Ünvan: Vali Yardımcısı ve Kontrol İşletmeni

İmza Adresi: Faks:

Bu evrak görevli edatı ile imza ile imzalanmıştır. Bu evrakın güvenliğini sağlamak için 35bb-eadb-3dd5-b3a9-eb85 kodu ile crypt edilmiştir.

EK 5. Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 19.12.2022-148484

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ
KURULU KARARLARI

TOPLANTI SAYISI:23	KARAR TARİHİ: 19.12.2022
KARAR 2022/40 Üniversitemiz Eğitim Fakültesi öğretim elemanı Prof. Dr. Ersin KIVRAK tarafından yürütülen (Diğer Araştırmacılar: Ethem KAZANCI), “<i>Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öz Yeterliliklerinin Yapılandırıcı Öğretme Ortamına Göre İncelenmesi</i>” başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında kullanılacak veri toplama araçlarının, etik açıdan sakıncalı olmadığına, oy birliği ile karar verildi. ASLI GİBİDİR e-imzalıdır Prof. Dr. İbrahim MUTLU Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Başkanı	

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak Doğrulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5381&eD=BS4KN898EU&eS=148484> adresinden yapılabilir.