



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

"TÜBİTAK BİLİM GENÇ" WEB SAYFASINDAKİ BİLİM
VİDEOLARININ ÖĞRETMEN ADAYLARIYLA YENİLİKÇİ
FEN DENEY KRİTERLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

ALİ ÇİYANCI

İzmir
2020

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

"TÜBİTAK BİLİM GENÇ" WEB SAYFASINDAKİ BİLİM
VİDEOLARININ ÖĞRETMEN ADAYLARIYLA YENİLİKÇİ
FEN DENEY KRİTERLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

ALİ ÇİYANCI

DANIŞMAN
Doç.Dr.Suat TÜRKOGUZ

İzmir
2020

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum "**TÜBİTAK Bilim Genç**" Web Sayfasındaki **Bilim Videolarının Öğretmen Adaylarıyla Yenilikçi Fen Deney Kriterlerine Göre İncelenmesi**" adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

14/07/2020


ALİ ÇİYANCI



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tez Başlığı:

Tarih: 26/07/2020

"TÜBİTAK BİLİM GENÇ" WEB SAYFASINDAKİ BİLİM VİDEOLARININ ÖĞRETMEN ADAYLARIYLA
YENİLİKÇİ FEN DENEY KRİTERLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 175 sayfalık kısmına ilişkin, 26/07/2020 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin **benzerlik oranı % 19 dur**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça hariç, ☐ Alıntılar dâhil, ☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☒ Kaynakça dâhil, ☒ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒	
EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Ali ÇIYANCI

Öğrenci No : 2018950247

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Programı : Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans

Statüsü: Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

26.07.2020

Ali ÇIYANCI

DANIŞMAN

26.07.2020

Doç. Dr. S. T. TÜRKOGUZ

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu () işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında, danışmanım olarak ihtiyacım olan her an yanımda olan, yaptığım çalışmaları adım adım izleyip her aşamadaengin bilgileri ve tecrübeleri ile yolumu aydınlatan, işine verdiği önem ile kendime örnek aldığım değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Suat TÜRKOGUZ’a sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin çeşitli aşamalarında değerli görüş ve düşüncelerinden faydalandığım, çalışma ile ilgili olarak eksik noktaları görmemde ve bunları gidermemde bana büyük katkıda bulunan Kıvanç TUNÇEL ve Ayhan GÜNEŞ’ e teşekkür ederim.

Tez uygulamalarını yaptığım, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerine teşekkür ederim.

Hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen, bu günlere gelmemde büyük emeği olan sevgili aileme teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmalarımı destekleyerek beni hiç yalnız bırakmayan, her zaman ve her koşulda yanımda olup bana her türlü kolaylığı sağlayan sevgili eşim Duygu ÇİYANCI ve varlığıyla güç bulduğum canım kızım Nehir ÇİYANCI’ ya sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLolar LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	xi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	3
1.2.1. <i>Araştırmanın Amacı</i>	3
1.2.2. <i>Araştırmanın Önemi</i>	4
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri	4
1.4. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıklar	5
1.5. Varsayımlar	6
1.6. Tanımlar	6
BÖLÜM II.....	7
KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı (ASDÖY).....	7
2.1.1. <i>Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)</i>	9
2.1.2. <i>Argümantasyona Dayalı Öğrenme (ADÖ)</i>	9
2.1.3. <i>Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ)</i>	10
2.1.4. <i>Video Tabanlı Öğrenme (VTÖ)</i>	11
2.2. Fen Eğitiminde Araştırma-Sorgulama Yoluyla Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar.....	12
2.2.1. <i>Araştırma-Sorgulama Öğrenme Yaklaşımına Dayalı DeneySEL Etkinlikleri Uygulama Yolları</i>	14
2.2.1.1. <i>Pekiştirme Deneyleri</i>	14
2.2.1.2. <i>Keşfetme Deneyleri</i>	15
2.2.1.3. <i>Probleme Dayalı Deneyler</i>	15
2.2.1.4. <i>Araştırma-Sorgulama Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Deneyler</i>	16
2.2.2. <i>Araştırma-Sorgulama Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Deney Tasarlama</i>	16

2.2.3. Araştırma-Sorgulama Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerin Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi	17
2.2.3.1. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri (YFK)	18
2.4. Laboratuvar Uygulamalarında ve Deneylerde Multimedya Kullanımı	19
2.5. Sosyal Medya Destekli Eğitim Uygulamaları	19
2.5.1. Sosyal Medya Ortamlarında Fen Deneylerinin Kullanımı	20
2.5.2. TÜBİTAK Bilim Genç Bilim Videoları	21
2.6. Çalışmayla İlgili Yayınlar	22
2.6.1. Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen eğitimiyle ilgili yayınlar	22
2.6.2. Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarıyla ilgili yayınlar	25
2.6.3. Deney tasarlama ve laboratuvar uygulamalarıyla ilgili yayınlar	28
2.6.4. Fen bilimleri eğitiminde video, sosyal medya ve internet tabanlı uygulamalarla gerçekleştirilen yayınlar	31
2.6.5. Çalışmayla ilgili alan yazınının genel değerlendirmesi	35
BÖLÜM III	37
YÖNTEM	37
3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni	37
3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar	41
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	41
3.3.1. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği	41
3.3.2. Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu	41
3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci	42
3.5. Verilerin Toplanması ve Analizi	43
3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	43
3.6.1. Nicel Verilerin Güvenirliği	43
3.6.2. Nicel Verilerin Normal Dağılım Oranları	45
3.6.3. Nitel Verilerin (Görüşme) Analizi ve Uyuşum Oranı	46
3.7. Araştırmacının Rolü	47
BÖLÜM IV	49
BULGULAR	49
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	49
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	55
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	59
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	61

4.5.	Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	64
4.6.	Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular	66
4.7.	Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular	81
BÖLÜM V		83
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....		83
5.1.	Tartışma.....	83
5.1.1.	<i>Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma</i>	83
5.1.2.	<i>İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma</i>	84
5.1.3.	<i>Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma</i>	85
5.1.4.	<i>Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma</i>	86
5.1.5.	<i>Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma</i>	87
5.1.6.	<i>Altıncı Alt Probleme İlişkin Tartışma</i>	88
5.1.7.	<i>Yedinci Alt Probleme İlişkin Tartışma</i>	91
5.2.	Sonuç ve Öneriler.....	92
KAYNAKÇA.....		96
EKLER.....		114
EK 1. Deney 1 Grubu Haftalık Çalışma Yaprakları Örneği (Öğrenci Raporlarından Hazırlanmıştır)		114
EK 2. Deney 2 Grubu Haftalık Çalışma Yaprakları Örneği (Öğrenci Raporlarından Hazırlanmıştır)		124
EK 3. Deney 2 Grubu Haftalık Probleme Dayalı Öğrenme Senaryoları (Öğrencilerin Yazdığı).....		136
EK 4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu		140
EK 5. Bilgilendirilmiş Onam Formu.....		142
EK 6. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği.....		146
EK 7. Deney 1 Grubu Uygulama Resimleri.....		148
EK 8. Deney 2 Grubu Uygulama Resimleri.....		151
EK 9. Etik Kurul Kararı ve Uygulama İzni.....		154
EK 10. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği Kullanım İzni		156
EK 11. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi.....		157

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Araştırmanın deneysel deseni</i>	38
Tablo 2. <i>Araştırmanın çalışma takvimi</i>	42
Tablo 3. <i>Deney 1 ve deney 2 gruplarının YFK ölçeğine göre Alpha Chronbach güvenirlik katsayıları</i>	44
Tablo 4. <i>Deney 1 grubu için YFK ölçeğinin genel değerlendirme ve alt boyutlarına göre Kolmogorov-Simirnov normallik testi (KS_Z)</i>	45
Tablo 5. <i>Deney 2 grubu için YFK ölçeğinin genel değerlendirme ve alt boyutlarına göre Kolmogorov-Simirnov normallik testi (KS_Z)</i>	46
Tablo 6. <i>YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin ön test ortalama puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırılması</i> .	50
Tablo 7. <i>YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin son test ortalama puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırılması</i>	52
Tablo 8. <i>YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin ön test-son test fark ortalama puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırılması</i>	54
Tablo 9. <i>YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman testiyle karşılaştırılması</i>	56
Tablo 10. <i>YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman Testiyle karşılaştırılması</i>	57
Tablo 11. <i>YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman Testiyle karşılaştırılması</i>	58
Tablo 12. <i>YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test, son test ve ön test-son test fark ortalama puanlarının korelasyonla ilişkilendirilmesi</i>	60
Tablo 13. <i>YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman testiyle karşılaştırılması</i>	61

Tablo 14. YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman testiyle karşılaştırılması	62
Tablo 15. YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman testiyle karşılaştırılması	63
Tablo 16. YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test, son test ve ön test-son test fark ortalama puanlarının korelasyonla ilişkilendirilmesi	65
Tablo 17. Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Dönem boyunca yapılan deneyleri düşün. Sana göre öğrencinin merakını uyandıracak bir fen deneyi nasıl olmalıdır?” şeklindeki 1. soruya ait cevaplarının dağılımı	66
Tablo 18. Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Dönem boyunca yapılan deneyleri düşün. Sana göre öğrencinin merakını uyandıracak bir fen deneyi nasıl olmalıdır?” şeklindeki 1. soruya ait cevaplarının dağılımı	67
Tablo 19. Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Yaptığınız deneylerde güvenlik tedbirleri nelerdir?” şeklindeki 2. soruya ait cevaplarının dağılımı	68
Tablo 20. Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Yaptığınız deneylerde güvenlik tedbirleri nelerdir?” şeklindeki 2. soruya ait cevaplarının dağılımı	68
Tablo 21. Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sana göre bir deneyin basit olması neyi ifade ediyor?” şeklindeki 3. soruya ait cevaplarının dağılımı	69
Tablo 22. Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sana göre bir deneyin basit olması neyi ifade ediyor?” şeklindeki 3. soruya ait cevaplarının dağılımı	70
Tablo 23. Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Deneylerin ucuz ve ekonomik olması hakkındaki görüşleriniz nelerdir?” şeklindeki 4. soruya ait cevaplarının dağılımı	71

Tablo 24. Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Deneylerin ucuz ve ekonomik olması hakkındaki görüşleriniz nelerdir?” şeklindeki 4. soruya ait cevaplarının dağılımı	72
Tablo 25. Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Yaptığınız deneyler öğrencilerin tutumlarını nasıl etkiler?” şeklindeki 5. soruya ait cevaplarının dağılımı	73
Tablo 26. Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Yaptığınız deneyler öğrencilerin tutumlarını nasıl etkiler?” şeklindeki 5. soruya ait cevaplarının dağılımı	74
Tablo 27. Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sana göre öğrenciyi mutlu edecek ve tutumlarını artıracak deney nasıl olmalıdır?” şeklindeki 6. soruya ait cevaplarının dağılımı	75
Tablo 28. Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sana göre öğrenciyi mutlu edecek ve tutumlarını artıracak deney nasıl olmalıdır?” şeklindeki 6. soruya ait cevaplarının dağılımı	76
Tablo 29. Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Mutluluğun deneyini anlat desem neler söylersiniz?” şeklindeki 7. soruya ait cevaplarının dağılımı	77
Tablo 30. Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Mutluluğun deneyini anlat desem neler söylersiniz?” şeklindeki 7. soruya ait cevaplarının dağılımı	77
Tablo 31. Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sence fen deneylerini günlük yaşam ile ilişkilendirmek niçin önemlidir?” şeklindeki 8. soruya ait cevaplarının dağılımı	78
Tablo 32. Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sence fen deneylerini günlük yaşam ile ilişkilendirmek niçin önemlidir?” şeklindeki 8. soruya ait cevaplarının dağılımı	79
Tablo 33. Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerin karşılaştırmalı tablosu	80

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> TÜBİTAK Bilim Genç web sayfası örneği	21
<i>Şekil 2.</i> YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait ön test ortalama puanlarına ilişkin grafik değeri	50
<i>Şekil 3.</i> YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait son test ortalama puanlarına ilişkin grafik değeri	52
<i>Şekil 4.</i> YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait ön test-son test fark ortalama puanlarına ilişkin grafik değeri	54
<i>Şekil 5.</i> Deney 1 grubunda YFK ölçeğinin ön test-son test genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait ön test-son test toplam puanlarına ilişkin grafik değeri .	58
<i>Şekil 6.</i> Deney 2 grubunda YFK ölçeğinin ön test-son test genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait ön test-son test toplam puanlarına ilişkin grafik değeri .	63

ÖZET

"TÜBİTAK BİLİM GENÇ" WEB SAYFASINDAKİ BİLİM VİDEOLARININ ÖĞRETMEN ADAYLARIYLA YENİLİKÇİ FEN DENEY KRİTERLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

Bu çalışmada ‘‘TÜBİTAK Bilim Genç’’ web sayfasındaki bilim videolarının fen bilgisi öğretmen adaylarıyla, yenilikçi fen deney kriterlerini kullanarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma; 2019-2020 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’ndaki fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersini alan üçüncü sınıftaki birbirine denk iki sınıf ile gerçekleştirilmiştir. Seçkisiz (yansız) atama yöntemine göre bu iki sınıftan biri deney 1 grubu (n:24) diğeri de deney 2 grubu (n:25) olarak belirlenmiştir. Çalışmada karma yöntem türlerinden iç içe deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın uygulama kısmında ise yarı deneme modellerinden rotasyon modeli benimsenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, ‘‘Yenilikçi Fen Deney Kriterleri (YFK)’’ ölçeği ve ‘‘Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu’’ kullanılmıştır.

Çalışmanın YFK ölçeğinden elde edilen nicel veriler analiz edilerek, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve araştırmacı gözleminden elde edilen nitel veriler ile desteklenmiştir. Nicel verilerin istatistiksel analizleri SPSS programı ile yapılarak betimsel değerleri verilmiştir. Görüşme formundan elde edilen nitel verilerin içerik analizi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen nitel verilerin nicel verilere desteklemekte olduğu sonucuna ulaşılmıştır. TÜBİTAK Bilim Genç bilim videoları ile deney tasarlayan öğretmen adaylarının, probleme dayalı öğrenme senaryolarıyla deney tasarlayan öğretmen adaylarına göre, YFK ölçeğinin ön test ve son test ortalama puanları arasındaki farkın yüksek ve önemli olduğu belirlenmiştir.

‘‘TÜBİTAK Bilim Genç’’ bilim videolarına uygun deneylerin tasarlanıp uygulanmasıyla elde edilen nicel verilerin analizleri sonucunda; deney malzemelerinin ulaşılabilir nitelikte, deneylerin uygulaması kolay, kurgulanması ve düzenlenmesi uygun deneyler olduğu sonucuna varılmıştır. ‘‘TÜBİTAK Bilim Genç’’ bilim videolarının öğrenci düzeyine uygun, öğretmen adaylarını heyecanlandırdığı ve onların hayal gücünü harekete

geçirdiği, dersin kazanımlarıyla ve günlük hayatla ilişki kurduğu, karşılaşılan problemlere çözüm önerisi getirebildiği tespit edilmiştir.

Probleme dayalı deney senaryoları ile deney tasarlayan öğretmen adaylarının senaryo yazımı ve deney tasarımlarındaki eksikliklerinden dolayı YFK ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon değerlerinde azalan ilişki ortaya çıkmıştır.

Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğretmen adaylarının ortak görüşlerinde öğretmen adaylarının renkli, sesli, günlük yaşamla ilişkili, ilgi çekici, kolay anlaşılan, yönergesi olan, basit ve ucuz malzemeler ile yapılan deneylere daha yatkın oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: TÜBİTAK Bilim Genç, yenilikçi fen deney kriterleri, deney tasarlama, öğretmen adayları.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF SCIENCE VIDEOS IN WEB SITE OF "TÜBİTAK BİLİM GENÇ" WITH PRE-SERVICE TEACHERS ACCORDING TO INNOVATIVE SCIENCE EXPERIMENT CRITERIA

In this study, it is aimed to examine science videos on "TUBITAK Bilim Genç" web site with pre-service teachers using innovative science experiment criteria.

The study was held with two equivalent third year classes taking "Laboratory Applications in Science Teaching-I Course" in their autumn semester of the 2019-2020 academic year at the Department of Mathematics and Science Education at Dokuz Eylul University Buca Faculty of Education. According to the random assignment method, one of these two classes was determined as the experimental 1 group (n: 24) and the other as the experimental 2 (n: 25). In this study, of nested experimental design which is one of mixed method types was used. In the application part of the study, the rotation model was adopted from the quasi-experimental models. In this study, "Innovative Science Experiment Criteria (ISEC)" scale and "Semi-Structured Interview Form" were used to collect data.

The quantitative data obtained from the ISEC scale of the study were analyzed and supported by a semi-structured interview form and qualitative data obtained from the observation research. Quantitative data were analyzed with SPSS program and descriptive values were given. The content analysis of the qualitative data obtained from the interview form was made. According to "TUBITAK Bilim Genç" science videos, the difference between the pre-test and final test average scores was determined to be high and significant for the pre-service teachers who designed by problem-based learning scenarios.

As a result of the analysis of quantitative data obtained by designing and applying experiments suitable for "TUBITAK Bilim Genç" science videos; It is concluded that the experimental materials are easy to implement and suitable for regulation. It has been detected that "TUBITAK Bilim Genç" science videos are found to be suitable for the student level, to excite the pre-service teachers and to stimulate their imagination, to relate to the gains of the course and to daily life, and to offer solutions to the problems encountered.

Due to the shortcomings of the pre-service teachers who designed experiments with problem-based experimental scenarios and writing scenarios and experiments there was a decreasing relationship between the sub-dimensions of the ISEC scale.

In accordance with the interviews conducted with the pre-service teachers, it was determined that the pre-service teachers were more prone to experiments with colorful, audible, daily life-related, interesting, easily understood, the directive is, simple and cheap materials.

Keywords: TUBITAK Bilim Genç, innovative science experiment criteria, designing an experiment, pre-service teacher.



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Hızla değişime uğrayan bilim ve teknoloji sayesinde bilgi birikimi artarken, dünyamızda ve ülkemizde endüstri toplumundan bilgi toplumuna geçiş olmuştur. Bu değişim, gelişen bilim ve teknolojinin ortaya çıkarmış olduğu yenilikler öğrencilerin teknoloji ve bilim okuryazarı olmalarına, yaratıcı bilgiye kendisi ulaşabilen bireyler olarak yetiştirilmelerini zorunlu hale getirmiştir (Çelik, 2010). Ülkeler bu değişikliklere ayak uydurabilmek için fen eğitimine çok daha fazla önem vermişlerdir (Barrow, 2006). Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC]) 1996 yılında “National Science Education Standards-Ulusal Fen Eğitim Standartları” ile 2000 yılında “Inquiry and the National Science Education-Araştırma-Sorgulama ve Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları” çalışmalarını yayınlamaları bu çalışmalarda öğrencilerin bilim okuryazarı olabilmeleri için hangi yeterlilikleri sağlamaları gerektiği açıklanmıştır. Bu açıklamalar bilim okuryazarı olma ve sorgulayan bireyler yetiştirebilmek için araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılması gerektiği vurgulamaktadır.

Bilim okur yazarı olan bireyler; bilgiyi öğreticiden hazır almak yerine sorgulayan, yeni öğrenilen bilgiler üzerinde düşünen, problem çözme becerilerine sahip, bilimsel kanıtlar, açıklamalar üretebilen ve değerlendirebilen kişilerdir (NRC, 2000). Bu bireyler gelişen bilgi ve teknoloji toplumu sayesinde bugünün ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayabilecektir. Bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek için fen bilimleri dersinde kullanılan laboratuvar uygulamaları önemli bir role sahiptir (Lazarowitz ve Tamir, 1994). Bu sebeple fen eğitimindeki laboratuvar etkinlikleri, araştırma sorgulamaya dayalı fen eğitiminin önemli bir parçasını oluşturmaktadır.

Laboratuvar uygulamaları fen eğitiminin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda laboratuvar uygulamalarına yeterli önemin verilmediği ve uygulamaların doğru bir şekilde yapılmadığı tespit edilmiştir (Keys, 1999). Bu durumun temel nedeni laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan birtakım zorlukların ve eksikliklerin olmasıdır. Bu zorluk ve eksiklikler yapılan çalışmalarla; öğretmen yeterlilikleri, programdan kaynaklı sorunlar, laboratuvar şartlarının yetersizliği, fiziki mekânların uyumsuzluğu, uygulanan yöntemlerin yetersizliği ve laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlar olarak sıralanabilir (Morgil,

Yücel, Ersan, 2000; Akdemir, 2006; Özden, 2007; Alpçöltekin, 2008; Feyzioğlu, Demirdağ, Ateş, Çobanoğlu, Altun, Akyıldız, 2011).

Laboratuvar uygulamalarına yönelik eksikliklerin giderildiği takdirde, sorgulayıcı temelde işlenen laboratuvar uygulamalarından daha verimli sonuçlar elde edildiği araştırmalar ile kanıtlanmıştır (Çepni, Kaya, Küçük 2005; Akpınar ve Yıldız, 2006). Sorgulayıcı temelde işlenen dersler sonucunda öğrencilerde eleştirel, yaratıcı ve kapsamlı düşünme becerileri geliştiği görülmektedir (Tatar, 2006). Öğrencilerin bu becerileri karşılayabilmesi, karşılaştıkları probleme bilimsel yöntemin aşamalarını kullanarak çözüm üretebilmeleri, fen bilimleri derslerinde araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğretimin kullanılması ile sağlanabilir (Kaptan, 1999). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmasıyla öğrenciler bilimsel problemleri çözer, deneyler tasarlar, veriler elde eder ve bu verileri analiz ederek bilimsel problemler hakkında sonuçlar çıkarır (Hofstein ve Walberg, 1995). Bu bilgiler ışığında fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda fen öğretimi laboratuvar uygulamaları öğretim programındaki öğrenme alanlarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanması ve uygulanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

2013 yılında fen bilimleri öğretim programında yapılan değişikliklerle araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına geçilerek, yeni öğretim programı ile öğretmenlerin hazırlayacağı etkinliklerin ve laboratuvar uygulamalarının bu öğrenme yaklaşımına göre hazırlanması ve uygulanması önerilmektedir (MEB, 2013). Öğretmenlerin bu önerileri uygulayabilmeleri için temelde öğretmen adaylarının araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımını benimsemeleri gerekmektedir. Yaptığımız çalışma ile araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin, öğretmen adayları tarafından süreç boyunca uygulanıp, öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi ve araştırılması gereken bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı süresince yapılacak olan etkinliklerin, kullanılacak malzemelerin kolay ulaşabilir olması, maliyeti düşük, güvenlik açısından risk oluşturmayacak nitelikte olması tavsiye edilmektedir (MEB, 2013). Bu tavsiyeye ilişkin TÜBİTAK Bilim Genç web sayfasındaki bilim videoları laboratuvar uygulamalarında kullanılabilir. Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde öğretmen adaylarının TÜBİTAK Bilim Genç bilim videoları ile fen bilimleri öğretim programındaki fen bilimleri kazanımları uyum göstermektedir. Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde

kullanılan fen bilimleri öğretim programındaki fen bilimleri kazanımların, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre deney tasarlayan öğretmen adaylarının süreç boyunca görüşlerinin değişimi incelenebilir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı işe koşularak öğrencilerin aktif katılımıyla yapılan deneylerin yenilikçi fen deney kriterleri ölçeğiyle süreç boyunca nasıl değiştiği belirlenebilir (Cin ve Türkoguz, 2018). Bu sayede paylaşılan TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının öğretmen adaylarıyla yenilikçi fen deney kriterleri ölçeğine göre görüşlerinin süreç boyunca değişimi incelenebilir. Elde edilen sonuçlar ve bulgular nitelikli ve verimli öğrenme süreçleri için önemli olabilir. Sayılan bu sebeplerden dolayı yapılan çalışmanın eğitim sistemine ve literatüre katkı sağlayacağı gibi sonrasında yapılacak olan laboratuvar uygulamalarının nitelikleri ile ilgili önemli dönütler vereceği düşünülmektedir.

1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi

1.2.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarına uygun deney tasarlayan ve uygulayan öğretmen adaylarının yenilikçi fen deney kriterleri ölçeğine göre görüşlerinin süreç boyunca değişiminin belirlenmesidir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvarı etkili bir şekilde kullanması fen eğitime ve laboratuvar uygulamalarına sağlayacağı katkı açısından önem arz etmektedir. Laboratuvar uygulamalarında yenilikçi fen deney kriterlerine uygun deneyler ile katkı sağlayan öğretmen adaylarının, laboratuvarı daha etkin ve verimli kullanması beklenebilir. Benzer şekilde yenilikçi fen deney kriterlerinin alt boyutlarından olan merak, güvenli, basit, ekonomik, eğlenceli ve ilişkili boyutları ile uygun deney tasarlayabilir. Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri geleneksel öğrenme yöntemlerinden ziyade, öğrenmenin merkezine öğrenciyi alan, sorgulama becerilerine sahip öğretmenler ile etkin bir şekilde kullanılabilir. Geleneksel laboratuvar etkinlikleri ile kıyaslama yapıldığında araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öğrenci düzeyine uygun, güvenli, merak duygusunu geliştiren, ekonomik, eğlenceli ve günlük hayat ile ilişkili deneyler olduğundan öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olmasını ve yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmen adaylarının uygulama sonunda TÜBİTAK Bilim Genç bilim videoları kapsamında araştırma sorgulamaya dayalı deney tasarımlarını görmek ve yenilikçi fen deney kriterleri ile değerlendirmeleri sonucunda görüşlerindeki değişimi incelemek için mevcut çalışmanın katkı sağlaması beklenmektedir.

1.2.2. Araştırmanın Önemi

Günümüzün eğitim anlayışında öğrencilere doğrudan bilginin verilmesi yerine bilgi edinme yollarının kazandırılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının araştırma, sorgulama, gözlem yapma, deney tasarlama ve uygulama, veri toplama, analiz etme, sonuca ulaşma ve elde ettikleri sonucu paylaşma gibi becerileri kazanmaları beklenmektedir. Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan laboratuvar uygulamaları dersinde öğretmen adaylarının aktif olarak katılımlarını gerektiren etkinliklerin tasarlanması onların etkinlik boyunca süreci yönetebilmelerini sağlayabilir. Ayrıca kendi öğrenmelerinden sorumlu bireyler olmalarına imkân tanıyarak; yaratıcı, eleştirel ve problem çözebilen bireyler yetişmesine katkı sağlayabilir (Tatar, 2006).

Günlük hayatımıza hızla giren teknoloji daha sonrasında eğitim ortamlarına uyum sağlamıştır. Bu sayede gerçekleşen öğrenmelerde teknolojiden oldukça yararlanılmaktadır. Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde, sosyal medya ortamlarında ve eğitim sitelerinde paylaşılan videoların derste kullanılarak öğrenme sürecinde öğretmen adaylarının görüşlerinin değişiminin incelenmesine yönelik alan yazında çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma öğretmen adaylarının deney tasarımlarını nicel olarak ölçen ve öğretmen adaylarıyla laboratuvar uygulamalarındaki etkinlikler hakkında görüşmeler yaparak nitel olarak da destekleyen bir çalışmadır. Öğretmen adaylarının, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre gerçekleştirilen fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi etkinliklerinin TÜBİTAK Bilim Genç bilim videoları kullanılarak, süreç boyunca görüşlerinin değişimi incelenmiştir. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmen adaylarının uygulama sonunda ne ölçüde araştırma sorgulamaya dayalı deney tasarlayabildiklerini görmeleri açısından mevcut çalışmanın önemli katkılar sağlaması beklenmektedir. Öğretmen adaylarıyla araştırma sonunda yapılan görüşme ile tasarladıkları deneyler sonucunda laboratuvar uygulamalarına yönelik yeterliliklerinin ve becerilerinin altında yatan nedenlerin tespit edilmesi açısından önemlidir. Çalışma, fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinin niteliğini geliştirme açısından da önem taşımaktadır. Çalışma sonunda ortaya çıkacak veriler sayesinde fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersindeki öğrenme süreçleri için önemli geri dönüşler sağlanabilir.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Araştırmanın ana problemi “TÜBİTAK Bilim Genç Videoları kapsamında deney tasarlayan öğrencilerle Probleme Dayalı Öğrenme kapsamında deney tasarlayan öğrencilerin Yenilikçi Fen Deney Kriterleri (YFK) ölçeğine ilişkin görüş puanları tasarım sürecinde nasıl

değişmektedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Ana problemin çözümü için alt problemler oluşturulmuştur. Bunlar;

1. Deney tasarımı süreci boyunca YFK ölçeğinin genel toplamı ve Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ve ölçeğin geneline ilişkin öğrencilerin görüş puanları deney 1 ve deney 2 grubu arasında anlamlı farklılık gösterir mi?
2. Deney tasarımı süreci boyunca deney 1 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüş puanları arasında anlamlı farklılık gösterir mi?
3. Deney tasarımı süreci boyunca deney 1 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüş puanları arasında bir ilişki var mıdır?
4. Deney tasarımı süreci boyunca deney 2 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüş puanları arasında anlamlı farklılık gösterir mi?
5. Deney tasarımı süreci boyunca deney 2 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüş puanları arasında bir ilişki var mıdır?
6. Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin deney tasarımı sürecince YFK kapsamında edindikleri deneyimlerine ilişkin görüşleri nelerdir?
7. Deney tasarlama ve uygulama süreçlerinde araştırmacı gözlemleri ve görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıklar

1. Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin, 2019-2020 öğretim yılı güz dönemi ile sınırlıdır.
2. Araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri ve Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersi ile sınırlıdır.
3. Deney 1 grubu için seçilen videolar TÜBİTAK Bilim Genç web sayfasında yayınlanan videolar ile sınırlı tutulmuştur.
4. Deney 1 grubundaki videolar 2 adet fizik, 2 adet kimya, 2 adet biyoloji konu alanından seçilmiştir.
5. Deney seçiminde videoların YouTube sosyal paylaşım sitesindeki izlenme, yorum ve beğenilme sayıları dikkate alınmıştır.
6. Araştırmanın güvenilirliği öğrencilerin verdikleri cevapların doğruluğuyla sınırlıdır.

7. Araştırma, kullanılan veri toplama araçları ile sınırlıdır.

1.5.Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeğine ve Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formundaki sorulara verdikleri cevaplar içtendir ve gerçeği yansıtmaktadır.

1.6.Tanımlar

Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı: Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen öğretimi sayesinde iyi bir fen öğretimi için öğrencilerin çok yönlü gözlem yapabilmesi, gözlemleri sonucunda sorular sorması, araştırmayı tasarlaması ve bunu yürütmesi, veriler toplayarak analiz etmesi, verileri yorumlaması ve problemine cevaplar üreterek, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini kapsamaktadır.

Yenilikçi Fen Deney Kriterleri: Cin ve Türkoguz (2018) tarafından geliştirilen 6 alt boyuta sahip 3 lü likert tipi ölçektir.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı (ASDÖY)

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlendiği aktif, öğrenci merkezli ve kendi kendini yöneten bir öğrenme sürecidir (Spronken-Smith ve Walker, 2010). Bu süreç; gözlem, sorgulama, gözden geçirme, araştırma, veri toplama, analiz etme ve yorumlama, sonuçların bildirilmesi ve iletilmesi gibi birçok bilimsel faaliyeti içermektedir (NRC, 2000). Öğrenciler ortaya bir ürün koymaktan ziyade bir problemi kendi zihinsel süreçlerinden geçirerek konu ile ilgili araştırmalar yapıp, probleme uygun çözümler getirir (Wang, Kinzie, McGuire ve Pan, 2010).

Lee, Greene, Odom ve Slatta'ya (2004) göre, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin aktif ve giderek bağımsız bir şekilde soru soran ve konu araştırması yoluyla öğrenmeyi teşvik etmek için kullanılan bir dizi stratejiyi ifade eder. Bu öğrenme sürecinde, bilim insanı gibi çalışan çocuklar, merak ettikleri soruları kendilerinin ürettikleri ve planladıkları araştırmalarla keşfederler (Tatar ve Kuru, 2009). Tüm bu keşiflerin ve öğrenmelerin amacı, öğrencilerin zihinsel süreçleri kullanarak öğrenmeyi anlamlandırmasıdır (Köseoğlu ve Tümay, 2015; Karamustafaoğlu ve Celep-Havuz, 2016).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, uluslararası eğitim araştırma çalışmalarında ve fen bilimleri öğretim programlarında yer almaktadır (NRC, 2013; MEB, 2018). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını içeren fen bilimleri dersi öğretim programında öğrenciyi temel alan öğrenme ortamları probleme dayalı, proje tabanlı, işbirliğine dayalı ve argümantasyon temelli alternatif öğretim yöntemlerinin kullanılması öngörülmektedir (MEB, 2017; MEB, 2018).

Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC], 2000) "Inquiry and the National Science Education Standards-Araştırma sorgulama ve Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları" çalışmalarını yayımlamıştır. Bu çalışmada araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenmenin beş temel özellikleri şu şekilde belirtilmektedir:

- Öğrenciler, bilimsel şekilde araştırıp bilimsel odaklı sorular sorar.

- Öğrenciler, soruları ve açıklamaları geliştirmek ve cevap bulmak için delillere öncelik verir.
- Öğrenciler, soruları cevaplamak için delilden elde ettikleri açıklamaları formüle ederler.
- Öğrenciler, alternatif açıklamalar ışığında kendi açıklamalarını değerlendirir.
- Öğrenciler, kendi açıklamalarını sunar ve savunurlar.

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulamaları genel olarak 4 düzeyde ele alınmaktadır. Bunlar; doğrulayıcı (onay) araştırma-sorgulama, yapılandırılmış araştırma-sorgulama, rehberli araştırma-sorgulama ve açık uçlu araştırma-sorgulamadır (Banchi ve Bell; 2008).

- Birinci düzeyde, doğrulayıcı araştırma-sorgulamada, öğretmenler öğrencilere soruşturma yürütme deneyimi için bilimsel sorular sağlar. Problem durumu öğretmen tarafından verilir.
- İkinci düzeyde yapılandırılmış araştırma-sorgulamada, öğretmenler öğrencilere bilimsel soru sorar ve öğrenciler topladıkları verileri yorumlar.
- Üçüncü düzeyde, rehberli araştırma-sorgulamada, öğretmen öğrencilere sadece araştırma sorusu sağlar. Öğrenciler, öğretmenin rehberliğinde yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç bölümü de dahil olmak üzere araştırma sürecini tasarlar.
- Son aşamada, açık uçlu araştırma-sorgulamada, öğrenciler kendi belirledikleri yöntemlerle araştırmalarını yapar. Veri toplama, analiz etme ve yorumlama yaparak problemin çözümüne ilişkin çıkarımları ortaya koyarlar. Açık uçlu araştırma-sorgulamada öğrencilerin bilimsel akıl yürütme becerileri ve bilişsel strateji kullanım yetenekleri geliştirilir. Açık uçlu araştırma-sorgulama sonunda, öğrenciler daha derin bilimsel düşünme seviyesine ulaşabilirler. Öğrenciler, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında birden fazla sorgulama deneyimi yaşayabilir (Arsal, 2017).

Yapılan araştırmalar, doğrulayıcı araştırma-sorgulamanın zayıf öğrenme sonuçlarıyla sonuçlandığını; açık uçlu araştırma-sorgulamanın ise daha etkili ve verimli öğrenme sonuçlarının olduğunu göstermiştir (Kirschner, Sweller ve Clark 2006). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen eğitiminde öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yarattığı, öğrencilerin motivasyonunu ve bilim çalışmalarına olan ilgisini artırdığı araştırmalar ile ortaya konulmuştur (Trna, Trnova ve Sibor 2012; Ünal, 2018).

2.1.1. Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)

Probleme dayalı öğrenme ilk olarak yaklaşık 50 yıl önce ABD'deki Case Western Reserve'de ve Kanada'daki McMaster Üniversitesindeki eğitim gören tıp fakültesindeki öğrencilerin eğitiminde uygulanmaya başlanmıştır (Uden ve Beaumont, 2006). Probleme dayalı öğrenme, alan yazında farklı tanımlarda yer almaktadır. Bazı kaynaklarda probleme dayalı bir öğretim yöntemi olarak değerlendirilirken, bazılarında ise bir öğretim veya müfredat yaklaşımı olarak ele alınmaktadır (Tatar, 2007). Aktif bir öğrenme yöntemi olan probleme dayalı öğrenme, öğrencileri bir bilim adamı gibi hipotez geliştiren ve hipotezlerini test etmesi için araştırma yapan, bilgi üretmek ve üretilen bilgiyi sırasıyla paylaşmak gibi özelliklerle donatmak için en uygun yöntemlerden birisidir (Tosun, 2017).

Hayat boyu öğrenme ve aktif öğrenmeye dayanan probleme dayalı öğrenme ortamlarında, öğrencilerin işbirlikli çalışabilmesini destekleyen ve konuların derinlemesine öğrenilmesini sağlayan probleme dayalı öğrenme ortamlarında, bir konuyla ilgili hazırlanan senaryolar üzerinde öğrenciler gruplar halinde çalışabilmektedir (Günhan ve Başer, 2009; Çakır, 2015). Probleme dayalı öğrenmede kullanılan senaryolar ve problemler gerçek yaşamdan alındığından öğrencilerin gerçek dünya ile bağ kurmasına sağlamada oldukça etkilidir (Çoban, 2014; Kanar, 2017).

Probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı sınıflarda ve öğretim ortamlarında öğrenenler kademeli olarak ve artarak kendi eğitimlerinde sorumluluk alarak aktif olurlar. Öğretmenler bu süreçte daha çok bağımsız ve öğrenciler ise yaşam boyu öğrenmeye devam edebilen bireyler olmaktadır (Korkmaz ve Kaptan, 2001).

Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin problemleri çözümleyerek deneyimler kazanmalarına, öğrenilen teorik bilgilerin kullanılmasına ve öğretme-öğrenme süreçlerine aktif bir şekilde katılarak öğrenmelerine olanak sağlamaktadır (Sönmez ve Lee, 2003). Probleme dayalı öğrenmede öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif olarak katılmaları beklenilmektedir. Bu sayede öğretmenlerin öğretim becerileri de önem arz etmekte ve ön plana çıkmaktadır. Bu durumda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çağdaş öğretim yöntem, teknik ve stratejileri hakkında bilgi edinmeleri gerekmektedir (Yaman ve Yalçın, 2005).

2.1.2. Argümantasyona Dayalı Öğrenme (ADÖ)

Bilimsel bir konu hakkında düşüncelerin paylaşılması, desteklenmesi, eleştirilmesi ve değerlendirilmesi olarak tanımlanan argümantasyon; benzer ya da farklı konumlara ve düşüncelere sahip olan birey ya da grupların bir problemi çözmek, bir durumu anlamak veya

karara bağlamak için çeşitli alternatif düşünceleri değerlendirdikleri süreç ve bu süreç içerisindeki işlemlerin tamamı olarak adlandırabilir (Kuhn ve Deanna, 1992; Aldağ, 2006).

Milli Eğitim Bakanlığı yayınlamış olduğu fen bilimleri öğretim programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının içerisinde argüman kurmalarının gerekliliği ve öneminden bahsetmektedir. Araştırma-sorgulama sürecinin sadece deney ve keşfetmeden ibaret olmadığı, açıklama ve argüman oluşturma süreci olarak da ele alınmaktadır (MEB, 2013).

Argümantasyon ilk olarak Toulmin tarafından ele alınmıştır. Toulmin'a (1958) göre argümantasyon gerçekleri ortaya koyabilmek için iddiaların kanıtlar ile desteklenmesi gerekmektedir. Sonuç olarak argümantasyon, bilgiyi doğrulama ve kanıtlama olarak ifade edilmektedir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007).

Argümantasyon fen eğitiminde kullanılmasıyla sınıf ortamında yapılan tartışma ortamlarında öğrenci ön bilgilerini destekleyecek araştırmalar yapar. Argümanlarını belirterek fikirlerinde haklı olduğunu kanıtlamaya çalışır. Öğrenciler bilim insanı gibi hipotezler veya iddialar ortaya atarlar ve hipotezlerin kabul görmesi için argümanlarını oluştururlar. Tüm bu uygulanan süreçler, fen eğitiminde kullanılmasıyla bilginin öğrencinin zihninde anlamlı bir şekilde yapılandırılmasına yardımcı olur (Wellington ve Osborne, 2001).

2.1.3. Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ)

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaya çıkış süreci uzun yıllara dayanmaktadır. Proje tabanlı öğrenmenin temellerini John Dewey'in yeniden yapılandırma ve aktif öğrenme modeli, Kilpatrick'ın proje yöntemi, Bruner'in Buluş öğrenimi olan problem tabanlı öğrenme oluşturmaktadır (Korkmaz ve Kaptan, 2001).

Proje tabanlı öğrenme, öğrenciyi merkeze alan, bilgiyi ulaşmak için çaba sarf eden, günlük hayattaki problemlere çözüm bulan, çağdaş bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrenme sorumluluğu öğrenende, öğrencilerin kendi süreçlerini yönettikleri, yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirdikleri, problemlere işbirlikli çözüm bulmaya çalıştıkları, yaşamı sınıfa taşıyıp ailelerinde sürece dahil olduğu teknoloji tabanlı bir öğrenme yaklaşımıdır (Erdem ve Akkoyunlu, 2002).

Proje tabanlı öğrenme ilk olarak gerçek hayatta karşılaşılan sorunları çeşitli eğitim teknikleri kullanarak çözmek için geliştirilmiştir (Korkmaz ve Kaptan, 2002). Bu problem

durumları bireysel veya grupça ele alınıp, gerçeğe dönük ürünler ortaya koymayı amaçlayan bir öğretim yöntemidir (Taşpınar, 2009).

Öğrenci açısından proje tabanlı öğrenme tasarım geliştirme, hayal etme, planlama yapma, kurgulama süreçlerini içerisine alır. Öğretmen açısından ise öğrenme sürecinde öğrencinin merkeze alınması, gerçek yaşam ortamların sınıfa taşınması ve öğrencilerin proje sürecinde disiplinler arası ilişki kurması beklenmektedir (Kalaycı, 2008).

Proje tabanlı öğrenmeyle ilgili araştırmalarda bu öğrenme yönteminin etkililiği, geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırılarak yapılmıştır (Aydoğdu, 2003; Koray, Köksal, Özdemir ve Presley, 2007; Korkmaz ve Kaptan, 2002). Proje tabanlı öğrenme yöntemine göre gerçekleştirilen laboratuvar etkinliklerinin uygulamalara yönelik öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, fen laboratuvar uygulamalarının etkinliklerle zenginleştiği ve öğretmen adaylarının proje yapım aşamalarını öğrendikleri anlaşılmıştır (Karaer, Karademir ve Tezel, 2020).

2.1.4. Video Tabanlı Öğrenme (VTÖ)

Video tabanlı öğrenme (VTÖ), eğitim sınıflarında bir öğrenme yöntemi olarak uzun bir geçmişe sahiptir. Öğretimin güçlü bir tamamlayıcısı olarak film ve video 1950'den beri sınıf eğitimine dahil edilmiştir (Marchionini, 2003).

1960'ların sonunda eğitim, televizyonu sınıflarda ekstra bir araç olarak kullanıldı. Ayrıca öğretmenler, öğretim yöntemlerini yansıtmak ve performanslarını geliştirmek için kendi derslerinin videolarıyla karşı karşıya kaldılar (Santagata ve Guarino 2011).

1980'lerde video kasetleri ile sınıflarda videoyu kullanmak çok daha kolay hale geldiğinden video kasetleri öğrenme ortamına hızlı bir şekilde giriş yapmıştır. Bu süreçte öğrenciler oldukça pasifti ve sadece videoyu izleyebiliyorlardı. 1990'ların ortalarında dijital video CD'lerinin yükselişi ile öğrencilerin pasif durumu değişim gösterdi. Öğretmenler artık videoyu bilgisayarda kullanarak çalışmalara multimedya kontrol ve değerlendirme araçları ekleyebiliyorlardı. Böylece, öğrenciler eskisinden çok daha fazla aktif hale geldi. 2000'li yıllarda, sınıflar internete bağlandı ve interaktif dijital video ve video konferanslar mümkün hale geldi (Vural, 2013). O zamandan bu yana, akıllı telefonlar ve tabletler gibi yeni teknolojiler, YouTube gibi sosyal medya araçları sosyal etkileşimin artmasına katkıda bulundu ve video uygulamalarının eğitime entegre edilmesini kolaylaştırdı (McCarthy, 2010).

Bilgisayar ve yazılım teknolojisindeki ileri gelişmeler, soyut bilişsel süreçleri veya kavramları göstermek için dinamik görselleştirmelerin kullanılmasını mümkün hale getirdi (Vural, 2013). Tüm bu gelişmelerle birlikte video, görüntü ve ses kombinasyonu, kavramların açıklanması ve öğretilmesi için güçlü bir ortam yaratırken, video tabanlı öğrenme ile öğrencilerin birden fazla duyu organına hitap ederek öğrenmeyi kolaylaştırdı (Yousef, Chatti, Schroeder, 2014).

Video tabanlı öğrenme araçları öğrencilere kendi hızında ilerleme olanağı sağlaması, görsel ve işitsel gibi birden fazla duyu organına hitap etmesi, etkileşimli videolar ile aktif öğrenmeyi desteklemesi gibi özelliklerinden dolayı sınıf içindeki yüz yüze eğitimin desteklenmesinde veya uzaktan eğitimde sıklıkla kullanılmaktadır (Bayazıt ve Akçapınar, 2018). Yapılan araştırmaların sonucunda video tabanlı öğrenme ortamlarının öğretmen adayları ve öğretmenlerin mesleki yeterliliklerinin geliştirileceğini gösterirken öğrencilerin de öğrenme yeteneklerinin geliştiğini, öğrenenlerin problem çözme becerilerinde gelişme olduğu ve öğretim videoları ile etkileşime giren öğrencilere olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Yousef, Chatti ve Schroeder, 2014; Gold, Hellermann ve Holodynski, 2017; Weber, Gold, Prilop ve Kleinknecht, 2018)

2.2. Fen Eğitiminde Araştırma-Sorgulama Yoluyla Öğrenme Yaklaşımına

Dayalı Laboratuvar

Laboratuvar, eğitim ve öğretimin bilimsel konularda uygulamalı bir şekilde gerçekleştirilebildiği, araştırma ve incelemelerin yapıldığı ve araştırmalar için gerekli donanım ve araçların bulunduğu ortamlardır (Yerlikaya, 2016). Laboratuvar çalışmaları öğretilmek istenen konuların birinci elden gözlemlenebildiği ortamlar olduğu için, etkili bir fen eğitimi için laboratuvarların gerekli ve önemli olduğu vurgulanmıştır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Fen laboratuvarlarının fen öğreniminin merkezinde olup, kalıcı ve yoğun öğrenimler kazanabilmenin ön şartı deney yapmaktan geçmektedir. Laboratuvar uygulamaları, bilimsel süreç becerilerinin basamaklarını kavramayı, problem çözme becerisinin sağlanmasını ve bilimsel bir bakış açısı kazandırmayı amaçlamaktadır (Hofstein ve Lunetta, 2004).

Laboratuvar faaliyetlerinin gerçekleştiği ortamların ve araç gereçlerin yetersizliğinden dolayı çoğu zaman bu faaliyetlerin başından sonuna kadar işlem basamakları belli, gösteri deneyleri veya sonuçları belli olan deneyler ile sınırlı kalmaktadır (Çepni, Kaya ve Küçük,

2005). Bu uygulamaların yerine tercih edilen araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı yürütülen deneylerin daha etkili olduğu yapılan araştırmalar ile kanıtlanmıştır (Çepni, Kaya ve Küçük, 2005; Akpınar ve Yıldız, 2006). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının en uygun uygulanabildiği mekânların başında laboratuvarlar gelmektedir (Hofstein ve Lunetta, 2004). Bu laboratuvarlarda öğrenciler konu ile ilgili yaptıkları araştırmalar sonucunda kendi deney düzeneklerini tasarlar ve bu deneye ilişkin sorgulamalarda bulunur (Wenning, 2010).

Fen eğitiminde yeni standartlara göre (National Research Council, 2000), bilimsel bakış açısına sahip fen okuryazar bireyler yetiştirebilmek için araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarına yer verilmesi önerilmektedir. Çünkü araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar yöntemi, araştırma yapmaya, sorular sormaya, bilimsel süreç becerilerini kazandırmaya, hipotezler geliştirmeye, deneyler planlamaya, tasarlamaya ve yürütmeye, sonuçları paylaşmaya ve tartışmaya uygulamalı olarak imkân sağlamaktadır (Domin, 1999; Hofstein ve Mamlok-Naaman, 2007).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını içeren fen bilimleri dersi öğretim programında öğrenciyi temel alan öğrenme ortamları probleme dayalı, proje tabanlı, işbirliğine dayalı ve argümantasyon temelli alternatif öğretim yöntemlerinin kullanılması öngörülmektedir (MEB, 2017; MEB, 2018). Laboratuvar uygulamalarında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, Banchi ve Bell'e (2008) göre doğrulayıcı, yapılandırılmış, rehberli ve açık sorgulama olmak üzere dört düzeyde gerçekleştirilmektedir. Dobin (1999) dört farklı laboratuvar çeşidini öne sürmektedir. Bu dört farklı çeşidi yöntem, sonuçlar ve kullanılan yaklaşım açısından incelemiştir.

Laboratuvar uygulamaları genellikle aşağıda belirtilen dört başlıkla ele alınmaktadır (Duru, Demir, Önen ve Benzer, 2011)

- *Açıklayıcı, İspatlama, Tümdengelim (Expository, Confirmation, Deduction):* Öğrenciler sonuçları bilinen bir ilke, yasa veya denenceyi laboratuvarında doğrulamaya çalışırlar. Öğrencilere deneyle ilgili rehber, talimatlar yönergeler önceden verilir ve hangi sonuca ulaşacağı ile ilgili bilgiler önceden verilir.
- *Yapılandırılmış, Keşfedici, Tümevarım (Structured Inquiry, Discovery, Induction):* Öğrenciler öğretmenin verdiği bir problemi önceden belirlenmiş bir yöntemle araştırırlar. Öğrencilere problem ve yöntem verilirken çözüm yolu

verilmez. Daha öncesinden bilinen ilke, teori, kanun ve kavramlar denemeler ile sonuca ulaşılmaya çalışılır.

- *Problem Tabanlı (Problem Based)*: Öğrenciler öğretmenin verdiği bir problemi veya senaryoyu kendi tasarladıkları bir prosedür yoluyla araştırırlar. Öğrencilere problem dışında herhangi bir çözüm yolu verilmez.
- *Açık Uçlu, Rehbersiz Sorgulama (Open Ended, Independent Full-Unguided Inquiry)*: Öğrenciler verilen bir konuyla ilgili belirledikleri problemi kendi tasarladıkları ve belirledikleri yöntem yoluyla araştırırlar. Öğrencilere sadece konu verilir, problem ve yöntemi verilmez. Bu yaklaşımda öğrenciler, araştırma-sorgulamaya maruz bırakılırlar. Her bir süreç içerisinde aktif bir şekilde öğrenirken aynı zamanda kendi öğrenmelerinden de sorumludurlar (Domin, 1999; Bell, Smetana ve Binns, 2005; Akt. Akpınar ve Yıldız, 2006).

Yapılan çalışmalar sonucunda okullarımızdaki fen bilimleri dersindeki deneylerin gerektiği gibi yapılamadığı, daha çok gösteri deneyleri şeklinde tercih edildiği ve uygulandığı bilinmektedir (Güzel, 2001). Halihazırdaki görevli fen bilimleri öğretmenlerinin de mezun oldukları okullarda deney yapmak için gerekli öğretmen yeterliklerini kazanamadıkları ortaya çıkmıştır (Arslan, 2001).

2.2.1. Araştırma-Sorgulama Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Deneysel Etkinlikleri Uygulama Yolları

2.2.1.1. Pekiştirme Deneyleri

Pekiştirmeye dayalı deneysel etkinliklerde öğretmen öğrencilerden kanıtlar elde etmesini, öğrencilerine derste işlenmiş bir konunun ve ders kitabında bulunan bilimsel bir gerçeği kanıtlayıcı laboratuvar etkinliği yaptırmak ister (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005). Pekiştirme deneyleri, kapalı uçlu deney tekniğinin bir uygulama yoludur. Kapalı uçlu deneylerde ispatlama mantığı ile tasarlanan deneylere verilen genel bir isimdir (Çepni ve Ayvaci, 2006).

Pekiştirme deneylerini, araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımının doğrulayıcı sorgulama basamağında kullanmak mümkündür. Doğrulayıcı sorgulamada; problem durumu öğretmen tarafından verilmekte, prosedür ve ulaşılabilecek sonuçlar yine öğretmen tarafından yaptırılmaktadır (Bell, Smetana ve Binns, 2005). Sonuç olarak baktığımızda pekiştirme deneyleri öğretmen merkezli ve araştırma-sorgulama uygulamalarının giriş basamağını oluşturmaktadır. Pekiştirme deneylerinde öğrenciler öğrendikleri teorik bilgiyi bizzat deneme

şansı elde ederek doğrulama fırsatı yakalarlar. Her öğrenci kendi öğrenme ve algılama hızında çalıştığından öğrenme daha kolay gerçekleşir (Çepni ve Ayvacı, 2006).

2.2.1.2. Keşfetme Deneyleri

Keşfetme deneylerinde öğrenciler problem durumunu bir yönerge veya prosedür yardımıyla araştırırlar. Problem ve yöntem öğrencilere verilebilirken sonuç öğrencilere verilmemektedir. Problem sonuç ve yorumların verilip amaç ve yöntemin verilmediği durumlarda söz konusu olabilmektedir. Bu deneylerde verilmeyen kısmın öğrenciler tarafından öğretmenin yardımıyla keşfedilmesi beklenir (Ergin ve diğ., 2005).

Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımının yapılandırılmış sorgulama kısmında keşfetme deneylerinden yararlanılabilir. Yapılandırılmış sorgulamada öğrenciler problemin çözümüne yönelik kendi çözüm önerilerini ortaya koyarlar. Keşfetme deneylerinde olduğu gibi yapılandırılmış sorgulamada problem ve yöntem öğretmen tarafından verilirken, öğrenciler topladıkları veriler ile kendi çıkarımlarıyla çözüm yoluna ulaşırlar (Banchi ve Bell, 2008).

2.2.1.3. Probleme Dayalı Deneyler

Probleme dayalı deneyler de öğrencilerin var olan bilgilerini kullanarak bir problemi çözmeleri istenmektedir. Bu çözüm yolunu kendi tasarladıkları bir prosedür yoluyla araştırırlar. Bu deneyler öğrencinin keşfetme ve buluş yapmasına imkân verecek tutumla düzenlenir (Ergin ve diğ., 2005). Probleme dayalı deneyler, açık uçlu deney tekniğinin uygulama esaslarına benzerlik göstermektedir. Açık uçlu deney tekniğindeki prosedür, probleme dayalı deneylerde de geçerlidir. Açık uçlu deneylerde öğrencilere problem durumu verilerek deneyi kendilerinin tasarlamaları istenir, bu sayede deney düzenliğini kurma, veri toplama, verileri yorumlamayı ve sonuca ulaşmayı öğrenci kendisi yapar (Çepni ve Ayvacı, 2006).

Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımının açık yönlendirmeli/rehberli sorgulama düzeyi, probleme dayalı deneyler ile örtüşmektedir. Rehberli sorgulama öğrencilerin verilen bir problemi kendi araştırma süreçlerini ve yöntemlerini tasarlayarak farklı çözümlere ulaştıkları sorgulama düzeyidir (Colburn, 2000; Bell, Smetana ve Binns, 2005). Bu süreçte öğretmen öğrencilere araştırma için problem ile gerekli materyalleri sağlamakla birlikte destek ve rehberlik de yapmaktadır (Colburn, 2000; Lehtinen ve Viiri, 2017).

2.2.1.4. Araştırma-Sorgulama Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Deneyler

Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı deneyler de öğrencilere sadece konu verilerek araştırma problemini ve problemin çözüm yollarını kendileri belirler. Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı deneyler de öğrenciler kendi deneylerini tasarlamaları ve kendi verilerini toplayıp analiz etmeleri beklenilmektedir (Ergin ve diğ., 2005). Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı deneylerde öğretmen öğrencilere daha az yönergeler vererek daha çok sorumluluğun öğrencide olduğu ve kendi öğrenmelerinden sorumlu oldukları öğrenci merkezli tümevarım yaklaşımına dayalı bir deney tekniğidir (Domin, 1999).

Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımında uygulanan açık sorgulamada, öğrencilere sadece bir problem veya herhangi bir konu üzerine kendi belirledikleri metotları ve yöntemleri uygulayarak, problemin çözümüne yönelik çıkarımları ortaya koydukları öğrenci merkezli bir sorgulama düzeyidir (Bell ve diğ., 2005). Öğrenciler bu sorgulama düzeyinde, sonuca ulaşmak için izlenecek yöntemi ve süreci kendilerinin karar verdiği araştırma-sorgulama öğrenme sürecinin tüm basamaklarında durum analizi yapan, karar veren ve sonuca ulaşan bireylerdir (Sahingoz, 2017).

2.2.2. Araştırma-Sorgulama Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Deney Tasarlama

Deney tasarlama, ortaya konan bir problemin olası çözümüne götürecekt verileri toplamak için bir deneysel desen oluşturmaktır (Ergin ve diğ., 2005). Deneyler ise fen eğitiminin temelini oluşturarak öğrencilerin temel fen kavramlarını ve ilkelerini öğrenmeleri için gerekli deneyimleri ve yaşantıları kazanmalarını sağlamaktadır (Rizal, 2013). Öğrencilerin veriler topladığı, gözlemler yaptığı ve uygun bir şekilde tasarlanan deneysel etkinliklerin uygulanmasıyla eleştirel düşünme ve sorgulama becerileri gibi üst düzey bilişsel becerilerin kazandırılmasında fen laboratuvarlarının önemli bir rolü vardır (Hofstein, Shore ve Kipnis, 2004).

Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına uygun deneysel etkinlikler tasarlatma, öğrencilerin gözlem ile düşünme yolu arasında bağlantı kurması için iyi bir fırsattır. Öğrenciler kendi deneysel etkinliklerini tasarladıklarında, bilim insanlarının davranışlarına, geleneksel laboratuvarlardaki uygulamalara göre daha yakın ve benzer oldukları ortaya konulmuştur. Buna sebep olarak laboratuvar ortamında yapılan deney tasarımı ve verilerin analizleri ile ilgili tartışmaları anlamak için daha fazla zaman geçirdikleri tespit etmişlerdir (Karelina ve Etkina, 2007).

2.2.3.Araştırma-Sorgulama Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerin Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi

Araştırma-sorgulama öğrenme sürecinde yapılan etkinliklerin ve uygulamaların öğrenciler tarafından “ne kadar” öğrenilebildiği sorusu, değerlendirmenin amacını yansıtmaktadır. Bu öğrenme sürecinde öğrencilerin neyi, nasıl düşündüklerini bilmek değerlendirme yapabilmek için önemlidir. Bunun için sadece sonuca bakarak değil süreç odaklı değerlendirme tekniklerinin kullanılması gerekmektedir (Tatar, 2006).

Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımı ile gerçekleştirilen laboratuvar uygulamaları öğrencilerin bilimsel kavram ve modelleri öğrenmeleri, yeteneklerini geliştirilmesi gerektirir. Bu yaklaşıma uygun laboratuvar çalışmaların değerlendirilmesi iki türlü etkidene söylenebilir. Birincisi öğrencilerin “neyi, nasıl yaptıkları”, ikincisi ise öğrencilerin laboratuvar çalışmalarından ne öğrendiği ile ilgilidir (Psillos ve Neidder, 2002).

2018 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programında öğrencilerin süreç içinde izlenmesi ve değerlendirilmesi, öğrenme güçlüklerini belirlenerek giderilmesi, yönlendirilmesi ve ölçme sonuçlarının tek başına olarak değil, süreçlerle birlikte bir bütün içinde ele alınmalıdır. Güncellenen öğretim programı ile ölçme değerlendirme uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin aktif katılımıyla, öğrencilerin süreç içerisindeki değişimlerin izlenmesi ve yönlendirilmesi, öğrenme güçlüklerinin belirlenerek giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin desteklenmesi amacıyla sürekli geri bildirimin sağlanmasına yönelik bir ölçme-değerlendirme anlayışı benimsenmiştir. Sürecinde değerlendirildiği öğretim programında öğrencilerin sürecin sonunda ortaya koyduğu bir ürünle gösterilen performansın da değerlendirilmesi beklenilmektedir (MEB, 2018).

Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımıyla gerçekleştirilen derslerde öğrencileri süreç içerisindeki gelişimlerini görebilmek için öğrenci ürün dosyaları yani portfolyolar büyük öneme sahiptir. MEB (2018)’in fen bilimleri öğretim programında ölçme değerlendirmenin eğitim süreci boyunca yapılabileceğini ve ölçme sonuçlarının tek başına değerlendirmeye dâhil edilmeyip izlenen süreçlerle birlikte anlam kazanacağına ifade ederek ürün dosyalarına işaret etmektedir. Bu yüzden araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı süreçlerde öğrencileri tek bir ölçme aracı ile sürece dâhil etmeden ölçmek uygun olamayacaktır.

Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinde süreçteki performansı ve öğrencinin ortaya koyduğu ürünü değerlendirmek önemlidir. Bu

yüzden alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımı ve çeşitli ölçme değerlendirme teknikleri uygulanması gerekebilir. Bireysel gelişim dosyaları (portfolyo), öğrenci çizimleri, dereceli puanlama anahtarları (rubric), görüşmeler, performans değerlendirme, bulmacalar, bilgi-istek- öğrenme kartları, bilimsel hikâyeler, projeler ve kavram haritaları bunlardan bazılarına örnek gösterilebilir. Bu teknikler ve alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımları sadece düzey belirlemek için değil sürecin işleyişi hakkında daha detaylı ve derinlemesine bilgi edinilmesinde kullanılır (Tatar, 2006).

2.2.3.1. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri (YFK)

Deneyler, fen eğitiminde ve laboratuvar uygulamalarında sıklıkla kullanılan bir öğretim tekniğidir. Fen derslerindeki kavramların öğrenilmesi ve anlamlandırılmasında fen deneyleri yardımcı olmaktadır. Deneyler sayesinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, yaratıcı ve bilimsel düşünmeyi, problem çözmeyi geliştirir ve günlük hayat ile fen arasında bağlantı kurmasına yardımcı olur (Hofstein ve Lunetta, 1994; Ergin ve diğ., 2005).

Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenmenin merkezinde “Yenilikçi Fen Deneyleri” yer almaktadır. Öğrenciler fen öğretiminde kavramları öğrenmeleri için sadece deney ve gözlem yapmaları yeterli değildir, bunların yanında süreci ve gözlemlerini sorgulaması gerekir. Öğrencilerin bu sorgulamaları yapabilmeleri için araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımının benimsendiği “Yenilikçi Fen Deneylerini” kullanmak önemlidir (Cin ve Türkoğuz, 2018).

Yenilikçi Fen Deneyleri hem sorgulamanın özelliklerini barındıran hem de fen deneylerinde bulunması gereken özellikleri taşıyan deneyler için temel kriterler altı alt boyutta ele alınmaktadır. Bunlar merak, basit, güvenli, ekonomik, eğlenceli ve ilişkili şeklindedir. Bu altı temel kriteri taşıyan deneylere de “Yenilikçi Fen Deneyleri” olarak tanımlanmıştır (Cin ve Türkoğuz, 2018).

- **Merak kriteri:** Öğrencide merak uyandıran sorgulama sürecini başlatan, öğrencinin harekete geçmesi için güdülenmesini, heyecanlanmasını, çözüm sürecini katılmasını sağlayan deneylerdir.
- **Basit kriteri:** Deneylerin, öğrenci seviyesine uygun, deneylerde kullanılan malzemelerin öğrencinin anlayabileceği düzeyde olmasıdır. Bunun yanında deneyin planlanması, uygulanması ve yapılışının basit olması, malzemelerin kolay bulunabilirliği, deney basamaklarının anlaşılabilir, kavram yanlışlarının oluşumunu engelleyebilen, öğrencinin kolay uygulayabilir olduğu deneylerdir.

- **Güvenli kriteri:** Ön denemelerin yapılabilirdiği, doğru sonuca ulaşılabilen, malzemelerin tanıtıldığı, patlayıcı, yanıcı, delici ve kimyasal maddeler içermeyen deneyler güvenlidir.
- **Ekonomik kriteri:** Malzemelerin ucuz ve kolay bulunabilen, malzemeler tekrar tekrar kullanılabilen, kısa sürede yapılıp ve yorumlanabilen deneylerdir.
- **Eğlenceli kriteri:** Bilim insanı olmayı heveslendiren, deney yapamaya istek uyandıran, mutlu eden, şaşırtan, motivasyonu arttıran, ilgiyi üzerine çeken deneylerdir.
- **İlişki kriteri:** Günlük hayatla ilişkili, bilim ile içi içe, günlük hayattaki problemlerin çözümüyle ilişkili olan deneylerdir.

Yenilikçi fen deney kriterleri ile etkili öğrenme ve öğretme ortamının hazırlanması, araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin tasarlanması, geliştirilmesi ve deney sürecini değerlendirme amaçlı kullanılması mümkündür.

2.4. Laboratuvar Uygulamalarında ve Deneylerde Multimedya Kullanımı

21. yüzyılda bilgi ve iletişim teknolojileri geliştikçe etkili öğrenme ortamlarının çevreleri bu yeniliklere göre düzenlenmektedir. Bu öğrenme ortamlarında multimedya kullanımı animasyon, ses, çizim, görüntü, grafik ve videoların gösterilmesi ve uygulatılmasıyla gerçekteşmektedir. Gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri ve multimedya kullanımı sayesinde öğrenme ortamlarında öğrenciler öğrenirken aktif olarak ürünler ortaya koymaya, araştırmaya ve anlamaya çalışmaktadır (Jonassen, 1996). Öğrenciler derslerde ve uygulamalarda video gösterimleri, bilgisayar destekli simülasyonlar, resimler, ses ve teknolojik araçlardan hoşlanmaktadır (Byers, 1997). Laboratuvar uygulamalarında ve deneylerde çoklu ortamlardan yararlanılarak öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, gerektiğinde öğrencilerin kendi öğrenme hızlarında öğrenmelerine imkân sağlayan ortamlara dönüşmektedir. Multimedya araçları sayesinde, laboratuvarda yapılması tehlikeli olan deneyleri sınıf ortamında gerçekteştirebilme imkânı sağlamaktadır. Resim, ses, video gibi tüm çoklu ortam araçları öğretimi zevkli kılarak ve öğrencilerin bireysel farklılıklarına cevap vererek öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Güven ve Sülün, 2012).

2.5. Sosyal Medya Destekli Eğitim Uygulamaları

Bilgisayar, iletişim ve internet teknolojilerinin hızla gelişmesiyle video, müzik, fotoğraf gibi farklı türlerde paylaşımların anlık gerçekteşmesi insanların yaşamını etkilemiştir. Tüm bu gelişmeler insanların bilgiye ulaşmasını kolaylaştırmış ve öğrenme ortamlarını

çeşitlendirmiştir. Bireylerin yaşamını etkileyen etmenlerden biri de sosyal medyadır. Sosyal medya bireylerin anlık iletişimini ve eş zamanlı bilgi paylaşımını sağlayan etkileşimli tüm araçları kapsamaktadır (Taşcı, 2010).

Sosyal medya uygulamaları olarak günümüzde Facebook, Youtube, Twitter gibi araçlar kullanılmaktadır. Kullanıcı sayısı her geçen gün artan bir ortamda iletişim ve bilgi paylaşımının üst düzeyde olduğu sosyal medya ortamlarının günümüz eğitiminde de kullanılması gerektiği tartışılmaktadır (Aydın, 2012; Yüksel ve Olpak, 2014). Sosyal medya araçlarının eğitim uygulamalarında ve eğitime destek amaçlı kullanılmasının yararı, iletişim ve paylaşım özelliklerinin olması ile temelinde işbirlikli öğrenme modellerinin yatmasıdır (Mason, 2006). Sosyal medya ortamlarında iletişim ve paylaşım özellikleri sayesinde öğrenci öğretmen ve içerik etkileşimleri kolaylaşmakta ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinde yansıtıcı düşünme becerilerini ve kendilerini ifade etme yeteneklerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır (Hoffman, 2009; Tuncay, Keser ve Uzunboylu, 2010). Sosyal ağların, internetin, sosyal medyanın eğitim sisteminde kullanılması zorunluluk haline gelmiş ve bu gelişmelerden en çok etkilenen disiplinlerden biri de fen eğitimi olmuştur (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017).

Yapılan çalışmalar sonucunda YouTube gibi sosyal ağların fen bilimleri dersinde kullanılmasıyla öğrenci ve öğretmen görüşleri incelendiğinde, öğrenciler dersin daha eğlenceli geçtiğini, konuları öğrendiklerini ve başarı düzeylerinin arttığını; öğretmenlerin ise sosyal ağları kullanarak bilgiyi daha kolay aktardıkları, zamandan tasarruf ettikleri, soyut kavramları somutlaştırdıkları ve kalıcı öğrenmelerin sağlandığını belirtmişlerdir (Duban, Islak, Güleç, Konak, Öztürk ve Türkeç, 2015; Alp ve Kaleci, 2018).

2.5.1. Sosyal Medya Ortamlarında Fen Deneylerinin Kullanımı

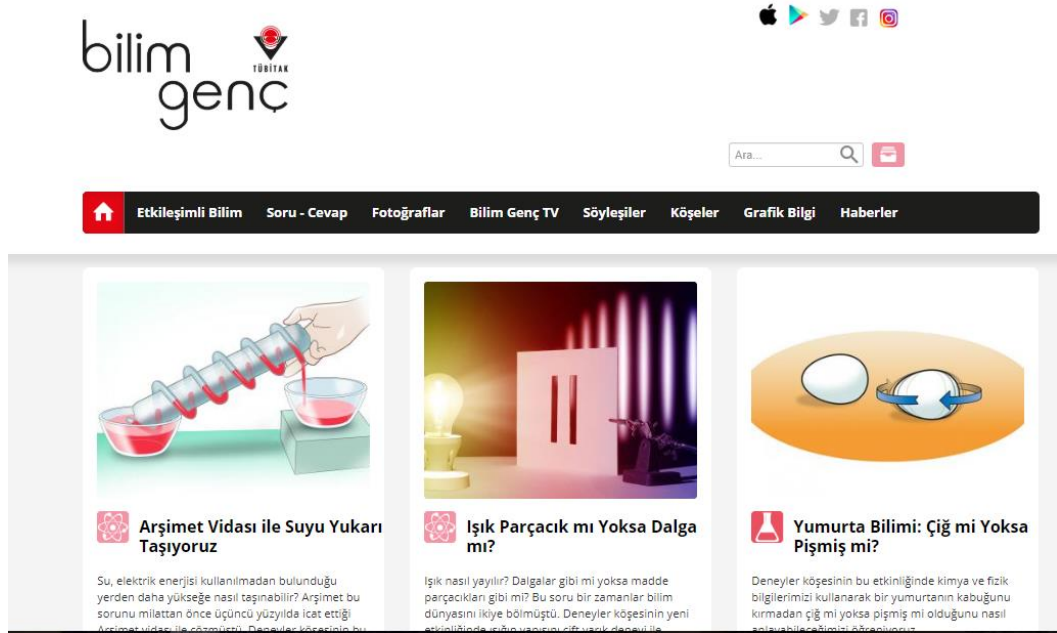
Sosyal medya ortamlarında öğrenciler ve öğretmenler ev yapımı deneyler ile paylaşımda bulunmaktadır. Bu tür paylaşımlar sosyal medya ortamlarında sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Çetin ve Ünsal (2017) yaptıkları çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin Facebook paylaşım sitesinde açılan gruplarda yapılan paylaşımları incelemeleri sonucunda, fen deneylerini videolar şeklinde sıkça paylaştıklarını belirtmişlerdir.

Sosyal medya paylaşım ortamları içerisinde Youtube en popüler web sitelerinden birisidir. Burada “Homemade” adında ev yapımı videolar sıklıkla paylaşılmaktadır. Bu videoların etkileşimleri incelendiğinde özellikle basit ve ucuz malzemelerden yapılan bilim videolarına öğrenciler tarafından çok fazla ilgi gösterildiği ve maliyeti yüksek, yapımı zor olan

deneylerin izlenme sayılarının da en fazla olan deneyler olduğu karşımıza çıkmaktadır (Chmiel, 2013).

2.5.2. TUBİTAK Bilim Genç Bilim Videoları

TUBİTAK Bilim Genç web sayfası, bilginin sürekli gelişip değiştiği günümüzde bilimsel gelişmeleri anlık takip eden, popüler bilim yazılarını barındıran, bilimsel haberlerle bilginin izi sürülebilmektedir. Bu web sayfasında, özgün içeriklerin yanı sıra etkileşimli bilim adı altında deneyler kısmında yer alan alanında uzman bireyler tarafından kayıt altına alınmış, fen öğretim programındaki kazanımlara uygun deneyler yer almaktadır. Bu deney videoları karmaşık bilimsel konuların daha kolay anlaşılmasını sağlarken öğrenmeyi de eğlenceli hale getirmektedir. Paylaşılan bu içerikleri TUBİTAK Bilim Genç web sayfası aracılığı ile cep telefonları, tabletlerden mobil uygulamalar aracılığıyla da basit ve ücretsiz bir şekilde ulaşmak mümkündür. Paylaşılan bu özgün içeriklerin halk arsında popüler olan sosyal paylaşım platformu Youtube'da TUBİTAK Bilim Genç kanalı adıyla paylaşımları yapılmaktadır (TUBİTAK Bilim Genç, 2020).



Şekil 1. TUBİTAK Bilim Genç web sayfası örneği

2.6. Çalışmayla İlgili Yayınlar

2.6.1. *Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen eğitimiyle ilgili yayınlar*

Brown ve Melear (2006) fen bilgisi öğretmenlerinin araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı eğitimlerine ilişkin inançlarını ve uygulamalarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin çoğunun öğretmen merkezli ve kavramsal stile sahip olduklarını belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda tüm öğretmenler araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen eğitiminin değerli olduğunu belirtmişlerdir.

Yoon, Joung ve Kim (2012) ilköğretim sınıf öğretmen adaylarının fen araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğretimdeki zorluklarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Öğretmen adayları deney tasarlama sürecinde hipotez temelli araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımını uygulamakta birtakım zorluklarla karşılaşmışlardır. Dersler sırasında ortaya çıkan güçlükler ise çocukların kendi fikirlerini ve meraklarını geliştirmek, çocukları hipotezlerine uygun deney tasarımlarına yönlendirmek ve çocukların veri yorumlama ve tartışmalarına imkân sağlamaktır.

Nugent, Toland, Levy, Kunz, Harwood, Green ve Kitts (2012) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarına araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımı odaklı verilen eğitim sonucunda öğrencilerin jeobilim içerik bilgisine, bilime karşı tutumuna ve fen öğretimi becerileri üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Yarı deneysel çalışma sonucunda öğretmen adaylarının jeobilim içerik bilgisine fen öğretimi becerilerinin olumlu yönde geliştiği, sorgulama becerileri, eleştirel düşünme ve işbirlikli öğrenme arasında deney grubunun kontrol grubundan anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Trna, Trnova ve Sibor (2012) fen öğretmenliği eğitiminde araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen eğitiminin uygulanması adlı çalışmalarında, fen bilimleri öğretmenlerine mesleki gelişim modeli sunmuşlardır. Bu sayede araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen eğitimi öğrencilerin bilim çalışmalarına olan ilgisini ve ayrıca öğretmenlerin motivasyonunu artırmaktadır. Bunu yapmak için eğitim yöntemini etkili, ilkelerini takip ederek ve eğitimde doğru bir şekilde uygulamak gereklidir. Bu nedenle fen bilgisi öğretmen eğitimine araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen eğitimi dahil edilmelidir. Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen eğitimi uygulaması için fen bilgisi öğretmeni mesleki becerilerinin geliştirilmesi modelini sunmuşlardır.

Bilir (2015) yapmış olduğu tez çalışmasında fen ve teknoloji dersinde kullanılan araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisine incelemeyi amaçlamıştır. 15 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada karma yöntem türlerinden iç içe gömülü araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak yaşamımızdaki elektrik ünitesi akademik başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmacı, araştırma sonunda başarı testinde ön test ve son test puanları arasındaki farkın yüksek ve anlamlı olduğu, araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim uygulamasının da öğrencilerde merak duygularının ve derse olan ilgilerinin arttığı, öğrencilerin eğlenerek öğrendikleri bulguları saptanmıştır.

Celep Havuz ve Karamustaoğlu (2016) çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adaylarının araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına yönelik algılarının incelenmesini amaçlamışlardır. Öğretmen adaylarının 1. sınıftaki araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına yönelik algıları en düşük seviyededir. Sınıf düzeyiyle teorik derslerden ziyade uygulamalı derslerin sayısı arttığından 4. sınıftaki öğrenme algılarının en üst düzeye çıktığı sonucuna ulaşmışlardır.

Şensoy ve Yıldırım (2017) yaptıkları çalışmayla fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma, öğretim teknolojileri ve materyal tasarım dersinde araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımını, yaratıcı düşünme düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Deney grubuna araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımı uygulandığı, kontrol grubuna ise özel bir davranımda bulunulmadan mevcut öğretim yöntem ve tekniklerine göre dersler işlenilmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmışlardır. Araştırmacılar çalışmayı 45 öğrenci deney grubu, 47 öğrenci kontrol grubu olmak üzere toplamda 92 öğrenci üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubu karşılaştırıldığında bilimsel süreç beceri testi sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın oluştuğu görülmüştür. Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeyleri üzerine herhangi bir anlamlı farklılığın ortaya çıkmadığını tespit etmişlerdir.

Cin ve Türkoğuz (2017) yaptıkları çalışmayla yenilikçi fen deneyleriyle araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenmenin 7. sınıf öğrencileri üzerinde kavramsal anlamaya etkisini incelemeye amaçlamışlardır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenmiştir. Çalışma İzmir ilindeki bir devlet okulunda 7. sınıftaki 45 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna, yenilikçi fen deneyleriyle araştırma-

sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenmenin kullanıldığı plan ve etkinlikler yapılırken; kontrol grubuna ise fen bilimleri dersinde yer alan plan ve etkinlikleri uygulamışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır, fakat soruların alt boyutları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin verdikleri bilimsel doğru cevapları tereddüt etmeden yanıtladıkları tespit edilmiştir.

Akgün (2018) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde, ilkokul 3. sınıf fen öğretim programında yer alan yaşamımızdaki elektrikli araçlar ünitesine yönelik araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına uygun öğretmen ve öğrenci rehber materyalleri geliştirerek materyallerin etkinliğini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, 17 öğrencinin yer aldığı eylem araştırması yöntemini kullanmıştır. Araştırma sonucunda araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı olarak tasarlanan materyallerle öğrencilerin sorgulama becerilerinin geliştiği, fen dersine karşı ilgilerinin olumlu yönde olduğu, bilimsel süreç becerilerine de katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Çamlıbel (2018) yaptığı tez çalışmasında etkileşimli akıllı tahta destekli araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, etkileşimli tahtaya yönelik tutumlarına ve kavram yanlışlarını giderme durumunu ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Araştırmada 32 kişi deney grubu, 25 kişi kontrol grubu olmak üzere 57 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmada karma yöntem araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre, araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim uygulamaları gerçekleştirilen gruba yönelik anlamlı ve olumlu bir farklılığının ortaya çıktığını tespit edilmiştir.

Ecevit (2018) yapmış olduğu doktora çalışmasında araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim uygulamalarının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesini amaçlamıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarıyla (n:38) çalışma yapılmıştır. 14 haftalık yapılan çalışmalar ile elde edilen nicel ve nitel bulgular sonucunda eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerileri, üst biliş farkındalık düzeylerinin gelişiminde katkı sağladığı, öğretme öğrenme anlayışlarında anlamlı bir farklılığın olmadığını tespit etmiştir. Nitel veriler ışığında öğretmen adaylarının sınıfta yapılan uygulamaları deneyimlemeleri ve yaklaşımın mesleki gelişimine fayda sağladığını göstermektedir.

Tereci, Sontay ve Karamustafaoğlu (2018) yaptıkları araştırmayla fen bilimleri öğretim programında yer alan 8. sınıf elektrik yükleri ve elektriklenme konusunun öğretimine

ilişkin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik basit araç gereçlerle deney tasarlayarak öğretmenlerin kullanımına sunmak ve deneylerin etkinliği hakkında öğretmenlerin görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma modeli olarak nitel araştırma yaklaşımının olgubilim deseninden yararlanmışlardır. Araştırmaya fen bilimleri öğretmenleri (n:16) katılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanmışlardır. Araştırma sonucuna göre fen bilimleri öğretmenleri basit araç gereçler ile yapılan fen deneylerinin, öğrencilere derse yönelik olumlu etkilerinin olduğunu ve araştırma sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve düşünme becerilerini kazanabileceklerini görüşünü belirtmişlerdir. Bu deneyleri derslerinde uygulamayan öğretmenlerde ise müfredatı yetiştirme ve merkezi sınav kaygılarının olduklarını belirtmişlerdir.

Alemli (2019) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde fen eğitiminde araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımının etkililiğini meta analiz yöntemiyle belirlemeyi amaçlamıştır. 2008 ve 2018 yıllarındaki literatür incelenmiş ve konu ile belirlenen ölçütlere göre 36 çalışmanın meta analizi ile genel bir sonuca varılmıştır. Araştırmanın sonucunda araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen eğitiminin olumlu yönde bir etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Kara ve Kabapınar (2019) yaptıkları çalışmayla araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı eğitim programının kimya öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma yönteminden eylem araştırmasını kullanmışlardır. Çalışma sonunda elde edilen bulgular çerçevesinde davranışçı yaklaşımı benimsemiş öğretmen adaylarının çalışma sonunda yapılandırmacı yaklaşıma doğru yönelim gerçekleştirdiklerini tespit etmişlerdir.

2.6.2. Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarıyla ilgili yayınlar

Cheung (2007) yaptığı çalışmada, kimya öğretmenlerinin araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarını kolaylaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma Hong Kong ortaokullarında gerçekleştirilmiştir. Öğretmenler zaman eksikliği, sınıfların kalabalık olması, materyallerin yetersizliği, araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı etkinlikleri kullanmaları konusunda endişelerinin olduklarını belirtmişlerdir. Araştırmacı öğretmenlerin bu endişelerini giderebilmek ve onlara yardımcı olabilmek için öğretim stratejisi geliştirmiştir. Bu strateji, güdümlü sorgulamanın kullanılması ve öğrencilerin sözlü bildirimlerinin sorgulama sürecine dahil edilmesini içermektedir. Yapılan

çalışma neticesince kalabalık sınıflarda ve zaman yetersizliğinde araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin kullanılabileceğini göstermiştir.

Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) “Sorgulamaya Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Algısına Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi” adlı deneysel çalışmalarında ön test-son test tek gruplu deneme modeli uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına deney tasarımları yaptırılmış ve tasarımların bilimsel süreç aşamalarının kullanılıp kullanılmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucuna göre fen laboratuvarı çevresini algılama ölçeğinden alınan toplam puanlar açısından anlamlı bir farklılık tespit etmemişlerdir. Uygulamada kullanılan yöntemin öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarında anlamlı bir değişiklik olmadığını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin bilimsel süreçleri kullanma becerilerinde olumlu yönde bir artış olduğu tespit etmişlerdir.

Arslan, Bekiroğlu, Süzük ve Gürel (2014) yaptıkları çalışma ile fizik öğretmen adaylarının fizik laboratuvar derslerini hangi araştırma-sorgulama seviyesinde olduğunu tespit etmek istemişler ve öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda ortaya çıkan verilere göre fizik laboratuvarlar derslerinin araştırma-sorgulama seviyesi düşüktür. Öğretmen adaylarının araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına yönelik öğretime ve laboratuvar derslerine karşı olumlu yönde düşündükleri sonucunu ortaya çıkarmışlardır.

Yakar ve Baykara (2014) çalışmalarında araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, yaratıcı düşünme ve fen deneylerine yönelik tutumları üzerine etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Öğretmen adaylarının bilimsel beceri düzeyleri gelişimini gözlemlemek için, bilimsel süreç becerileri testi ve deney çalışma yaprakları kullanmışlardır. Elde edilen bulgular doğrultusunda araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarının, fen öğretmen adaylarının fen deneylerine yönelik bilimsel süreç becerilerini, yaratıcı düşünme seviyelerini ve tutumlarını geliştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Akben (2015) yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının madde şekil, yoğunluk ve yüzme ilişkisi konusunda açık araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı bilimsel deneyler geliştirerek, deney geliştirme becerileri ve konu ile ilgili kavram yanılgılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin araştırma sorusu hazırlamada, amaca yönelik deneyler düzenlemede ve verileri kaydetmede başarılı olduklarını, araştırma-

sorgulama öğrenme yaklaşımının uygulandığı öğrencilerin akademik başarı puanlarının arttığını tespit etmiştir.

Demirkıran (2016) yapmış olduğu tez çalışmasında 4. sınıf öğrencilerine araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı bilimsel süreç becerilerinin, 5E modeline uygun olarak yapılan etkinliklerle kazandırılması bu sayede öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik görüşlerindeki değişiklikleri belirlemeyi ve öğrenme ortamı algısındaki değişiklikleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmacı 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 54 öğrenci ile çalışmayı gerçekleştirmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemi olan deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştiği, deneyler yapılırken dersten zevk aldıkları, görüşlerin olumlu olduğu ve kalıcı öğrenmelerin sağlandığı tespit edilmiştir.

Şen, Yılmaz ve Erdoğan (2016) kimya laboratuvar etkinliklerine katılan kimya öğretmen adaylarının görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Öğretmen adaylarının görüşleri tümevarımsal bir kodlama süreci izlenerek analiz edilmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının araştırma sonucuna göre araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarının motivasyona, aktif katılıma, laboratuvara yönelik olumlu görüşlerin oluşmasına, öğrenme isteğinin artmasına pozitif yönde katkı sağladığını tespit etmişlerdir.

Saka, Akcanca, Aydın ve Alhan (2018) yapmış oldukları araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarına açık uçlu araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı eğitim sonrası, öğretmen adaylarının uygulama süreçlerini ve ders planlama sürecinde meydana gelen değişimi incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada zayıf deneysel araştırma tasarımlarından tek gruplu son test tasarımı kullanılmıştır. Çalışmayı fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersini alan 12 fen bilimleri öğretmen adayıyla yapmışlardır. Araştırma sonucunda açık uçlu araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı eğitimi alan öğretmen adaylarının, öğretimin araştırma-sorgulamaya başlama kısmında gelişme gösterdikleri ve araştırmaya odaklanma, öğrencinin materyallerle temasa geçmesini sağlayıp gözlem yaptırma ve araştırma kapsamında açıklama fırsatı verme işlemlerini gerçekleştirmede başarılı olduklarını tespit etmişlerdir. Araştırma sorusu sordurmada ve uygulama kısmında anlamayı paylaşmada başarısız olduklarını tespit etmişlerdir.

Ercan (2019) yapmış olduğu tez çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin yaratıcılık algıları, öz yeterlik algıları ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Fen

bilgisi öğretmen adaylarının (n:89) katılımıyla Genel Fizik III ve Genel Fizik III laboratuvarı dersinde araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu derslerde öğrencilere konuyla ilgili araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı deneyler yaptırılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarında, araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı deney tasarlayabilmeleri, öz yeterlik algıları ve bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir farklılığın olduğu saptanmış fakat yaratıcılık algılarında anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır.

2.6.3. Deney tasarlama ve laboratuvar uygulamalarıyla ilgili yayınlar

Kocakulah ve Savaş (2011) yaptıkları çalışmayla fen öğretimi ve laboratuvar uygulaması-1 dersinde kullanılan öğretim yönteminin, öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama becerilerine katkısı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmacılar 61 öğretmen adayı ile çalışmış, öğretmen adaylarının görüşlerinin kendi doğal ortamında betimlendiği bir durum çalışması yapmıştır. Veri toplama aracı olarak deney tasarlama ve uygulama hakkındaki düşünceler anketi ve görüşmeler olmuştur. Araştırma sonucuna göre öğretmen adaylarının dersin işlenişine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu fakat bir takım uygulama ve tasarlama kısmında sorunlarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

Önen ve Çömek (2011) yaptıkları çalışmayla fen bilimleri öğretmen adayları gözünden basit araç gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin görüşlerin ortaya çıkarılmasını amaçlamışlardır. Araştırmanın deseni betimsel model olarak belirlenmiştir. Araştırmaya 79 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular öğretmen adaylarının basit araç gereçler ile yapılan fen deneylerinin, fen öğretiminde kullanılmasına ilişkin görüşleri olumlu yönde bulunmuştur. Öğretmen adayları basit araç gereçler ile yaptıkları fen deneylerini kendi laboratuvar derslerinde kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir.

Çıldır (2012) yaptığı çalışmada fizik öğretmen adaylarının fizik laboratuvarındaki araç gereç kullanımı hakkındaki görüşlerini ve öğretmen adaylarının kuramsal olarak bir deneyi tasarlamadaki yeterliliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma, nitel araştırma modeline göre incelenmiştir. Yapılandırılmış görüşme tekniğine göre veriler toplanmıştır. Fizik öğretmeni adaylarının (n:59) katılımıyla araştırma gerçekleştirilmiş. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları elektrik konusunda laboratuvarındaki araç gereç kullanımında kendilerini yeterli bulup ölçüm aletlerinin kullanımında kendilerini yeterli bulmamışlardır. Deneyin tasarlama kısmında ise öğretmen adaylarının deney kavramlarını, bağlantılarını tam bilmediği ortaya çıkartılmıştır.

Benzer (2015) yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının 5E modeline dayalı deney tasarlama düzeylerini tespit etmek ve deney tasarımına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Öğretmen adaylarıyla (n:116) durum çalışması modeli esas alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda 5E öğrenme modeli basamaklarından “Giriş” kısmından en yüksek puanı aldıkları, “Değerlendirme” kısmında ise en düşük puanı aldıklarını tespit etmiştir. Bunun sebebi olarak geleneksel yöntemde yapılan deneylerde, “Giriş” basamaklarına benzer işlemlerin uygulandığı düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının süreç sonucunda deney yapmaya yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiğini tespit etmiştir.

Ekici (2015) yaptığı çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarıyla yapılan deney tasarlama uygulamalarının ve deney tekniğinin fen öğretiminde kullanılmasına ilişkin deney tasarlama görüşlerinin ve öz yeterlik algılarının belirlenmesini amaçlamıştır. Sınıf öğretmeni adaylarıyla (n:84) yapılan çalışmanın yöntemi tarama modeli olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda genel olarak bakıldığında sınıf öğretmeni adaylarının deney tekniğini fen öğretiminde kullanılmasına ve deney tasarlama sürecine olumlu yönde görüşlere sahip olduklarını belirlemiştir. Deney tasarlamanın fen öğretiminde öğrencilerin yaşam boyu öğrenme becerileri ve yaratıcılıklarını geliştirebilecekleri görüşlerini de ortaya çıkarmıştır.

Aydın, Bektaş ve Armağan (2016) yaptıkları çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin fen deneylerini uygulama becerileri hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi ve deneylerle zenginleştirilmiş fen derslerini ne ölçüde uygulayabildiklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Kayseri ilinde görev yapan üç fen bilimleri öğretmeninden veriler toplanarak nitel araştırma yöntemlerinden olan olgu bilimsel desen kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda fen dersinde deney yapmanın öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, öğrencilerin uygulama kısmında çok istekli ve hevesli oldukları, malzeme eksikliklerinin yaşanmasının deney tasarlama ve uygulama kısmında problem oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Benzer ve Kaygısız (2017) çalışmalarında öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma uygun deney tasarlama düzeylerinin belirlenmesini ve bu deney tasarımları hakkındaki görüşleri incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma göre deney tasarlama düzeyleri yüksek bulunmuştur. Öğretmen adaylarının görüşlerine bakıldığında ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı deney tasarlamayı eğlenceli ve öğrencilere faydalı olduğunu, öğretmen olduklarında kendi laboratuvar derslerinde bu yaklaşıma uygun deney tasarlama ve uygulama çalışmalarını yürütmek istediklerini belirtmişlerdir.

Kanar (2017) yapmış olduğu tez çalışmasında fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi kapsamında, probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılması sonucunda öğretmen adaylarının üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın yönteminde ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile çalışılmıştır. Deney grubundaki dersler, probleme dayalı olarak işlenirken; kontrol grubundaki dersler, yarı açık uçlu deney tekniği ve deney tasarlama uygulamaları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubundaki probleme dayalı öğrenme yönteminin deney grubundaki öğretmen adaylarının kavramsal anlama düzeylerini ve yaratıcılıklarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Tosun (2017) fen öğretmeni adaylarının problem senaryoları hazırlama ve bu problemleri çözmek için deney tasarlama sürecinde çalışırken karşılaştıkları zorlukları ve kazandıkları deneyimleri belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, öğretmen adayları çoğunlukla orijinal senaryoların hazırlanması, çözümlere yönelik özgün deneylerin tasarlanması ve senaryo kazancı-deney-kurgusunun ilişkilendirilmesi konusunda zorluklar yaşamıştır ve bu konulara daha fazla dikkat edilmesi gerektiğini düşünmüşlerdir.

Duban, Aydoğdu ve Yüksel (2019) yaptıkları araştırmayla sınıf öğretmenlerinin fen laboratuvarı uygulamaları hakkında görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmayı nitel araştırma yöntemleri kapsamında olgubilim deseni ile gerçekleştirmişlerdir. Görüşme tekniği kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda laboratuvarın özellikleri, öğretmenlerin laboratuvar eğitimi, laboratuvarların işlevselliği, laboratuvar malzemelerinin eksikliği gibi durumları belirtmişlerdir. Depolarda bulunan malzemeleri laboratuvar olmamasına karşın öğretmenlerin kullanması konusunda zorlandıklarını görüşlerinde belirtmişlerdir. Laboratuvar uygulamalarında gereken güvenlik önlemlerinin olmasını da görüşlerinde belirtmişlerdir.

Karaer, Karademir ve Tezel (2020) yaptıkları çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamaları dersinin proje tabanlı öğretim yöntemine uygun etkinliklerle gerçekleştirilmesi sonucunda, uygulamalara yönelik öğretmen adaylarının görüşlerindeki değişikliklerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Öğretmen adaylarının (n:36) katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasını uygulamışlardır. Uygulama süreci sekiz hafta sürmüş ve etkinlikler proje tabanlı öğrenme yaklaşımına göre yürütülmüştür. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının görüşlerine göre fen laboratuvar uygulamalarının zenginleştiği ve öğretmen adaylarının proje yapım aşamalarını öğrendiklerini ve fen laboratuvarına ilişkin öz yeterlilik inançlarına olumlu yönde etki ettiği ortaya çıkmıştır.

2.6.4. Fen bilimleri eğitiminde video, sosyal medya ve internet tabanlı uygulamalarla gerçekleştirilen yayınlar

Girod, Bell ve Mishra (2007) yaptıkları araştırmada dijital video üretim ekipmanlarına artan erişilebilirlik sayesinde öğretmen eğitiminde video üretiminin ne gibi bir role sahip olduğunu incelemeyi amaçlamışlardır. Elde ettikleri veriler ışığında 38 hizmet içi öğretmenlerinin sınıflarında kullanılmak üzere tasarladıkları videoların, öğretim sonuçları, öğretim tasarımı, sınıf performansı, ürüne karşı süreç ve öğretmenlerin günlük çalışmalarında teknolojik pratiklik açısından bilgiler sağlamaktadır.

Pekdağ (2009) yaptığı çalışmada kimya öğretiminde alternatif yolları derleme çalışması ile ortaya çıkarmak istemiştir. Yaptığı çalışma ile alternatif öğrenme yollarından olan video ve internet tabanlı öğrenme olanakları hakkında bilgi vermektedir. Araştırmacının yaptığı çalışmayla teknolojik bir aracın öğrenme üzerine etkisinin incelenmesinde araştırmacılara da yardımcı olabilecek bilişsel yük ve ikili kodlama ile ilgili teoriler de ortaya konulmaktadır.

Martin ve Siry (2012) yaptıkları çalışmada fen bilgisi öğretmeni eğitimi ve fen bilgisi eğitimi araştırmalarında video kullanımını içeren eğilimleri hem son yönelimleri hem de videonun erken kullanımlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışma ile video teknolojilerinin öğretmeyi öğrenmek ve geliştirmek için uyarlanması yoluyla eğitim araştırmaları ve öğretmen hazırlığı alanlarında yeni potansiyel sunmaya devam eden video ve multimedya teknolojilerindeki gelişmelerine dikkat çekmeye çalışmışlardır. Geleceğin video ve diğer alanlarda birçok yeni teknolojik ilerlemeyi içermeye devam edeceği ve her seviyedeki eğitimcilerin gelecekteki öğretmenlerin ve öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak için üstün ve yararlı araştırmalara katılmaya devam etmesi gerektiği göz önüne alındığında, bu programların nasıl daha etkili hale getirileceğini belirlemek için araştırma yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmen eğitiminde videoyu kullanmak için gerekçeleri geniş bir yelpazede belirtmişlerdir ve video kullanılan araştırma çalışmaları ve mesleki gelişim çabalarının, öğretmen adaylarında olumlu yönde gelişim göstermesine sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Kearney, Kilborn ve Maher (2012) öğretmen adaylarının eğitiminde kullanılan videoların, öğrenci tarafından oluşturulan dijital video projeleri birçok okul sınıfında pedagoji ve müfredat sonuçlarını desteklemek, genişletmek ve değiştirmek için kullanıldığını belirtmişlerdir. Bu araştırmada öğrenci tarafından oluşturulan video proje görevlerinin, özellikle öğretmen adayların teknoloji, pedagojik içerik bilgisinin geliştirilmesinde hizmet

öncesi fen bilgisi öğretmen eğitiminin nasıl geliştirebileceğine dair anlayış kazandırmaya çalışmışlardır.

Sönmez ve Can (2012) araştırmalarında, video kullanımının hizmet öncesi öğretmenlerin öğretim uygulamalarını gözlemleme ve değerlendirme becerisine etkilerini araştırmak ve bu yeteneğin nasıl geliştiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Elde ettikleri bulgular doğrultusunda videoların kullanımı yoluyla, hizmet öncesi öğretmenlerin seçici dikkati ve bir öğretim uygulamasının ayrıntılarını algılama yeteneği geliştiğini belirlemişlerdir. Fark etme yeteneği hizmet öncesi öğretmen adayları için önemli bir beceri olduğundan, bu çalışmanın bulgularına dayanarak, öğretmen eğitiminin bir parçası olarak video kullanımının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Chmiel (2013) yaptığı çalışmayla, öğretmenler tarafından oluşturulan videoları araştırarak sınıfta kullanılan eğitim yapıları ile ilgili fen eğitimi araştırmalarının uzun tarihine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Araştırmacı örneklem olarak video paylaşım platformu olan TeacherTube adlı siteyi tercih etmiştir. TeacherTube adlı siteyi tercih etmesindeki neden öncelikle öğretmen odaklı olması, öğretmenler arasında popüler olması ve güçlü bir kavramsal temel vermesi açısından YouTube paylaşım platformuna benzemesidir. Öğretmenlerin oluşturdukları fen eğitimi ile ilgili TeacherTube videolarının analizleri sonucunda en popüler videoların bilim videoları oldukları görülmüştür. Bu videoların kuramları açıklamadan ziyade belirli bir içeriği kullanıcılara aktarmak için yapıldığı görülmüştür. En çok izlenen videolar içerisinde de genellikle yetersiz öğrenmelerin olduğu, maliyetinin yüksek olduğu konulardaki deneyler ilk sıralarda yer almaktadır.

Bayram (2015) yaptığı araştırmayla öğretmen adaylarının rehberli araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen etkinlikleri tasarlarken yaşadıkları zorlukları ortaya çıkarmaya amaçlamıştır. Öğretmen adayları araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı video örnekleri öğretmen adaylarına izletilmiş daha sonra rehberli araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına uygun etkinlikler tasarlatılmıştır. Tasarlama sonucunda karşılaşılan zorlukları ortaya çıkarmak için 14 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Sonucunda öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk, malzeme ve dışsal zorunluklar yaşadıkları, araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı etkinlikler tasarlarken hipotez kurma, yöntem seçimi aşamalarında sorunlarla karşılaşıldığı ortaya çıkartılmıştır.

Duban ve diğ. (2015) fen bilimleri dersinde sosyal ağların kullanıma ilişkin öğretmen görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Yaptıkları çalışmayla fen derslerinde sosyal ağların

kullanılmasının yarar görme, bilgiyi daha kolay aktarma, zamandan tasarruf sağlama gerekçelerini tespit etmişlerdir. Sosyal ağların fen dersinde kullanılması sayesinde soyut kavramların somutlaştığı, kalıcı öğrenmelerin desteklendiğini katılımcılar belirtmişlerdir. Sosyal ağların olumsuz etkisi olarak amaç dışı kullanım olabileceği ve zaman kaybına sebebiyet verebileceğini düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Ata ve Atik (2016) yaptıkları çalışmayla video paylaşım siteleri üzerinden eğitimin nasıl organize edildiği ve dünyanın önde gelen üniversitelerinde e-öğrenmede kullanılan video derslerinin nasıl bir işleve sahip olduklarını ortaya koymaya amaçlamışlardır. Yapılan araştırmalar neticesinde üniversitelerin dijital dönüşüme hızlı bir şekilde uyum sağladıkları her türlü görsel, işitsel unsurlardan yararlandığı gibi video uygulamalarına da fazlasıyla sosyal paylaşımlarında yer verdikleri görülmektedir. 2005 yılında açılan Youtube'a üniversitelerin çok geçmeden üye oldukları ve aktif olarak paylaşımlara yer verdikleri görülmektedir. Herkese açık yapısıyla popüler video paylaşım ağı olan Youtube'un eğitsel videolar için ideal bir ortam oluşturduğu söylenebilir.

Akgündüz ve Akıncıoğlu (2017) yapmış oldukları çalışmada harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini araştırmışlar ve harmanlanmış öğrenme ile sosyal medya destekli öğrenmeye ilişkin öğrenci görüşlerinin de neler olduğunu tespit etmeyi amaçlamışlardır. Karma desen ile gerçekleştirilen araştırmaya 7. sınıfta okuyan 74 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre harmanlanmış öğrenmenin akademik başarıyı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonu yüz yüze öğrenmeye göre arttırdığı, sosyal medya destekli öğrenmenin ise akademik başarıya ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonu artırmasına rağmen yüz yüze öğrenmeye göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Koç ve Ayık (2017) "Sosyal Medya Destekli Eğitim: 6. ve 7. Sınıf Fen Bilimleri ve İngilizce Derslerinde Sosyal Ağ Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi" adlı çalışmalarında Fen bilimleri ve İngilizce derslerindeki sosyal medya platformlarından olan Facebook'un kullanımının öğrencilerinin başarılarına etkisini ölçmeyi amaçlamışlardır. Nicel araştırma yöntemlerinden deneysel modelin kullanıldığı çalışmada deney grubuna Facebook içerisinde grup oluşturularak paylaşımlarla dersler desteklenerek işlenmiş kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı ile işlenmiştir. Araştırma sonucundaki ön test-son test bulgulara göre deney ve kontrol grubundaki akademik başarılarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Facebook'un Fen bilimleri ve İngilizce derslerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür.

Alp ve Kaleci (2018) araştırmalarında Youtube sitesindeki videoların eğitim materyali olarak kullanılmasına ilişkin ğrenci görüşlerini belirlemeye amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda ğrenci görüşleri incelendiğinde videoların dersi eğlenceli hale getirdiği, başarı düzeylerinin arttığı, konuları daha iyi öğrendikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Meral (2018) fen ğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde ğretmen adaylarının yapmakta zorlandıkları etkinlikleri bilgisayar ortamına taşıyarak yeniden tasarlamış ve bu etkinliklerin uygulanmasıyla öğrencilerin motivasyon ve başarılarına etkisini araştırmıştır. Deneysel bir çalışma sonucunda web tabanlı sanal etkinliklerin ğretmen adaylarının başarılarına ve motivasyonlarına olumlu etki sağladığı ortaya çıkarılmıştır.

nal (2018) araştırmasında araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin sosyal ağlar ile desteklenmesi sonucunda ğretmen adaylarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine yönelik algılarını tespit etmeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı gerçekleştiren laboratuvar etkinliklerinin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etki gösterdiği sosyal ağlarla destekli yapılan etkinliklerin laboratuvara yönelik tutumlarına pozitif yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bohloko, Makatjane, George ve Mokuku (2019) “Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi” teorisine dayanan bu çalışmalarında, bir lisede Kimya konusunun öğretilmesi ve öğrenilmesinde açık kaynaklı YouTube videolarının kullanımının etkinliğini araştırmışlardır. Yarı deneysel gerçekleştirilen çalışmada, deney grubunda Youtube videolarıyla dersler işlenirken; kontrol grubunda geleneksel yöntemle ders işlenilmiştir. Araştırma sonucunda Youtube video yöntemini kullanarak öğrenen öğrenciler geleneksel yöntemle öğrenenlerden daha iyi bir performans göstermişler ve başarılarındaki farkın anlam olduğu bulunmuştur. Deney grubunun performansının bilişsel olarak kontrol grubuna göre daha st seviyelere çıktığını da tespit etmişlerdir. Videoların kimya öğretimine dahil edilmesinin geleneksel fen öğretiminden daha iyi bir seçenek olduğunu belirtirken, zayıf laboratuvar kaynakları olan okullar bağlamında Youtube videoları kullanımının önemli faydalarını da ortaya koymuşlardır.

etin ve nsal (2019) yaptıkları çalışmayla fen bilimleri ğretmenlerinin Facebook sosyal paylaşım sitesindeki oluşturulan gruplarda yapılan paylaşımların incelenmesini amaçlamışlardır. Yapılan alışmada Facebook’ta bin üzerindeki ye sayısına sahip dört tane grup incelenmiştir. Bu incelemeler sonucuna göre öğretmenlerin bu paylaşım sitesinde

deneyler, duyurular, bilgi alışverişi, akademik destek ve soru paylaşımlarına ağırlık verdiklerini tespit etmişlerdir.

Saklan ve Ünal (2019) yaptıkları çalışmayla, fen bilimleri öğretmenlerinin Eğitimde Bilişim Ağındaki yer alan öğretim materyallerinin ve yararlandıkları diğer eğitim platformlarında yer alan öğretim materyallerinin karşılaştırması sonucunda görüşlerinin ortaya çıkarılmasını hedeflemişlerdir. Araştırmada nitel araştırma veri toplama yöntemlerinden görüşme yöntemini kullanarak 20 fen bilimleri öğretmeni ile çalışmalarını yapmışlardır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin teknolojiyi kullanmanın, dersinde yapılan etkinlikleri somutlaştırdığı ve kalabalık sınıflarda zamandan tasarruf sağladığını belirtmişlerdir. Kalabalık sınıflarda yapılamayan deneylerin, teknoloji sayesinde tehlike boyutu da ortadan kaldırılarak yapılabileceğini söylemişlerdir. EBA özelinde özgün yönlerinin olduğunu, içeriklerin biraz daha geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Spagnoli, Rummey, Man, Wills ve Clemons (2019) yaptıkları çalışmada laboratuvar öncesi yapılan çevrimiçi videoların tasarlanması ve değerlendirilmesini araştırmaktadırlar. Öğretmen adayları tarafından tasarlanan videoların tekrar izlenmesi ve değerlendirilmesiyle kimya laboratuvar uygulamaları hakkında olumlu görüşler edindiklerini belirtmişlerdir.

2.6.5. Çalışmayla ilgili alan yazınının genel değerlendirmesi

Yapılan ulusal çalışmalar incelendiğinde araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları öğretmen adaylarında ve öğrenciler üzerinde önemli etkiler bırakmıştır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri incelendiği çalışmalarda araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğretime ve laboratuvar dersine olumlu tutum geliştirdiklerine, öğrenme ve öğretme süreçlerine olumlu katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu süreçte deney tasarlama ve uygulama çalışmalarına ilişkin görüşleri yapılan çalışmalarla incelendiğinde basit araç gereçler ile yapılan deneylerin uygulanabilir ve kalıcı olduğuna, tasarlama aşamasında deney kavramları ile bağlantı kurmada zorluk yaşadıklarına, bilimsel süreç becerilerine ve yaratıcı düşünme seviyelerini geliştirdikleri, yaşam boyu öğrenmelerine ve yaratıcılıklarını geliştirebildikleri görüşleri ile ortaya çıkarılmıştır. Video tabanlı öğretim ve sosyal ağlar ile yapılan laboratuvar çalışmalarında öğrencilerin zamandan tasarruf ettikleri, bilgiyi daha kolay aktarma, kalıcı öğrenmelerin desteklendiği, merak duygularının ve derse olan ilgilerinin arttığı çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Bu çalışmalar ile sosyal ağlardan ve video paylaşım sitelerinden paylaşılan eğitsel videoların öğrenciler için ideal bir öğrenme ortamı oluşturduğu ortaya konmuştur.

Uluslararası çalışmalara bakıldığında araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı fen öğretiminin geleneksel öğretmen merkezli öğrenmeye göre önemli olduğu, geliştirilen öğretim stratejisi ile kalabalık sınıflarda ve zaman yetersizliğinde kullanılabileceği, fen öğretim becerilerinin olumlu yönde katkı sağladığı, eleştirel düşünme ve sorgulama becerilerinin geliştiği, işbirlikli öğrenmeye katkı sağladığı ortaya çıkartılmıştır. Fen derslerinin ve laboratuvar uygulamalarının video tabanlı öğrenmeye uygun, sosyal ağ destekli bir şekilde kullanıldığında öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilerde yapılan çalışmalar sonucunda araştırma çalışmalarına ve mesleki gelişimlerine olumlu katkı sağlamıştır. Videolar ile işlenen fen derslerinin geleneksel yöntemle göre daha iyi bir performans gösterdiği, öğrencilerin bilişsel olarak üst seviyelere çıktığı, zayıf laboratuvar kaynakları olan okullarda videoların kullanımının önemli faydalarının olduğunu çalışmalar ortaya koymuştur.

Fen eğitimiyle ilgili alan yazında, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının laboratuvar derslerinde farklı değişkenlere etkisinin incelendiği deneysel uygulamalara oldukça rastlanılmaktadır. Video destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkilerinin incelendiği deneysel araştırmalara ulaşılamamıştır. Ayrıca hem araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımının hem de video destekli öğrenme yaklaşımının yenilikçi deney tasarlama süreçlerine etkilerinin ayrı ayrı olarak ya da birlikte etkilerinin incelendiği çalışmalarda bulunmamaktadır. Ayrıca herhangi bir öğrenme yaklaşımının yenilikçi fen deneylerini tasarlama süreçlerine etkilerinin gözlemlendiği deneysel araştırmalarda bulunmamaktadır. İlgili alan yazın incelenmesi sonucunda bu çalışmanın fen eğitimi alanındaki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Bu araştırmada karma araştırma yöntem türlerinden, iç içe deneysel desen benimsenmiştir. Bu deneysel desende, nitel veri toplama araçları, nicel deneysel model içerisinde yer almaktadır (Creswell, 2012). Araştırmacı, “TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim videolarını öğretmen adaylarıyla, yenilikçi fen deney kriterlerine göre yaparak ve yaşayarak değerlendirmeyi; süreç boyunca nicel ve nitel verilerle sonuca ulaşmayı planlamaktadır. İç içe deneysel desende katılımcıların çalışmalara ilgisi konusundaki tepkilerini daha iyi anlamak ve ortaya çıkarabilmek için nitel veriyi nicelin içine dâhil edebilmektedir. Bu desende, nicel ve nitel veriler eş zamanlı ya da sıralı olarak toplanabilir (Creswell ve Plano-Clark, 2015).

Araştırmanın uygulama kısmında yarı deneme modellerinden rotasyon modeli benimsenmiştir (Karasar, 2004). Rotasyon modelinde tüm gruplar deneysel müdahaleye uğramaktadırlar, ancak her bir gruba uygulanan deneysel müdahalenin sıralaması farklıdır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Rotasyon modeli, birden çok grup, zaman ve deney değişkenlerinin eşit sıra, zaman ve yansızlık ilkesine uygun olarak etkileştirilmelerinden oluşmaktadır. Buna göre, her grup, eşit sürelerle ve yansız bir sıra içinde bağımsız değişkenlerinin etkisi altında bırakılır. Her bağımsız değişkenden sonra ölçme yapılmaktadır. Bağımsız deney değişkenlerinin, gruplara her uygulandıktan sonra yapılan ölçmeler, o değişkenin etkisi olarak kabul edilir. Bağımsız değişkenlerin karşılaştırılmasında, bu ölçmeler gruplandırılarak, birlikte değerlendirilir. Böylece değişkenlerin uygulama sırasında doğacak yanılıgıların önlenmesi amaçlanmaktadır (Karasar, 1994). Araştırmamızın uygulama planı Tablo 1’de sunulmuştur.

Deney 1 grubuna video tabanlı eğitim uygulamaları kapsamında TÜBİTAK Bilim Genç bilim videoları ile deney tasarlama uygulamaları yapılırken, deney 2 grubunda ise probleme dayalı deney senaryoları kapsamında deney tasarım uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1

Araştırmanın deneysel deseni

Süreç	Deney 1	Deney 2
Hafta1	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 1’in izletilmesi grupça deney kazanımlarının, malzemelerin ortaya konması ve videodaki şekliyle deneyin tasarlanması, ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 4 deneyindeki fen bilimleri kazanımlarına uygun senaryo yazılması ve sınıfça seçilen senaryonun deneyi öğrencilere grupça tasarlatılması ve malzemelerin ortaya konması ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi
Hafta2	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 1’e göre tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 4 deneyindeki fen kazanımlarına uygun tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ve ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması
Hafta3	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 2’in izletilmesi grupça deney kazanımlarının, malzemelerin ortaya konması ve videodaki şekliyle deneyin tasarlanması, ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 5 deneyindeki fen bilimleri kazanımlarına uygun senaryo yazılması ve sınıfça seçilen senaryonun deneyi öğrencilere grupça tasarlatılması ve malzemelerin ortaya konması ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi
Hafta4	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 2’e göre tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 5 deneyindeki fen kazanımlarına uygun tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ve ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması
Hafta5	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 3’in izletilmesi grupça deney kazanımlarının, malzemelerin ortaya konması ve videodaki şekliyle deneyin tasarlanması, ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 6 deneyindeki fen bilimleri kazanımlarına uygun senaryo yazılması ve sınıfça seçilen senaryonun deneyi öğrencilere grupça tasarlatılması ve malzemelerin ortaya konması ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi
Hafta6	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 3’e göre tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 6 deneyindeki fen kazanımlarına uygun tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ve ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması

YFK : Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği

Araştırmanın deneysel deseni (Devamı)

Süreç	Deney 1	Deney 2
Hafta7	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 4’in izletilmesi grupça deney kazanımlarının, malzemelerin ortaya konması ve videodaki şekliyle deneyin tasarlanması, ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 1 deneyindeki fen bilimleri kazanımlarına uygun senaryo yazılması ve sınıfça seçilen senaryonun deneyi öğrencilere grupça tasarlattırılması ve malzemelerin ortaya konması ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi
Hafta8	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 4’e göre tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 1 deneyindeki fen kazanımlarına uygun tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ve ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması
Hafta9	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 5’in izletilmesi grupça deney kazanımlarının, malzemelerin ortaya konması ve videodaki şekliyle deneyin tasarlanması, ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 2 deneyindeki fen bilimleri kazanımlarına uygun senaryo yazılması ve sınıfça seçilen senaryonun deneyi öğrencilere grupça tasarlattırılması ve malzemelerin ortaya konması ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi
Hafta10	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 5’e göre tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 2 deneyindeki fen kazanımlarına uygun tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ve ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması
Hafta11	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 6’nın izletilmesi grupça deney kazanımlarının, malzemelerin ortaya konması ve videodaki şekliyle deneyin tasarlanması, ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 3 deneyindeki fen bilimleri kazanımlarına uygun senaryo yazılması ve sınıfça seçilen senaryonun deneyi öğrencilere grupça tasarlattırılması ve malzemelerin ortaya konması ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi
Hafta12	“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 6’e göre tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması. Görüşme yapılması	TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim video 3 deneyindeki fen kazanımlarına uygun tasarlanan deneyin laboratuvar ortamında uygulanması ve öğrenciler tarafından videoya kaydedilmesi ve ardından YFK değerlendirme ölçeğinin öğrencilere verilmesi, öğrencilerin kaydettiği deney videolarının toplanması Görüşme yapılması

YFK : Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği

“TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki videoların seçiminde fen bilimleri dersi fizik, kimya ve biyoloji alanı kazanımlarıyla ilişkili olmasına ve TÜBİTAK Bilim Genç YouTube kanalındaki en fazla izlenen ve beğeni alan videoların olmasına dikkat edilmiştir. Bu videolardan Fizik için iki, Kimya için iki ve Biyoloji için iki video belirlenmiştir. Deney gruplarında farklı işlem basamakları uygulanmıştır.

Deney 1 grubundaki öğrenciler “TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki altı farklı videoyu deneysel desen tablosunda belirtildiği gibi izledikten sonra fen bilimleri dersine yönelik kazanımları belirlemişlerdir. Bir hafta sonra izledikleri videonun pekiştirme amaçlı deney uygulamaları kapsamında yapabilmeleri için grupça deneyi tasarlamışlar ve malzemeleri listelemişlerdir. Tüm bu işlemlerden sonra YFK ölçeği dağıtılarak videoların değerlendirmesini yapmaları sağlanmıştır. Öğrenciler bir hafta sonra izledikleri videolara uygun tasarladıkları deneyi pekiştirme amaçlı deney uygulamaları kapsamında laboratuvar ortamında uygulamışlardır. Öğrenciler deneyi yaparken görüntülerini videoya kayıt altına almışlardır. Deneyin uygulama süreci sonucunda tekrar aynı YFK ölçeği öğrencilere dağıtılarak öğrenciler, bizzat kendilerinin yaptığı deneyi değerlendirmişlerdir. Deneysel uygulama süresince araştırmacı tarafından gözlem notları tutulmuştur. Öğrencilerden alınan deney raporları da tez verisi olarak kullanılmıştır.

Deney 2 grubunda ise “TÜBİTAK Bilim Genç” web sayfasındaki bilim videolarında geçen anahtar kelimelerden yola çıkarak fen bilimleri dersi öğretim programındaki karşılık gelen kazanımlar verilmiştir. Öğrenciler bu kazanımlara ilişkin probleme dayalı laboratuvar uygulamaları kapsamında deney senaryoları yazmışlardır. Bu deney senaryoları oylama yöntemi ile en çok oyu alan deney senaryosu seçilmiştir. Seçilen deney senaryosu grupça deney tasarımı yapılarak bir hafta sonra uygulanmak için malzeme listesini oluşturmuşlardır. Tasarladıkları deneyi uygulamadan önce YFK ölçeğine göre değerlendirmişlerdir. Bir hafta sonra getirdikleri malzemelerle probleme dayalı laboratuvar uygulamaları sürecinde tasarladıkları deneyi uygulamışlar ve bir yandan da video kaydı yapmışlardır. Tasarlanan deney uygulandıktan sonra tekrar aynı YFK ölçeği öğrencilere dağıtılarak öğrenciler, bizzat kendilerinin yaptığı deneyi değerlendirmişlerdir. Deney 2 grubu içinde deneysel uygulama süresince araştırmacı tarafından gözlem notları tutulmuştur. Deney 2 grubu deney raporları da tez verisi olarak kullanılmıştır.

3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

Bu araştırmanın çalışma grubunu Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'ndaki Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersini alan üçüncü sınıfta denk iki sınıf oluşturmaktadır. Bu iki sınıftan biri seçkisiz (yansız) olarak deney 1 grubu ve diğeri de deney 2 grubu olarak belirlenmiştir. Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilere uygulama planı Tablo 1'de sunulmuştur. Araştırma deney 1 grubunda 24 öğrenci, deney 2 grubunda 25 öğrenci olmak üzere toplam 49 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Bu çalışmada her iki grup için veri toplama aracı “Yenilikçi Fen Deney Kriterleri” değerlendirme ölçeği, yarı-yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci raporları kullanılmıştır.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

3.3.1. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği

Araştırmada katılımcıların TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının yenilikçi fen deney kriterlerine ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak ve incelemek için Cin ve Türkoguz (2018) tarafından geliştirilen “Yenilikçi Fen Deneyleri Kriterleri” değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Öğretmenlerin araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenme temelli deney kriterleri ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak için 6 ana kriter belirlenmiştir. Bu altı ana kriter Merak, Basit, Güvenli, Ekonomik, Eğlenceli ve İlişkilidir. Ölçek hazırlanırken açımlayıcı faktör analizi ile doğrulayıcı faktör analizleri yapılmış, sonuçlar anlamlı bulunmuştur. Ölçek 3'lü likert tipi [Hiç Katılmıyorum (1), Orta Derecede Katılıyorum (2), Kesinlikle Katılıyorum (3)] olarak hazırlanmıştır. 49 maddeden oluşan ölçekte birinci faktör için 23.105, ikinci faktör için 4.783, üçüncü faktör için 3.598, dördüncü faktör için 1.805, beşinci faktör için 1.558 ve altıncı faktör için 1.285 özdeğer elde edilmiştir. Maddelerin tüm ölçek içindeki varyansı % 15.701 birinci faktör, % 13.466 ikinci faktör, % 12.555 üçüncü faktör, % 11.832 dördüncü faktör, % 10.490 beşinci faktör ve % 9.698 altıncı faktör olmak üzere toplam % 73.743 açıklayıcılık düzeyine ulaşmıştır. Toplam 49 maddeden oluşan ölçekte, “Merak” alt faktörü 7, “Basit” alt faktörü 8, “Güvenli” alt faktörü 10, “Ekonomik” alt faktörü 8, “Eğlenceli” alt faktörü 9 ve “İlişkili” alt faktörü 7 maddeden oluşmaktadır. Ölçek “Yenilikçi Fen Deneyleri Kriterleri” olarak adlandırılmıştır.

3.3.2. Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmada, hem yenilikçi fen deney kriterleri ölçeğini desteklemek hem de öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkartabilmek için nitel verilerde kullanılmıştır. Nitel veri

toplama aracı olarak araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşmeler için, tüm görüşmelerde kullanılmak üzere sekiz soru oluşturulmuştur. Bu sorular etkinliklere dayalı kavramlar ve yenilikçi fen deney kriterlerine uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Araştırmada uygulanmak üzere yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilip, uzman görüşleri alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır (Bkz. Ek 4). Hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme soruları ile uygulama sonunda rastgele seçilen deney 1 grubundan yedi ve deney 2 grubundan yedi öğretmen adayı olmak üzere 14 kişiyle görüşme gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme sorular yardımıyla öğretmen adaylarından öğrenilen görüşler doğrultusunda yenilikçi fen deney kriterleri hakkında destekleyici bilgi edinilmiştir. Görüşmeler öğretmen adaylarının izni alınarak ses kaydına alınmış ve bu kayıtlar daha sonra yazılı belgeye dönüştürülmüştür. Elde edilen yazılı dokümanlara içerik analizi yapılmıştır.

3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci

2019-2020 öğretim yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileri araştırmanın evrenini, 3. sınıfta olanlar da örneklemini temsil etmektedir. Bu araştırma tablo 2'de verilen çalışma takvimine göre yürütülmüştür.

Tablo 2

Araştırmanın çalışma takvimi

[illegible]

3.5. Verilerin Toplanması ve Analizi

Deney 1 ve deney 2 gruplarında 6 deneyle ilgili her deney tasarımının YFK ölçeğine ilişkin ön test puanları ayrı ayrı olarak analizlerde işleme tabi tutulmamıştır. Bunun yerine 6 deney tasarımıyla ilgili YFK ölçeğine ilişkin ön test puanlarının ortalaması hesaplanmış ve karşılaştırmalar bu ortalama değerlere göre yapılmıştır. Benzer şekilde aynı hesaplama 6 deneyle ilgili her deney tasarımının uygulanması sonunda toplanan YFK ölçeğine ilişkin son test puanları içinde geçerlidir. Bu nedenle bulgulara ön test ortalama puanları, son test ortalama puanları ve ön test-son test fark ortalama puanları şeklinde veriler sunulmuştur.

Araştırmada YFK ölçeğine ilişkin nicel verileri desteklemek için nitel veriler açık uçlu sorulardan elde edilmiştir. Elde edilen veriler türüne uygun olarak SPSS for Windows paket programında çözümlenmiş ve bulgular bölümünde belirtilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen nitel veriler ise Maxqda programı ile farklı kodlayıcılarla birlikte analizleri yapılmış ve bulgular bölümünde belirtilmiştir.

Araştırmada elde edilen tüm verilerin sonuçları bulgular bölümünde başlıklar halinde belirtilmiştir. Bulgular bölümünde, bulgular sunulurken bazı tablolarda ve çalışma gruplarında örneklem sayılarında farklılık bulunabilmektedir. Analizlerde, veri toplama süreçlerinde bazı öğrencilerin sağlık vb. sebeplerden dolayı katılım sağlayamadığı durumlar hesaplamalara ve analizlere dahil edilmemiştir.

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

3.6.1. Nicel Verilerin Güvenirliği

Tablo 3'te deney 1 ve deney 2 gruplarının tasarladıkları ve uyguladıkları 6 deneyle ilgili ön test ve son test ortalama puanlarına ilişkin deney bazında hesaplanmış Alpha Chronbach güvenirlik katsayıları verilmiştir.

Tablo 3

Deney 1 ve deney 2 gruplarının YFK ölçeğine göre Alpha Chronbach güvenirlik katsayıları

Deneyler	Ön test		Son test	
	Deney 1 Grubu	Deney 2 grubu	Deney 1 grubu	Deney 2 grubu
	$\alpha/(n)$	$\alpha/(n)$	$\alpha/(n)$	$\alpha/(n)$
1.Deney	0,766/(17)*	0,917/(24)	0,970/(23)	0,906/(24)
2.Deney	0,920/(22)	0,916/(24)	0,971/(23)	0,866/(23)
3.Deney	0,928/(22)	0,970/(23)	0,935/(22)	0,974/(24)
4.Deney	0,936/(22)	0,931/(23)	0,908/(23)	0,932/(24)
5.Deney	0,953/(16)	0,924/(19)	0,918/(22)	0,866/(24)
6.Deney	0,915/(17)	0,931/(17)	0,971/(23)	0,972/(24)
Ortalama	0,903/(19)	0,932/(22)	0,946/(23)	0,919/(24)

*Paydada yer alan parantez içindeki değerler deneyin yapıldığı hafta deneye katılan öğrencilerin sayısını, payda yer alan değerler güvenirlik oranlarını ifade etmektedir.

Tablo 3'te görüldüğü gibi, YFK ölçeğinin ön testi için Alpha Chronbach güvenirlik katsayıları deney 1 grubunda tasarlanan deneyler arasında 0,766 ile 0,953; deney 2 grubunda ise tasarlanan deneyler arasında 0,916 ile 0,970 aralıklarında değişmektedir. Aynı şekilde YFK ölçeğinin son test ortalama puanları için Alpha Chronbach güvenirlik katsayıları deney 1 grubunda tasarlanan deneyler arasında 0,908 ile 0,971; deney 2 grubunda ise tasarlanan deneyler arasında 0,866 ile 0,974 aralıklarında değişmektedir. Her deneyde farklı katılımcı sayısı bulunmaktadır. Bunun nedeni bazı katılımcıların sağlık gibi nedenlerden dolayı uygulamaya katılamamalarıdır. Deney tasarımı öncesinde deney 1 grubunda katılımcı sayısı 17 ile 22; deney 2 grubunda 17 ile 24 kişi arasındadır. Aynı şekilde deney tasarımı sonrasında deney 1 grubunda katılımcı sayısı 22 ile 23; deney 2 grubunda 23 ile 24 arasındadır. Ölçme

araçlarının iç tutarlılık göstergesi olan güvenirlik katsayılarının 0.70 ve üstü değerlerde olması güvenirlik açısından kritik değer olarak kabul görmektedir (Tavşancıl, 2002). Deney 1 ve deney 2 gruplarında tasarlanan her deney için YFK ölçeğinin ön test ve son test ortalama puanlarının güvenirlik katsayısının 0.70'in üstünde çıkması yapılan çalışmada toplanan verilerin güvenilir olduğunu göstermektedir.

3.6.2. Nicel Verilerin Normal Dağılım Oranları

YFK ölçeğine ilişkin verilerin Kolmogorov-Smirnov (KS) ve Shapiro-Wilk (SW) analizlerine göre grupların ön test ve son test için normalliklerine bakılmıştır. YFK ölçeği verilerinin parametrik testlere uygunluğunu belirlemek için verilerin normal dağılımı ve homojenliği incelenmiştir. Kolmogorov Simirnov ve ShapiroWilks'in Normallik Testinde SPSS'de tabloda ortaya çıkan önem derecesi 0.05'ten büyük değerler ise verilerin normal dağıldığı, 0,05'ten küçük değerler ise normal dağılım göstermediklerini anlaşılır (Eymen, 2007). Tablo 4'te deney 1 grubu için YFK ölçeğinin genel değerlendirme ve alt boyutlarına göre normal dağılım test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4

Deney 1 grubu için YFK ölçeğinin genel değerlendirme ve alt boyutlarına göre Kolmogorov-Smirnov normallik testi (KS_Z)

Genel ve Alt Boyutlar	Ön test		Son test	
	KS_Z	p	KS_Z	p
Merak	0,669	0,763	0,761	0,609
Güven	0,578	0,892	0,859	0,452
Basit	0,655	0,785	0,564	0,909
Ekonomik	0,702	0,708	0,465	0,982
Eğlenceli	0,934	0,348	0,642	0,804
İlişkili	0,966	0,309	0,805	0,537
Genel değerlendirme	0,697	0,716	0,810	0,529

Tablo 4'ten anlaşılabacağı üzere deney 1 grubu için YFK ölçeğinin genel değerlendirme ve alt boyutlarının ön test ve son testlerdeki ortalama puanlarının normal dağıldığı söylenebilir. Örneklem grubundaki sayıların azlığından dolayı betimsel istatistiksel analizler

ve t testinin yanında non-parametrik analizlerden Mann-Whitney U (MW-U) testi de yapılmıştır. Parametrik ve non-parametrik analizlerin sonuçlarının benzer bulguları göstermesinden dolayı bu araştırmada her bulgu tipi sunulmuştur. 0.05 anlamlılık düzeyinde SPSS istatistik programı ile karşılaştırmalar yapılarak tablolar halinde sunulup bulgular yorumlanmıştır.

Tablo 5’te deney 2 grubu için YFK ölçeğinin genel değerlendirme ve alt boyutlarına göre normal dağılım test sonuçları verilmiştir.

Tablo 5

Deney 2 grubu için YFK ölçeğinin genel değerlendirme ve alt boyutlarına göre Kolmogorov-Smirnov normallik testi (KS_Z)

Genel ve Alt Boyutlar	Ön test		Son test	
	KS_Z	p	KS_Z	p
Merak	0,990	0,281	0,556	0,917
Güven	0,454	0,986	0,659	0,778
Basit	0,396	0,998	0,516	0,953
Ekonomik	0,551	0,922	0,827	0,501
Eğlenceli	0,826	0,502	0,433	0,992
İlişkili	0,574	0,897	0,665	0,769
Toplam	0,480	0,975	0,504	0,961

Tablo 5’ten anlaşılabacağı üzere deney 2 grubu için YFK ölçeğinin genel değerlendirme ve alt boyutlarının ön test ve son testlerdeki ortalama puanlarının normal dağıldığı söylenebilir. Örneklem grubundaki sayıların azlığından dolayı betimsel istatistiksel analizler ve t testinin yanında non-parametrik analizlerden Mann-Whitney U testi de yapılmıştır. Parametrik ve non-parametrik analizlerin sonuçlarının benzer bulguları göstermesinden dolayı bu araştırmada her bulgu tipi sunulmuştur. 0.05 anlamlılık düzeyinde SPSS istatistik programı ile karşılaştırmalar yapılarak tablolar halinde sunulup bulgular yorumlanmıştır.

3.6.3. Nitel Verilerin (Görüşme) Analizi ve Uyuşum Oranı

DeneySEL süreçten sonra, rastgele olarak deney 1 grubundan yedi ve deney 2 grubundan yedi kişiyle yarı-yapılandırılmış görüşme formuyla yapılan röportajlar sonunda

verilerin içerik analizi yapılmış ve uyuşum oranı hesaplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu deney 1 ve deney 2 grubuna ortak olarak sorulan sekiz sorudan oluşmaktadır. Yarı-yapılandırılmış görüşme soruları yapılan uygulamalara yöneliktir. Görüşmeler her bir öğrenciyle yaklaşık yarım saat sürmüştür. Ses kayıt cihazı aracılığıyla kaydedilen veriler, görüşme sonrasında yazılı belge haline dönüştürüldükten sonra nitel araştırmanın içerik analizi ölçütlerine göre temalandırılmış ve kodlanmıştır. Görüşme belgelerinden tema ve kodlar belirlenerek uyuşum oranı için kodlama anahtarı oluşturulmuştur. Görüşme metinleri iki uzman kodlayıcı ile değerlendirilmiştir. Uzmanlar, Maxqda nitel veri analiz programı üzerinden her bir katılımcının görüşme metinlerini bağımsız olarak kodlamış ve bir kod anahtarı oluşturmuştur. Uzmanlar, kod anahtarlarını karşılıklı değiş tokuş yaparak tekrar Maxqda nitel veri analiz programı üzerinden hazır kod anahtarı üzerinden işaretleme yapmıştır. Uzmanlar ikinci kodlama sırasında gerek gördükleri yerlerde kod anahtarına yeni kod eklemişlerdir. Uzmanlar tekrar bir araya gelerek çalıştıkları kod anahtarları üzerinden ortak kod anahtarı oluşturmuşlardır. Tekrar ortak kod anahtarı üzerinden bağımsız olarak kod işaretlemeleri yapmıştır. Üçüncü kez yapılan kodlamada kod anahtarına yeni kodlar eklenmemiştir. Görüşmelerin güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği aşağıdaki uyuşum yüzdesi kullanılmıştır.

- Güvenirlik=(Görüş Birliği)/(Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)

Bu formül kullanılırken uzmanların, katılımcıların ifadeleri için aynı kodu kullandıkları durumlar görüş birliği, farklı kodu kullandıkları durumlar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Daha sonra, uzmanların yaptığı kodlamalar karşılaştırılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda araştırmada uyuşum yüzdesi %74 olarak hesaplanmıştır. Bu işlem sonucunda elde edilen uyuşum yüzdesinin %70'in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Yarı yapılandırılmış görüşme sorularına ilişkin bulgular tablolarda kodlar altında frekans, yüzde betimsel değerler ve öğretmen adaylarının görüşleriyle birlikte sunulmuştur.

3.7. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı tarafından TÜBİTAK Bilim Genç web sayfasında yer alan bilim videolarından fen öğretim programına uygun altı tane deney seçilmiştir. Bu deneyler deney 1 grubunda kullanılmıştır. Deney 2 grubunda ise videolara uygun fen öğretim programında yer alan kazanımlar verilerek probleme dayalı öğrenme kapsamında senaryo yazmaları

istenilmiştir. Araştırma süresince veriler YFK ölçeği ve araştırma sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. YFK ölçeğinden elde edilen nicel veriler, SPSS for Windows paket programı; yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen nitel veriler ise Maxqda programı ile analizleri yapılmıştır. Araştırmacı aktif bir şekilde fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersine haftalık 2 saat olmak üzere 12 hafta çalışmalara katılmıştır. Deney uygulama öncesi öğretmen adaylarının deney tasarlama aşamalarına, grup içi diyaloglarına, senaryo yazma aşamalarına ve grup içi değerlendirmeleri nasıl yaptıklarına dair gözlem yapmış ve notlar almıştır. Deney uygulama aşamasında öğretmen adaylarının malzeme seçimine, güvenlik önlemlerini nasıl aldıklarına, deneyi uygularken nelere dikkat ettiklerine dair gözlem notları alınmıştır. Araştırmacı, öğretmen adaylarının deneyleri tasarlama ve uygulama aşamasında karşılaştıkları sorunları ve problemleri çözmeleri konusunda yardımcı olmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgularına sırasıyla yer verilmiştir.

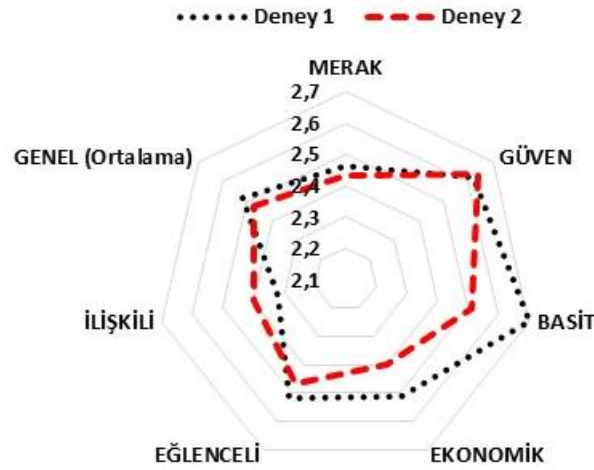
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Birinci alt problem; “Deney tasarımı süreci boyunca YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüş puanları deney 1 ve deney 2 grubu arasında anlamlı farklılık gösterir mi?” şeklinde ifade edilmiştir. Bunun için ilk olarak YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin ön test ortalama puanları deney 1 ve deney 2 grubunda karşılaştırılmıştır. İkinci olarak YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin son test ortalama puanları deney 1 ve deney 2 grubunda incelenmiştir. Üçüncü olarak YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin ön test-son test fark ortalama puanları deney 1 ve deney 2 grubunda karşılaştırılmıştır. İlk olarak YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin ön test ortalama puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasındaki betimsel değerleri ve gruplar arasındaki karşılaştırma testleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin ön test ortalama puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırılması

Boyutlar	Grup	n	$\bar{x}$						
			$\bar{x}$	ss	t	p	sırası	MW-U	p
Merak	D1	23	2,46	0,23	0,401	0,690	24,13	273	0,950
	D2	24	2,43	0,24			23,88		
Güven	D1	23	2,62	0,15	-0,327	0,745	23,30	260	0,730
	D2	24	2,64	0,22			24,67		
Basit	D1	23	2,70	0,20	3,096	0,003	29,89	140,5	0,000
	D2	24	2,51	0,21			18,35		
Ekonomik	D1	23	2,51	0,17	1,814	0,076	27,74	190	0,070
	D2	24	2,40	0,23			20,42		
Eğlenceli	D1	23	2,52	0,30	0,682	0,499	26,00	230	0,330
	D2	24	2,47	0,25			22,08		
İlişkili	D1	23	2,32	0,31	-1,060	0,295	22,83	249	0,570
	D2	24	2,40	0,22			25,13		
Genel (Toplam)	D1	23	15,13	1,02	0,887	0,380	25,96	231	0,340
	D2	24	14,85	1,12			22,13		



Şekil 2. YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait ön test ortalama puanlarına ilişkin grafik değeri

Şekil 2’deki grafiğe göre YFK ölçeğinin altı alt boyutu ve bir genel puan sonuçlarına göre yedi tane sonuç puanları yedigen geometrik şekilde temsil edilmektedir. İçeriden dışa doğru iç içe geçmiş şekilde oluşan grafikte ortalama puanları çizgilerin üzerlerinde yazmaktadır. Siyah çizgiler (*****) deney 1 grubu puanlarını yansıtırken, kırmızı çizgiler (---) deney 2 grubunun puanlarını yansıtmaktadır. Tezin devamında buna benzer grafiklerde de aynı yol izlenmiştir. Şekil 2’ye göre deney grubu 1 lehine YFK ölçeğinin basit ve ekonomik alt boyutlarındaki ortalama puanları daha fazla olduğu görülmektedir.

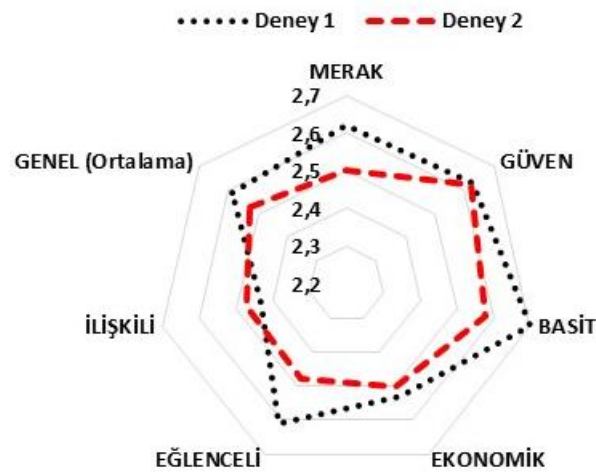
Tablo 6 ve Şekil 2’de görüldüğü üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunun ön test genel değerlendirme ortalama puanı ($\bar{x}=15,13$) ve deney 2 grubunun ön test genel değerlendirme ortalama puanı ($\bar{x}=14,85$) arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($t(46)=0,887$; $p>0,05$). Bu bulguya göre deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrenciler deney öncesinde YFK ölçeğindeki kriterlerinin tüm puanlandırmasına göre eşit görüş puanına sahiptirler. TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarına göre deney tasarlayanlar ile PDÖ senaryoları ile deney tasarlayanlarda benzer algı görülmektedir. YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırıldığında “Basit” ve “Ekonomik” boyutunda bir farklılık görülmektedir. YFK ölçeğinin “Basit” boyutunun deney 1 grubunun ön test ortalama puanı ($\bar{x}=2,70$) deney 2 grubunun ön test ortalama puanına göre ($\bar{x}=2,51$) deney 1 grubu lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ($t(46)=3,096$; $p<0,05$). YFK ölçeğinin “Ekonomik” boyutunun deney 1 grubunun ön test ortalama puanı ($\bar{x}=2,51$) deney 2 grubunun ön test ortalama puanına ($\bar{x}=2,40$) göre deney 1 grubu lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ($t(46)=1,814$; $p<0,05$). YFK ölçeğinin alt boyutlardaki bulgulara göre TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarına göre deney tasarlayan deney 1 grubu öğrencilerinin, PDÖ senaryolarıyla deney tasarlayan deney 2 grubuna göre tasarlayacakları deneyin daha basit ve ekonomik olduğunu düşünmüştür. YFK ölçeğinin alt boyutlara ilişkin grafikte “Basit” ve “Ekonomik” boyutları için deney 1 grubunun ön test ortalama puanları ve deney 2 grubunun ön test ortalama puanları arasındaki fark daha belirgin olarak gözükmemektedir.

İkinci olarak YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin son test ortalama puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasındaki betimsel değerleri ve gruplar arasındaki karşılaştırma testleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin son test ortalama puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırılması

Boyutlar	Grup	n	$\bar{x}$	ss	t	p	$\bar{x}$ sırası	MW-U	p
Merak	D1	23	2,62	0,19	1,711	0,094	26,83	211	0,170
	D2	24	2,50	0,26			21,29		
Güven	D1	23	2,63	0,13	0,160	0,874	24,65	261	0,750
	D2	24	2,62	0,23			23,38		
Basit	D1	23	2,70	0,17	2,137	0,038	28,35	176	0,030
	D2	24	2,58	0,20			19,83		
Ekonomik	D1	23	2,53	0,21	0,556	0,581	25,33	245,5	0,520
	D2	24	2,50	0,19			22,73		
Eğlenceli	D1	23	2,61	0,25	1,759	0,085	27,61	193	0,080
	D2	24	2,48	0,23			20,54		
İlişkili	D1	23	2,43	0,35	-0,466	0,644	23,46	263,5	0,790
	D2	24	2,47	0,24			24,52		
Genel (Toplam)	D1	23	15,51	1,06	1,113	0,272	26,61	216	0,200
	D2	24	15,16	1,11			21,50		



Şekil 3. YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait son test ortalama puanlarına ilişkin grafik değeri

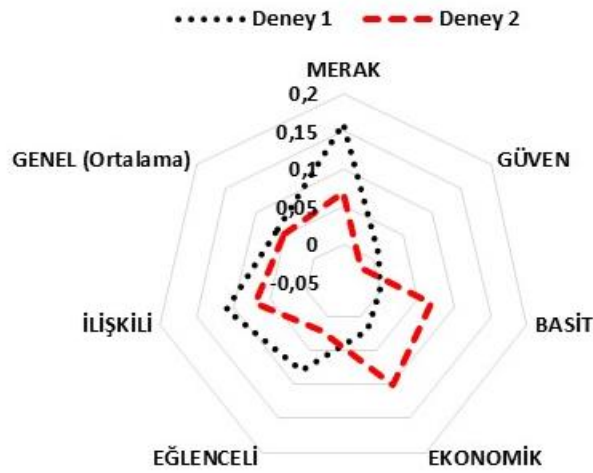
Tablo 7 ve şekil 3’de görüldüğü üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunun son test genel değerlendirme ortalama puanı ($\bar{x}=15,51$) ve deney 2 grubunun son test genel değerlendirme ortalama puanı ($\bar{x}=15,16$) arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($t(46)=1,113$; $p>0,05$). Bu bulguya göre deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrenciler deney sonrasında da YFK ölçeğinin kriterlerinin tüm puanlandırmasına göre eşit görüş puanına sahiptirler. TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarına göre deney tasarlayanlar ile PDÖ senaryolarıyla deney tasarlayanlarda deney sonrasında da benzer algı görülmektedir. YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanları deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırıldığında “Basit” boyutunda bir farklılık görülmektedir. YFK ölçeğinin “Basit” boyutunun deney 1 grubunun son test ortalama puanı ($\bar{x}=2,70$) deney 2 grubunun son test ortalama puanına göre ($\bar{x}=2,58$) deney 1 grubu lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ($t(46)=2,137$; $p<0,05$). YFK ölçeğinin alt boyutlardaki bulgulara göre TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarına göre deney tasarlayan deney 1 grubu öğrencilerinin, PDÖ senaryolarıyla deney tasarlayan deney 2 grubuna göre deney tasarımları sonrasında deneylerin daha basit olduğunu düşünmüştür. YFK ölçeğinin alt boyutlara ilişkin şekil 3’teki grafikte “Basit” boyutu için son test ortalama puanları deney 1 ve deney 2 grubu arasında daha belirgin olarak gözükmemektedir.

Üçüncü olarak YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin ön test-son test fark ortalama puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasındaki betimsel değerleri ve gruplar arasındaki karşılaştırma testleri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin ön test-son test fark ortalama puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırılması

Boyutlar	Grup	n	$\bar{x}$	ss	t	p	$\bar{x}$		
							sırası	MW-U	p
Merak	D1	23	0,16	0,24	1,342	0,186	27,13	204	0,130
	D2	24	0,07	0,22			21,00		
Güven	D1	23	0,01	0,12	0,669	0,507	25,70	237	0,410
	D2	24	-0,02	0,15			22,38		
Basit	D1	23	0,00	0,15	-1,583	0,120	20,89	204,5	0,130
	D2	24	0,07	0,16			26,98		
Ekonomik	D1	23	0,02	0,15	-1,656	0,105	20,61	198	0,100
	D2	24	0,10	0,16			27,25		
Eğlenceli	D1	23	0,08	0,20	1,053	0,298	26,17	226	0,290
	D2	24	0,02	0,23			21,92		
İlişkili	D1	23	0,11	0,24	0,708	0,482	24,61	262	0,770
	D2	24	0,07	0,16			23,42		
Genel (Toplam)	D1	23	0,38	0,78	0,325	0,747	25,20	248,5	0,560
	D2	24	0,30	0,82			22,85		



Şekil 4. YFK ölçeğinin genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait ön test-son test fark ortalama puanlarına ilişkin grafik değeri

Tablo 8 ve şekil 4’de görüldüğü üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunun ön test-son test fark genel değerlendirme ortalama puanı ($\bar{x}=0,38$) ve deney 2 grubunun ön test-son test fark genel değerlendirme ortalama puanı ($\bar{x}=0,30$) arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($t(46)=0,325$; $p>0,05$). Bu bulguya göre deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrenciler deney öncesinde YFK ölçeğine ilişkin kriterlerinin tüm puanlandırmasına göre eşit görüş puanına sahiptirler. TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosuna göre deney tasarlayanlar ile PDÖ senaryolarıyla deney tasarlayanlarda benzer algı görülmektedir. YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark puan verileri için deney 1 ve deney 2 grubunun puanları arasında karşılaştırıldığında yine fark görülmemiştir. TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarında sunulan deneylerin, PDÖ senaryolarına uygun hazırlanan deneyler kadar YFK kriterlerine göre bir etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

İkinci alt problem; “Deney tasarımı süreci boyunca deney 1 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüş puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bunun için ilk olarak YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları; ardından YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanları ve son olarak YFK ölçeğinin ön test-son test fark ortalama puanları sırasıyla karşılaştırılmıştır. İlk olarak YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanlarının betimsel değerleri ve alt boyutlar arasında karşılaştırma testleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman testiyle karşılaştırılması

BOYUT	n	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$ sırası	X^2 Test	p
Merak	23	2,46	0,23	2,85	36,156	0,000
Güven	23	2,62	0,15	4,11		
Basit	23	2,70	0,20	5,00		
Ekonomik	23	2,51	0,17	3,30		
Eğlenceli	23	2,52	0,30	3,76		
İlişkili	23	2,32	0,31	1,98		

Tablo 9’da görüldüğü üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($\chi^2=36,156$; $p<0,05$). TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosu ile deney tasarlayanlar tasarımı öncesi izledikleri TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosundaki deneylerin fen kazanımları ile ilişkisinin az olduğunu “İlişkili ($\bar{x}=2,32$)” alt boyut kriterindeki en düşük görüş puanlarıyla göstermiştir. Tasarım öncesi TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosunu izleyenler izledikleri deneylerin basit olduğunu “Basit ($\bar{x}=2,70$)” alt boyut kriterindeki en yüksek görüş puanlarıyla göstermiştir.

İkinci olarak YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanlarının betimsel değerleri ve alt boyutlar arasındaki karşılaştırma testleri Tablo10’da verilmiştir.

Tablo 10

YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman Testiyle karşılaştırılması

BOYUT	n	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$ sırası	X^2 Test	p
Merak	23	2,62	0,19	3,59	19,468	0,002
Güven	23	2,63	0,13	3,70		
Basit	23	2,70	0,17	4,54		
Ekonomik	23	2,53	0,21	2,67		
Eğlenceli	23	2,61	0,25	3,96		
İlişkili	23	2,43	0,35	2,54		

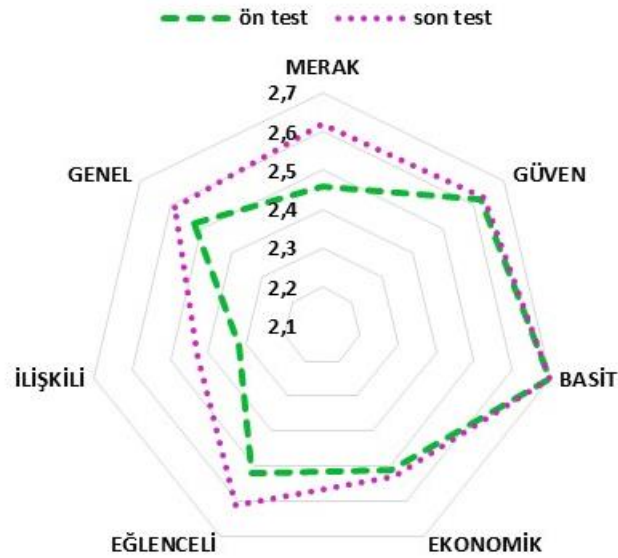
Tablo 10’da görüldüğü üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($\chi^2=19,468$; $p<0,05$). TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosu ile deney tasarlayanlar tasarım sonrası izledikleri TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosundaki deneylerin fen kazanımlarıyla ilişkisinin az olduğunu “İlişkili ($\bar{x}=2,43$)” alt boyut kriterindeki en düşük görüş puanlarıyla göstermiştir. TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosu ile deney tasarlayanlar tasarım sonrası izledikleri deneylerin basit olduğunu “Basit ($\bar{x}=2,70$)” alt boyut kriterindeki en yüksek görüş puanlarıyla göstermiştir.

Üçüncü olarak YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark ortalama puanlarının betimsel değerleri ve alt boyutlar arasındaki karşılaştırma testleri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman Testiyle karşılaştırılması

BOYUT	n	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$ sırası	X^2 Test	p
Merak	23	0,16	0,24	4,43	13,904	0,016
Güven	23	0,01	0,12	2,78		
Basit	23	0,00	0,15	3,00		
Ekonomik	23	0,02	0,15	3,07		
Eğlenceli	23	0,08	0,20	3,83		
İlişkili	23	0,11	0,24	3,89		



Şekil 5. Deney 1 grubunda YFK ölçeğinin ön test-son test genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait ön test-son test toplam puanlarına ilişkin grafik değeri

Şekil 5'teki grafiğe göre deney 1 grubunda YFK ölçeğinin altı alt boyutu ve bir genel puan sonuçlarına göre yedi tane sonuç puanları yedigen geometrik şekilde temsil edilmektedir. İçeriden dışa doğru iç içe geçmiş şekilde oluşan grafikte ortalama puanları çizgilerin üzerlerinde yazmaktadır. Mor çizgiler (.....) son test ortalama puanlarını yansıtırken, yeşil çizgiler (----) ön test ortalama puanlarını yansıtmaktadır.

Tablo 11 ve şekil 5’te görüldüğü üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark ortalama puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($\chi^2=13,904$; $p<0,05$). YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde YFK ölçeğinin “Merak” ve “İlişkili” boyutunda daha yüksek ortalama ile anlamlı bir değişim görülmüştür. Deney tasarımı öncesi öğrenciler TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosundaki deneyleri merak uyandırıcı ve fen kavramlarıyla ilişkili görmezken deney tasarımı sonrasında fikirlerinin değiştiği ve TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının merak uyandırıcı ve konularla, kazanımlarla ilişkili olduğunu düşünmüştür. Bu nedenle TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının mutlaka bu deneyleri gerçekleştirmesi gerektiği söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Üçüncü alt problem; “Deney tasarımı süreci boyunca deney 1 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüş puanları arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bunun için ilk olarak, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları; ardından YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanları ve son olarak YFK ölçeğinin ön test-son test fark ortalama puanları arasında korelasyon değerleri incelenmiştir. Tablo 12’de YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test, son test, ön test-son test fark ortalama puanlarıyla ilgili korelasyonel değerleri verilmiştir.

Tablo 12

YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test, son test ve ön test-son test fark ortalama puanlarının korelasyonla ilişkilendirilmesi

YFK Ölçeğinin Alt Boyutları		Ön test	Son test	Fark
Merak	Güven	0,414*	0,662**	0,662**
Merak	Basit	0,464*	0,578**	0,578**
Merak	Ekonomik	0,248	0,789**	0,789**
Merak	Eğlenceli	0,772**	0,854**	0,854**
Merak	İlişkili	0,585**	0,596**	0,596**
Güven	Basit	0,615**	0,741**	0,741**
Güven	Ekonomik	0,651**	0,732**	0,732**
Güven	Eğlenceli	0,396	0,642**	0,642**
Güven	İlişkili	0,161	0,416*	0,416*
Basit	Ekonomik	0,438*	0,584**	0,584**
Basit	Eğlenceli	0,457*	0,519**	0,519**
Basit	İlişkili	0,139	0,047	0,047
Ekonomik	Eğlenceli	0,377	0,691**	0,691**
Ekonomik	İlişkili	0,233	0,562**	0,562**
Eğlenceli	İlişkili	0,746**	0,684**	0,684**
Genel	Merak	0,823**	0,908**	0,908**
Genel	Güven	0,641**	0,796**	0,796**
Genel	Basit	0,646**	0,614**	0,614**
Genel	Ekonomik	0,591**	0,873**	0,873**
Genel	Eğlenceli	0,907**	0,913**	0,913**
Genel	İlişkili	0,744**	0,765**	0,765**

* 0,400-0,500 arasındaki korelasyon (orta düzeyde ilişkili)

** 0,500-1,000 arasındaki korelasyon (İyi düzeyde ilişkili)

Tablo 12’de görüleceği üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 1 grubunda YFK ölçeğinin genel puanı ve alt boyutlarının puanlarının birbiri arasındaki korelasyon değerleri ön test ortalama puanlara göre son testin ortalama puanında bir artış göstermiştir. Deney 1 grubunda TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarıyla deney tasarımı sonucunda öğrencilerin YFK ölçeğine göre görüşlerinin kesinlikle değiştiği söylenebilir. YFK ölçeğinin genel puanı ile ölçeğin alt boyutları arasındaki korelasyon değerleri “Genel Puan” ile “Basit” boyutu arasındaki değer hariç, genel olarak ön test ortalama puanlara göre son testin ortalama puanında artmıştır. YFK ölçeğinin “Merak ile Ekonomik”, “Güven ile Eğlenceli”,

“Ekonomik ile Eğlenceli” ve “Ekonomik ile İlişkili” boyutlarının korelasyonlarında ön test ortalama puanlara göre daha belirgin artış görülmüştür. Bu bulgulara göre deney 1 grubundaki öğrenciler TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarına göre tasarladıkları deney sonrasında YFK ölçeğinin “Ekonomik” boyutu ile “Merak”, “Eğlenceli” ve “İlişkili” boyutlarının önemli olduğunu görmüştür. Deney tasarımı sonrasında öğrencilerin güvenli bir deney ortamında çalıştıkları zaman daha çok eğlendiklerini göstermiştir. Bu kanıt “Güven” ve “Eğlenceli” boyutları arasındaki korelasyon değerinin deney tasarımı sonrasındaki artışından anlaşılmaktadır.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Dördüncü alt problem; “Deney tasarımı süreci boyunca deney 2 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüş puanları arasında anlamlı farklılık gösterir mi?” şeklinde ifade edilmiştir. Bunun için ilk olarak YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları; ardından YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanları ve son olarak YFK ölçeğinin ön test-son test fark ortalama puanları sırasıyla karşılaştırılmıştır. İlk olarak YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanlarının betimsel değerleri ve alt boyutlar arasındaki karşılaştırma testleri Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman testiyle karşılaştırılması

BOYUT	n	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$ sırası	X^2 Test	p
Merak	24	2,43	0,24	3,02	36,900	0,000
Güven	24	2,64	0,22	5,29		
Basit	24	2,51	0,21	4,04		
Ekonomik	24	2,40	0,23	2,42		
Eğlenceli	24	2,47	0,25	3,40		
İlişkili	24	2,40	0,22	2,83		

Tablo 13’te görüldüğü üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları karşılaştırıldığında anlamlı

bir farklılık görülmüştür ($\chi^2=36,900$; $p<0,05$). PDÖ senaryosu ile deney tasarlayanlar tasarım öncesi sınıfça tasarladıkları deneylerin fen kazanımlarıyla ilişkisinin az olduğunu “İlişkili ($\bar{x}=2,40$)”, zaman ve maliyet açısından ekonomik olmadığı “Ekonomik ($\bar{x}=2,40$)” alt boyut kriterindeki en düşük görüş puanlarıyla göstermiştir. PDÖ senaryosu ile deney tasarlayanlar tasarım öncesi sınıfça tasarladıkları deneylerin güvenli olduğunu “Güven ($\bar{x}=2,64$)” alt boyut kriterindeki en yüksek görüş puanlarıyla göstermiştir. Öğrencilerin sınıfça oylayarak seçip tasarladıkları deneyi uygulama öncesi konuyla ilişkisini az bulmuş ve daha güvenilir olduğuna inanmıştır. Bu bulguyla öğrencilerin daha güvenilir deneyleri tercih ettikleri ve konu alanı bakımından kendilerini yetersiz gördükleri söylenebilir.

İkinci olarak YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanlarının betimsel değerleri ve alt boyutlar arasındaki karşılaştırma testleri Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14

YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman testiyle karşılaştırılması

BOYUT	n	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$ sırası	X^2 Test	p
Merak	24	2,50	0,26	3,31	19,657	0,001
Güven	24	2,62	0,23	4,58		
Basit	24	2,58	0,20	4,29		
Ekonomik	24	2,50	0,19	3,13		
Eğlenceli	24	2,48	0,23	2,81		
İlişkili	24	2,47	0,24	2,88		

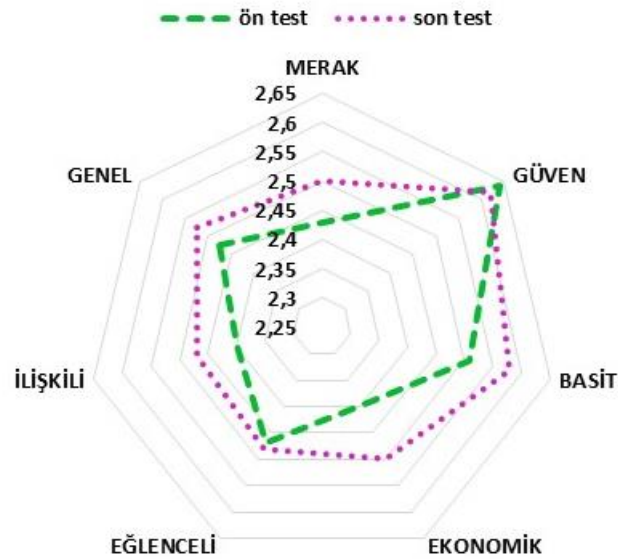
Tablo 14’te görüldüğü üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($\chi^2=19,657$; $p<0,05$). PDÖ senaryosu ile deney tasarlayanlar tasarım sonrası sınıfça seçilen ve grupça tasarladıkları deneylerin fen kazanımları ile ilişkisinin az olduğunu “İlişkili ($\bar{x}=2,47$)” alt boyut kriterindeki en düşük görüş puanlarıyla göstermiştir. PDÖ senaryosu ile deney tasarlayanlar tasarım sonrası sınıfça seçip, grupça tasarladıkları deneylerin güvenilir olduğunu “Güven ($\bar{x}=2,62$)” alt boyut kriterindeki en yüksek görüş puanlarıyla göstermiştir. Ön test ortalama puanlarıyla yapılan çıkarım, tasarım sonrası içinde söylenebilir.

Üçüncü olarak YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark ortalama puanlarının betimsel değerleri ve alt boyutlar arasındaki karşılaştırma testleri Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15

YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark ortalama puanlarının Ki-Kare Friedman testiyle karşılaştırılması

BOYUT	n	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$ sırası	X^2 Test	p
Merak	24	0,07	0,22	3,65	11,100	0,049
Güven	24	-0,02	0,15	2,48		
Basit	24	0,07	0,16	3,88		
Ekonomik	24	0,10	0,16	4,04		
Eğlenceli	24	0,02	0,23	3,25		
İlişkili	24	0,07	0,16	3,71		



Şekil 6. Deney 2 grubunda YFK ölçeğinin ön test-son test genel değerlendirme toplam puanı ve alt boyutlarına ait ön test-son test toplam puanlarına ilişkin grafik değeri

Şekil 6'daki grafiğe göre deney 2 grubunda YFK ölçeğinin altı alt boyutu ve bir genel puan sonuçlarına göre yedi tane sonuç puanları yedigen geometrik şekilde temsil edilmektedir. İçeriden dışa doğru iç içe geçmiş şekilde oluşan grafikte ortalama puanları çizgilerin üzerlerinde yazmaktadır. Mor çizgiler (.....) son test ortalama puanlarını yansıtırken, yeşil çizgiler (---) ön test ortalama puanlarını yansıtmaktadır.

Tablo 15 ve şekil 6'da görüldüğü üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark ortalama puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($\chi^2=11,100$; $p<0,05$). YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde YFK ölçeğinin “Ekonomik” boyutunda daha anlamlı bir değişim görülürken, diğer boyutlarda öğrencilerin fikirlerinin çokça değişmediği görülmüştür. “Güven” alt boyutunda ve “Eğlenceli” alt boyutunda en düşük görüş puanlarını göstermişlerdir. YFK ölçeğinden çıkan bulgular ve araştırmacı gözlemine göre öğrencilerin hazırladıkları senaryoda ve tasarladıkları deneyde ekonomik malzemelere dikkat ettiği görülmüştür. Öğrenciler tasarım öncesi güvenli olarak düşündükleri deneyin aslında tasarım sonrasında güvenli olmadığını görmüştür. Öğrencilerin güvenli deney tasarlayabilmeleri için laboratuvar güvenliği ile ilgili deneyimlere ihtiyacı olduğu ve öğrencilere özel öğretim yöntemleri gibi derslerde motivasyon geliştirici stratejilerin öğretilmesi gerekliliği önemi ortaya çıktığı söylenebilir.

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Beşinci alt problem; “Deney tasarımı süreci boyunca deney 2 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutlarına ilişkin öğrencilerin görüş puanları arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bunun için ilk olarak YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları; ardından YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanları ve son olarak YFK ölçeğinin ön test-son test fark puanları arasında korelasyon değerleri incelenmiştir. Tablo 16'da YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test, son test, ön test-son test fark ortalama puanlarıyla ilgili korelasyonel değerleri verilmiştir.

Tablo 16

YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test, son test ve ön test-son test fark ortalama puanlarının korelasyonla ilişkilendirilmesi

YFK ölçeğinin alt boyutları		Ön test	Son test	Fark
Merak	Güven	0,809**	0,857**	0,631**
Merak	Basit	0,627**	0,490*	0,545**
Merak	Ekonomik	0,369	0,383	0,426*
Merak	Eğlenceli	0,505*	0,479*	0,381
Merak	İlişkili	0,903**	0,862**	0,671**
Güven	Basit	0,854**	0,810**	0,800**
Güven	Ekonomik	0,524**	0,753**	0,491*
Güven	Eğlenceli	0,620**	0,642**	0,327
Güven	İlişkili	0,614**	0,492*	0,720**
Basit	Ekonomik	0,793**	0,801**	0,731**
Basit	Eğlenceli	0,817**	0,814**	0,652**
Basit	İlişkili	0,454*	0,388	0,507*
Ekonomik	Eğlenceli	0,750**	0,797**	0,737**
Ekonomik	İlişkili	0,602**	0,497*	0,563**
Eğlenceli	İlişkili	0,826**	0,816**	0,713**
Genel	Eğlenceli	0,627**	0,623**	0,465*
Genel	Merak	0,735**	0,621**	0,464*
Genel	Güven	0,512*	0,584**	0,204
Genel	Basit	0,564**	0,688**	0,363
Genel	Ekonomik	0,534**	0,676**	0,389
Genel	İlişkili	0,868**	0,809**	0,889**

* 0,400-0,500 arasındaki korelasyon (orta düzeyde ilişkili)

** 0,500-1,000 arasındaki korelasyon (İyi düzeyde ilişkili)

Tablo 16’da görüleceği üzere, YFK ölçeğinin genel puan değerlendirmesinde deney 2 grubunda YFK ölçeğinin genel puanı ve alt boyutlarının puanlarının birbiri arasındaki korelasyon değerleri ön test ortalama puanlara göre son test ortalama puanlarının bazıları artarken bazılarında azalmıştır. Deney 2 grubunda PDÖ senaryosu ile deney tasarlayanlar, tasarım sonucunda öğrencilerin YFK ölçeğine göre görüşlerinin kesinlikle değiştiği söylenebilir. YFK ölçeğinin “Merak ile Basit”, “Güven ile İlişkili”, “Basit ile İlişkili” ve “Ekonomik ile İlişkili” boyutlarının korelasyonlarında belirgin azalma görülmüştür. Öğrenciler tasarım öncesinde merak ettikleri ve basit gördükleri deneylerin tasarım sonucunda

merak uyandırıcı ya da basit olmadığını anlamışlardır. Güvenli ve ilişkili olduğunu düşündükleri deneylerin tasarım sonrası güvenli ya da ilişkili olmadığını, basit ve ilişkili olduğunu düşündükleri deneylerin basit ya da ilişkili olmadığını, ekonomik ve ilişkili olduğunu düşündükleri deneyin aslında ekonomik ya da ilişkili olmadığını anlamışlardır.

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Altıncı alt problem; “Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin deney tasarımı sürecinde YFK kapsamında edindikleri deneyimlerine ilişkin nitel görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir.

Deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formundaki “Dönem boyunca yapılan deneyleri düşün. Sana göre öğrencinin merakını uyandıracak bir fen deneyi nasıl olmalıdır?” birinci sorusu yöneltilmiştir. Tablo 17’de deney 1 grubuna, Tablo 18’de deney 2 grubuna ilişkin sorulan birinci soruya ait cevaplarının içerik analizi verilmiştir.

Tablo 17

Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Dönem boyunca yapılan deneyleri düşün. Sana göre öğrencinin merakını uyandıracak bir fen deneyi nasıl olmalıdır?” şeklindeki 1. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--eğlenceli, görsel, ilginç olmalı	4	57	
--değişimleri gözlemlenebilir olmalı	3	43	
--hedeflere uygun olmalı	3	43	
--günlük hayatında karşılaştığı sorun olmalı	3	43	...çocuğun bildiği bilgileri görebilmeli öncelikle gördüğü için şey demeli, aa evet bu teorik bilgi bu şekilde uygulanabiliyor...öğrenmesini artırır daha çok merak güdüsü artar...EB
--deneyim kazandırılmalı	2	29	...maliyet açısından bulunabilir malzemeler olmalı...FS
--basit ucuz ve ekonomik olmalı	2	29	...güvenilir bir sonuca ulaştırılmalı...merak uyandıracak bir fen deneyi ani değişim olmalı yapması eğlenceli...Günlük yaşamdan karşılaştığımız olaylardan olursa öğrencinin merakı artar...ME
--eleştirel bakış kazandırılmalı	2	29	...malzemeler öğrencinin anlayabileceği bir şekilde olmalı...EÖ
--günlük hayatında ilişkili olmalı	2	29	...sıvı basıncı deneyinde şişeleri deniyoruz farkı görüp hızlı bir şekilde sonuca gidebilmesi lazım...aynı zamanda deney çok uzun sürmemesi lazım...MD
--sorgulamaya dayalı olmalı	2	29	...eleştirel bakış açısı kazandırır...sorgulama sürecini başlatır...SE
--güvenilir bir sonuç vermeli	1	14	
--öğrenmeyi artırmalı	1	14	
--yaratıcılığı geliştirmeli	1	14	
-- zaman açısından ekonomik-kısa olmalı	1	14	

Görüşmelere katılan deney 1 grubundaki öğrenciler, merak uyandıran deneyleri eğlenceli, görsel içerikli ve ilginç olan deneyler olarak görmüştür. Buna ek olarak deneylerin sonuçları gözlemlenebilir, öğrenci düzeyine uygun ve günlük yaşamla ilişkili olması durumunda da dikkat çekebileceğini düşünmektedir.

Tablo 18

Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Dönem boyunca yapılan deneyleri düşün. Sana göre öğrencinin merakını uyandıracak bir fen deneyi nasıl olmalıdır?” şeklindeki 1. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--günlük hayat ile ilişkili ve kullanabilir olmalı	6	86	...çok fazla uzun deneyler olmamalı, daha kısa olup...eğlenceli deneyler öğrencinin merakını uyandırır...net sonuçlar elde edebileceği olmalı...DG
--eğlenceli, görsel, renkli, sesli, ilginç olmalı	5	71	...renkli çokça rengin kullanıldığı bir şey olmalı...görselliğin ön planda olduğu deneyler öğrencinin dikkatini çeker...GE
--deneyler kısa olmalı	1	14	...bir iş yapmak için değil hayatına neler katabileceğini sormalı...MG
--kolay ulaşabilir malzemelerden olmalı	1	14	...günlük hayattan iç içe olursa merakını uyandırır...TT
--öğrencinin düzeyine uygun olmalı	1	14	...kullanıcının rahat ulaşabileceği malzemelerle...MÜ
--pekiştirme ve denenmiş deneye yönelik olumlu tutum geliştirmeli	1	14	
--sonucu gözlemlenebilir olmalı	1	14	

Görüşmelere katılan deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilere benzer şekilde; merak uyandıran deneyleri eğlenceli, görsel içerikli ve ilginç olan deneyler olarak görmüştür. Bunlara ek olarak deneylerin günlük yaşamla ilişkili olması durumunda da dikkat çekebileceğini düşünmektedir. Deney 1 grubunda merak uyandıran deneylerin gözlemlenebilir ve öğrenci düzeyine uygun olması deney 2 grubuna göre daha ağır basmaktadır. Buradan, TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarındaki deneylerin gözlemlenmesi ve öğrenciye uygunluğu bakımından ortaokul öğrencilerine sorun olabileceği görüşü ortaya çıktığı söylenebilir.

Deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formundaki “Yaptığınız deneylerde güvenlik tedbirleri nelerdir?” ikinci sorusu yöneltilmiştir. Tablo 19’da deney 1 grubuna, Tablo 20’de deney 2 grubuna ilişkin sorulan ikinci soruya ait cevaplarının içerik analizi verilmiştir.

Tablo 19

Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Yaptığınız deneylerde güvenlik tedbirleri nelerdir?” şeklindeki 2. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--patlama olasılığına karşı önlem alınmalı	7	100	...güvenliliği tehdit edecek durumlar olmuyor başka aldığımız bir önlem yok...SŞ
--güvenlik her zaman olmalı	6	86	...hayır azaltılmamalı bir laboratuvar ortamında gereklidir. Azaltılmamalı artırılmalı...FS
--önlük ve eldiven kullanılmalı	6	86	...Patlayıcı maddelerden uzak durduk...önlük eldiven kullandık...gözümüze gelmemesi için gözlük kullandık...SE
--farklı güvenlik algısı olmaması	2	29	...eldiven kullandık önlük zaten kullandık maske gözlük kullanabiliriz diye düşünüyorum...ME
--kesici aletleri dikkatli kullanmalı	1	14	

Görüşmelere katılan deney 1 grubundaki öğrencilerin, deneylerde güvenlik tedbirleri olarak patlama olasılığı olan deneylerde tedbir almayı, güvenliği her zaman sağlamayı, önlük ve eldiven kullanmayı ön görmüştür.

Tablo 20

Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Yaptığınız deneylerde güvenlik tedbirleri nelerdir?” şeklindeki 2. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--önlük-eldiven-gözlük kullanılması gerekir	7	100	...onun dışında nasıl bir tedbirsizlik tesadüfi olarak karışan hatalar var yanlışlıkla behere çarpma olabilir kırılmalar olabilir beklerken gramını arttırdığımız bir madde çıkabilecek etken olabilir bunlar o an için önlenmesi gerekiyor bunları da bilerek geliyor...MÜ
--öğrencinin deney öncesi bilgilendirilmesi gerekir	3	43	...kullanılan malzemeler den önce daha öncesinden denenmiş olması...MÜ
--malzemelerin temizliği güvenliği artırır	2	29	...güvenlik tedbirlerini içeren bir poster laboratuvarında kullanılmalı...MG
--patlayıcı maddelere dikkat edilmesi gerekir	2	29	önlük eldiven kullanmamız...MG
--becerilerin gelişimi güvenliği artırır	1	14	...bence yeterli önlük olması gereken bir şeydir...YK
--deney öncesi denemelerin yapılması gerekir	1	14	...hğrenci önce bilgilendirilmeli...DG
--güvenlik tedbirleri posterinin olması gerekir	1	14	Her deneyi başlamadan önce güvenlik kuralları hatırlatılmalı...MG
--öğretmen rehberliği gerekir	1	14	
--rehberli deneylerle tehlike azaltılabilir	1	14	
--tehlikeli malzemelerin ayrı bir odada tutulması gerekir	1	14	

Görüşmelere katılan deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilerde olduğu gibi deneylerde güvenlik tedbirleri olarak önlük ve eldiven kullanmayı ön görmüştür. Deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilerden farklı olarak güvenlik

tedbirlerinde öğrencinin bilgilendirilmesi gerektiği vurgusunu yapmıştır. Bu görüş deney 1 grubunda hiç vurgulanmamıştır. Deney 1 grubunda vurgulanmamasının nedeni olarak videoyu izleyen öğrencinin güvenlik tedbiri bakımından yeterince, kendiliğinden bilgilendiği düşüncesi çıkarılabilir. Yapılan deneylerde patlama riskinin hiç olmadığı gözlenmiştir. Öğrencilerde güvenlik tedbiri ile ilgili görüşlerinde patlamaya karşı önlem alınması görüşünün çıkması öğrencilerin geçmişten gelen deneylere karşı bir ön yargının göstergesi olarak gösterilebilir.

Deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formundaki “Sana göre bir deneyin basit olması neyi ifade ediyor?” üçüncü sorusu yöneltilmiştir. Tablo 21’de deney 1 grubuna, Tablo 22’de deney 2 grubuna ilişkin sorulan üçüncü soruya ait cevaplarının içerik analizi verilmiştir.

Tablo 21

Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sana göre bir deneyin basit olması neyi ifade ediyor?” şeklindeki 3. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--anlaşılabilen, yönergesi olan deneyler kolaydır	5	71	...anlayabileceği deneylerde gözlemleyebildik sonuçta...gözlemleyebildiği anlayabildiği olursa basit olur...günlük hayatla bağdaştırabilirse basit olur...SŞ
--beceri gerektiren deneyler zordur	4	57	...Yönergeye baktığım zaman tek okumayla anlayabiliyorsam uygulayabiliyorsam kolaydır...MD
--derste yapılabilen deneyler kolay/kısa sürede yapılabilir olma	4	57	...Yapılışının kolay olması bizi zorlamayacak malzemelerin olmasıdır...EÖ
--malzemesi kolay bulunan deneyler basittir	4	57	...el becerilerimizle yapabileceğimi bir deney olması...beklemesi süresi kısa...günlük yaşamdan ilişkilendirirsen....ME
--sonucuna çabuk ulaşılan deneyler kolaydır/etkin sonuca ulaşma	4	57	...kolay anlaşılabilir olması kısa zamanda yapılabilir olması...Zor deney daha çok yorumsal yorum gerçekleştirdiğimiz deneylerdir...EB
--gözlemlenebilen deney kolaydır	3	43	...seviyesine uygun yaparsak hem konuyla kazanımla alakalı hem de deney ilgisini çekeceği için...bilgiler kalıcı olur....Kullandığımız malzemelerin bulmak bunların yapılabilmesi basittir...SE
--günlük hayatla bağdaştırabilen deneyler kolaydır	3	43	
--yoruma dayalı deneyler zordur	2	29	
--hedef kitleye uygun deneyler kolaydır	1	14	

Görüşmelere katılan deney 1 grubundaki öğrenciler, anlaşılabilen, yönergesi olan, kısa sürede tamamlanabilen, malzemesi kolay kullanılan ve bulunabilen, gözlemlenebilen, beceri bakımından zor olmayan ve günlük yaşamla bağlantılı olan deneyleri kolay deney olarak görmektedir.

Tablo 22

Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sana göre bir deneyin basit olması neyi ifade ediyor?” şeklindeki 3. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--öğrenciye uygun ve anlaşılır olması deneyi basitleştirir	7	100	
--hızlı, çabuk ve kısa sürede yapılan deneyler kolaydır	4	57	
--daha önceden denenmiş olması deneyi basitleştirir	3	43	...mesela ilk yaptığımız deney zor gelmişti anlayamadım. Basınç ile ilgili olan saniye saniye ölçmek hassas davranmak gerekiyordu. Benim için zordu...öğrencinin kavrayabileceği basitlikte ise bu iyi bir şeydir...MG
--doğrulamacı yaklaşıma-rehberliğe dayalı deney kolaydır	3	43	...çok basit bir deney yapamıyorsak daha önceden denemediğimiz olmadığından dolayı...birincisi bizden kaynaklananlar vardı hazırlayıp önceden deneyip gelemiyorduk çok zaman dilimleri farklı olduğu için insanlar bir araya gelemiyorduk...çabuk etki yapabilen kısa sürede gözlemlenebilen...bir iki gün sürerse öğrencinin şevki kırılabilir verimliliği düşebilir...çabuk ve hızlı yapılan deneylerdir...MÜ
--grup çalışmalarını deneyleri zorlaştırıyor	3	43	...öğrenci tarafından rahatça anlayabiliyor ve kavrayabiliyorsa deney basamaklarını da sırasıyla yapabiliyorsa deneyin basitliğini gösteriyor...EC
--günlük hayat ile ilişkili olması deneyi basitleştirir	3	43	...bir kere yapılış açısından net bir şekilde yapılış belirtilmeli...YK
--kolay ulaşılabilir malzemeler olması deneyi basitleştirir	3	43	...kendi başına yapabilmeli malzemeler kolay bulunabilmeli...sonucu yapıldığında herke tarafından aynı olan net bir sonuca ulaşılan kolay deneylerdir...DG
--gözlemlenebilir olması deneyi basitleştirir	2	29	
--sonucu çıkan ve tutarlı olan deneyler kolaydır	2	29	
--uzun deneyler motivasyon düşürür, zorlaştırır	2	29	
--beceri gerektiren deneyler zordur	1	14	
--dikkat çekici değil ve ilgi uyandırmıyorsa deney basittir	1	14	
--öğrencinin tasarlaması deneyin kolay olmasını sağlıyor	1	14	
--sorgulamaya dayalı deneyler basittir	1	14	

Görüşmelere katılan deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilerde olduğu gibi kolay deneyleri anlaşılabilen, kısa sürede tamamlanabilen, malzemesi kolay kullanılan, kolay bulunabilen ve günlük yaşamla bağlantılı olan deneyler olarak ifade etmektedir. Deney 1 grubu için yönergesi olan deneylerin kolay deney olması görüşüyle deney 2 grubu için önceden denenmiş deneylerin ve rehberliğe dayalı yapılan deneylerin kolay olması görüşünün benzer olduğu söylenebilir. Her iki grubun da doğrulayıcı-pekiştirme amaçlı deneyleri benimsediği ortaya çıkmaktadır. Deney 2 grubunda, deneyleri grupların zorlaştırdığı görüşü, bu gruptaki öğrencilerin PDÖ tarzı deneyleri benimsemediği anlaşılmaktadır.

Deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formundaki “Deneylerin ucuz ve ekonomik olması hakkındaki görüşleriniz nelerdir?” dördüncü sorusu yöneltilmiştir. Tablo 23’te deney 1 grubuna, Tablo 24’te deney 2 grubuna ilişkin sorulan dördüncü soruya ait cevaplarının içerik analizi verilmiştir.

Tablo 23

Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Deneylerin ucuz ve ekonomik olması hakkındaki görüşleriniz nelerdir?” şeklindeki 4. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--ucuz malzemelerle kolay yapılır-pahalı olmamalı	4	57	
--ucuz ve ekonomik malzemeler günlük yaşamla ilişki kurdurur	4	57	
--her yerde deneyin yapılabilir olması	3	43	
--malzemelerin kolay bulunabilir olması	3	43	...bir kere değil aynı deneyi bir den fazla yapabiliriz farklı zamanlarda evde yapabiliyorsak farklı zamanlarda deneyebiliriz başka birine yaptırabiliriz başka sonuç çıkacak...Deney yapabilmek için en azından ekonomik olması gerekiyor ilerde öğrencilerden bir şeyler isteyebiliriz onlara maddi açıdan zorlamayacak şeylerin olması gerekiyor...EÖ
--rehberliğe bağlı-doğrulamaya dayalı deneyler ucuz ve kolay	2	29	...açıdan pahalı ya da zamanı harcayabilir böyle olursa basitlik düzeyi zorlaşmış olabilir çünkü onu sadece yapmak değil o sürece kadar malzemeleri toplamak hazırlamakta bir deney süreci...SE
--tekrarlanabilir malzemelerle başarı sağlanır	2	29	...olumlu etkiler çünkü günlük hayatla bilimle karşılaştırmamızı sağlar günlük hayatla elde edebileceğimiz malzemeleri kullanılırz...EB
--ucuz ve ekonomik deneyin bilimselliğini etkilemez	2	29	...yaratıcılık önemli olan çünkü öğrenci ve öğretmen ne kadar yaratıcı olursa bu konuda deneyde o kadar yapımı hani kolay ve deney yapılabilir...FS
--zaman da ekonomik bir nedendir	2	29	
--doğru sonuca ulaştırmalı	1	14	
--grupça yapılan deneylerde ekonomik olunmayabilir	1	14	
--gözlemlenebilir malzemeler olmalı	1	14	
--mesleğimizde kesinlikle gerekli	1	14	
--sorgulamayı teşvik etmeli	1	14	
--ucuz ve ekonomik malzemeler yaratıcılıkla ilgilidir	1	14	

Görüşmelere katılan deney 1 grubundaki öğrenciler, malzemesi kolay bulunan, günlük yaşamdan olan, her yerde yapılabilen deneyleri ucuz ve ekonomik deneyler olarak görmektedir.

Tablo 24

Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Deneylerin ucuz ve ekonomik olması hakkındaki görüşleriniz nelerdir?” şeklindeki 4. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--evde bulunabilen denenebilen ucuz malzemelerle yapılabilirdir	5	71	
--deney malzemelerin pahalı olmaması gerekir	4	57	
--bilimsellik malzemededir değil, kullanılan yöntemdedir	3	43	
--her yerde bulunabilmeli	2	29	...tabiki daha bilimsel deneyler daha zorlu yapılabilir ama
--kısa zamanda yapmak ekonomiklidir	2	29	ilkokul düzeyindeki çocukları bu deneyleri yaptıracağız kalkıp
--malzemelerin ucuz olması bilimselliği etkilemez	2	29	hepsi bilim adamı olmayacak o yüzden bu kadar zorlamaya gerek
--rehberli deney anlayışına göre yapılan deney ucuz ve ekonomiktir	2	29	yok diye düşünüyorum...EC
--ucuz malzemeler bazen deneyi sonuçlandırmayabilir	2	29	...Bilimsel olmayan deney dediğimiz bilimsel ölçümlere dayalı
--ucuz malzemeler deneyin amacına ulaştırmaz	2	29	olmayan demektir. Ama biz yaptığımız her deneyde veri
--bilimsel okuryazarlık için yeterlidir	1	14	kaydettik ölçüm aldık. Nasıl desem deney raporunda teorik
--deneylerin daha önceden denenmesi gerekir	1	14	bilgiyi bile vermemiz deneyin bilimsel olduğunu gösterir.
--herkes yapabilmelidir	1	14	Gerçekleştirdiğimiz ortaya koyar...öğrenci açısından maliyetli
--laboratuvarlardan da desteklenmeli	1	14	ve ulaşabilirlik açısından daha rahat olmasını sağlar....pahalı bir
--pahalı malzemeye karşı alternatif deney geliştirmek gerekir	1	14	malzeme kullandığımızda ulaşabileceğimiz anlamına
--ucuz malzemelerle deneyin sonucu olmalıdır	1	14	gelmiyor...MG
			Bence ulaştırmaz yani sonuçta yardımcı olur istediğimiz zaman
			bulduğumuzda amacına ulaşmış olacağız...YK
			...kullandığınız malzeme ile düşündüğünüz şey teorik olarak
			karşılamayabilir...MÜ

Görüşmelere katılan deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilerde olduğu gibi malzemesi kolay bulunan, günlük yaşamdan olan, her yerde yapılabilen olan deneyleri ucuz ve ekonomik deneyler olarak görmektedir. Deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundan farklı olarak malzemelerin ucuz olmasının bilimselliği etkilemediğini düşünmektedir. Deney 2 grubundaki öğrenciler de bilimselliğin uygulanan yöntemsel sürece bağlı olduğunu düşünmektedir.

Deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formundaki “Yaptığınız deneyler öğrencilerin tutumlarını nasıl etkiler?” beşinci sorusu yöneltilmiştir. Tablo 25’te deney 1 grubuna, Tablo 26’da deney 2 grubuna ilişkin sorulan beşinci soruya ait cevaplarının içerik analizi verilmiştir.

Tablo 25

Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Yaptığınız deneyler öğrencilerin tutumlarını nasıl etkiler?” şeklindeki 5. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--tutumlarını olumlu etkiler	6	86	
--deney yapma becerileri gelişir	3	43	
--dersi sevmese de deney dersi sevdirebilir	3	43	
--günlük hayatla ders arasında ilişki kurar	3	43	
--yaparak-yaşayarak öğrenmede tutum gelişir	3	43	...eğer anlayabileceği düzeydeyse öğrencinin derse merakını da uyandırır...yapmaya seviyorsa feni seviyorsa merak uyandırır o yüzden sever bence...eğer anlayabileceği düzeydeyse öğrencinin derse merakını da uyandırır...EÖ
--öğrencilerin ilgilerini çeker meraklandırır	3	43	...bu deneyler sonucunda bilimsel olarak çok şey öğrenirler...bir şeyleri yapıp etme anlamında beceri kazanırlar...SŞ
--anlaşılan deneyler tutumu artırır	2	29	...daha çok merak ve istek uyandırır...bence fene karşı tutumlarını tabi ki artırır...görsel olarak görebilecekler anlayabilecekleri bir ortam oluştu...yaparak görmek istediler bu şekilde...ME
--deney yapmaya istekli olurlar	2	29	...normalde ders dinlenmeyen dersten sıkılan bir öğrenci dersi daha çok dinler...eğlendiğim zevk ...aldığım deneyler vardı...Derse olan ilgilerini artırır...MD
--deneyi sevmeye tutumu artırır	2	29	...kendini daha iyi ifade etme çabası da olabilir...SE
--dersi daha iyi öğrenir	2	29	
--eğlendiren deneyler tutumu artırır	2	29	
--bilimsel katkısı vardır	1	14	
--düşünme yeteneği gelişir	1	14	
--kendini daha iyi ifade etme becerisi gelişir	1	14	
--merak uyandıran deneyler tutumu artırır	1	14	
--sonuca ulaştıran deneyler tutumu geliştirir	1	14	
--sorumluluk ve paylaşım kazandırır	1	14	

Görüşmelere katılan deney 1 grubundaki öğrenciler, kendi yaptıkları deneylerin öğrencilerin tutumlarını etkileyeceğini düşünmektedir. Buna ek olarak öğrencilerin yaptıkları deneylerin öğrencilerin becerilerini geliştireceği, fen derslerini sevdireceği, merak uyandıracığı, günlük yaşamla ilişki kurabileceği konusunda hem fıkirdirler.

Tablo 26

Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Yaptığınız deneyler öğrencilerin tutumlarını nasıl etkiler?” şeklindeki 5. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--deneyin ilgi çekici olması tutumu etkiler	5	71	
--merak tutumu etkiler	5	71	
--deneyin doğru sonuç vermesi tutumu etkiler	3	43	
--günlük yaşamla olduğunda tutumu olumlu etkiler	3	43	
--eğlenceli deneyler tutumu olumlu etkiler	2	29	...becerilerini geliştiriyor...günlük hayatla ilgili olduğu zaman öğrenciyi daha çok etkiler...DG
--gözlem yapabilir	2	29	...eğer gerçekten deneye yaparken kullandığı malzemeler renk değiştiriyorsa pozitif tutum sergiler...deney yaparken gözlemlenmeyecek hassas tavır sergilemesi gerekecek bir deney varsa negatif tutum sergiler...teorik bilgisi ile yaptığı deneyin sonucu tutarlı olması lazım...tutum derken günlük yaşamda duyuşsal davranışları etkiler...günlük yaşamda bağdaştırabilir...MG
--istekli olmak tutumu etkiler	2	29	...kimi deneylerde etkileyebilir mesela mandalina deneyinde kabuğu soyduğumuzda değişim gözlemledik farklı bir şey oldu sonucu güzel olduğu için farklı...gözlemlenebilir olduğu için tutumlarını etkilemiştir...YK
--öğretmen davranışları tutumu	2	29	...günlük yaşamdaki malzemelerle bu deneyleri hatırlayacaklardır...MÜ
--teorik ders yerine deney yapmak tutumu etkiler	2	29	
--anlaşılır deneyler tutumu etkiler	1	14	
--becerisini geliştirir	1	14	
--bilginin kalıcılığını sağlaması	1	14	
--doğrulamacı yaklaşımı benimseme	1	14	
--ekonomik olması tutumu etkiler	1	14	
--öğrenci derse olumsuz ise deneye de olumsuzdur	1	14	
--öğrencinin ruh haline göre tutum değişebilir	1	14	

Görüşmelere katılan deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilerde olduğu gibi deneylerin merak uyandırıcı, ilgi çekici ve günlük yaşamla bağlantılı olması durumunda öğrencilerin tutumlarının etkilenebileceği konusunda hemfikirdirler. Deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundan farklı olarak deneyin doğru sonuca ulaşması durumunda tutumlarının etkileneceğini düşünmektedir. Bu kanının oluşmasının nedeni olarak PDÖ’ye göre tasarladıkları deneylerde grupların bazı deneylerde sonuca ulaşamamaları gösterilebilir.

Deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formundaki “Sana göre öğrenciyi mutlu edecek ve tutumlarını artıracak deney nasıl olmalıdır?” altıncı sorusu yöneltilmiştir. Tablo 27’te deney 1 grubuna, Tablo 28’da deney 2 grubuna ilişkin sorulan altıncı soruya ait cevaplarının içerik analizi verilmiştir.

Tablo 27

Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sana göre öğrenciyi mutlu edecek ve tutumlarını artıracak deney nasıl olmalıdır?” şeklindeki 6. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--değişimlerin gözlenebildiği bir deney	4	57	
--deneyin öğrenci düzeyine uygun olması	3	43	
--kısa sürede, tutarlı ve güvenli sonuç veren deney olması	3	43	
--dikkatini çekmeli	2	29	...öncelikle onların seviyesine uygun bir deney olmalı, anlayabileceği düzeyde olmalı...ME
--kısa sürede tamamlanmalı	2	29	...verdiğimiz kazanımla uyumlu yaklaşık her öğrencinin bir şey yapabilmesi öğrenciyi daha çok deneye bağlı kılar...SE
--öğrencinin deneyi kendisinin bizzat yapması	2	29	...anlayabileceği boyutta yapabileceği özellikte olması yapamayacağı bir şeyi yaptığı zaman deney sonucu olmadığı zaman öğrenci hayal kırıklığına uğrayabilir fene karşı tutumu değişebilir...FS
--günlük hayatla ilişki kurması gerekiyor	1	14	...anlayabileceği bir deney olmalı anlamayacağı bir deney olamamalı...merak uyandırması gerekiyor öğrencide merak uyandıracak...SŞ
--kolay anlaşılır deney olmalı	1	14	
--kolay ulaşabileceği malzemelerden tasarlanabilir olmalı	1	14	
--merak uyandırmalı	1	14	
--sevdiği dersten deney yapması	1	14	
--tekrarlanabilir olmalı	1	14	

Görüşmelere katılan deney 1 grubundaki öğrenciler, kısa sürede yapılan, sonuçları hemen gözlemlenen ve öğrenci seviyesine uygun deneylerin öğrencilere mutluluk vereceği ve tutumlarını geliştireceğini düşünmektedir.

Tablo 28

Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sana göre öğrenciyi mutlu edecek ve tutumlarını artıracak deney nasıl olmalıdır?” şeklindeki 6. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--eğlenceli ve ilgi çekici deneyler	4	57	
--renkli ve görsel olan deneyler	3	43	
--sonucu çıkan ve gözlemlenebilen deneyler	3	43	
--kısa olan deneyler	2	29	...kolay anlaşılabilir olması...kendin merak gördüğü derslerle alakalı olarak bunlar etkili olabilir diye düşünüyorum...EC
--malzemesi kolay ulaşılan deneyler	2	29	...İlgisini çekebilecek tarzda olmalıdır...Bence ortaokul öğrenci için deneyler renkli olması gerekir...renk değiştirme olabilir köpük çıkarımı olabilir ısı çıkısını gözlemleyebilir yani o tarzdan...MG
--merak uyandıran deneyler	2	29	...günlük hayatla ilgili olduğu zaman...DG
--öğrencinin aktif katıldığı deneyler	2	29	...bundan da dediğim gibi en başta görsellik önemli küçük çocuklar görselliği önem veriyorlar...GE
--ön hazırlığı olan deneyler	2	29	...BBr kere sonucunun net bir şekilde gözlemlenmesi gerekir...YK
--anlaşılır olan deneyler	1	14	...yine bildiği bir şey yapması lazım bilmediği bir şeyi yapmaması lazım bilmediği bir şeyi yaparken ...zorlanacağını düşünüyorum...daha çok öğrenci içinde olmalı...TT
--deney basamakları genelden özele olan deneyler	1	14	
--düzeye uygun olan deneyler	1	14	
--günlük hayatla ilgili deneyler	1	14	
--rehberli deney anlayışına göre yapılan deneyler	1	14	

Görüşmelere katılan deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilere benzer olarak kısa sürede yapılan, sonuçları hemen gözlemlenebilen, eğlenceli, renkli, görsel ve ilgi çekici deneylerin öğrencilere mutluluk vereceği ve tutumlarını geliştireceğini düşünmektedir. Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin görüşleri benzer noktalardadır.

Deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formundaki “Mutluluğun deneyini anlat desem neler söylersiniz?” yedinci sorusu yöneltilmiştir. Tablo 29’te deney 1 grubuna, Tablo 30’da deney 2 grubuna ilişkin sorulan yedinci soruya ait cevaplarının içerik analizi verilmiştir.

Tablo 29

Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Mutluluğun deneyini anlat desem neler söylersiniz?” şeklindeki 7. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--renkli malzemelerin kullanılması	5	71	...buda öğrencinin hoşuna gidebileceği bitkiler su içer mi deneyi de aynı şekilde sonunda renkli bir görüntü oluştu çok iyi bir sonucu anlaşıyor...SŞ
--sonucu hemen gözlemlenebilir olması	3	43	...malzemelerin renkli ilgi çekici olması eğlenceli malzemeler olması gerekir...hemen değişebilir ani değişimli deney olmalı...ME
--yaratıcı ve ilgi çekici olması	2	29	...Renkli olduğu için dikkatini çeker...birde işe sonuçta hepsinin değişimlerini görüyoruz ya birde onları sıraladığımız zaman ardaki değişim onları mutlu eder...MD
--öğrencinin deneyi kendisinin yapması/düşündüğü deneyleri yapma	2	29	...Bana göre Rengarenk olması benim mutluluğumu arttırdı. Bu durum öğrenciden öğrenciyi değişebilir bazı öğrencilerin dikkatini başka şeyler dikkatini çekebilir...SE
--deneylerin somut olması	1	14	
--seviyesine uygun olması	1	14	

Görüşmelere katılan deney 1 grubundaki öğrenciler, renkli ve görsel malzemelerle sonucu hemen gözlemlenebilen deneylerin mutluluk deneyi olması gerektiğini vurgulamıştır.

Tablo 30

Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Mutluluğun deneyini anlat desem neler söylersiniz?” şeklindeki 7. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--eğlenceli, renkli, görsel içerikli ve ilginç deneyler mutlu eder	5	71	
--deney sonucunda doğru sonuca ulaşılması mutlu eder	3	43	...yapım aşımının çok zevkliydi bizim deneyin içerisinde olmamız bizim mutlu eden bir etkidir...MG
--hızlı sonuçlanan ve ekonomik deneyler mutlu eder	2	29	...birincisi bütün değişkenleri kendim kontrol edebiliyor olması lazım, ikisincisi düşündüğüm teorik sonuçla karşılaştırdığım zaman aynı şeyleri elde edebiliyor muyum elde ediyorsam bu beni mutlu eder, üçüncüsü sonuç doğru çıkmaz değişkenleri değiştirdiğimde farklı şeyler çıkıyorsa bu beni mutlu eder...kararlılığı yüksek olması lazım bunlarında kendi içerisinde değişikliğide olması lazım...MÜ
--aktif katılım mutlu eder	1	14	...bir soruna cevap bulabilirse mutlu eder...DG
--beceri içerikli deneyler mutlu eder	1	14	...sonuç aldığı deneylerde öğrenciyi mutlu eder...TT
--doğrulamacı yaklaşımı dayalı deneyler mutlu eder	1	14	...görsel şölen rengarek olabilir...GE
--farklı deneyleri denemek mutlu eder	1	14	tabi...YK
--kişiye hitap eden deneyler mutlu eder	1	14	...insanların denemediği şeyleri denemeli...EC
--meraklanmak ve denemek mutlu eder	1	14	
--öğrenciler deneyleri internette görmesi ilgisini azaltabilir	1	14	
--ön hazırlıklı olması mutlu eder	1	14	

Görüşmelere katılan deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilere benzer olarak renkli, görsel ve ilgi çekici malzemelerle sonucu hemen gözlemlenebilen deneylerin mutluluk deneyi olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu görüşme sorusunda da deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrenciler benzer noktalara odaklanmıştır.

Deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formundaki “Sence fen deneylerini günlük yaşam ile ilişkilendirmek niçin önemlidir?” sekizinci sorusu yöneltmiştir. Tablo 31’te deney 1 grubuna, Tablo 32’de deney 2 grubuna ilişkin sorulan sekizinci soruya ait cevaplarının içerik analizi verilmiştir.

Tablo 31

Deney 1 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sence fen deneylerini günlük yaşam ile ilişkilendirmek niçin önemlidir?” şeklindeki 8. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--yaşamındaki problemleri kolay çözer	5	71	...günlük yaşam ile ilişkilendirdiğimiz zaman daha hızlı öğreniriz...MD
--yaygın etkisi var, evde ailesiyle paylaşabileceği bir bilgi olur	2	29	...öyle olması öğrencinin gördüğü bir malzeme deney hakkında kendine daha çok düşünmesini geliştirir...SE
--daha eğlenceli olur	1	14	...fen deneyleri aynı şekilde bu deneylerin teorilerinde birçoğunun altında formüller yatıyor ama biz bunları deneyleri yaparak gördüğümüzde günlük hayatla gerçekten bir ilişkisi olduğunu görüyoruz...SŞ
--daha hızlı öğrenir, kalıcılığı sağlar	1	14	...günlük hayattan aslında bir şeyin neden olduğunu nasıl geldiğini biliyoruz bir çözüm oluyorsa bunlar çözümdür...EÖ
--deney hakkında düşüncesini geliştirir	1	14	...çünkü günlük yaşamda karşılaştığı sorunu bir problemi bu deneyler sayesinde çözebiliriz...ME
--deney tasarlamasında etkili olur	1	14	
--fen dersi formüllere dayalı derstir, formüller öğrencileri sıkı	1	14	
--formüllerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi kolaylaştırır	1	14	

Görüşmelere katılan deney 1 grubundaki öğrenciler, günlük yaşama göre tasarlanan deneylerin problem çözücü nitelik taşıdığını ve yaygın etki bakımından etkili olduğunu düşünmektedir.

Tablo 32

Deney 2 grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme formunda “Sence fen deneylerini günlük yaşam ile ilişkilendirmek niçin önemlidir?” şeklindeki 8. soruya ait cevaplarının dağılımı

Kodlar	f	%	Görüşler
--günlük yaşamdan gelen bilgiler kolay öğrenmeyi sağladığı için	3	43	...doğada kendi ayaklarının üzerinde kalmasını sağlar...MÜ ...günlük yaşamımızda mesela en basitinden nasıl diyeyim turşu yapımında bile sirke ile tuzun limonun birbirleri arasında tepkime sonucu turşu meydana geliyor mesela...onunla ilgili bir deney yaptığınız da Asit bazı kullanımı ile ilgili hem de deneyde güzel bir sonuç elde etmiş oluyor günlük yaşantıda olumlu etkiliyor...YK
--sorunlara çözüm üretebilmesi için	3	43	...pratiği dökülmeyen şey bence kalıcı olmaz...MG
--öğrencide merak uyandırdığı için	3	43	...çok uç şeyler yaparsak eğer çocuğun aklında çok fazla bir şey kalmaz...günlük hayatta kullanabilir sorunlara çözüm üretebilir...DG
--günlük yaşamdaki olaylar kişiye en yakın olaylar olduğu için	2	29	...mesela kimyasal bir tepkimeyi fen olarak anlayamam ama evdeki bir yemek pişirmeyi olsun daha iyi anlayabilirim...TT
--kalıcı öğrenme olması için	2	29	
--doğaya ve çevreye uyumu kolaylaştırdığı için	1	14	
--konuya dikkat çekmesi için	1	14	
--sorgulama yapabilmesi için	1	14	

Görüşmelere katılan deney 2 grubundaki; öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilere benzer olarak günlük yaşama göre tasarlanan deneylerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, merak uyandırdığı ve problem çözücü nitelik taşıdığını düşünmektedir. Bu görüşme sorusundan deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin benzer görüşlere sahip olduğu söylenebilir.

Elde edilen bulgular ile deney 1 ve deney 2 gruplarında uygulanan farklı öğrenme yöntemleri sayesinde elde edilen nitel verilerin sonuçları verilmiştir. Bu sonuçların ortak olarak soru bazında karşılaştırılması Tablo 33 de sunulmuştur.

Tablo 33

Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerin karşılaştırmalı tablosu

DENEY 1 GRUBU		ORTAK GÖRÜŞ	DENEY 2 GRUBU
değişimleri gözlemlenebilir bir deney olmalı deneyin hedeflere uygun olması gerekir	S1	günlük hayat ile ilişkili ve kullanılabilir olmalı eğlenceli, görsel, renkli, sesli, ilginç olmalı	
patlama olasılığına karşın önlem almak güvenlik her zaman olmalı	S2	önlü-eldiven-gözlük kullanılması gerekir	öğrencinin deney öncesi bilgilendirilmesi gerekir
beceri gerektiren deneyler zordur sonucuna çabuk ulaşılan deneyler kolaydır gözlemlenebilen deney kolaydır	S3	anlaşılabilen, yönergesi olan deneyler kolaydır hızlı, çabuk ve kısa sürede yapılan deneyler kolaydır günlük hayatla bağdaştırabilen deneyler kolaydır	daha önceden denenmiş olması deneyi basitleştirir doğrulamacı yaklaşıma-rehberliğe dayalı deney kolaydır grup çalışmaları deneyleri zorlaştırıyor
ucuz ve ekonomik malzemeler günlük yaşamla ilişki kurdurur her yerde deneyin yapılabilir olması	S4	malzemesi kolay bulunan deneyler basittir malzemelerin kolay bulunabilir olması	evde denenebilen malzemelerle yapılabilmesi bilimsellik malzemede değil, kullanılan yöntemdedir deneyin doğru sonuç vermesi tutumu etkiler
deney yapma becerileri gelişir yaparak-yaşayarak öğrenmede tutum gelişir dersi sevmese de deney dersi sevdirebilir	S5	deneyin ilgi çekici olması tutumu etkiler merak tutumu etkiler günlük yaşamla olduğunda tutumu olumlu etkiler	
	S6	eğlenceli ve ilgi çekici deneyler renkli ve görsel olan deneyler sonucu çıkan ve gözlemlenebilen deneyler	
	S7	eğlenceli, renkli, görsel içerikli ve ilginç deneyler mutlu eder sonucu hemen gözlemlenebilir olması	
yaygın etkisi var, evde ailesiyle paylaşabileceği bir bilgi olur	S8	yaşamındaki problemleri kolay çözer öğrencide merak uyandırır kolay öğrenmeyi sağlar	günlük yaşamdaki olaylar kişiye en yakın olaylar olduğu için

Tablo 33'e göre deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmeler doğrultusunda öğrencilerin görsel içeriği olan, renkli, sesli, günlük yaşamla ilişkili, ilginç, kolay anlaşılan ve yönergesi olan, malzemesi kolay bulunan, ucuz ve her yerde denenebilen deneylere daha meyilli olduğu görülmüştür. Deney 1 grubundaki öğrencilerin değişimleri gözlemlenebilen, beceri geliştiren, ailesiyle paylaşabileceği, her yerde deneyebileceği, kendisinin bizzat yapabileceği deneylere yönelimlerinin olduğu görülürken; deney 2 grubunda ise daha önce denenmiş, yapılmış, bireysel yapabileceği, evde de deneyebileceği ve doğru sonuca ulaşabileceği deneylere yatkın olduğu görülmüştür.

4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

Yedinci alt problem “Deney tasarlama ve uygulama süreçlerinde süresince araştırmacı gözlemleri ve görüşleri nelerdir?” şeklinde belirtilmiştir.

Deney tasarlama aşaması

Deney 1 grubundaki öğrencilerden, deneyi tasarlama aşamasında izledikleri TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosuna uygun deney tasarımları istenmiştir. İzledikleri deneylerin öğrencileri motive ettiği görülmüştür. Grupça yapılan deney tasarlama çalışmasında öğrencilerin deney basamaklarını yazarken zorluk çektikleri görülmüştür. Bazı grupların deneye uygun öğretim programındaki kazanımı bulmaları konusunda sorun yaşadıkları tespit edilmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerden fen bilimleri öğretim programındaki kazanımına uygun yazdıkları PDÖ senaryosu kapsamında deney tasarımları istenilmiştir. PDÖ senaryosu kapsamında deney tasarımları istenilen öğrencilerin deney senaryoları oluştururken zorluk çektikleri görülmüştür. Deney senaryoları yazarken kazanım dışına çıktıkları tespit edilmiştir. Grupların farklı deney tasarımları sonucunda, farklı deneylerin ve fikirlerin ortaya çıkması öğrencilerde merak uyandırmıştır. Kendi oylamaları sonucunda ortak bir deney tasarımı seçmelerinin öğrencileri mutlu ettiği gözlemlenmiştir.

Deney uygulama aşaması

Deney 1 grubundaki öğrencilerin izledikleri TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının daha kolay tasarlanabildiği düşüncesine vararak, deney yapım aşamasında hazırlık yapmadan geldikleri tespit edilmiştir. Deney 1 grubunda yapılan çileğin DNA’sını çıkaralım deneyi öğrenciler için çok merak uyandırmış, öğrencilerin gözlemleri sonucunda çok ilgi çekici bir deney olduğu gözlemlenmiştir. Deney 1 grubundaki öğrencilerin kimyasal tepkimelerde kütle korunumu kanunu deneyini yaparken, hassas terazide ölçüm almada hatalarla karşılaştıkları ve bu durumun sonuca etki ettiği için de deneyi tekrarlamak zorunda kaldıkları görülmüştür.

Deney 2 grubundaki öğrenciler tarafında seçilen senaryoların tasarımları sonucu deneyi yapılmıştır. Denemeden ve uygulamadan kaynaklanan eksiklerden dolayı bazı deneyleri yaparken zorlandıkları görülmüştür.

Deney 1 ve deney 2 grubunda göze renkli gelen, yapımı kolay, çabuk sonuçlanan, günlük hayat ile ilişkili deneylerin öğrencileri daha çok mutlu ettiği ve öğrencilerin daha etkin bir şekilde deneye katıldıkları gözlemlenmiştir. Deney 1 ve deney 2 grubundaki gözlemler sonucunda öğrencilerin güvenlik tedbirlerine dikkat ettikleri, önlük giymeyi ve eldiven kullanmaya zen gösterdikleri tespit edilmiştir. Deney 1 ve deney 2 grubundaki çalışmaların grupça yapılması sonucunda öğrencilerin sıklıkla birbirleri arasında fikir alışverişinde bulundukları da görülmüştür. Deneylerin doğru sonuca ulaşabilmesi için hata payının karıştığı düşündükleri deneyi, tekrarlama yoluna gittikleri tespit edilmiştir.



BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Yapılan bu araştırmada, TÜBİTAK Bilim Genç web sayfasındaki bilim videolarının, öğretmen adaylarıyla yenilikçi fen deney kriterlerine göre incelenerek öğretmen adaylarının görüşlerindeki değişimin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma süresince deney 1 ve deney 2 gruplarına Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği, önce ön test olarak ve deney tasarımlarından sonra son test olarak uygulanmıştır. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri, Merak, Güvenli, Basit, Ekonomik, Eğlenceli ve İlişkili alt boyutlarına göre kapsamlı olarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda da her iki grupta yer alan katılımcılardan, Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formunda aracılığı ile nicel verileri desteklemek amacıyla görüşleri alınmıştır.

Yapılan araştırma neticesinde her bir alt problem için verilerin analiziyle elde edilen bulgular sırasıyla tartışılmış ve ulaşılan sonuçlar tartışmalardan sonra sunulmuştur.

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın birinci alt probleminde, deney tasarımı boyunca YFK ölçeğinin genel değerlendirmesinin toplam puanı, ölçeğin alt boyutlarına ilişkin puanlarının deney 1 ve deney 2 grubu arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediği test edilmeye çalışılmıştır. YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları, deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırıldığında “Basit” ve “Ekonomik” alt boyutunda deney 1 grubu lehine; YFK ölçeğinin alt boyutlarının son test ortalama puanları, deney 1 ve deney 2 grubu arasında karşılaştırıldığında “Basit” boyutunda deney 1 grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular literatürde yer alan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Uysal ve Eryılmaz, 2002; Aktamış ve Ergin, 2006; Aydın, Bektaş ve Armağan, 2016; Tereci, Sontay, Karamustafaoğlu, 2018). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının basit malzemeler kullanarak deney tasarlaması ve uygulaması öğrencilerin ilgisini ve motivasyonlarını arttırmıştır (Uysal ve Eryılmaz, 2002). Deney 1 grubundaki öğretmen adaylarının TÜBİTAK Bilim Genç web sayfasındaki bilim videolarını basit bulması öğrencilerin bu tarz etkinlikleri sevdiği ve motivasyonlarını arttırdığı söylenebilir.

Tereci, Sontay, Karamustafaoğlu (2018) yaptığı çalışma sonuçlarında öğretmenlerin video desteğiyle araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırladıkları deneylerin basit, ilgi çekici ve kolay bulunan malzemeler gibi özelliklerinin olduğunu, konuyu somutlaştırdığını, derse olan ilgiyi artırdığını ve bazı bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde

etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. TÜBİTAK Bilim Genç web sayfasındaki bilim videolarının öğretmen adayları tarafından basit bulunması Tereci, Sontay, Karamustafaoğlu (2018)'nin çalışmasıyla benzerlik göstermesi bu tarz videoların araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına uygun olduğu kanaatine varılabilir.

Genel olarak bu bulgularla ve ilgili literatür dahilinde yapılan karşılaştırmayla TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarıyla deney tasarlayan deney 1 grubu öğretmen adaylarının, PDÖ senaryolarıyla deney tasarlayan deney 2 grubu öğretmen adaylarına göre tasarlanan deneylerin daha basit ve öğrenci düzeyine uygun, deney malzemelerinin kolay ulaşılabilir nitelikte, kolaylıkla uygulanabilen, kurgulanması düzenlenmesi ve yapılması basitlik kriterine uygun deneyler olduğu söylenebilir.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın ikinci alt probleminde deney tasarımı boyunca deney 1 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutları puanları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları, son test ortalama puanları sırasıyla karşılaştırılmış ve anlamlı bir farklılık görülmüştür. YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ve son test ortalama puanlarının sonuçlarıyla “İlişkili” ve “Basit” alt boyutunda anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Deney 1 grubundaki öğretmen adaylarının hem deney tasarımları öncesi hem de deney tasarımı sonrası “ilişkili” alt boyut puanlarının diğer kriterlere göre az olduğu görülmüştür. TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının fen dersi kazanımlarıyla ilişkisinin az da olsa bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Aynı şekilde “Basit” kriterine yönelik puanların diğer kriterlere göre yüksek olduğu görülmüştür. “Basit” kriteri ile “ilişki” kriterinin ayrı kutuplarda olduğu anlaşılmaktadır. Fen kazanımlarına yönelik deneyleri ilişkilendirmeye çalıştıkça basitliğin azaldığı ve deneyin zorlaştığı bu bulguyla ifade edilebilir.

Deney tasarımları sonrasında YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları ile son test fark ortalama puanları sırasıyla karşılaştırılmış ve anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bu anlamlı farklılık YFK ölçeğinin diğer kriterlerine göre “Merak” ve “İlişkili” alt boyutu lehinedir. Bu bulgularla deney tasarımı öncesi öğrenciler TÜBİTAK Bilim Genç bilim videosundaki deneyleri merak uyandırıcı ve fen kavramlarıyla ilişkili görmezken; deney tasarımı sonrasında fikirlerinin değiştiği ve TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının merak uyandırıcı ve konularla, kazanımlarla ilişkili olduğunu düşünmüştür. Elde edilen bu bulgular literatürde yer alan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Hofstein ve Mamlok-Naaman, 2007; Koç ve Bayraktar, 2013, Güneş, Şener, Germi ve Can, 2013). Yapılan çalışmalarda

deney tasarımları sonucunda uygulanan deneylerin, öğretmen adayların merakı arttırdığı, konuları daha iyi kavradıkları, deneylerde yer alan kazanımlarla günlük hayatla ilişki kurdukları, tutumlarının olumlu yönde geliştirdikleri ve bu deney tasarımlarını sınıflarında uygulamak istediklerini yapılan çalışmalarla belirtmişlerdir (Koç ve Bayraktar, 2013; Güneş ve diğ. 2013). Bu bulgular ve ilgili literatür dahilinde TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının öğretmen adaylarını heyecanlandığı ve hayal gücünü harekete geçirdiği, dersin kazanımlarıyla ve günlük hayatla ilişki kurduğu, karşılarına çıkan problemlere çözüm önerisi geliştirebildikleri söylenebilir.

5.1.3. *Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma*

Araştırmanın üçüncü alt probleminde deney tasarımı boyunca deney 1 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basitlik, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutları puanları arasında bir ilişkinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Deney 1 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin ön test, son test puanları ve ön test-son test fark puanları alt boyutları arasındaki korelasyon değerleri sırasıyla incelenmiştir. Alt boyutlar arasındaki korelasyon değerleri incelendiğinde, genel olarak tüm alt boyutlar için son testin ortalama puanlarının korelasyon değerinin ön test ortalama puanlarının korelasyon değerine göre bir artış olduğu görülmüştür. Bu korelasyon değerlerine göre YFK ölçeğinin “Ekonomik ile Merak”, “Güven ile Eğlenceli”, “Ekonomik ile Eğlenceli” ve “Ekonomik ile İlişkili” boyutlarının korelasyonlarında ön test ortalama puanlara göre daha belirgin bir artış belirlenmiştir. Bu bulgulara göre deney 1 grubundaki öğrenciler TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarına göre tasarladıkları deney sonrasında YFK ölçeğinin “Ekonomik” boyutunun “Merak”, “Eğlenceli” ve “İlişkili” boyutlarıyla ilişkili olması “Ekonomik” boyutunun diğer alt boyutlar üzerinde etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Deney tasarımından sonra öğrencilerin güvenli bir deney ortamında çalıştıkları zaman daha çok eğlendikleri “Güven ve Eğlenceli” alt boyutlarının ilişkisel değerleri ile anlaşılmaktadır. Elde edilen bulgular literatürde yer alan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Karamustafaoğlu, Çostu ve Ayas, 2005; Bilir, 2015; Anılan, Berber ve Suder, 2019). Karamustafaoğlu, Çostu ve Ayas’a (2005) göre, basit, ucuz ve kolay bulunabilen malzemelerle yapılan öğretim öğrenciler tarafından çok zevkli ve yararlı bulunmaktadır. Anılan, Berber, Suder (2019) öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada basit ve kolay bulunabilir malzemelerle yapılan deneylerin uygulama sırasında karşılaşılabilecek sorunların üstesinden gelmeyi ve uygulamaların öğrenciler için daha dikkat çekici ve eğlenceli hale gelmesini sağladığını bulmuştur. Bilir (2015) araştırmasında araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin merak duygularını ve derse olan ilgilerini arttırdığı ve eğlenerek öğrendikleri bulguları

saptanmıştır. Deney 1 grubundaki öğretmen adaylarının TÜBİTAK Bilim Genç web sayfasındaki bilim videolarını, ekonomik malzemeler ile kısa sürede uygulanabilir olduğundan bu deneyleri eğlenceli bulduğu ve meraklarını uyandırdığı söylenebilir.

Elde edilen bulgular ve ilgili literatür dahilinde deney 1 grubundaki öğretmen adaylarının deney tasarımları sonucunda öğrencinin merakını uyandıracak bir deneyin ekonomik olmasına, güvenilir bir ortamda ve kolay elde edilen malzemeler ile yapılan deneylerin eğlenceli olduğuna ve “Ekonomik ile İlişkili” boyutlarındaki korelasyonlarında ön test ortalama puanlara göre daha belirgin bir artış olmasında dolayı hem zaman hem malzeme bakımından ekonomik deneylerin günlük hayat ile ilişkili olduğu sonucuna varılabilir.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt probleminde deney tasarımı süreci boyunca deney 2 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutları puanları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test ortalama puanları, son test ortalama puanları ve ön test-son test fark ortalama puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bu farklılık YFK ölçeğinin “İlişkili”, “Ekonomik” ve “Güvenli” alt boyutlarındadır.

Joan ve Huges (1994) tarafından, PDÖ' nün uygulama sürecinde öğretime, öğrencinin dünyasıyla ilişkili, yalnızca ilgili konu üzerine organize edilmiş bir problemle başlanması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu durum YFK ölçeğinin “ilişkili” alt boyutu ile benzerlik göstermektedir. PDÖ senaryosuna göre deney tasarlayan deney 2 grubundaki öğretmen adayları tasarladıkları deneylerin fen kazanımlarına göre ilişkisinin az olduğunu düşünmektedirler. Bu sebeple öğretmen adaylarının PDÖ senaryosu yazma konusunda geliştirilmesi gerektiği düşünülebilir.

Kaptan ve Korkmaz (2001) yaptıkları çalışmada PDÖ'nün uygulandığı grup çalışmalarında araştırma yapmada bilgi ya da ekonomik açıdan imkânsızlık gibi sebeplerden dolayı yetersiz kalabilir, bu durumda da yaklaşımın uygulanmasında sıkıntı yaşanabilir şeklinde ifade ederek YFK ölçeğinin “Ekonomik” alt boyutuna işaret etmektedirler. Elde edilen bulgular ve ilgili literatür dahilinde deney 2 grubundaki öğretmen adaylarının, araştırmacı gözlemine göre öğrencilerin grupça hazırladıkları senaryoda ve tasarladıkları deneylerde ekonomik malzemelere dikkat ettiği tespit edilmiştir.

Deney 2 grubunda, YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test-son test fark ortalama puanları karşılaştırıldığında “Güvenli” boyutunda azalan bir değişim yaşanırken, “Eğlenceli” boyutunda anlamlı bir değişim görülmemiştir. Öğretmen adayları tasarım öncesi güvenli buldukları deneyi, tasarım sonrası uygulama sonucunda güvenli olmadığını görmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımına yönelik olarak teorik bilgilerinin, laboratuvar kullanım ve güvenlik önlemlerini alma becerilerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Çoştı, Ayas, Çalık, Ünal ve Karataş, 2005; Kırbaşlar, Güneş ve Derelioğlu, 2010). Elde edilen tüm bu bulgular ve ilgili literatürden yola çıkarak öğretmen adaylarının, güvenli bir deney tasarlayabilmeleri için laboratuvar güvenliği ile ilgili deneyimlere ihtiyacı olduğu ve öğrencilere özel öğretim yöntemleri gibi derslerde motivasyon geliştirici stratejilerin öğretilmesi gerekliliğinin önemi ortaya çıktığı söylenebilir.

5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın beşinci alt probleminde deney tasarımı süreci boyunca deney 2 grubu için YFK ölçeğinin Merak, İlişkili, Basit, Ekonomik, Güvenli ve Eğlenceli alt boyutları puanları arasında bir ilişkinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Deney 2 grubunda YFK ölçeğinin alt boyutlarının ön test, son test ortalama puanları ve ön test-son test fark ortalama puanları alt boyutları arasındaki korelasyon değerleri sırasıyla incelenmiştir. Deney 2 grubu için YFK ölçeğinin “Merak ile Basit”, “Güven ile İlişkili”, “Basit ile İlişkili” ve “Ekonomik ile İlişkili” boyutlarının korelasyonlarında belirgin azalma görülmüştür. Bu sonuçlara göre deney 2 grubunda PDÖ senaryosu ile deney tasarlayan öğrencilerin, tasarım sonucunda YFK ölçeğine göre görüşlerinin kesinlikle değiştiği söylenebilir. Öğrenciler, tasarım öncesinde merak ettikleri ve basit gördükleri deneylerin tasarım sonucunda merak uyandırıcı ya da basit olmadığını anlamışlardır. Öğrenciler, “Güvenli” ve “İlişkili” olduğunu düşündükleri deneylerin tasarım sonrası güvenli ya da ilişkili olmadığını, “Basit ve ilişkili” olduğunu düşündükleri deneylerin basit ya da ilişkili olmadığını, “Ekonomik ve ilişkili” olduğunu düşündükleri deneyin aslında ekonomik ve ilişkili olmadığını anlamışlardır. Günhan ve Başer (2009) yaptıkları çalışmada PDÖ sürecinde senaryo hazırlanmanın öneminden bahsederek, bu süreçte öğrenci görüşleri alındığında senaryonun merak uyandırıcı, öğrencilerin seviyesine uygun, günlük yaşam problemlerinden oluşması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu araştırma sonucu ile elde edilen bulgular benzerlik göstermekte YFK ölçeğinin Merak, Basit, İlişkili alt boyutlarına işaret ederek, öğretmen adaylarının senaryo oluşturma sürecinde dikkate almadığı durumlar sonucunda deney tasarımlarının son testin ortalama puanlarının sonuçlarında alt boyutlar arasında azalan ilişki ortaya çıkmaktadır.

Öğretmen adaylarına PDÖ senaryosu yazma ve deney tasarlama sürecinde dikkat edilmesi gereken noktaların öğretilmesi gerekliliğinin de ortaya çıktığı söylenebilir.

5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın altıncı alt probleminde, deney 1 ve deney 2 grubundaki öğretmen adaylarının deney tasarımı süresince YFK kapsamında edindikleri deneyimlerine ilişkin nitel görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarına sekiz sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme soruları yöneltilmiştir. Görüşme kayıtlarının analizleri sonucunda deney 1 ve deney 2 grubundaki öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiştir. Tartışma öğrencilere yöneltilen soru bazında olarak yapılmamış, deney 1 grubu ile deney 2 grubunda farklı olarak ortaya çıkan görüşler ile ortak olan görüşler ile gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda tartışmada ilk olarak, deney 1 grubunda görülüp deney 2 grubunda olmayan görüşler, ikinci olarak deney 2 grubunda görülüp deney 1 grubunda olmayan görüşler ve son olarak deney grubu ile deney 2 grubunda birbiriyle ortak görüşler dikkate alınmıştır.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin deney 2 grubundaki öğrencilerden farklı olarak beceri içerikli deneylerin daha zor olduğunu, ucuz ve ekonomik malzemelerle ev ortamında da yapılabilir olması gerektiğini ve ev ortamında yapılabilen deneylerle ailelerin de fen öğrenebileceğini, deney yapmanın beceri geliştirdiğini düşünmektedir. Deney 2 grubundaki öğrencilerin, deney 1 grubundaki öğrencilerden farklı olarak deneylerin önceden denenerek reçete tipi içeriklerle kılavuzluk etmesi gerektiğini, deneylerin grupla değil bireysel yapılması gerektiğini, deneyin bilimselliğinin malzemede olmadığını deneysel yöntemde olduğunu görüşlerinde bildirmektedir. Deney 1 ve deney 2 grubunun ortak görüşlerine göre deneyler renkli, görsel, sesli, ilgi çekici, eğlenceli ve günlük yaşamla ilişkili olmalıdır. Deneylerin yönergesi bulunmalı, kolay ve ucuz malzemelerle yapılmalı, öğrencilerin tutumlarını olumlu etkilemeli, gözlemlenebilir ve sonuçlanabilir olmalı, öğrenmeyi sağlamalı ve merak uyandırmalıdır.

Deney 1 grubunda merak uyandıran deneylerin gözlemlenebilir ve öğrenci düzeyine uygun olması deney 2 grubuna göre daha ağır basmaktadır. Deney 2 grubundaki öğretmen adayları merak uyandıran deneyleri eğlenceli, görsel içerikli ve ilginç olan deneyler olarak görmüştür. Bunlara ek olarak deneylerin günlük yaşamla ilişkili olması durumunda da dikkat çekebileceğini ve merak uyandırabileceği düşünülmektedir. Benzer bir şekilde Akcanca, Gürler, Alkan (2017) fen eğitimi uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelendiği çalışmada deneylerin ve uygulamaların merak uyandırıcı, ilgi çekici olmaları yanında gözlemlenebilir ve öğrenci düzeyine uygun olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu durum

yapılan çalışmayla benzerlik göstermektedir. İlgili bulgular ve literatür ışığında TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarındaki deneylerin gözlemlenmesi ve öğrenciye uygunluğu bakımından ortaokul öğrencilerinde uygun olduğu görüşünün ortaya çıktığı söylenebilir.

Deneylerde güvenlik tedbirleri olarak öğrenciler önlük ve eldiven kullanmayı ön görmüştür. Deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundaki öğrencilerden farklı olarak güvenlik tedbirlerinde öğrencinin bilgilendirilmesi gerektiği vurgusunu yapmıştır. Bu görüş deney 1 grubunda hiç vurgulanmamıştır. Yapılan çalışmalarda üniversite öğrencilerine ve öğretmen adaylarına laboratuvar uygulamalarına başlarken deneylerin nasıl güvenli bir şekilde yapılacağına yönelik ön bilgilerin verilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır (Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004; Kırbaşlar, Özsoy Güneş ve Derelioğlu, 2010). İlgili bulgular ve literatür ışığında deney 1 grubunda güvenlik tedbirlerinde öğrencinin bilgilendirilmesi gerektiği vurgulanmamasının nedeni olarak videoyu izleyen öğrencinin güvenlik tedbiri bakımından yeterince bilgilendiği düşüncesi çıkarılabilir. Öğrencilerde güvenlik tedbiri ile ilgili görüşlerinde patlamaya karşı önlem alınması görüşünün çıkması öğrencilerin geçmişten gelen deneylere karşı bir ön yargının göstergesi olarak söylenebilir.

Deney 2 grubundaki öğretmen adayları tasarladıkları deneyleri anlaşılabilen, kısa sürede tamamlanabilen, kolay bulunan ve uygulanması kolay malzemeler ve günlük yaşamla bağlantılı olan deneyler olarak ifade etmektedir. Deney 1 grubu için yönergesi olan deneylerin kolay deney olması görüşüyle, deney 2 grubu için önceden denenmiş deneylerin ve rehberliğe dayalı yapılan deneylerin kolay olması görüşünün benzer olduğu söylenebilir. Her iki grupta doğrulamacı-pekiştirme amaçlı deneyleri benimsediği ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde Kocakulah ve Savaş (2011)'ın çalışmasında öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama süreçleri incelendiğinde öğrenci düzeyine uygun, günlük yaşam ile bağlantılı, uygulanması ve hazırlanması kolay deneylerin tasarlanması ve uygulanmasının yararlı olacağını belirtilmiştir.

Deney 2 grubundaki öğretmen adayları malzemesi kolay bulunan, günlük yaşamdan seçilen, her ortamda uygulanabilen deneyleri ucuz ve ekonomik deneyler olarak görmektedir. Deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundan farklı olarak malzemelerin ucuz olmasının bilimselliği etkilemediğini düşünmektedir. Uysal ve Eryılmaz'ın (2002) yaptığı çalışmada basit malzemelerle yapılan deneylerin, kolay bulunabilir, ucuz ve günlük hayattan malzemeler kullanılması açısından özel imkânlara gereksinim duymadan yapıldığından, büyük kentlerdeki okulların yanı sıra, ülkemizin her yerinde, köy okullarında da uygulanabilir olduğu, bu

bakımdan her öğrenciye eşit deneyim sağlaması açısından fen öğretiminde önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmıştır

Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrenciler deneylerin merak uyandırıcı, ilgi çekici ve günlük yaşamla bağlantılı olması durumunda öğrencilerin tutumlarının etkilenebileceği konusunda hem fikirdirler. Deney 2 grubundaki öğrenciler deney 1 grubundan farklı olarak deneyin doğru sonuca ulaşması durumunda tutumlarının etkileneceğini düşünmektedir. Bu kanının oluşmasının nedeni olarak PDÖ'ye göre tasarladıkları deneylerde, grupların bazı deneylerde sonuca ulaşamamaları gösterilebilir. Elde edilen bu sonuçlar aynı zamanda Kocakulah ve Savaş (2011) ve Turgut ve diğ. (2012) nin çalışmalarında elde ettikleri sonuçlarla örtüşmektedir

Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin görüşlerindeki benzerlik gösterdiği noktalardan biri de kısa sürede yapılan, sonuçları hemen gözlemlenebilen, eğlenceli, renkli, görsel ve ilgi çekici deneylerin öğrencilere mutluluk vereceği ve tutumlarını geliştireceğini düşünülmektedir. Benzer çalışmayla Çeken (2010) ve Sadi ve Cakiroglu (2011) yapmış oldukları araştırmada, kolay bulunan malzemelerle yapılan ve öğrencilerin ilgisini çeken deneysel etkinliklerin öğrencilerin olumlu beceriler elde etmesinde önemli olduğunu belirtmişlerdir

Renkli, görsel ve ilgi çekici malzemelerle sonucu hemen gözlemlenebilen deneylerin mutluluk deneyi olması gerektiğini öğrenciler vurgulamıştır. Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin görüşleri benzer noktalara odaklanmıştır. Benzer şekilde Gelici ve Bilgin (2011) yaptıkları çalışmada öğrencilerin farklı etkinlikler yapmalarının öğrenmelerini kolaylaştırdığı, derslerin bu şekilde daha eğlenceli geçtiğini ifade ettikleri görülmektedir.

Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğretmen adayları, günlük yaşama göre tasarlanan deneylerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, merak uyandırdığı ve problem çözücü nitelik taşıdığını düşünmektedir. Benzer şekilde Kocak ve Önen (2012)' in yaptıkları çalışma sonucunda kimya dersi günlük yaşam ile ilişkilendirildiğinde, öğrencilerin günlük yaşam kimyasına yönelik tutumlarında olumlu yönde bir artış ve kimya dersine yönelik motivasyonlarında gelişmeler gözlemlenmiştir. Ducci (2005) yaptığı araştırmada günlük yaşamdan sıkça kullanılan ürünlerin yer aldığı deney tasarımlarında ilginç, öğretici ve bir o kadar eğlenceli öğrenci deneyleri tasarlanabilmektedir.

Elde edilen bulgular ve literatürdeki yer alan çalışmalar ışığında deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmeler doğrultusunda öğrencilerin görsel içeriği olan, renkli, sesli, günlük yaşamla ilişkili, ilginç, kolay anlaşılabilen ve yönergesi olan, malzemesi kolay bulunan, ucuz ve her ortamda uygulanabilen deneylere daha yatkın oldukları görülmüştür. Deney 1 grubundaki öğrenciler değişimleri gözlemlenebilen, beceri geliştiren, ailesiyle paylaşabileceği, her ortamda uygulayabileceği, kendisinin yapabileceği deneylere yönelimlerinin olduğu görülürken; deney 2 grubunda ise daha önce denenmiş, yapılmış, bireysel olarak yapabileceği, evde de deneyebileceği ve doğru sonuca ulaşabileceği deneylere yatkın olduğu görülmüştür.

5.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın yedinci alt probleminde deney tasarımı süresince araştırmacı gözlemleri ve görüşlerinin neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Deneylerin tasarlama aşamasında deney 1 grubundaki öğretmen adaylarının izledikleri videoların kendilerini motive ettikleri ve deney tasarlama aşamalarında deney basamaklarını yazarken zorlandıkları görülmüştür. İzledikleri videoların fen öğretim programındaki hangi kazanıma eş değer olduklarını bulmakta zorluk çekmişlerdir. Grupça yapılan deney tasarlama aşamasında öğretmen adaylarının işbirlikli bir şekilde yardımlaşarak deneyleri tasarladıkları görülmüştür. Bu durum sayesinde öğrencilerin deneye katılımlarının istekli ve ilgili oldukları anlaşılmıştır. Öğretmen adayların ve öğretmenlerin her ne kadar deneylerin uygulanması ve geliştirilmesi sürecine yönelik bazı olumsuz görüşlere sahip olsalar da fen öğretiminde deney tekniğinin kullanılmasının gerekliliğine ve deney tasarlamaya ilişkin genel olarak olumlu görüşler bildirdikleri çalışmalarla literatürde yer almaktadır (Kim ve Tan, 2011; Kocakülâh ve Savaş, 2011; Önen ve Çömek, 2011). Bu çalışmada gerçekleştirilen deney tasarlama uygulamalarının öğretmen adaylarının uyguladıkları deneylerin YFK ölçeğine göre olumlu görüşler geliştirmelerine ve basit, öğrenci düzeyine uygun, güvenli, eğlenceli ve ekonomik deney tasarlanabileceği konusunda bir farkındalığa sahip oldukları görülmüştür.

Deneylerin tasarlama aşamasında deney 2 grubunda ise verilen kazanım sonucunda öğretmen adaylarının PDÖ'ye göre deney senaryosu yazarken kazanıma uygun senaryo yazma konusunda sorun yaşamışlardır. Yazdıkları senaryolar ile kazanım dışına çıktıkları tespit edilmiştir. Deney 2 grubundaki öğretmen adayları farklı senaryolar yazarak farklı düşünceleri görmüşler ve bu durum öğrencileri heyecanlandırmıştır. Ortak bir şekilde karar verdikleri deney senaryosuna uygun deney tasarımları öğretmen adaylarını mutlu etmiştir. Benzer şekilde Kaymak ve Karademir (2019) 'in yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının içerik

hazırlamada karşılaştıkları zorlukların belirlenmesinde, senaryo yazımı ve fikir üretilmesi konusunda sıkıntılar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Deneylerin uygulama aşamasında ise deney 1 grubundaki öğretmen adayları, izledikleri videolar sayesinde deney tasarlamışlardır. Bu durum öğretmen adaylarında videolar ile deney tasarlamının daha kolay ve uygulanabilir olduğu düşüncesi ile deney öncesinde hazırlık yapmadan geldikleri tespit edilmiştir. Benzer şekilde Kaygısız, Benzer ve Uçar (2017)'ın yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine dayalı deney tasarlama düzeylerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada problem cümlesi yazma konusunda zorluk yaşadıkları, problem cümlesi için herhangi bir kaynak araştırması ve ön hazırlık yapmadıkları tespit edilmiştir. Bu benzer durumlar öğretmen adaylarının deney hazırlık ve uygulama aşamasında kaynak araştırmasına yeterli önemi göstermediklerini ortaya koymaktadır.

Deneylerin uygulama aşamasında ise deney 2 grubundaki öğretmen adaylarının da deney öncesi deneyleri uygulamadan ve hazırlıksız geldikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle öğretmen adaylarının deneyleri yaparken zorlandıkları tespit edilmiştir. Kocakulah ve Savaş (2011) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulamaya ilişkin görüşlerini inceledikleri çalışmalarında öğretmen adaylarının deneylerde ön hazırlıksız geldiklerini tespit etmişlerdir. Her iki grup için yapılan deneylerde renkli, yapımı kolay, çabuk sonuca ulaşılabilen, günlük hayat ile ilişki kurulabilen deneyler öğrencileri daha çok mutlu ve motive etmiştir. Bu durum sayesinde öğretmen adaylarının deneylere daha etkin ve istekli katıldıkları gözlemlenmiştir. Benzer çalışmayla Çeken (2010), Sadi ve Cakiroglu (2011) yapmış oldukları çalışmada, kolay bulunan malzemelerle yapılan ve öğrencilerin ilgisini çeken deneysel etkinliklerin öğrencilerin olumlu beceriler elde etmesinde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları deneyleri uygularken güvenlik tedbirlerine dikkat etmişler uygulama öncesi güvenli olarak gördükleri deneyleri uygulama sırasında ise daha dikkatli olmaları gerektiği davranışları ile gözlemlenmiştir. Bu durum sayesinde önlük ve eldiven kullanmaya özen göstermişlerdir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırma bulgularına göre çıkan sonuçlara ve yeni yapılacak araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Çalışmada ulaşılan sonuçlara göre TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarıyla deney tasarlayan deney 1 grubu öğretmen adaylarının deney 2 grubuna göre uyguladıkları deneylerin daha basit ve öğrenci düzeyine uygun, deney malzemelerinin kolay ulaşılabilir nitelikte,

kolaylıkla uygulanabilen, kurgulanması düzenlenmesi ve yapılması basitlik kriterine uygun deneyler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre TÜBİTAK Bilim Genç deney videolarının laboratuvar çalışmalarında uygulanması önemlidir. Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları öğretmen adaylarının ve öğrencilerin laboratuvara karşı yaklaşımlarını olumlu yönde etkilediğinden, özellikle ilköğretim ve lisede araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleriyle TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının uygulamalara dahil edilmesi çalışmamızın sonucundan çıkan veriler ışığında önerilmektedir.

Bu çalışmada kullanılan TÜBİTAK Bilim Genç bilim videoları ile gerçekleştirilen araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının gruplar halinde baştan sona kadar kendi deneylerini tasarladıkları ve sonuçlandıkları bir süreç olmuştur. Bu süreçte öğretmen adayları aktif bir durumda olmuş ve sürecin merkezinde yer almışlardır. Bu durum sonucunda çıkan bulgular dahilinde TÜBİTAK Bilim Genç deney videolarının Yenilikçi Fen Deney Kriterlerine göre öğretmen adaylarını heyecanlandığı ve hayal gücünü harekete geçirdiği, dersin kazanımlarıyla ve günlük hayatla ilişkili kurduğu, karşılarına çıkan problemlere çözüm önerisi geliştirebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Mevcut çalışma 49 fen bilimleri öğretmen adayı ile sınırlıdır. Daha çok öğretmen adayı veya öğrenciler ile yapılacak olan çalışmada YFK ölçeğine göre farklı sonuçlar verebilir. Bu duruma ek olarak grup çalışması ile gerçekleştirilen deneysel etkinliklerin yerine bireysel olarak deneyler tasarlamak sonuçlarda farklılık oluşturabilir.

Çalışmada gerçekleştirilen deney tasarlama uygulamalarının öğretmen adaylarının uyguladıkları deneylerin YFK ölçeğine göre olumlu görüşler geliştirmelerine ve Yenilikçi Fen Deney Kriterlerine göre basit, ekonomik, öğrenci düzeyine uygun, güvenli, eğlenceli ve ekonomik deney tasarlanabileceği konusunda bir farkındalığa sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durum sayesinde fen bilimleri öğretmen adayları yetiştirirken Yenilikçi Fen Deney Kriterlerine göre deneysel etkinlik geliştirmeleri, uygulamaları ve değerlendirilmeleri fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi için önem arz etmektedir.

Deney 2 grubunda yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının senaryo oluşturma sürecinde dikkate almadığı durumlar sonucunda deney tasarımlarının son test ortalama puanlarının sonuçlarında YFK ölçeğinin Merak, Basit, İlişkili alt boyutlarına işaret ederek alt boyutlar arasında azalan ilişki ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç sayesinde öğretmen adaylarına PDÖ senaryosu yazma ve deney tasarlama sürecinde dikkat edilmesi gereken noktaların öğretilmesi gerekliliği ortaya çıktığı söylenebilir. Bu çalışmada PDÖ senaryosuna göre deney tasarlayan öğretmen adaylarının YFK ölçeğine göre puanlarının değişimi incelenmiştir.

Yapılacak olan yeni araştırmalarda farklı öğrenme yaklaşımları kullanılarak YFK ölçeğine göre değişimleri incelenebilir ve değerlendirilebilir. Öğretmen eğitimi programlarında deney tasarlamaya ilişkin uygulamalara daha sık yer verilmesi, staj uygulamalarında öğretmen adaylarının kendi tasarladıkları ve geliştirdikleri deneysel etkinlikleri uygulamalarıyla tecrübe ve deneyim kazanmalarının sağlanması; yapılacak olan yeni çalışmalarda deney tasarlama sürecinin öğretmen adaylarına bilgi, beceri, yeterlilik gibi çeşitli açılardan ne gibi katkıları olduğunun ortaya konması önerilebilir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara uygulamaya ve bu alanda yapılacak yeni araştırmalara yönelik ek önerilere aşağıda yer verilmiştir.

- Bu çalışmada TÜBİTAK Bilim Genç web sayfasındaki bilim videoları fen bilimleri öğretmen adaylarıyla YFK ölçeğine göre incelenmiştir. Gerçekleştirilecek olan yeni çalışmalarda başka platformlarda ve uygulamalarda yer alan deney videoları kullanılarak YFK ölçeğine göre değişimler incelenebilir.
- Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen bu çalışma 12 haftalık süreç boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim uygulamalarının daha uzun süreçteki etkileri araştırılabilir. Araştırmaya katılan öğretmen adayları, öğretmen olarak göreve başladıklarında izlenerek YFK ölçeğine göre geliştirdikleri anlayış ve becerilerin sınıftaki uygulamalarına nasıl yansıdığı incelenebilir.
- Yapılacak olan yeni çalışmalarda ilköğretim kurumlarında gerçekleştirilen deneysel etkinliklerin YFK ölçeğine göre süreç boyunca öğrenci görüşlerindeki değişimler gözlemlenebilir ve incelenebilir.
- Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersinde gerçekleştirilen bu çalışma, farklı laboratuvar uygulamaları derslerinde de incelenebilir.
- Bu araştırma fen bilimleri öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında yer alan diğer bölümlerde de araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı deneysel etkinlikleri içeren deney videolarının öğretim uygulamalarındaki etkililiği araştırılabilir.
- Öğretmenler de kendi sınıflarında TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarını kullanarak deneysel etkinlikler gerçekleştirebilir ve YFK ölçeğine göre değişimler incelenebilir.

- Görevdeki Fen bilimleri öğretmenlerine araştırma-sorgulama öğrenme yaklaşımına dayalı deneysel etkinlikleri sınıflarında uygulayabilmeleri için uygulamalı hizmet içi eğitimler planlayarak öğretmenlerin bu öğrenme yöntemi benimsemeleri sağlanabilir. Bu öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarıyla ilgili geleneksel yöntemlerle uygulanan deneyler yerine araştırma-sorgulamaya ve bilimsel düşünmeye yönelten deneyleri uygulamaları teşvik edilebilir.



KAYNAKÇA

- Akben, N. (2015). The effect of open inquiry-based laboratory activities on prospective teachers' misconceptions about matter. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(3), 164-178.
- Akcanca, N., Gürlü, S.A. ve Alkan, H. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi uygulamalarına yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Caucasian Journal of Science*, 1-19.
- Akdemir, Ö. (2006). *İlköğretim II. kademedede fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarındaki yeterlikleri ve uygulamalar sırasında karşılaştıkları sorunlar* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Akgündüz, D. ve Akinoğlu, O. (2017). Fen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191).
- Akpınar, E. ve Yıldız, E. (2006). Açık uçlu deney tekniğinin öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 69-76.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Aldağ H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Alemlı, A. (2019). Fen eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğinin meta analiz yöntemiyle incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Alp, Y. ve Kaleci, D. (2018). YouTube sitesindeki videoların eğitim materyali olarak kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *International Journal of Active Learning (IJAL)*, 3(1), 57-68.

- Alpçöltekin, A. (2008). İlköğretim fen bilgisi derslerinde laboratuvarların yeri ve laboratuvar yeterlilikleri (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Anılan, B., Berber, A. ve Suder, N. (2020). Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi ile yapılan deney uygulamalarına yönelik öğretmen adayları ve öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 52-71.
- Arsal Z. (2017). The impact of inquiry-based learning on the critical thinking dispositions of pre-service science teachers. *International Journal of Science Education*, doi: 10.1080/09500693.2017.1329564
- Arslan, A., Ogan Bekiroğlu, F., Süzük, E. ve Gürel, C. (2014). Fizik laboratuvar derslerinin araştırma-sorgulama açısından incelenmesi ve öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 3-37.
- Arslan, M. (2001). *İlköğretim okullarında fen bilgisi öğretimi ve belli başlı sorunları*. IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. Mili Eğitim Bakanlığı Yayınevi, Ankara. 119-124.
- Ata, A. ve Atik, A. (2016). Alternatif bir eğitim-öğretim ortamı olarak video paylaşım siteleri: üniversitelerdeki Youtube uygulamaları. *Social Sciences*, 11(4), 312-325
- Aydın, B., Bektaş, O. ve Armağan-Öner, F. (2016). Deneyler uygulama, tasarlama ve öğrenme sürecine ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Kurumsal Eğitim Bilim Dergisi*, 9(3), 476-496.
- Aydın, S. (2012). A review of research on Facebook as an educational environment. *Educational Technology Research and Development*, 60(6), 1093-1106. doi: 10.1007/s11423-012-9260-7
- Aydoğdu, C. (2003). Kimya eğitiminde yapılandırmacı metoda dayalı laboratuvar ile doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitiminin öğrenci başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25), 14-18.

- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Barrow, L.H. (2006). A brief history of inquiry: From Dewey to standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 265-278.
- Bayazıt, A. ve Akçapınar, G. (2018). Çevrimiçi dersler için video analitik aracının tasarlanması ve geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 17(1), 14-25.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29.
- Bell, R.L., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction: Assessing the inquiry level of classroom activities. *The Science Teacher*, 72(7), 30-33
- Benzer, E. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E'ye dayalı deney tasarlama seviyelerinin ve tasarım hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 302-328.
- Benzer, E. ve Kaygısız, G. M. (2017). Öğretmen adaylarının ortaokul fen deneylerini yapılandırmacı yaklaşıma dayalı tasarlama düzeylerinin ve tasarım hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 2(16), 386-409.
- Bilir, U. (2015). *Fen bilimleri öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Bohloko, M., Makatjane, T.J., George, M.J., & Mokuku, T. (2019). Assessing the effectiveness of using YouTube videos in teaching the chemistry of group I and VII elements in a High School in Lesotho. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 23(1), 75-85. doi:10.1080/18117295.2019.1593610

- Brown, S.L., & Melear, C.T. (2006). Investigation of secondary science teachers' beliefs and practices after authentic inquiry-based experiences. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 938–962.
- Byers, D.N. (1997). *So why use multimedia, the Internet, and lotus notes?* Paper presented at the Technology in Education Conference, San Jose, CA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED413023)
- Cantürk Günhan B. ve Başer N. (2009). Probleme dayalı öğrenmeye ilişkin öğrenci, öğretmen ve öğretim üyelerinin görüşleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(1), 134-155.
- Celep Havuz, A. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247
- Cheung, D. (2007). Facilitating chemistry teachers to implement inquiry-based laboratory work. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 107–130. doi:10.1007/s10763-007-9102-y
- Chmiel, M. (2013). *Science on TeacherTube: A mixed methods analysis of teacher produced video (Doctoral Dissertation)*. Retrieved from ProQuest.
- Cin, M., & Turkoguz, S. (2018). Improvement of innovative science experiments criteria with science teachers. *Turkish Journal of Teacher Education*, 7(1), 28-49.
- Cin, M. ve Türkoğuz, S. (2017). Sorgulamaya dayalı fen deneyleri kriterlerinin alan öğretmenleriyle belirlenmesi. 4. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresinde (EJER 2017) sunulan sözlü bildiri, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye.
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42-44.

- Coştu, B., Ayaş, A., Çalık, M., Ünal, S. ve Karataş, F.Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözümleri hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.
- Creswell, J. W. (2012). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.)*. United States: Pearson Education.
- Creswell, J. W. ve Plano Clark V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları: tasarımı ve yürütülmesi (2. Baskı) (Dede, Y. ve Demir, S. B. Çev.)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çakır, S. (2015). *7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin motivasyonlarına ve matematik kaygı düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çamlıbel, D. (2018). *Fen bilimleri öğretiminde etkileşimli tahta destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale
- Çeken, R. (2010). Fen ve teknoloji dersinde balonlu araba etkinliği. *İlköğretim Online*, 9(2), 1-5.
- Çelik, E. (2010). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna, akademik risk alma düzeyine ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Çepni S., Kaya A. ve Küçük M. (2005). Fizik öğretmenlerinin laboratuvarlara yönelik hizmet içi ihtiyaçlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 3(2),181-196.
- Çepni, S. ve Ayvaci, H.Ş. (2006). *Laboratuvar destekli fen öğretimi yaklaşımları*. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde* (5. bs., s: 189-217). Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. (1997), *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çetin, A., ve Ünsal, S. (2019). Fen bilimleri öğretmenleri tarafından oluşturulan facebook gruplarındaki paylaşımların incelenmesi. *Educational Sciences Proceeding Book*, 375-382.
- Çıldır, S. (2012). Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar araç gereçlerini kullanım yeterlilikleri hakkındaki görüşleri ve kuramsal deney tasarlama yeterliliklerinin belirlenmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 11(42), 93-102.
- Çoban, B. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirkıran, Z.A. (2016). *Fen bilimleri dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların etkileri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Domin, D. S. (1999). A review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76, 543-547.
- Duban, N., Aydogdu, B., & Yuksel, A. (2019). Classroom teachers' opinions on science laboratory practices. *Universal Journal of Educational Research*, 7(3), 772-780.
- Duban, N., Islak, F.G., Güleç, F., Konak, S., Öztürk, A. ve Türkeç, H. (2015). Fen bilimleri dersinde sosyal ağların kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 170-182.
- Ducci, M. (2005). Himbeere, waldmeister oder doch zitrone? Die verwendung von brausepulver und gummibärchen als indikatoren. *CHEMKON*, 12(4),171-173. doi:10.1002/ckon.200510032

- Duru, M.K., Demir, S., Önen, F. ve Benzer, E. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 25-44.
- Ecevit, T. (2018). *Argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının fen öğretmen eğitimindeki etkililiği*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekici, D. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarıyla farklı fen konularına ilişkin deney tasarlama uygulamaları. *Journal of International Social Research*, 8(39).
- Ercan, E. (2019). *Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın öğrencilerin özyeterlik, yaratıcılık algısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında besinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *Elementary Education-Online*, 1(1), 2-11.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E.ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Dinazor kitapevi, 31-45.
- Eymen, E. (2007). *SPSS 15.0 Veri analiz yöntemleri*. İstatistik Merkezi Yayın No: 1.
- Feyzioglu, B., Demirdag, B., Ates, A., Cobanoglu, I., & Altun, E. (2011). Chemistry teachers' perceptions on laboratory applications: İzmir sample. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(2), 1024-1029
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Gelici, Ö. ve Bilgin, İ. (2011). İşbirlikli öğrenme tekniklerinin tanıtımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 40-70

- Girod, M., Bell, J., & Mishra, P. (2007). Using digital video to re-think teaching practices *Journal of Computing in Teaching Education*, 24(1).
- Gold, B., Hellermann, C., & Holodynski, M. (2017). Effects of video-based trainings for promoting self-efficacy in elementary classroom management. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(1), 115–136
- Güneş, M. H., Şener, N., Germi, N. T. ve Can, N. (2013) Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Güngör Akgün, Ö. (2018). *Yaşamımızdaki elektrikli araçlar ünitesine yönelik araştırma sorgulama yaklaşımına uygun rehber materyal geliştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize
- Günhan B. ve Başer N. (2009). Probleme dayalı öğrenmeye ilişkin öğrenci, öğretmen ve öğretim üyelerinin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(1), 134-155.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79
- Güzel, H. (2001). *İlköğretim okulları I. ve II. kademedeki fen bilgisi derslerinde laboratuvar etkinlikleri ve araç kullanımının düzeyi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı, 181-187, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Hoffman, E. (2009). Social media and learning environments: Shifting perspectives on the locus of control. *In Education*, 15(2), 23-38.
- Hofstein, A., & Lunetta, V.N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54

- Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: The state of the art. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 8(2), 105-108
- Hofstein, A., Shore, R., & Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: A case study. *International Journal of Science Education*, 26(1), 47-62
- Hofstein, A., & Walberg, H. J. (1995). Instructional strategies. *Improving science education*, 70-89.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran ve M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 3–27). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Joan, S., & Huges, A. (1994). Problem-based learning as classroom solution. *Educational Leadership*, 6, 1-12.
- Jonassen, D.H. (1996). *Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking*. NewJersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs
- Kanar A. (2017). *Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılmasının öğretmen adayları üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. MEB Yayınları Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 191-192.

- Kara, K. ve Kabapınar, F. (2019). Araştırma sorgulamaya dayalı eğitim programının kimya öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarına etkisi: Bir eylem araştırması. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 4(2), 95-112.
- Karaer, G., Karademir, E. ve Tezel, Ö. (2020). Proje tabanlı öğretimin fen laboratuvarı dersinde kullanımının sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education*, 8(1), 73-95.
- Karamustafaoğlu, S., Çostu, B. ve Ayas, A. (2005). Basit araç-gereçlerle periyodik cetvel öğretiminin etkililiği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-31
- Karasar, N. (1994). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler* (6. Baskı). Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. s 77.
- Karelina, A., & Etkina, E. (2007). Acting like a physicist: Student approach study to experimental design. *Physical Review Special Topics, Physics Education Research*, 3.
- Kaygısız, G. M., Benzer, E. ve Uçar, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine dayalı deney tasarımlarının değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 467-483.
- Kaymak, A. F. ve Karademir, E. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(1), 54-66.
- Kearney, M., Pressick-Kilborn, K., & Maher, D. (2012). Driving preservice science teachers' TPACK development through their generative use of digital video. In P. Resta (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012* (pp. 1381-1388). Chesapeake, VA: AACE. Retrieved from <http://www.editlib.org/p/39774>

- Keys, C. (1999). Revitalizing instruction in scientific genres: Connecting knowledge production with writing to learn in science. *Science Education*, 83, 115–130
- Kırbaşlar, F.G., Özsoy Güneş, Z. ve Derelioğlu, Y. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusuna yönelik düşünce ve bilgi düzeylerinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 801-818.
- Kim, M., & Tan, A. (2011). Rethinking difficulties of teaching inquiry-based practical work: stories from elementary pre-service teachers. *International Journal of Science Education*, 33(4), p. 465-486
- Kirschner, P.A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry based teaching. *Educational Psychologist*, 41, 75–86.
- Kocakulah, A. ve Savaş, E. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama sürecine ilişkin görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 1-28.
- Koç, A. ve Ayık, Y. Z. (2017). Sosyal medya destekli eğitim: 6. ve 7. sınıf fen bilimleri ve İngilizce derslerinde sosyal ağ kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(10), 7-19.
- Koç, B. ve Bayraktar, Ş. (2013). Sınıf öğretmenlerinin 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi deneylerine yönelik görüşleri ve uygulamaları. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(1), 129-154.
- Koçak, C. ve Önen, A. S. (2012). Kimya konularının günlük yaşam konsepti çerçevesinde değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 262-273.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. ve Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389

- Korkmaz H. ve Kaptan F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91–97.
- Köseoğlu, F. ve Tümay, H. (2015). *Fen eğitiminde yapılandırmacılık ve yeni öğretim yöntemleri*. Ankara: Palme
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62(2), 155-179.
- Lazarowitz R., & Tamir P., (1994), Research on using laboratory instruction in science, in D. L. Gabel. (Ed.) *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 94-130), New- York: Macmillan.
- Lee, V.S., Greene, D.B., Odom, J., Schechter, E., & Slatta, R.W. (2004). What is inquiry-guided learning? In V. Lee (Ed.) *Teaching and learning through inquiry: A guidebook for institutions and instructors*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Lehtinen, A., & Viiri, J. (2017). Guidance provided by teacher and simulation for inquiry-based learning: A case study. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 193-206. DOI:10.1007/s10956-016-9672-y.
- Marchionini, G. (2003). Video and learning redux: New capabilities for practical use. *Educational Technology*, 43(2), 36-41.
- Martin, S., & Siry, C. (2012). Using video in science teacher education: An analysis of the utilization of video-based media by teacher educators and researchers. In B. Fraser, K. Tobin, ve C. Campbell [eds.] *Second International handbook of science teaching and learning* (417-433). The Netherlands: Springer. doi:10.1007/978-1-4020-9041-7_29
- Mason, R. (2006). Learning technologies for adult continuing education. *Studies in Continuing Education*, 28(2), 121-133

- McCarthy J. (2010) Blended learning environments: Using social networking sites to enhance the first year experience, *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(6), pp.729-740.
- Meral, A. (2018). *Web tabanlı sanal fen ve teknoloji laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin başarısına ve motivasyonuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Miles M., & Huberman A. (1994) *Early steps in analysis*. In: *Qualitative data analysis*. 2nd ed. California: Sage Publications; pp. 50—89
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Morgil, İ. Yücel, A.S., & Ersan, M. (2000), Öğretmen algılamalarına göre lise kimya öğretiminde karşılaşılan güçlüklerinin değerlendirilmesi. 4.Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'ne Sunulmuş Bildiri, Ankara. .
- National Research Council [NRC]. (1996). *National science education standards*. USA: National Academy Press, Washington, DC
- National Research Council (NRC), (2000). *Inquiry and the national science education standards: a guide for teaching and learning*. National Academy Press. Washington, DC.
- National Research Council [NRC]. (2013). *Next generation science standards: for states, by states*. Washington, DC: The National Academic Press

- Nugent, G., Toland, M. D., Levy, R., Kunz, G., Harwood, D., Green, D., & Kitts, K. (2012). The impact of an inquiry based geoscience field course on pre-service teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 23, 503–529. doi:10.1007/s10972-012-9283-2
- Önen, F. ve Çömek, A. (2011). Öğretmen adaylarının gözüyle basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 45-72
- Özden, M. (2007). Kimya öğretmenlerinin kimya öğretiminde karşılaştıkları sorunların nitel ve nicel yönden değerlendirilmesi: Adıyaman ve Malatya illeri örneği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 40-59.
- Pekdag, B. (2010). Kimya öğreniminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 79-110
- Psillos, D., & Niedderer, H. (2002). Teaching and learning in the science laboratory Secaucus, NJ: Kluwer Academic Publishers. (pp. 32-41)
- Rızal, G. (2013). Online experiments for science education. *Journal of the International Society for Teacher Education*, 17(1), p.177-182
- Sadi, Ö. ve Çakiroğlu, J. (2011). Effects of hands-on activity enriched instruction on students' achievement and attitudes towards science. *Journal of Baltic Science Education*, 10(2), 87-97.
- Saklan, H. ve Ünal, C. (2019). Dijital eğitim platformları arasında EBA'nın yeri ile ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 19-34. doi:10.7822/omuefd.431247
- Santagata, R., & Guarino, J. (2011). Using video to teach future teachers to learn from teaching. *ZDM the International Journal of Mathematics Education*, 43(1), 133-145. doi: 10.1007/s11858-010-0292-3

- Sönmez, D., & Hakverdi-Can, M. (2012). Videos as an instructional tool in pre-service science teacher education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 46, 141-158.
- Sönmez, D., & Lee, H. (2003). *Problem-based learning in science*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED482724).
- Spagnoli D., Rummey C., Man N., Wills S., & Clemons T. (2019), Designing online prelaboratory activities for chemistry undergraduate laboratories. in Seery M. K. And McDonell C. (eds.), *eaching Chemistry in Higher Education: A Festschrift in Honour of Professor Tina Overton*. Dublin: Creathach Press, pp. 315–322.
- Spronken-Smith, R., & Walker, R. (2010). Can inquiry-based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research? *Studies in Higher Education*, 35(6), 723–40.
- Şahingöz, S. (2017). *An Investigation of Turkish middle school science teachers' pedagogical orientations towards direct and inquiry instructional approaches*. Doktora Tezi. Western Michigan University The Mallinson Institute of Science Education. Michigan.
- Şenol Şen, D., Yılmaz, A. ve Erdoğan, Ü. I. (2016). Sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. Prospective teachers' views of inquiry-based laboratory activities. *Elementary Education Online*, 15(2), 443-468.
- Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H.İ. (2017). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Cumhuriyet International Journal of Education, 6(1), 34-46.
- Taşcı, E. (2010). Sosyal medya araçlarının yerel yönetimlere etkisi ve katkısı: Belediye 2.0. *Bilişim Dergisi*, 38(126), 72-75.
- Taşpınar, M. (2009). *Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri (3. baskı)*. Ankara, Data yayınları

- Tatar, E. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının termodinamiğin birinci kanununu anlamaya etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi
- Tatar, N. ve Kuru, M. (2009). Açıklamalı yöntemlere karşı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı: ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 142-152.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tereci, H., Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2018). Elektrik yükleri ve elektrikleşme konusu ile ilgili araştırma sorgulamaya dayalı uçan naylon deneyi hakkında öğretmen görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 21-37.
- Tolga, S., Akcanca, N., Aydın, N. K. ve Alhan, S.S. (2018). Araştırma sorgulamayla ilgili verilen eğitimin öğretmen adaylarının planlama ve uygulama süreçlerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 180-204.
- Tosun, C. (2017). Prospective Science teachers' views about the process of preparing problem scenarios and designing experiments to produce solutions: an action research. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 9(4), 9-19.
- Toulmin, S. (1953). *The philosophy of science: An introduction*. London: Hutchinson.
- Trna, J., Trnova, E., & Sibor, J. (2012). Implementation of inquiry based science education in science teacher training. *Journal of Educational and Instructional Studies*, 2(4), 199-209

- Tuncay, N., Keser, H. ve Uzunboylu, H. (2010). If knowledge is power why keep it secret? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5650-5658.
- Turgut, H., Turgut-Şengül, G., Ercan, S., Öztürk, N. ve Bozkurt, E. (2012). *Rutinin dışına çıkmak: öğretmen adaylarının açık uçlu laboratuvar uygulamalarına dair algılamaları*, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-20 Haziran 2012, Niğde.
- TÜBİTAK Bilim Genç, (2020). <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/koselerimiz/deneyler> (ET. 17.11.2019)
- Uden, L. ve Beaumont, C. (2006). *Technology and problem-based learning*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Uysal, E. ve Eryılmaz, A. (2002). *Newton'un 1. ve 3. hareket yasalarıyla ilgili günlük hayattan basit malzemelerle deneyler [Hands-on experiments related to Newton's 1st and 3rd laws from daily life]*. In V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (pp. 617–621). Ankara, Turkey: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Ünal A. (2018). *Araştırma-sorgulamaya dayalı ve sosyal ağ destekli kimya laboratuvarı etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının algı, tutum ve başarıları üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Vural, Ö. F. (2013). The Impact of a question-embedded video-based learning tool on e-learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(2), 1315-1323.
- Wang, F., Kinzie, M. B., Mcguire, P., & Pan, E. (2010). Applying technology to inquiry-based learning in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 37(5), 381- 389.

- Weber, K. E., Gold, B., Prilop, C. N., & Kleinknecht, M. (2018). Promoting pre-service teachers' professional vision of classroom management during practical school training: Effects of a structured online- and video-based self-reflection and feedback intervention. *Teaching and Teacher Education*, 76, 39-49.
- Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham, UK: Open University Press
- Wenning, C.J. (2010). Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal of Physics Education Online*, 5(4), 11-20
- Yakar, Z., & Baykara, H. (2014). Inquiry-based laboratory practices in a science teacher training Program. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(2), 173-183.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz- yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 229-236
- Yerlikaya, Z. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi. Ö. Taşkın, ve Ö. Koray (Ed.), Fen ve Teknoloji Eğitiminde Laboratuvar Yöntemi ve Bilimsel Süreç Becerileri içinde*, (I. b., s. 96-97). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Yoon, H., Joung, Y., & Kim, M. (2012). The challenges of science inquiry teaching for pre service teachers in elementary classrooms: difficulties on and under the scene. *Research in Science Education*, 42(3), 589–608. doi:10.1007/s11165-011-9212-y
- Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2014). Video-based learning: a critical analysis of the research published in 2003-2013 and future visions. *In eLmL 2014, The Sixth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning* (pp. 112-119).
- Yüksel, M. ve Olpak, Y.Z. (2014). Facebook'un eğitimde kullanılması: Muhasebe eğitiminde bir uygulama. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 171-186.

EKLER

EK 1. Deney 1 Grubu Haftalık Çalışma Yaprakları Örneği (Öğrenci Raporlarından Hazırlanmıştır)

DENEYİN VİDEOSU 1	http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/cilegin-dnasini-cikaralim
DENEYİN ADI	Çileğin DNA'sını çıkaralım
DENEYİN AMACI	Çevremizde kolaylıkla bulabileceğimiz malzemelerle çileğin DNA'sını çıkararak, DNA'nın sarmal yapısını gözlemlemek.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.2.1.2. DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	DNA yani deoksiribonükleik asit nerdeyse bütün organizmalarda bulunur. Canlılarda kalıtsal bilgiyi taşıyan molekül olan DNA, aynı zamanda vücudumuzdaki proteinlerin nasıl üretileceği bilgisini içeren bir "tarif kitabı" gibidir. DNA, ökaryot hücrelerde hücre çekirdeğinin içinde bulunur.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	Çilek , Kolonya, Su, Tuz, Bulaşık Deterjanı, Süzgeç Kağıdı, Kilitli naylon poşet, Ataş, Çay kaşığı, Huni.
DENEYİN YAPILIŞI	1- Bir adet cennet elması meyvesini küçük parçalara ayırıp naylon poşetin içine konulur. 2- Elle veya sert bir cisimle ezilerek püre haline getirilir. 3- Yarım bardak su alınır ve içine 2 çay kaşığı bulaşık deterjanı eklenir. 4- Yarım çay kaşığı tuz da eklenerek tuz çözünene kadar karışım yavaşça karıştırılır. 5- Hazırlanan karışımın yarısı poşetteki pürenin içine konulur. 6- Poşet içindeki hava boşaltılarak ağzı kapatılır. 7- Karışım ve püre birbirlerine iyice karışana dek elle ezilir. 8- Süzgeç kağıdı ve huni yardımıyla hazırlanan karışımın suyu süzülür (ayrıştırılır). 9- Ayrıştırılan karışıma , karışım miktarı kadar kolonya eklenir. 10- Karışım köpükleşene kadar (üzeri beyaz olana kadar) beklenir. 11- Cennet elmasının ipliksi yapısı ataş yardımıyla üzerinden alınır. 12- Preparat hazırlanarak bu yapı mikroskopta incelenir.

DENEYİN BULGULARI	Deney sonucunda çileğin DNA'sını gözlemledik ve sarmal yapılarını ortaya çıkardık.
DENEYİN SONUCU	Yapmış olduğumuz bu deney ile kolaylıkla bulabileceğimiz malzemelerle cennet hurmasının DNA'sını açığa çıkardık ve DNA'nın ipliksi yapısını mikroskop yardımı ile gözlemledik. Cennet hurmasının DNA'sını açığa çıkarmak için ilk olarak hücre ve çekirdek zarının parçalanarak DNA'nın çözeltiye karışması gerekir. Hazırladığımız su, deterjan ve tuz karışımındaki deterjanı bu amaçla kullandık. Deterjan, bulaşıklardaki ya da kıyafetlerdeki kir moleküllerini yüzeylerden uzaklaştırarak temizlemesine benzer şekilde, temel olarak yağ moleküllerinden oluşan hücre ve çekirdek zarının yapısındaki yağ moleküllerini çözerek zarın parçalanmasını sağlar. DNA suda çözünebilir. Bu nedenle bir sonraki aşamada DNA'nın çözeltiden ayrılması gerekir. Meyve püresine eklediğimiz karışımdaki tuz suda çözündüğünde artı yüklü sodyum (Na^+) ve eksi yüklü klor (Cl^-) iyonlarına ayrışır. Artı yüklü sodyum iyonları ile eksi yüklü DNA birbirlerini elektrostatik olarak çeker. Bu etkileşim nedeniyle DNA yüksüz hale gelir ve sudaki çözünürlüğü azalır. DNA molekülleri bir araya gelerek kümelenmeye başlar. Kolonyanın içindeki etil alkol, sodyum iyonları ile DNA'nın etkileşime girmesini dolayısıyla DNA yumaklarının oluşmasını kolaylaştırır. DNA molekülü çok ince bir molekül olduğu için (genişliği yaklaşık 2 nanometredir) çıplak gözle görülmesi mümkün değildir. Ancak moleküller bir araya gelip kümelendiklerinde kolayca fark edilebilirler.
DENEYİN YORUMU	Gerçekleştirdiğimiz bu deneyde evde kolaylıkla bulabileceğimiz malzemelerle cennet hurmasının DNA'sını açığa çıkararak, DNA'nın ipliksi yapısını gözlemledik. Deney ve teorik bilgisi arasında herhangi bir çelişki olmadığını gözlemledik. Deneyi yaparken zorlandığımız olumsuz tek bir durum oldu. O da hazırlamış olduğumuz cennet hurmasının ezilmiş hali ve su, tuz, deterjan karışımının birleştirildikten sonra süzülmesi basamağıdır. Bunun nedeni de cennet hurmasının lifli yoğun bir kıvamda oluşudur. Deneyi yaparken uyguladığımız diğer tüm basamaklar kolay ve olumlu sonuçlar aldığımız durumlardı. Malzemeler kolay ulaşılabilir, güvenlik açısından tehlikesiz ve gözlenmesi oldukça kolay bir deneydi.

DENEYİN VİDEOSU 2	https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kirmizi-lahananin-kimyasi
DENEYİN ADI	Kırmızı Lahananın Kimyası
DENEYİN AMACI	Kırmızı lahanadan bir belirteç oluşturup hazırlanan çözeltinin asit ya da baz olduğunu belirlemek.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır
DENEY TEORİK BİLGİSİ	Günlük hayatımızda kullandığımız veya temas ettiğimiz birçok madde (örneğin sabun, deterjan, limon suyu, soda, sirke, diş macunu, mandalina vs.) asidik ya da bazik özelliğe sahiptir.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	Kırmızı Lahana, su kap, ısı kaynağı, süzgeç, bardak (beher) , limon tuzu, sirke, şampuan, toz çamaşır deterjanı, diş macunu, sodyum bikarbonat.
DENEYİN YAPILIŞI	1- Deney öncesi önlük ve eldivenler giyilir. 2- Kırmızı lahanaya küçük parçalar halinde doğranır. Tencere içine konulur. 3- Üzerine geçecek şekilde su ilave edilir ve kırmızı lahanaya parçaları kaynatılır. 4- Kaynadıktan sonra lahanaya suyunun soğuması beklenir. Soğuduktan sonra süzgeç yardımı ile süzerek mor suyu elde edilir. 5- 6 farklı bardağa (behere) süzmüş olduğumuz lahanaya suyu eşit miktarda paylaştırılır. 6- Bardaklara , limon tuzu, sirke, şampuan, sodyum bikarbonat, diş macunu ve toz çamaşır deterjanı eklenir. 7- Oluşan renk değişimleri gözlemlenerek not edilir.
DENEYİN BULGULARI	Çözeltideki hidronyum iyonlarının miktarı yani çözeltinin pH değeri değiştirildiğinde antosiyanin türü bir pigment olan siyanidin yapısında değişiklikler meydana gelir. Bu değişim molekülün ışık tayfındaki farklı dalga boyundaki ışınları soğurmasına neden olur.
DENEYİN SONUCU	Parçaladığımız lahanaya yapraklarının üzerine sıcak su döktük ve yapısındaki antisiyanin pigmenti kırmızı lahanaya kendi özgü rengini verdi.
DENEYİN YORUMU	Kırmızı lahanaya deneyini evde kolaylıkla bulabileceğimiz asidik ve bazik gıdalarla gerçekleştirdik. Kırmızı lahanaya suyu bu deneyde asit-baz ayrımını yapabilmemizi sağlayan bir araç oldu.

DENEYİN VİDEOSU 3	http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kimyasal-tepkimelerde-kutle-korunumu
DENEYİN ADI	Kimyasal Tepkimelerde Kütlenin Korunumu
DENEYİN AMACI	Kimyasal değişim sonucunda kütlenin korunduğunu incelemek
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.4.3.1. Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	Lavoisier; kütlenin korunumunu “Madde yoktan var, vardan yok edilemez.” sözleriyle açıkladı. Lavoisier kapalı bir cam kap içinde kalayı eritmiş ve bu sırada cam balonun ağırlaştığını saptamıştır. Lavoisier burada, kabın açılmasından sonra işlemde kullanılan kadar havanın kabın içine girdiğini gözlemlemiştir.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	Küp şeker, ispirto ocağı, sacayağı, cam balon, deliksiz lastik tıpa, 4 tane yay, mukavva, çakmak.
DENEYİN YAPILIŞI	1- Mukavva kartonunun köşelerine yakın yerlere yaylar sabitlenir. 2- Düz bir zemin üzerine (masa) hazırlanan karton konulur. 3- Üzerine bir başka mukavva karton konulur (Bu şekilde basit bir terazi oluşturulur). 4- Hazırlanan terazinin sağ ve soluna teraziden biraz yüksek (değmeyecek şekilde) blok ya da kitap gibi malzeme konulur. 5- Blokların üzerine dar uzun bir mukavva kartonu daha konulur. 6- İspirto ocağı bu dar uzun mukavvanın üzerine yerleştirilir. 7- Sac ayağı hazırlanan terazinin üzerine oturtulur. 8- Küp şeker cam balonun içine konulur ve ağzı tıpa ile kapatılır. 9- Sac ayağının üzerine cam balon konulur. 10- Cetvel yardımıyla hazırlanan basit terazinin kenarından cam balon ve sacayağının ağırlığından kaynaklanan çökme ölçülür. 11- İspirto ocağı çakmak yardımıyla yakılır. 12- Şekerin erimesine (kömürleşmesine) kadar ısıtılır. 13- Şeker tamamen çözününce ispirto ocağı kapatılır. 14- Tekrardan cetvel yardımıyla ağırlıktan kaynaklanan çökme ölçülür. 15- Sonuçları not alınır.

DENEYİN BULGULARI	Isıtma işlemi sonucunda şekerde kimyasal değişim gözlemlendi ve hassas tartıda değişim gözlemlenmedi.
DENEYİN SONUCU	Bu deneyde kapalı bir kaptaki şekeri yakarak kütlenin korunduğunu gözlemledik. Kütlenin korunduğunu kendi yapmış olduğumuz özgün hassas terazilerimizle gözlemledik. Şeker ($C_6H_{12}O_6$) bir bileşiktir. Isıtıldıkça yapısında bulunan karbon, hidrojen ve oksijen atomları arasındaki bağlar kopar ve yeni bağlar oluşur. Böylece şeker molekülleri kimyasal değişime uğrar. Sonuçta kaptaki karbondioksit gazı ve su buharı oluşurken şeker kömürleşir. Ancak tüm bu kimyasal değişimler sırasında atom sayısı korunur. Yani tepkimeye giren kaç tane karbon, hidrojen ve oksijen atomu varsa, tepkime sonunda da o kadar sayıda ve çeşitte atom bulunur. Bu yüzden toplam kütle değişmez.
DENEYİN YORUMU	Yaptığımız bu deneyin sonuçları, Lavoisier tarafından öne sürülen kütlenin korunumu yasasını doğrular.

DENEYİN VİDEOSU 4	http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/su-yarisi
DENEYİN ADI	Su Yarışı Deneyi
DENEYİN AMACI	Sıvı basıncının derinliğe bağlı olarak değişimini gözlemlemek.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminleri test eder.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	Sıvı basıncı da şu şekilde tanımlanabilir: Sıvının temas ettiği her yüzeye dik olarak uygulanan kuvvettir. Peki sıvı basıncı nelere bağlıdır? Sıvı basıncı derinliğe , yoğunluğa ve sıvının miktarına bağlıdır. Aynı miktarda bulunan bir sıvının , aynı derinliğe sahip tüm noktalarında basınçları eşittir.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	İki adet 500 ml’lik su şişesi, dört adet plastik pipet, geniş kap , makas, çakmak, su.
DENEYİN YAPILIŞI	1- Pipetler sırasıyla 16,10,10,3 cm olacak şekilde makas yardımıyla kesilir. 2- Şişe kapaklarına çakmak ve makas yardımıyla pipetler içinden geçebilecek şekilde ikişer adet delik açılır. 3- 16 ve 10 cm’lik pipetler bir şişeye,10 ve 3 cm’lik pipetler ise diğer şişedeki deliklere yerleştirilir. 4- 10 cm’lik pipetler ,şişe içinde 9 cm kalacak şekilde ayarlanır. 5- Aynı şekilde 16 ve 3 cm ‘lik pipetler de , şişe içerisinde 1 cm kalacak şekilde ayarlanır. 6- Pipetler ile şişe kapakları arasında boşluk kalmamasına dikkat edilmelidir. 7- 500 ml ‘lik su şişeleri musluk suyu ile ağzına kadar doldurulur. 8- Kapaklar ile ağızları sıkıca kapatılır. 9- Şişelerin , kısa pipetlerden su çıkabileceği kadar dolu olmasına dikkat edilir. 10- Geniş kap masaya alınır. 11- İki şişe de aynı anda kap üzerinde ters çevrilerek suyun şişelerden boşalması gözlemlenir.

DENEYİN BULGULARI	Mavi pipet: 16 cm Turuncu pipetler: 10 cm Yeşil pipet: 3 cm Mavi pipetten sıvı akışı daha hızlı gerçekleşti.
DENEYİN SONUCU	Pipet uzunluğu farklı ,eşit miktarlarda su dolu iki şişeyi ters çevirdiğimizde uzun pipetli şişede bulunan su daha hızlı bir şekilde boşaldı. Çünkü şişenin taban kısmı ile pipetin en uç kısmına kadar bulunan mesafe yani derinlik, sıvının basıncının artmasına sebep oldu. Dolayısı ile basıncın artmasıyla beraber suyun uzun pipetten boşalması da daha hızlı bir şekilde gerçekleşti. Böylelikle su yarışı deneyinde kazanan uzun pipetli şişe oldu.
DENEYİN YORUMU	Gerçekleştirdiğimiz bu deneyde, derinliğin sıvı basıncına olan etkisini gözlemledik. Deneyin amacı ile teoreği arasında herhangi bir çelişki bulunmamıştır.

DENEYİN VİDEOSU 5	http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sivi-gokkusagi-yapalim
DENEYİN ADI	Sıvı Gökkuşağı Yapalım
DENEYİN AMACI	Yoğunluk farkından yararlanarak kendi gökkuşağımızı oluşturmak.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	Bu, gökkuşağının doğal oluşum mekanizmasıdır. Bu etkinlikte ise sıvıların yoğunluk farkından yararlanarak bir sıvı gökkuşağı oluşturuyoruz. Yoğunluk (özkütle) belli bir hacimdeki maddenin miktarını ifade eder. Simgesi “d”dir ve Uluslararası Birim Sistemi’ndeki (SI) birimi kilogram/metreküp’tür (kg/m³). Yoğunluk birimi olarak gram/santimetreküp (g/cm³) de kullanılabilir. Suyun 4°C sıcaklıktaki yoğunluğu 1 g/cm³’tür, yani 1 cm³ suyun kütlesi 1 g’dır. Kütle ve hacim maddenin ölçülebilir özelliklerindendir. Kütle maddenin miktarını ifade eder. SI sisteminde kütle birimi kg’dır. Hacim ise maddenin uzayda kapladığı boşluğun ölçüsüdür. SI sisteminde hacim birimi m³’tür.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	6 adet pet bardak, kırmızı, sarı, turuncu, yeşil,mavi ve mor renkli gıda boyası, Mezür, tatlı kaşığı, iğne enjektörü(şırınga) , şeker, saf su.
DENEYİN YAPILIŞI	1- 6 adet pet bardağı sıralayalım. 2- Gıda boyalarını soldan sağa sırasıyla mor, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı olacak şekilde pet bardakların önüne sıralayalım. 3- Her bir pet bardağa yarım bardak (yaklaşık 100ml) saf su ekleyelim. 4- Sıraladığımız gıda boyalarını bardaklarına koyalım ve karıştıralım. 5- Kırmızı renkli bardak hariç, sağdan sola doğru 1’er çay kaşığı arttırarak şeker ekleyelim. 6- Şeker sularda çözünene kadar iyice karıştıralım. 7- Enjektör(şırınga) yardımı ile şeker miktarının en fazla olduğu renkten başlayarak, eşit miktarlarda alınır. 8- Yavaş bir şekilde mezürün cam cidarına doğru püskürtülerek boşaltılır. 9- Mezürün titreyip sallanmamasına dikkat edilir. 10- Oluşan renk kuşağı gözlemlenir.

DENEYİN BULGULARI	Deney sonucunda 5 tatlı kaşığı şeker ile karıştırdığımız mor renkli sıvı en altta dururken, hiç şeker katmadığımız sıvı en üst seviyede gözlemlendi.
DENEYİN SONUCU	Bu etkinlikte gökkuşağını oluşturan renklerde hazırladığımız yoğunlukları farklı sıvıları aynı kaba koyduk. Yoğunluğu en fazla olan renk en altta kaldı. Diğer renklerdeki şekerli su karışımları ise yoğunluğu yüksek olandan düşük olana doğru alttan üste sıralandı. Böylece farklı renklerdeki sıvılardan oluşan bir gökkuşağı elde ettik.
DENEYİN YORUMU	Gökkuşağımızın oluşma mekanizması doğada gördüğümüz gökkuşaklarının oluşma mekanizmasından farklıdır. İçindeki maddeler (şeker ve su) aynı olmasına rağmen karışımların deney tüpünün içinde karışmamasının temel nedeni yoğunluklarının farklı olmasıdır.

DENEYİN VİDEOSU 6	http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/bitkiler-su-icer-mi
DENEYİN ADI	Bitkiler su içer mi?
DENEYİN AMACI	Bitkilerde kökten alınan suyun, yapraklarına kadar taşındığını gözlemlemek.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	Gövde ve yapraklara su ve mineral taşınımı ksilem ile gerçekleşir. Gerçekleşen Dikey taşınım yerçekimine zıt yönde olur. Dikey taşınım da kılcallık, kök basıncı ve terleme-çekim kuvveti faktörleri ve suyun adezyon-kohezyon kuvveti etkilidir.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	kasımpatı çiçeği, 3 farklı renkte gıda boyası, bıçak, 3 tane eş bardak, su
DENEYİN YAPILIŞI	1- 3 adet bardağa eşit miktarda su konulur. 2- Her bardağa farklı renkte gıda boyası eklenir. 3- Çiçeğin sapı maket bıçağı yardımıyla dikine bir şekilde yarıya kadar 3 es parçaya kesilir. 4- Sapın her bir bölümü bir bardağa konulur. 5- Bitki gözlemlenir (kronometre)
DENEYİN BULGULARI	Çiçeğimizin parçalara ayrılmış olan sapı farklı renklerdeki suyu yapraklarına taşıdı ve deneyimizin sonunda renkli bir çiçek oluştu.
DENEYİN SONUCU	Bu deneyde öncelikle 3 tane eş bardağa aynı sıcaklıkta ve eşit miktarda su koyduk. Sonra her bardağa farklı renkte gıda boyası ekledik ve karıştırdık. Daha sonra gövdesini dikine bir şekilde üçe ayırdığımız kasımpatı çiçeğinin her bir parçasını bir bardağa koyduk ve kronometreyi açtık. Bu deney sonucunda bitkinin, köklerinden alınan suyu ve suda çözünmüş olan mineralleri basınç farkı nedeniyle bütün organlarına taşıdığını gözlemledik ve öğrendik.
DENEYİN YORUMU	Bitkilerdeki suyun taşınması, su kullandıklarını bu deney sayesinde gözlemlemiş olduk.

EK 2. Deney 2 Grubu Haftalık Çalışma Yaprakları Örneği (Öğrenci Raporlarından Hazırlanmıştır)

DENEYİN SENARYOSU 1	Oğuz amcasını ziyarete hastaneye gider. Hemşire odaya girer ve serumun yavaş aktığını fark ederek daha yukarıdaki askıya asar. Oğuz, hemşirenin neden bu şekilde bir şey yaptığını merak eder ve öğretmenine sorar.
DENEYİN ADI	Pekmez Deneyi (sıvı basıncı)
DENEYİN AMACI	Sıvı basıncının, sıvının akış hızına etkisini gözlemek
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.3.1.2 Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminleri test eder.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	Sıvı basıncını etkileyen değişkenler nelerdir? Sıvının derinliği arttıkça oluşturduğu basınç değeri artar. Farklı şekillerdeki kaplara aynı sıvıdan, aynı yükseklikte doldurulursa kapların şekli nasıl olursa olsun, sıvıların kapların tabanlarına yaptıkları basınçlar birbirine eşit olur. Çünkü sıvı basıncı sıvının derinliğine bağlıdır. Aynı yükseklikte, yoğunlukları farklı sıvılar doldurulursa yoğunluğu fazla olan sıvının kabın tabanına yaptığı basınç en fazla olur.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	Pet şişe, Makas, Çakmak, Sivri metal çubuk, 500 ml dereceli silindir, Kronometre, Tahta kalem, Su, Kamera
DENEYİN YAPILIŞI	1-Bir litrelik pet şişe en altı, demir sivri çubuk ısıtılarak delinir. 2-Şişenin tabanını parmağınızla kapatarak, şişe su ile doldurulur. 3-Kronometre hazır hale getirilir. 4-Parmağınızı şişenin altından çektiğiniz anda Kronometre de aynı anda başlatılır. 5-Su seviyesi azaldıkça belirli noktalarda geçen süre, şişenin üstünde tahta kalem yardımıyla belirlenir ve bu süre-çizgi bilgileri not edilir. 6-Şişe, boşaldıktan sonra belirlenen noktalarda kaç milimetre su aktığını tespit edebilmek için tekrar su ile doldurulur (şişenin altını parmağınızla kapatınız). 7-Şişenin altına dereceli silindir yerleştirilir. 8-Şişenin altından parmağınızı çekiniz.

	9-Şişeden su bir yandan silindirin içerisine akarken, şişe içindeki suyun belirlenen çizgilere geldiğinde tekrar şişenin tabanını parmağınızla kapatınız. 10- Şişenin altını kapattıktan sonra dereceli silindirdeki suyun miktarını not alınız. Bu işlemi şişede belirlenen tüm çizgiler için yapınız. 11-Not aldığınız bulguları tablo ve grafiğe dökerek deneyi yorumlayınız.																				
DENEYİN BULGULARI	<table><tr><td>T</td><td>4,4</td><td>9,26</td><td>16,72</td><td>22,36</td><td>28,39</td><td>36,71</td><td>45,97</td><td>53,56</td><td>1dk</td></tr><tr><td>ml</td><td>80</td><td>230</td><td>305</td><td>400</td><td>505</td><td>595</td><td>690</td><td>760</td><td>870</td></tr></table>	T	4,4	9,26	16,72	22,36	28,39	36,71	45,97	53,56	1dk	ml	80	230	305	400	505	595	690	760	870
T	4,4	9,26	16,72	22,36	28,39	36,71	45,97	53,56	1dk												
ml	80	230	305	400	505	595	690	760	870												
DENEYİN SONUCU	Sıvı basıncının yükseklikle doğru orantılı olduğu gözlenmiş ve elde edilen bulgularla saptanmıştır. Sıvı yüksekliği fazla iken akış hızı (dolayısıyla bunu sonucunda akan su miktarı) daha fazla, sıvı yüksekliği azaldıkça akış hızı(akan su miktarı) daha düşüktür																				

DENEYİN SENARYOSU 2	Ayşe annesini nar yıkarken görüyor. Nar yıkanırken kapta suyun dibine doğru battığını görüyor. Daha sonra annesi Ayşe için ayıkladıktan sonra sudan tekrar geçiriyor. Bu sırada Ayşe annesini izlemeye devam ediyor ve nar tanelerinin suyun üzerinde yüzdüğünü görüyor ve bunun nedenini merak ediyor.
DENEYİN ADI	Nar Deneyi
DENEYİN AMACI	Farklı cisimlerin yoğunlukları hesaplanması amaçlanmıştır.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	Yoğunluk ya da özkütle birim hacimdeki madde miktarıdır. Sıcaklık ve basınca bağlı olduğundan, bir maddenin yoğunluğunu belirtirken belirli bir sıcaklık ve basınç altındaki yoğunluğundan bahsederiz. Bazı cisimler suda batarken bazıları ise yüzer. Bu durum cismin yoğunluğu (özkütlesi) ile açıklanır. Yoğunluk sadece cismin kütlesine bağlı değildir. Yoğunluk sadece kütleyle bağlı olsaydı kocaman bir yük gemisi suda yüzerken denize attığımız küçük bir taşın derinlere inmemesi gerekirdi. Yoğunluk terazi ile ölçülen kütle ile, dereceli silindir ile ölçülen hacmin birbirine bölünmesi ile bulunur. Yani yoğunluk birim hacimdeki madde miktarıdır. “d” harfi ile gösterilir.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	Nar, Ceviz, Su, Terazî, Beher, Kamera
DENEYİN YAPILIŞI	1-Yoğunluğu bilinen bir sıvı behere doldurularak sıvı ortam oluşturulur. Bunun için genellikle su kullanılır. 2-Önce yoğunluğu belirlenecek cisim kuru olarak tartılır(m_k). Değer not edilir. 3-Daha sonra cisim sıvının içerisine daldırılarak ağırlığı ölçülür(m_s). Değer not edilir. 4-Bu iki kütle arasındaki fark($m_k - m_s$) cismin sıvının içerisine batması ile birlikte yer değiştiren sıvı kütlesini vermektedir. 5-Yer değiştiren sıvının kütlesi ve yoğunluğundan yararlanılarak hacmi hesaplanır. Bu hacim aynı zamanda yoğunluğu hesaplamak istenen cismin hacmidir. 6-Cismin kuru ağırlığı, hacmine bölünerek yoğunluk elde edilir.

DENEYİN BULGULARI	Cisim Başlangıç V					
	v		m		d	
	Nar	300 ml	550 ml	250 ml	240 gr	0,96 gr/ml
	Ceviz	100 ml	115 ml	15 ml	12 gr	0,8 gr/ml
DENEYİN SONUCU	Yapmış olduğumuz deneyde gözlemlediğimiz cisim yoğunlukları, su yoğunluğundan düşük olduğu için deneyde su yüksekliği cismin ağırlığı kadar değil, hacmi kadar artmış oldu. Düzgün şekle sahip olmayan cisimlerin bu sayede sıvı yükseltmelerinden hacimlerini ölçtük ve hacmini ölçmüş olduğumuz cisimlerin kuru ağırlıklarını da tartıp, formülde yerine koyarak yoğunluklarını hesaplamış olduk.					

DENEYİN SENARYOSU 3	Ufukcan annesinin saksısından yapraklar kopartıyordu. Annesinin sesini duyunca korkup hemen yanındaki akvaryuma elindekileri boşalttı. Ufukcan gündüzleri yüzen yaprakların gece battığını farketti. Gündüz yüzen bitkinin gece neden battığını merak etti.
DENEYİN ADI	Elodea Bitki Deneyi
DENEYİN AMACI	Bitkilerin güneş ya da yapay ışık kaynağı altında fotosentez yaptıklarını ve bunun sonuçlarını gözlemlemek.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.6.2.1 Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	Fotosentez; ışık enerjisi ve klorofil kullanılarak inorganik bileşiklerden(su, karbondioksit) organik bileşiklerin (besin, oksijen) üretilmesi olayıdır diyebiliriz. Canlılar güneş ışığını direkt alıp kullanamazlar ve bunu depolayamazlar. Bunu kullanabilmeleri için başka bir enerji türüne dönüştürmeleri gerekmektedir. Fotosentez de bu dönüşümü sağlayabilen bir olaydır. İlk akla gelen canlılar bitkiler olsa da fotosentez olayını bakteriler, öglena ve alg gibi canlılar da yapmaktadır. Fotosentez, canlılara besin kaynağı olurken aynı zamanda bizim kullandığımız tekstil maddelerinin üretilmesinde ve kağıt ürünlerinin oluşumunda da faydası vardır. Bunun yanı sıra alglerin yaz kış sürekli fotosentez yapması atmosferdeki yaşamın kaynağı olan oksijenin üretilmesini sağlamaktadır.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	Elodea bitkisi, Beher, Dereceli silindir, Tartı, Karton kutu, Makas, Bant, Video kamera veya telefon, Yapay ışık kaynağı (fener, lamba, flaş) veya güneş
DENEYİN YAPILIŞI	1- 600ml'lik bir beherin içerisine 100 ml'lik dereceli silindir yardımıyla 400 ml su koyunuz (eğer bu deneyi evde yapıyorsanız kullanacağınız kabın boyutuna göre dereceli silindirle su koyunuz). 2- Daha sonra elodea bitkinizi hassas terazinizde tartınız. Tartı sonucunu bir yere not ediniz. 3- Tarttığınız elodea bitkinizi dereceli silindirin içerisine koyunuz (silindiriniz 100ml'lik olmalı). 4- Ardından bu silindiri silmece su ile doldurunuz. 5- Silmece su dolu olan dereceli silindirin üzerinde bir kağıt koyup silindiri ters çevirip beherin içine yerleştiriniz ve yerleştirir yerleştirmez kağıdı çekiniz.

	6- Daha sonra bu düzeneği yerleştireceğiniz kutuyu ışık kaynağına denk gelecek açıklığı ve kamera için gerekli açıklık noktalarını belirleyip buralarda delik açınız. 7- Ardından düzeneğinizi kutuya yerleştirip kutunun ağzını kapatınız. 8- Açtığınız deliklerden büyük olanına ışık kaynağınızı yerleştiriniz (bu açıklık tam da bitkinin üstüne dik şekilde gelmelidir) 9- Ve diğer açıklığa da kamerayı yerleştiriniz. 10- (farklı ışıklarda deneyiniz örneğin beyaz ışığın önüne mavi veya kırmızı jelatin koyarak ışığınızın dalga boyunu değiştiriniz)
DENEYİN BULGULARI	Deney sonucunda bitkinin farklı ışık kaynağında farklı tepkiler verdikleri ve bunun sonucunda gaz çıkışı ve bitkinin yüzey bulunması video kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.
DENEYİN SONUCU VE YORUMU	Deneyimizde fotosentezin hızını etkileyen faktörler arasında gelen ışığın renginin olup olmadığını inceledik. Elodea bitkilerimizi değişkenin ışık rengi olduğu yani farklı dalga boyuna sahip ışıklarda düzenekleri kurup bitki düzeneğimizi de bu düzeneklere yerleştirdik. Bu düzeneklerde iki tane olayı gözlemlemeyi amaçlamıştık. Bunlar; 1-bikinin yapraklarında ve dereceli silindirin içerisinde oluşan damlacıklar ki bunlarda oksijen kabarcıklarıdır. 2-kapalı kaptan dolayı meydana gelen sıvı basıncı ve bitkinin suyu kullanması yardımıyla dereceli silindirdeki su yüksekliği azalmalıydı.

DENEYİN SENARYOSU 4	Montunun fermuarını kapatırken bozulduğunu gören Serhat, fen bilimleri dersinde gördüğü DNA konusunu yaşadığı bu olaya benzetir ve meyvelerinde fermuarı var mıdır diye düşünür.
DENEYİN ADI	DNA (Fermuar) Deneyi
DENEYİN AMACI	Meyvelerde bulunan DNA'nın yapısını deney yaparak incelemektir.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.2.1.2. DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	DNA ilk olarak 1869 tarihinde biyokimyacı Frederich adlı bir Alman tarafından gözlemlendi. 1953 de James Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins, Rosalind Franklin biyolojik bilgi bulduklarını fark ettiler ve DNA'nın yapısını çiftli sarmal olarak bulan ilk kişilerdir.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	Su, Tuz, Muz, Ataç, Süzgeç, Deterjan, Etil Alkol, Cennet Hurması
DENEYİN YAPILIŞI	1- Cennet hurması kesilerek blenderdan geçirilir. 2- Beherde çeşme suyu, tuz, deterjan karışımı hazırlanır. 3- Oluşan çözelti cennet hurmasının üzerine dökülür. 4- Oluşan karışım süzgeçten süzülür. 5- Elde edilen sıvı, deney tüpüne bir miktar konularak üstüne etil alkol ilave edilir. 6- Deney tüpü santrifüje konulur. 7- Santrifüjden çıkarılan tüpün alt kısmından preparat için damlalık yardımı ile madde alınır. 8- Preparat mikroskopta gözlenerek gözlemler fotoğraflanır. 9- Muz kesilerek blenderdan geçirilir. 10- Beherde çeşme suyu, tuz, deterjan karışımı hazırlanır. 11- Oluşan çözelti muz püresinin üzerine dökülür. 12- Oluşan karışım süzgeçten süzülür. 13- Elde edilen sıvı, deney tüpüne bir miktar konularak üstüne etil alkol ilave edilir. 14- Deney tüpü santrifüje konulur.

	15- Santrifüjden çıkarılan tüpün alt kısmından preparat için damlalık yardımı ile madde alınır. 16- Preparat mikroskopta gözlenerek gözlemler fotoğraflanır.
DENEYİN BULGULARI	Deney sonucunda DNA' nın çift sarmal yapısı mikroskopta gözlemlendi.
DENEYİN SONUCU VE YORUMU	Deneyimizin bütün yapılış basamakları yukarıda belirtildiği gibi gerçekleştirilmiştir. DNA nın nasıl bir yapıda olduğu mikroskop aracılığıyla gözlemlendi. DNA yukarıda yer alan teorik bilgi de olduğu gibi çift yani ikili sarmal yapıdadır. Deneyimizin teorik bilgisiyle elde ettiğimiz bulgular birbirini doğrular niteliktedir.

DENEYİN SENARYOSU 5	Ayşe teyze oğlunun okul önlüğünü görmüştür. Okul önlüğünde cimen, kahve, meyve suyu, çay gibi lekeler bulunmaktadır. Önlüğünü deterjan kullanamadan yıkamak istemektedir. Ayşe teyze oğlunun önlüğünü doğal yollarla nasıl yıkamaktadır?
DENEYİN ADI	Kumaştaki leke nasıl çıkar?
DENEYİN AMACI	Yapmış olduğumuz asit baz deneyi ile amacımız asit ve bazların lekeler üzerindeki etkisini saptayabilmektir. Asitlerin leke çıkarma üzerindeki etkisini ve aynı şekilde bazların leke çıkarma üzerindeki etkisini test etmiş olduk.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	yiyecek içecek maddelerinde baz ya da asit bulunur. Bu yiyeceklerin asit ya da baz olup olmadığını anlamak için genellikle tadabiliriz. Fakat tadamayacağımız kadar tehlikeli maddeler de vardır. İşte bu maddelerin asit ya da baz olup olmadığını anlamak için ayraç yani indikatör kullanırız. Kullanmadığımız taktirde çok ciddi tahrişe uğrayabiliriz. Asit ve bazlarda renk değişimine neden olan kimyasal maddelere ayraçlar yani indikatörler denmektedir. Bunlar genellikle asit ve bazları birbirinden ayırmaya yararlar. Örneğin limon suyunu turnusol kağıdına batırdığımızda asitlik özelliği yüzünden kırmızı renge dönerken sabunu turnusol kağıdına batırdığımızda ise baz özelliğinden dolayı turnusol kağıdını mavi renge çevirmektedir.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	4x4 kumaş , beher, karbonat, musluk suyu, sirke, kahve, çay, kuşburnu, damlalık
DENEYİN YAPILIŞI	1- İlk olarak 3 tane beher alıp yarısına gelecek şekilde birine çay diğerine kahve öbürüne ise kuşburnu çözeltilerimizi hazırladık. 2- Önceden aynı boyutta kesmiş olduğumuz dokuz parça kumaşımızın ilk üçüne damlalık yardımıyla eşit miktarda çay, diğer üçüne kahve, son üçüne ise kuşburnu çözeltilerimiz damlattık. 3- Ardından 9 tane beher alıp üçüne karbonatlı su, üçüne musluk suyu, diğer üçüne ise sirkeli su olacak şekilde çözücülerimizi hazırladık. 4- Hazırlamış olduğumuz bu çözücülerin içine lekeli kumaşlarımızdan (her birine bire tane gelecek şekilde) attık ve içinde beş dakika beklettik. 5- Biraz beklettikten sonra hepsini teker teker yıkadık ve büyük kağıdımızın içine dizdik.

DENEYİN BULGULARI	Bizim deneyimizde karbonatlı suda yani baz karışımında beklettiğimiz kumaş parçalarının lekeleri daha çok çıktı. En çok çıkan kuşburnu lekesi oldu. Musluk suyu yani nötr olan karışımımızda da kuşburnu ve kahve lekesi en çok renk değişimine uğrayan oldu. En az renk değişimi ise sirkeli suda yani asit çözeltisinde beklettiğimiz kumaş parçalarıydı. Sonuç olarak bu deneyimizde günlük hayatta kullandığımız maddelerin birer asit baz olarak kullanılabileceğini öğrenmiş olduk. Örneğin baz karışımına soktuğumuz kumaş parçalarından kuşburnu koyu mürdüm renginden açık pembeye dönerek renk değiştirdi ve baz bunu çözdü.
DENEYİN SONUCU VE YORUMU	Küçük bez parçalarını ilk önce beherlere bulunan çay, kuşburnu ve kahve içine batırıp daha bezleri eşit parçalara bölüp her parçadan sırasıyla limonlu su, saf su ve kabartma tozu bulunan beherlerin içine koyup bir süre bekleyip gözlem yaptık. Daha sonra bez parçalarını beherlerden çıkartıp saf suyla yıkayıp renk değişimini gözlemledik. Hangi maddelerin asit hangi maddelerin baz ayracı olarak kullanıldığını gözlem yaparak daha iyi anladık. Yapılan bu deneyin sonucunda deney bizi doğru sonuca ulaştırdığı için güvenilir olduğunu tespit ettik. Malzemelere kolayca ulaşabildik, malzemeler patlayıcı, delici, kimyasal, yanıcı maddeler içermediğinden, deneyin on denemesi yapılabildiğinden ve kontrollü denemeleri olduğundan dolayı be deneyin güvenli olduğu sonucuna vardık.

DENEYİN SENARYOSU 6	Mira'lara o akşam misafir geliyordu. Annesiyle birlikte mutfakta ıspanaklı poğaçaya yapımına girişti. Annesi ıspanakları kavururken Mira da poğaçanın yapımına başladı. Mira ıspanakların kavrulma sırasında küçüldüğünü sonrasında ise poğaçanın kabardığını fark etti. Poğaçanın neden büyüyüp ıspanağın neden küçüldüğünü merak etti.
DENEYİN ADI	Kütlenin korunumu deneyi (poğaçaya deneyi)
DENEYİN AMACI	Kimyasal değişim sonucunda kütlenin değişmediğini gözlemlemek.
FEN BİLİMLERİ DERSİNE KARŞILIK GELEN KAZANIMI	F.8.4.3.1. Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir.
DENEY TEORİK BİLGİSİ	Lavoiser önceki kimyacılar farklı olarak kimyasal olayları nitel gözlemlerde bırakmamış nicel gözlemlere dayandırmaya çalışmıştır. Bir deneyinde gramajı belli olan kalay (Sn) parçasını içinde bir miktar hava bulunan bir fanusa koyarak ölçüm aldı. Daha sonra fanusu içindekilerle birlikte ısıttı ve ısınan kalayın beyaz bir toz halini (SnO) aldığını kaydetti. Oluşan beyaz tozu ve fanusu tekrar tarttığında başlangıçta ölçümünü aldığı kütle ile eşit olduğunu belirledi.
DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER	Toz maya, Balon, Şeker, Erlen, Terazî, Su, Potasyum bromür, Kurşun nitrat, Beher, Spatül
DENEYİN YAPILIŞI	Deney 1 Yapılışı; 1- Erlen mayere bir miktar sıcak su koyulur. 2- Balonun içine maya konularak hazır hale getirilir. 3- Bir miktar şekerde hazır hale getirilir. 4- Erlen mayer, maya dolu balon ve şeker hassas tartının üzerine alınarak ölçüm alınır. 5- Balon erlen mayerin kafasına geçirilerek mayanın aşağı inmesi sağlanır ve tepkimenin gerçekleşmesi beklenir. 6- Tepkime balonun içini dolduran gazdan anlaşılır. 7- Tepkime gerçekleşmeden önce ve tepkimeden sonraki kütle karşılaştırılır. Deney 2 Yapılışı; 1- Potasyum bromür 1 gr olacak şekilde ölçüm alınır. 2- Kurşun nitrat da yine aynı şekilde 1 gr olacak şekilde tartılır. 3- Hassas tartı üzerine 2 beher konulup darası alınır. 4- Beherlere tarttığımız bileşikler eklenir. 5- Potasyum bromüre su eklenir. 6- Sulu potasyum bromür diğer behere eklenerek tepkimenin gerçekleştiği renk değişiminden gözlemlenir.

	7- Tepkime (renk değişimi) öncesi ve sonrası kütle karşılaştırılarak yorumlanır.
DENEYİN BULGULARI	Deney sonucuna göre kütle korunduğunu tespit ettik.
DENEYİN SONUCU VE YORUMU	Bu deney bizlere maddelerin tepkimeye girdikten sonra kütlelerinin tepkimeye girmeden önceki toplam kütleyle aynı kütlede olduğunu gözlemlememizi sağladı. Tepkime sonucunda maddenin yapısında bir değişiklik olsa da atom sayılarına ve toplam kütlede hiçbir değişikliğin olmadığını gözlemlememizi sağlamış oldu.



EK 3. Deney 2 Grubu Haftalık Probleme Dayalı Öğrenme Senaryoları (Öğrencilerin Yazdığı)

F.8.h.h.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri masit-bas ayıran dede kullanır.

Ayşe mutfaka gittiğinde yerde annesinin hurmusa olduğu kırmızı lahana turşusunu gördü. Kırmızı lahana suya kırmızı renk vermiştii. Neden suyun renginin değiştiğini düşünmeye başladı. <u>Kırmızı Lahana Deneyi</u>	Hastalanınca kendine kusburn Kaynatılan Ayşe renk değişiminin sebesii merak eder. <u>Kusburnu Deneyi</u> Ayşe annesinesine gittiğinde anneannesinin mor lahana turşusu kurdugunu görün. İki kavanozda özdeş olmasına rağmen, birinin renginin mor diğerinin renginin kırmızı olduğunu görün. Nedenini merak eder. <u>MOR LAHANA DENEYİ</u>	<u>Lahana Deneyi</u> Ömer okuldan çıkıp eve gittiğinde annesinin kırmızı lahana suyu kaynatıldığını gördü. Acaba kaynatılmış lahana suyu da asit ve bazları ayırt edebilir mi diye düşünmeye başladı. Misafiriğe gelen Erzurumlu teyzenin geyiğe ümmen katınca geydaki renk değişimini merak eden Mine fen bilgesi öğretmene sorar. <u>Erzurumlu Teyze</u>
---	---	--

<u>ALUN DENEYİ</u> Annemesinin köyüne giden Ayşe, oradaki kadınların sabun yaptığını görür. Bir sürü malzeme kullanarak yapılan sabunun yapıldıktan sonra küçük bir kalıp halinde olduğunu gören Ayşe şaşırır ve nedenini merak eder. -10/- -6/- -15/- 26	<u>KEK DENEYİ</u> Ayşe'nin annesi mutfakta kek yapıyordu. Ayşe annesine yardım için gitmişti. Annesi tüm malzemeleri toplayıp keki tepsiye dökmüştü. Fırından çıktıktan sonra bakını kabardığını ve tepside daha çok yır topladığını görmüştü. Bunun üzerine pişirdikten önceki kütlesiyke piştikten sonraki kütlesi arasından fark olup olduğunu merak eder. -6/- -10/- -15/- 26	<u>Kek Deneyi</u> Tugba annesi kek yaparken keki kalıba ilk döktükleri an kalıbın yarılarını doldurduğuna görmüştür. Kek pişince kekin kalıptan taşmasını gören ve bunun nedenini merak eder. 12/6 <u>Hamur Keşin Kabardığı?</u> Zeynep'in annesi misafirler için bazlama yapmaya karar verir. Zeynep de mutfakta bazlama hamurunu hazırlayan bir kenara dinlenirken için brakerlar Zeynep bunun sebebini merak eder. 6/12
---	---	--

Pirinç Deneyi	FATİH	Papağa Deneyi
Ayşe okuldan eve geldiğinde annesinin dıngı pilavı yapığını görüyor. Tencereye bir bardak pirinç koymasına rağmen pisince pirincin tüm tencereyi doldurduğunu fark edip acaba pistikten sonra pirincin kütlesini arttı diye düşünmeye başlıyor.	Fatih arkadaşlarıyla beraber film izleyecektir. Serap teyzesinin makınaya attığı bir avuç mısır olusan bir tencere mısırın kütlesini aynı olacağına inanmazlar.	Mirai'lara o akşam misafiri geliyor. Annesiyle birlikte mutfakta sponaklı papağı yapmaya girer. Annesi sponakları kavururken Mira da papağın yapımına yardım eder. Mira sponakları kavururken sponakların küçüldüğünü merak eder. Mira küçüldüğünü merak eder. Mira küçüldüğünü merak eder.
-8- -8- -8- 24	10 10 8 8 44	64 10 8 24

		- HAVUZ -
Ayşe annesini nar yıkarken görüyor. Narı yıkandığı kaptaki suyun dibine battığını görüyor. Daha sonra narı annesi Ayşe için ayıkladıktan sonra sudan tetrar geçiriyor. Bu sırada Ayşe annesini izlemeye devam ediyor ve nar tanelerinin suyun içerisinde yüzdüğünü görüyor. Ve bunun nedenini merak ediyor. (NAR deneyi)	Tugrul, annesinin 2,5 L'lik şişedeki nar eksisine neden 3 kg'lık fiyat ödediğini merak edip, fen bilgisi öğretmenine soruyor. NAR Eksisi	Ali, Mehmet ve Ahmet bir gün havuza giderler. Ali hasta olduğu için havuza grememiş, Mehmet ve Ahmet sırayla havuza atlamıştır. Siska olan Ahmet havuza atladığında daha kilolu olan Mehmete göre daha az su taşıdığını gözlemler ve bunun nedenini merak eder. HAVUZ

KIZARTMA Betül'ün annesi yemekte kızartma yapıyordu. Betül de annesini yemekten sonra kızartma yaptığı tavayı yıkarken gördü. Betül'ün dikkatini çeken nokta, yağlı tavanın içine su girince yağ ve suyun karışmadığı oldu. Bunun sebebini düşünmeye başladı.	Ayşe bir gün annesiyle birlikte pazara gitti. Pazarda dolaşırken meyveleri görünce çok elma, mandalina ve limon aldı. Annesi de bu meyvelerden Ayşe'ye aldı. Eve gelince Ayşe meyvenin katkılarının birbirinden farklı olduğunu fark etti ve elmayı yemeye başladı. Elmayı yerken "Acaba mandalina ve limonunda yağlılıkları birbiriyle aynı mıdır?" sorusu geldi ve merak etmeye başladı. (LİMON)	Sinem annesiyle birlikte komposto yapmak üzere 5 kg kaktüs aldı. Annesiyle birlikte kompostu yıkadıktan sonra suyunu süzdü. Süzme işlemi bittikten sonra kalan eriklerin de kompostuna kattı. (KOMPOSTO)	Ayşe, mandalinaları yıkamak için su dolu bir kaba koyuyor. Yemek için soyduğu mandalinayı suya düşürüyor. Soyduğu mandalinaların dibine battığını, kabuklu olanların yüzdüğünü görüyor. Neden? (MANDALINA)
--	--	--	--

F.8.6.2.1. Bittiklerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder. Yaprak Deneyi (G6) Buket iki yaprak buldu. Biri kuru, diğeri yeşil yaprak. Bunların ağırlıklarının neden farklı olduğunu düşünce. Kuru yaprak daha hafifti, yeşil yaprak daha ağırdı. Bunun sebebini merak etti.	Doğum Günü Deneyi (G2) Çenk annesine doğum günü için çiçek almıştı. Annesinin doğum gününe kadar çiçeği dolabında sakladı. Doğum günü geldiğinde çiçeği alarak doğum balonlarının solduğunu fark etti. Nedenini merak etti.	Tatil Deneyi (G7) Ayşe annesiyle tatile gitmişti. Dönüşlerinde evdeki çiçeklerin solduğunu görmüşlerdir. Ayşe bunun nedenini merak eder.	G3 Yapay Işık Deneyi Belirli çiçek bakmayı çok sever. Odaasında bir su çiçeği vardır. Bu çiçeklerden bir kısmı gelişme masasındaki ışığın altında bir kısıma ise yapayın yanındaki kumadın üzerindedir. Belirli bunu yapmanın sebebi nedir? Balık Deneyi (G7) Bahar'ın akvaryumunda Bahar'ın akvaryumunun içine su bittikleri alın. Ertesi sabah bittiklerini gördükten sonra akvaryumun bittiklerini suyun üstündeki baloncukları fark eder. Bu baloncukların sebebini merak eder. Ufukcan'ın küçük kardeşi Ufukcan annesinin sakısının yaprakları kopuyordu. Annesinin sesini duyunca korkup hemen yanındaki akvaryuma elindeki kileri basıyordu. Ufukcan gündüzün yeşil yaprakların gece battığını fark etti. Gündüz yeşil bittiklerin gece neden battığını merak etti. Ufukcan ve Ufukcan Deneyi G1
---	--	---	--

Montuana fermuarını kapotırken benzerliğini gören Şahat, Fen bilgisi dersinde gördüğü DNA konusunu yaradığı bu deney benzeri ve meyvelerin de fermuarı var mıdır diye düşünür. FERMUAR 10, 10, 10 10, 10, 10 = 60	Gökçe'nin Deneyi Evlere bir kasesinde ki görünümleri aynı iki elma ağacının meyvelerinin neden farklı renkte olduğunu merak eden Gökçe fen bilgisi öğrenimine sonar: 9, 8, 8 İKİZLER Bazen yarı doğan çift yumurta ikizi kardeşlerinin neden ikiz oldukları halde birbirlerinden farklı olduklarını düşünür. Nedenini sorar? 8	Emre bir gün hasta olur ve hastaneye gider. Hastane sıra beklerken koridor da resim panosunda DNA'nın sarmal yapısını görür ve bu resmin ne ifade ettiğini merak eder. HASTANE DENEYİ 8, 10, 8	Benzerlik Deneyi Deniz kız kardeşiyle saç rengini benzerliğini fark eder. Göz renklerinin neden farklı olduğunu merak eder. Akşam babasına bu deneyi fen öğretmeni olarak sorar.	Tropikal Karım Deneyi Ahmet bir gün Meyve Salatası yaptı. Aine çilek ve kiwi doğradı. Meyve Salatasını yerken çilek ve kiwinin tadlarının birbirine benzediğini fark etti. Acaba bu kadar farklı görünümlerini sağlayan ne diye düşündü. 9, 8, 9, 9, 9, 9 = 53	Seftali Ayşe bir seftali tarlasının içinden geçerken bu tarladaki seftalilerin bir kısmının tüylü, bir kısmının tüysüz olduğunu fark eder. İki meyve de seftali iken neden farklı görünümlere bular? 8, 8, 8
---	---	---	---	--	--

EK 4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Merhaba,

Benim adım Ali ÇİYANCI, Manisa’da Fen Bilgisi Öğretmeniyim. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans öğrencisiyim. Yüksek lisans tezi kapsamında araştırma yapmaktayım. Araştırmanın amacı, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları-I dersinde yapılan etkinlikler ve deneylerle ilgili olarak sizlerin görüşlerinizi incelemektir. Bu etkinlikler ve deneyler hakkında sizinle görüşme yapmak istiyorum. Sizlerin görüşleri daha nitelikli ve verimli öğrenme süreçleri için önemlidir. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuç ve öneriler, sonrasında yapılması planlanan laboratuvar uygulamalarının niteliği ile ilgili önemli dönütler verecektir.

Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizli tutulacaktır. Bu bilgilere araştırmacının dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini, kimlik bilgilerini kesinlik rapora yansıtmayacağım.

Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da aklınıza takılan bir soru var mı?

Eğer izin verirseniz zamanı etkili ve verimli kullanmak ve veri kaybını önlemek adına görüşmeyi ses kayıt cihazı ile kayıt altına almak istiyorum. Yaklaşık 20-25 dk. süreceğini tahmin ediyorum. Sizce sakıncası yoksa görüşmeye başlayabilir miyiz?

Aşağıda sana yönelteceğim sorular, bir dönem boyunca Fen Laboratuvarı-I uygulamaları dersinde yapılan etkinliklerle ilgilidir.

- 1) Dönem boyunca yapılan deneyleri düşün. Sana göre öğrencinin merakını uyandıracak bir fen deneyi nasıl olmalıdır?**

Sonda veya Not:

- 2) Yaptığınız deneylerde güvenlik tedbirleri nelerdir?**
 - Güvenlik tedbirleri sence artırılmalı mı? Nasıl?
 - Güvenlik tedbirleri sence azaltılmalı mı? Nasıl?

Sonda veya Not:

- 3) Sana göre bir deneyin basit olması neyi ifade ediyor?**
 - Yaptığınız deneyler basit miydi?
 - Neden basitti?

--Neden zordu?

Sonda veya Not:

4) Deneylerin ucuz ve ekonomik olması hakkındaki görüşleriniz nelerdir?

-Deneyin amacına ulaştırır mı? Amacına ulaştırmak için önerilerin nelerdir?

-Yaptığımız deneyler bilimsel mi? Basit ve ucuz olması bilimsellik düzeyini nasıl etkiler?

Sonda veya Not:

5)Yaptığınız deneyler öğrencilerin tutumlarını nasıl etkiler?

-Fen öğrenmeye yönelik tutumlarını nasıl etkiler?

-Deney yapmaya yönelik tutumlarını nasıl etkiler?

Sonda veya Not:

6)Sana göre öğrenciyi mutlu edecek ve tutumlarını artıracak deney nasıl olmalıdır?

Sonda veya Not:

7)Mutluluğun deneyini anlat desem neler söylersiniz.

Sonda veya Not:

8)Sence fen deneylerini günlük yaşam ile ilişkilendirmek niçin önemlidir?

Sonda veya Not:

Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Sınavlarınızda Başarılar Diliyorum.

EK 5. Bilgilendirilmiş Onam Formu

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

(Örnek olarak sunulmuştur. Araştırmacı tarafından düzenlenebilir.)

Bu formun amacı katılmanız rica edilen araştırma ile ilgili olarak sizi bilgilendirmek ve katılmanız ile ilgili izin almaktır.

Bu kapsamda “TÜBİTAK Bilim Genç” Web Sayfasındaki Bilim Videolarının Öğretmen Adaylarıyla Yenilikçi Fen Deney Kriterlerine Göre İncelenmesi.” başlıklı araştırma “Ali ÇİYANCI” tarafından **gönüllü katılımcılarla** yürütülmektedir. Araştırma sırasında sizden alınacak bilgiler gizli tutulacak ve sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Araştırma sürecinde konu ile ilgili her türlü soru ve görüşleriniz için aşağıda iletişim bilgisi bulunan araştırmacıyla görüşebilirsiniz. Bu araştırmaya **katılmama** hakkınız bulunmaktadır. Aynı zamanda çalışmaya katıldıktan sonra çalışmadan **çıkabilirsiniz**. Bu formu onaylamanız, **araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** anlamına gelecektir.

Araştırmayla İlgili Bilgiler:

Araştırmanın Amacı: Bu çalışmada, TÜBİTAK Bilim Genç bilim videolarının fen bilgisi öğretmen adayları ile birlikte yenilikçi fen deney kriterlerini kullanarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Nedeni: Bu çalışmayla fen öğretmen adayları hangi deneylerin merak uyandırdığını, basitlik düzeyinin belirlendiği, güvenlik düzeyinin ortaya konduğu,

ekonomiklik değerinin sunulduğu, eğlenceli ve günlük hayatla ilişkili olup olmadığı konusunda çıkarım yapabilecektir. Bu sayede fen bilimleri ğretmen adayları gözünden TÜBİTAK Bilim Genç fen deneyleri yenilikçi fen deney kriterlerine göre incelenip ilişkisi ortaya çıkarılacaktır.

Araştırmanın Yürütüleceği Yer: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi ğretmenliği

Araştırmanın Süresi: 11.11.2019 ile 31.12.2019 tarihleri arasında FB 3011-FEN ğRETİMİ LAB. UYGULAMALARI I dersinin uygulama saatinde (40+40 dk) yapılacaktır.

Araştırma Uygulaması: Araştırmada Uygulama, Görüşme ve Gözlem yapılacaktır. Araştırma uygulama ve veri toplama süreçleriyle birlikte 8 hafta sürecektir. Uygulama planı aşağıda verilmiştir. Araştırmacı tarafından yarı-yapılandırılmış görüşme aracılığı ile sizinle yüz yüze görüşme yapılacaktır. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınacaktır. Yarı-yapılandırılmış gözlem formuyla araştırmacı tarafından davranışlarınız izlenecektir. Araştırma FB 3011-FEN ğRETİMİ LAB. UYGULAMALARI I dersinin uygulama saati kapsamında ortalama 40+40 dk süren etkinliklerle yapılacaktır. Gerektiğinde telafı dersleri uygulama ğretim yesi tarafından ücretsiz yapılabilir.

Deney 1 Grubuna Katılacakların Uygulamaları:

Bu gruptaki ğrenciler;

1. "TÜBİTAK Bilim Genç" web sayfasındaki videoları izleyeceklerdir. Videodaki kazanımlara göre ortaokul fen bilimleri dersinden kazanımları belirleyeceklerdir.

2.YFK lğine göre videodaki deneyleri değerlendireceklerdir.

3. Videoda yer alan malzemeleri listeleyeceklerdir.

4. Bir hafta sonra videoda yer alan deneyin aynısını yapacaklar ve videoya yapılışını kaydedeceklerdir.

5.Videodaki deneye göre yaptıkları deneyi tekrar YFK lğine göre değerlendireceklerdir.

6. Yaptıkları deneyle ilgili rapor hazırlayacaklardır.

7.Araştırmacı tarafından gözlem formuyla izleneceklerdir.

8. Araştırma sonunda yarı-yapılandırılmış görüşme formuyla yaklaşık 20 dk. sürecek görüşmeye katılacaklardır.

9. En az dört deney tasarlayacaklar ve 8 hafta uygulamalara katılacaklardır.

Deney 2 Grubuna Katılacakların Uygulamaları:

Bu gruptaki öğrenciler;

1. Fen bilimleri dersinden araştırmacı tarafından belirlenen bir konunun kazanımlarına yönelik senaryo yazacaklardır. Bu senaryoya yönelik deney basamaklarını yazacaklar, deneyi tasarlayacaklar ve malzeme listelerini çıkaracaklardır.

2. Tasarlanan deneyi sınıf önünde sunacaklardır.

3. Tüm sunumların sonunda deneyleri oylayarak bir deney seçeceklerdir.

4. Seçilen deneyi YFK ölçeğine göre değerlendireceklerdir.

3. Seçilen deneyde yer alan malzemeleri listeleyeceklerdir.

4. Bir hafta sonra seçilen deneyi yapacaklar ve videoya yapılışını kaydedeceklerdir.

5. Yaptıkları deneyi tekrar YFK ölçeğine göre değerlendireceklerdir.

6. Yaptıkları deneyle ilgili rapor hazırlayacaklardır.

7. Araştırmacı tarafından gözlem formuyla izleneceklerdir.

8. Araştırma sonunda yarı-yapılandırılmış görüşme formuyla yaklaşık 20 dk. sürecek görüşmeye katılacaklardır.

Uygulama süresi: 8 Hafta olacaktır. Uygulama 11.11.2019 -31.12.2019 tarihleri arasında yapılacaktır. Her hafta FBÖ 3011-FEN ÖĞRETİMİ LAB. UYGULAMALARI I dersinin uygulama saatinde (40+40 dk) yapılacaktır. **Görüşme süresi:** 8. Hafta da olacaktır. Sadece bir kez görüşme yapılacaktır. Yaklaşık 20 dk. Sürecek. Ses kaydı kullanılacaktır. Muhtemelen 31.12.2019 tarihinde ders saatinin dışında görüşmeler yapılacaktır.

Gözlem süresi: 14 hafta olacaktır. Gözlem 11.11.2019 -31.12.2019 tarihleri arasında yapılacaktır. Etkinlik sırasında sınıf gözlemi yapılacaktır. Bireysel olarak öğrenci gözlemi yapılmayacaktır.

Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi ve Eğitim Bilimleri Enstitüsü/Buca Eğitim Fakülte yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Çalışmaya Katılım Onayı:

Katılmam beklenen çalışmanın amacını, nedenini, katılmam gereken süreyi ve yeri ile ilgili bilgileri okudum ve gönüllü olarak çalışma süresince üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma ile ilgili ayrıntılı açıklamalar sözlü olarak araştırmacı tarafından yapıldı. Bu çalışma ile ilgili faydalar ve riskler ile ilgili bilgilendirildim.

Bu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Islak imzası ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı:

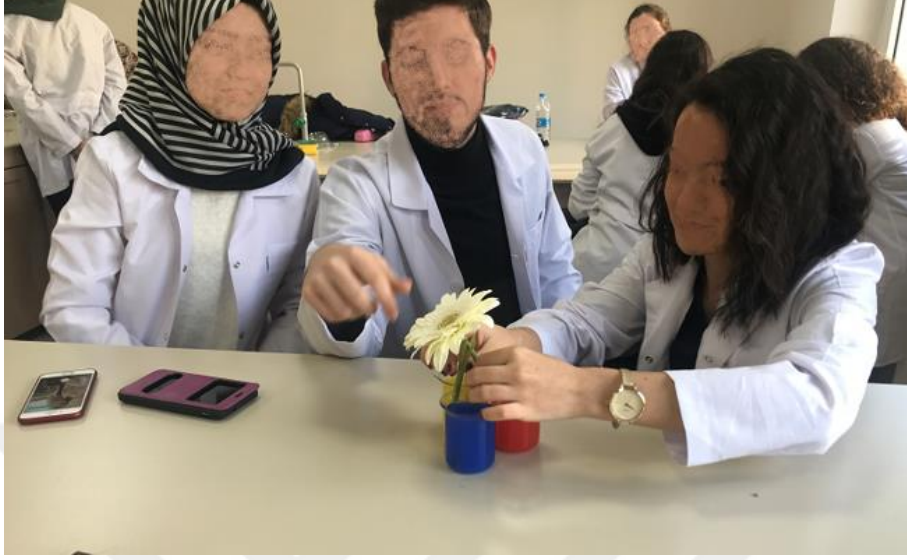
e-posta:

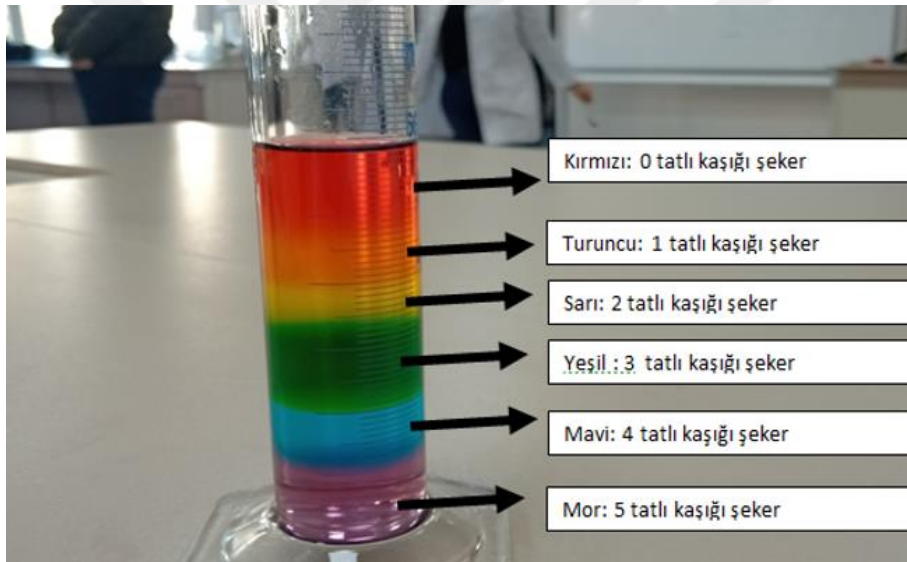
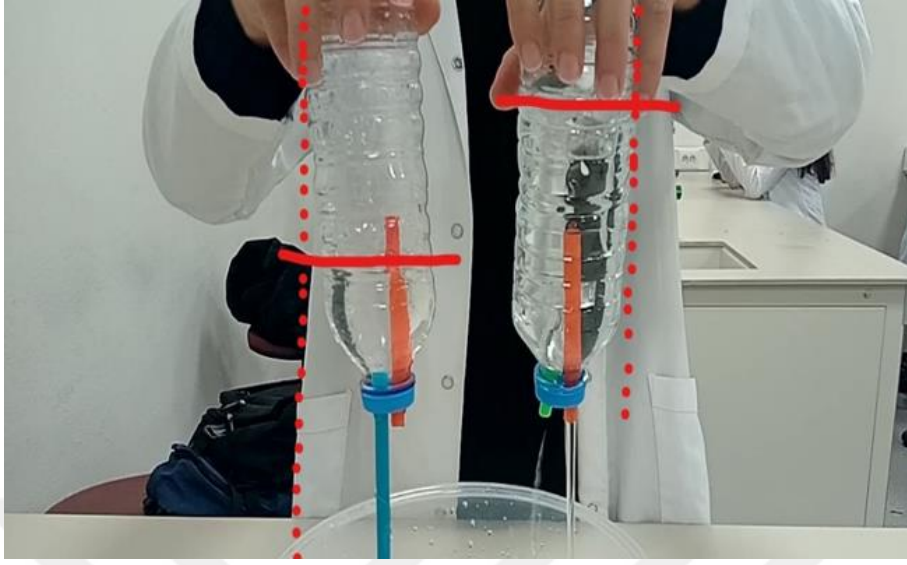
İmzası:

EK 6. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği

		Kesinlikle Katılıyor	Orta Düzeyde Katılıyor	Hiç Katılmıyorum
MERAK	1.Bu fen deneyi öğrenciyi harekete geçirecek güçte bir deneydir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	2.Bu fen deneyi öğrencinin ilgiyle dinlemesini sağlar.	(KK)	(ODK)	(HK)
	3.Bu fen deneyi öğrenciyi araştırmaya yönlendirir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	4.Bu fen deneyi öğrenciyi heyecanlandırır.	(KK)	(ODK)	(HK)
	5.Bu fen deneyi öğrenciyi çözüm sürecine katılmasını sağlar.	(KK)	(ODK)	(HK)
	6.Bu fen deneyi öğrencilerin ilk kez karşılaşacağı bir deneydir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	7.Bu fen deneyi öğrenciyi meraklandırarak hayal gücünü harekete geçirir.	(KK)	(ODK)	(HK)
GÜVENLİ	1. Bu fen deneyi doğru sonuca ulaştırdığı için güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	2. Bu fen deneyinde malzemeler tanıtıldığı için güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	3. Bu fen deneyinin ön denemesi yapılabildiğinden güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	4.Bu fen deneyinde güvenlik tedbirleri ve dikkat edilmesi gereken önlemler tablosu olduğundan güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	5. Bu fen deneyi güvenlik açısından öğrencilerde kaygı oluşturmamaktadır.	(KK)	(ODK)	(HK)
	6. Bu fen deneyi patlayıcı, delici, kimyasal, yanıcı içerikli maddeler içermediğinden güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	7. Bu fen deneyi öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyine uygun olduğu için güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	8. Bu fen deneyinde öğrenci için tehdit içeren unsurlar olmadığı için güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	9. Bu fen deneyi öğrencinin derse katılımında rahat hissetmesini sağladığı için güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	10. Bu fen deneyinin kontrollü denemeleri olduğu için güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	11*. Bu fen deneyinde deney öncesi ve deney sırasında tedbirler içerdiğinden güvenlidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
BASİT	1. Bu fen deneyinde kullanılan malzemeler öğrencinin anlayabileceği basitliktedir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	2. Bu fen deneyi kolay bulunan malzemeler içerir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	3. Bu fen deneyinde deney basamakları öğrenciler tarafından kolay anlaşılabilir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	4. Bu fen deneyi malzemeleri kolay ulaşılabilir niteliktedir.			
	5. Bu fen deneyinin kurgulanması, düzenlenmesi ve yapılması basittir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	6. Bu fen deneyinin yalın olması kavram yanlışlarının oluşmasını engeller.	(KK)	(ODK)	(HK)
	7. Bu fen deneyi öğrencinin kendisi tarafından kolaylıkla uygulanabilir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	8. Bu fen deneyi öğrencinin anlayabileceği seviyededir.	(KK)	(ODK)	(HK)
EKONOMİK	1*. Bu fen deneyi geri dönüşüm ürünleri ile tasarlandığından ekonomiktir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	2. Bu fen deneyi öğrencinin deneyi tekrar yapabilmesine olanak sağlayacak maliyettedir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	3. Bu fen deneyi deney malzemelerinin ortak kullanıldığı grup çalışmalarına uygundur.	(KK)	(ODK)	(HK)
	4. Bu fen deneyinde kullanılan malzemeler ucuz ve kolay bulunabilir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	5. Bu fen deneyi kısa sürede, verimli bir şekilde sonuçlanabilir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	6. Bu fen deneyi ders süresi içerisinde sonuçlandırılıp yorumlanabilir niteliktedir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	7. Bu fen deneyi zamandan tasarruf sağlar.	(KK)	(ODK)	(HK)

	8. Bu fen deneyine daha çok öğrenci katılabilir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	9. Bu fen deneyinde kullanılan malzemeler tekrar kullanılabilir.	(KK)	(ODK)	(HK)
EĞLENCİLİ	1. Bu fen deneyi günlük hayatla ilişkili olduğu için daha eğlenceli bir deneydir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	2. Bu fen deneyi grup çalışmasıyla eğlenceli öğrenmeyi destekler.	(KK)	(ODK)	(HK)
	3. Bu fen deneyi eğlenceli olduğundan çocukları bilim insanı olmaya heveslendirir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	4. Öğrenciler bu fen deneylerini yapmaya isteklidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	5. Bu fen deneyi ile öğrenci öğrenirken mutlu olur.	(KK)	(ODK)	(HK)
	6. Bu fen deneyi ani değişim olan şaşırtan bir deneydir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	7. Bu fen deneyi motivasyonu artırır.	(KK)	(ODK)	(HK)
	8. Bu fen deneyi ilgiyi taze tutar.	(KK)	(ODK)	(HK)
	9. Bu fen deneyi derse katılımı artırır.	(KK)	(ODK)	(HK)
İLİŞKİLİ	1*. Bu fen deneyi dersin kazanımlarıyla ilgilidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	2. Bu fen deneyi hayatımızdaki birçok problemin çözümüyle ilgilidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	3. Güncel konularla ilişkili olan bu fen deneyi daha çok ilgi görür.	(KK)	(ODK)	(HK)
	4. Bu fen deneyi günlük hayatta karşınıza çıkan sorunlarla ilgili çözüm önerileri geliştirir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	5. Bu fen deneyi güncel konularla ilgilidir.	(KK)	(ODK)	(HK)
	6. Bu fen deneyi sayesinde bilim ile iç içe yaşadığımızı fark ettim.	(KK)	(ODK)	(HK)
	7. Bu fen deneyi sonucu ile günlük hayatta karşılaştığım sorunlara çözüm bulabilirim.	(KK)	(ODK)	(HK)
	8. Bu fen deneyi günlük yaşamla ilişkilendirilebilir.	(KK)	(ODK)	(HK)

EK 7. Deney 1 Grubu Uygulama Resimleri





EK 8. Deney 2 Grubu Uygulama Resimleri





EK 9. Etik Kurul Kararı ve Uygulama İzni



**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
ETİK KURULU KARARI**



TOPLANTI TARİHİ : 05/11/2019
TOPLANTI SAYISI : 10

KARAR-3:-

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2018950247 numaralı öğrencisi Ali ÇIYANCI'nın tez çalışması kapsamında gerçekleştireceği asıl uygulamalara ilişkin tez danışmanı Doç.Dr.Suat TÜROGUZ'un 24/10/2019 tarihli dilekçesi ile ekleri görüşüldü.

Yapılan görüşmeler sonucunda,

Doç.Dr.Suat TÜROGUZ'un danışmanlığında, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2018950247 numaralı öğrencisi Ali ÇIYANCI'nın "TÜBİTAK Bilim Genç" Web Sayfasındaki Bilim Videolarının Öğretmen Adaylarıyla Yenilikçi Fen Deney Kriterlerine Göre İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında yapmak istediği asıl uygulamaların etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

 Prof.Dr. Serap KAYA ŞENGÖREN (BAŞKAN)	
 Prof.Dr. Dilem Müge SİYEZ (ÜYE)	 Doç.Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN (ÜYE)
 Doç.Dr. Banu ÇÜLHA ÖZBAŞ (ÜYE)	 Dr.Öğr.Üyesi Kürşat ARSLAN (ÜYE)

Uğur Mumcu Cad. 135 Sk. No:5 35380 Buca/İZMİR
Telefon: +90(232)440 09 08 – 440 09 11 **Faks:** +90 (232) 420 60 45
e-posta: egitimbil.kurul@deu.edu.tr **İnternet Adresi:** http://ebe.deu.edu.tr/

Bmir



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Buca Eğitim Fakültesi



Sayı : 85316909-399.99-E.94600
Konu : Tez uygulaması

18/11/2019

DEÜ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

İlgi : 11.11.2019 tarih ve 2793 sayılı yazınız.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2018950247 numaralı öğrencisi Ali ÇIYANCI "TÜBİTAK Bilim Genç" Web Sayfasındaki Bilim Videolarının Öğretmen Adaylarıyla Yenilikçi Fen Deney Kriterlerine Göre İncelenmesi konulu tez çalışması kapsamında Fakültemiz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında tez uygulamasını yapma isteği dersleri aksatmamak ve uygulamayı kendisinin takip etmesi koşuluyla uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Ercan AKPINAR
Dekan V.



Dokuz Eylül Üniversitesi - Buca Eğitim Fakültesi
Adres: Uğur Mumcu Cad. 135. Sk. No:5 35150 Buca-İZMİR
Tel: 0 232 420 48 82 Elektronik Ağ: <http://bef.deu.edu.tr>
Kep Adresi: dokuzeyuluniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için İrtibat:
Sevgi TİFTİK
Dahili:
E-Posta: sevgi.tiflik@deu.edu.tr



Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Prof. Dr. Ercan AKPINAR tarafından 18.11.2019 tarihinde e-imzalanmıştır.
Bu belge, imza ile programdan bu irimkinden CPTA TR08XX koda ile doğrulanabilir.

EK 10. Yenilikçi Fen Deney Kriterleri Ölçeği Kullanım İzni

İLGİLİ MAKAMA

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında ve şahsımın danışmanlığında 2019 yılında Merve Cin tarafından yürütülmüş “Yenilikçi fen deneyleriyle sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, epistemolojik inançlarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi” adlı doktora tezinde geliştirilmiş ve 2018 yılında “Turkish Journal of Teacher Education” adlı dergide “Improvement of Innovative Science Experiments Criteria with Science Teachers” adlı çalışmayla yayınlanmış olan “Yenilikçi Fen Deneyleri Ölçeği” ile ilgili test maddeleri, yine Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında ve şahsımın danışmanlığında ve Ali ÇİYANCI tarafından yürütülen “TÜBİTAK Bilim Genç” Web Sayfasındaki Bilim Videolarının Öğretmen Adaylarıyla Yenilikçi Fen Deney Kriterlerine Göre İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tez çalışmasında kullanılması uygundur.

09.09.2019

Doç.Dr.Suat TÜRKOGUZ

EK 11. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	ALİ ÇIYANCI		
E-postası/Web Sayfası	aliciyanci@gmail.com		
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Fen Bilimleri Öğretmeni		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Pamukkale Üniversitesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	2012
Tez Başlığı	"TÜBİTAK BİLİM GENÇ" WEB SAYFASINDAKİ BİLİM VİDEOLARININ ÖĞRETMEN ADAYLARIYLA YENİLİKÇİ FEN DENEY KRİTERLERİNE GÖRE İNCELENMESİ		
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Suat TÜRKOGUZ		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

