

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AÇIK UÇLU ARAŞTIRMA
SORGULAMAYA DAYALI EVDE BİLİM UYGULAMALARI
İLE İLGİLİ YANSIMALARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Pelin ÜNLÜ

Danışman
Doç. Dr. Esme HACİEMİNOĞLU

Antalya, 2021

DOĞRULUK BEYAN FORMU

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalarından gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserlerin her kullanışında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Ekim, 2021

Pelin ÜNLÜ

T.C

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Pelin ÜNLÜ' nün bu çalışması tarihinde jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı **Fen Bilgisi Eğitimi** Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir.

İMZA

Başkan: (Unvan) Adı Soyadı

.....

(Çalıştığı Kurum, Fakülte, Bölüm)

Üye: (Unvan) Adı Soyadı

.....

(Çalıştığı Kurum, Fakülte, Bölüm)

Üye (Danışman): Doç. Dr. Esme HACİEMİNOĞLU

.....

Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Fen bilgisi öğretmen adaylarının açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı evde bilim uygulamaları ile ilgili yansımaları

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini, bilgisini esirgemeyen, eğitim hayatıma yön veren, sevgili danışmanım Doç. Dr. Esm  Hacıeminoğlu' na ve Prof. Dr. Sait Bulut' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Savunma aşamasında değerli katkılarını eksik etmeyen Prof. Dr. Şule Bayraktar' a teşekkür ediyorum. Türkiye' de ve Azerbaycan' da vatani için mücadele eden askerlerimizi ve şehitlerimizi saygıyla ve minnetle anıyorum. Her daim yanımda olan desteğini esirgemeyen Shahla Novruzova' ya çok teşekkür ediyorum.

Tüm hayatım boyunca bana maddi ve manevi destek olup lisansüstü eğitimim için beni destekleyen annem Nebahat Ünlü, babam Gürsel Ünlü' ye teşekkür ederim.

Pelin Ünlü

Ekim, 2021

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AÇIK UÇLU ARAŞTIRMA SORGULAMAYA DAYALI EVDE BİLİM UYGULAMALARI İLE İLGİLİ YANSIMALARI

ÜNLÜ, Pelin

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Esme HACİEMİNOĞLU

Ekim, 2021- 226 sayfa

Bu çalışmanın amacı açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri, fen öğrenme becerileri, bilimsel sorgulama becerileri ve öğrenme stilleri üzerindeki etkisini ve öğretmen adaylarının fen bilgisi evde bilim laboratuvar uygulamaları kapsamında görüşlerini araştırmaktır. Araştırma Akdeniz Üniversitesi'nde 2019-2020 eğitim öğretim yılı bahar döneminde yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini 3.sınıf 79 kişilik fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada karma yöntemlerden yakınsayan paralel karma desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda tek grup ön test son test deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada nicel veriler nitel verilerle desteklenmiştir. Araştırma toplam 10 hafta sürmüştür. Araştırmanın verilerini toplamak için Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği", Şenler (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Fen Öğrenme Beceri Ölçeği", Karışan, Bilican ve Şenler (2017) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Bilimsel Sorgulama Görüş Formu" ve Gencel (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Kolb Öğrenme Stili Envanteri" ve öğretmen adaylarının uygulama hakkındaki görüşlerini içeren yansıma kâğıtları kullanılmıştır. Araştırmanın nicel analizleri sonucunda açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinde ve fen öğrenme becerilerinde ön test son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen

adaylarının bilimsel sorgulama becerilerinin tüm alt boyutlarında dönem sonunda bilgili kategorisinde artış olduğu bulunmuştur. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının yerleştirme, özümseme, ayrıştırma, değiştirme öğrenme stillerine sahip olduğu ve dönem sonunda öğretmen adaylarının öğretmen adaylarının öğrenme stillerinde değişimler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın nitel sonuçları beceriler, öğrenme ortamı, uygulama süreci ve duyuşsal değişimler temaları çerçevesinde incelenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları, bu süreçte bilimsel süreç becerileri, yaratıcı düşünme becerileri, eleştirel düşünme becerileri, araştırma becerileri, sorgulama becerileri, problem çözme becerilerinin geliştiklerini yansıtmışlardır.

Anahtar kelimeler: *Eleştirel Düşünme, Öğrenme Stilleri, Fen Bilgisi Eğitimi, Bilimsel Beceri*

ABSTRACT
REFLECTIONS OF PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS ON SCIENCE
PRACTICES AT HOME BASED ON OPEN ENDED INQUIRY

ÜNLÜ, Pelin

Master Thesis

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Associate Professor Esme HACIEMİNOĞLU

October, 2021-226 pages

The aim of this study is to investigate the effects of science practices at home on preservice science teachers' critical thinking dispositions, science learning skills, scientific inquiry skills and learning styles within the scope of open-ended inquiry-based science laboratory practices, and to investigate the reflections of preservice science teachers on science practices at home based on open ended inquiry. The research was carried out at Akdeniz University in the spring term of the 2019-2020 academic years. A group of 79 third grade preservice science teachers constituted the sample of the study. Convergent parallel research design was used in the study. The implementation continued for 10 weeks. In the quantitative parts of the study one group pre-test post-test experimental design was used. Quantitative data in the study were supported by qualitative data. "Critical Thinking Disposition Scale" adapted to Turkish by Kılıç and Şen (2014), "Science Learning Skill Scale" adapted to Turkish by Şenler (2014), "Views about Scientific Inquiry Questionnaire" adapted to Turkish by Karışan, Bilican and Şenler (2017), "Kolb Learning Style Inventory" adapted to Turkish by Gencel (2007) and preservice teachers reflection papers regarding implementation were used as data collection tools of the study. Quantitative results of the study revealed that a statistically significant difference was found between the pre-test and post-test results of the preservice science teachers' critical thinking dispositions and science learning skills science practices at home within the scope of open-ended inquiry-based science laboratory practices. Within the scope of open-ended inquiry-based science laboratory applications, it was also found that at the end of the term there was an increase in the informed views of all sub-dimensions of preservice science teachers' scientific inquiry skills. It was also

concluded that preservice science teachers have learning styles of accommodation, assimilation, converging and diverging and that there were some changes in the learning styles of preservice science teacher at the end of the semester. The qualitative results of the study were examined within the framework of the themes of skills, learning environment, application process and affective changes. Pre-service science teachers reflected that their scientific process skills, creative thinking skills, critical thinking skills, research skills, inquiry skills, and problem solving skills improved in this process.

Key words: *Critical Thinking, Learning Styles, Science Education, Scientific Skill*



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
TABLolar LİSTESİ	viii
KISALTMALAR	ix

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Problem Durumu	4
1.2 Araştırmanın Amacı	7
1.3 Araştırmanın Önemi	8
1.4 Araştırmanın Problem Cümlesi	12
1.5 Alt Problemler	12
1.6 Varsayımlar	13
1.7 Kapsam ve Sınırlılıklar	13
1.8 Tanımlar	13

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı	15
2.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme	17
2.3. Eleştirel Düşünme	20
2.4. Fen Öğrenme Becerileri	24
2.5. Bilimsel Sorgulama Becerileri	28
2.6. Öğrenme Stilleri	31
2.7 İlgili Araştırmalar	37
2.7.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim ve Evde Bilim Laboratuvar Uygulamaları Alanlarında Yapılan Bazı Çalışmalar;	37
2.7.2. Eleştirel Düşünme, Fen Öğrenme Becerileri, Bilimsel Sorgulama ve Öğrenme Stilleri Alanında Yapılan Bazı Çalışmalar;	45

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli	59
3.2 Çalışma Grubu	59
3.3 Veri Toplama Araçları	60

3.3.1 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (UF/EMI).....	60
3.3.2 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği.....	61
3.3.3 Bilimsel Sorgulama Görüş Formu Ölçeği (VASİ)	62
3.3.4 Kolb Öğrenme Stili Ölçeği	63
3.4. Araştırmanın Uygulamasının Gerçekleştirilmesi	64
3.4.1 Uygulamada Derslerin İşlenmesi.....	64
3.5. Verilerin Analizi.....	77

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular	79
4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular	81
4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	84
4.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular	101
4.5 Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular	103

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma	139
5.2 Öneriler.....	155
KAYNAKÇA	156
EK-1 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	176
EK-2 Fen Öğrenme Beceri Ölçeği	177
EK-3 Bilimsel Sorgulama Ölçeği	179
EK-4 Kolb Öğrenme Stili Ölçeği	183
EK-5 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği İzni	185
EK-6 Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği İzni	186
EK-7 Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi İzni	187
EK-8 Öğrenme Stili Envanteri İzni	188
EK-9 Etkinlikler	189
ÖZGEÇMİŞ.....	213
İNTİHAL RAPORU.....	214

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1 Sorgulama Seviye ve Öğrenciye Verilen Bilgiler	19
Tablo 2. 2 Kolb' un Öğrenme Stilleri ve Biçimleri, Öğrenme Yolları	36
Tablo 3. 1 Grup Cinsiyet Dağılımı.....	59
Tablo 3. 2 Çalışma Grubuna Uygulanan İşlemler.....	60
Tablo 3. 3 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı	61
Tablo 3. 4 Fen Öğrenme Beceri Ölçeği Bileşenleri ve Bileşenlerin Maddeleri.....	62
Tablo 3. 5 Bilimsel Sorgulama Bileşenleri ve Bileşenlerin Maddeleri.....	63
Tablo 3. 6 Kolb Öğrenme Stili Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayıları.....	64
Tablo 4. 1 Ölçek Alt Boyut Ortalama Standart Sapma Çarpıklık Basıklık Değerleri	79
Tablo 4. 2 Ön Test Son Test Bağımlı Grup t Testi Sonuçları	80
Tablo 4. 3 Ölçek Alt Boyut Ortalama Standart Sapma Çarpıklık Basıklık Değerleri	81
Tablo 4. 4 Ön Test Son Test Bağımlı Grup t Testi Sonuçları	82
Tablo 4. 5 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler	84
Tablo 4. 6 Boyut 1'in Ön Test Sonuçları	85
Tablo 4. 7 Boyut 1'in Son Test Sonuçları.....	86
Tablo 4. 8 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler	87
Tablo 4. 9 Boyut 2'in Ön Test Sonuçları	87
Tablo 4. 10 Boyut 2'in Son Test Sonuçları.....	88
Tablo 4. 11 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler	89
Tablo 4. 12 Boyut 3'in Ön Test Sonuçları	89
Tablo 4. 13 Boyut 3'in Son Test Sonuçları.....	90
Tablo 4. 14 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler	91
Tablo 4. 15 Boyut 4'in Ön Test Sonuçları	91
Tablo 4. 16 Boyut 4'in Son Test Sonuçları.....	92
Tablo 4. 17 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler	93
Tablo 4. 18 Boyut 5'in Ön Test Sonuçları	93
Tablo 4. 19 Boyut 5'in Son Test Sonuçları.....	94
Tablo 4. 20 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler	95
Tablo 4. 21 Boyut 6'in Ön Test Sonuçları	96
Tablo 4. 22 Boyut 6'in Son Test Sonuçları.....	96
Tablo 4. 23 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler	97
Tablo 4. 24 Boyut 7'in Ön Test Sonuçları	98
Tablo 4. 25 Boyut 7'in Son Test Sonuçları.....	98
Tablo 4. 26 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler	99
Tablo 4. 27 Boyut 8'in Ön Test Sonuçları	100
Tablo 4. 28 Boyut 8'in Son Test Sonuçları.....	100
Tablo 4. 29 Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri Ön Test Son Test	102
Tablo 4. 30 Temalar, Frekanslar ve Yüzdelere.....	104

KISALTMALAR

FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği

EMI: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

VASI: Bilimsel Sorgulama Ölçeği



BÖLÜM I

GİRİŞ

Öğretim yöntem ve tekniklerine bağlı olarak öğrencilerin dersi öğrenme ve anlama düzeyi değişmektedir. Öğretmenler öğrencilerinin ders öğrenme ve anlama düzeyini arttırmak istemektedir. Öğretmenlerin bu istek doğrultusunda uygulamalarını yenilikçi eğitim ve görüşlere dayandırması, tüm bunları uygulama seviyesinde kavraması gereklidir (Kayabaşı, 2012). Ülkemizde eğitim vizyonu incelendiğinde, eğitimin odak noktası kişinin kendini tanıması olduğunu ve bu tanımanın sonucunda oluşan bireysel yol haritasının var olması beklenmektedir. Bir de bu süreçte öğretmenlerin rehber olduğu, her öğrencinin farklılıklarını göz önüne alarak hareket etmesi gerektiği, doğal merakın korunmasının önemli görüldüğü, öğrenmeyi ödül olarak gören öğrencilerin yetişmesinin temele alındığı 2023 eğitim vizyonlarında açıkça belirtilmektedir. Eğitim vizyonunda öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişimi için bazı düzenlemelerin yapılacağı vurgulanmıştır. Eğitim vizyonunda akıl yürütmenin, eleştirel düşünmenin, yorumlayabilmenin, tahmin etmenin, zihinsel yeteneklerin sınıldığı, 21. yüzyıl becerilerinin ön plana alındığı ve öğrenciyi merkeze alan ezberden uzak bir eğitim temele alınmıştır (MEB Vizyon, 2023). Öğrenciyi odak noktasına alan eğitim sistemimizde yenilikçi eğitim uygulamaları ortaya çıkmıştır. Yenilikçi eğitim uygulamalarının ortaya çıkma sebebi ise öğrenme kuram ve yaklaşımlarından biri olan yapılandırmacılıktan, 2005 yılından günümüze kadar ilke ve özelliklerinin aktif olarak kullanılmasıdır. Yapılandırmacı temelli programın etkili olması adına etkin öğretim tasarım ve uygulamaları gerekli görülmektedir (Özkan, 2012). Yapılandırmacı yaklaşımla uyum içerisinde olan yöntemlerden biri de araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisidir. (Bilir, 2015). Fen alanında ise araştırma ve sorgulama, öğrenmenin ve öğretmenin yaşantılarını kapsayan öz"dür (Akkaya, 2019). Araştırmaya sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi, öğrencilerin grup veya bireysel şekilde yapmış oldukları deney ve buluşlarla birlikte bilgiyi anlamlandırma sürecinden oluşmaktadır (Tatar ve Kuru, 2006). Amerika'da yayınlanmış olan "Sorgulama ve Ulusal Bilim Eğitim

Standartları’’ tarafından araştırmaya sorgulamaya yönelik öğrenimin bazı özellikleri ifade edilmiştir:

Öğrenciler bilimsel odağı olan sorulara yönlendirilmesi sağlanır,

Öğrenciler açıklananların gelişimini sağlamak ve değerlendirmek adına kanıta önem verirler,

Öğrenciler soruları cevaplamak adına kanıtlardan elde ettiklerini formülleştirirler,

Bilimsel anlayışın hâkim olduğu açıklamaları değerlendirebilirler,

Öğrenciler, açıklamalarını sunup savunurlar (National Research Council (NRC), 2000, s. 19). Öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olması gereklidir. Sorgulayabilen, araştırabilen ve aklını kullanabilen öğrenciler yetiştirme isteği, farklı öğrenme yaklaşımlarının meydana çıkmasını sağlamıştır. Öğrencilerin sorgulayıcı yaklaşımını, problemlere çözüm yolu aramalarını, araştırma yönlerini, soru sorma becerilerini geliştirmek amaçlı araştırmaya dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi yaklaşımlar önemli görülmektedir (Ören, Ormancı, Babacan, Çiçek ve Koparan, 2010). Sorgulama stratejisi ise öğrencinin ve öğretmenin etkileşim alanına araştırma boyutunun da eklendiği öğretim aşamasına farklı bakış kazandırabilmiştir (Babadoğan ve Gürkan, 2002). Zion ve Mendelovici (2012)’ e göre araştırma ve sorgulama temelli öğrenme çeşitli bileşenlerden oluşmuştur. Öğrenciler araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede yapılandırılmış, rehberli ve açık sorgulama düzeyine doğru aşamalı şekilde ilerleme kaydedebilmektedir (akt. Taş, Başoğlu, Sarıgöl, Tepe ve Güler, 2019). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenimin geçmişine bakacak olursak Sokrates’in sorgulamayı temele alan felsefesine bağlı olarak John Dewey’in öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacılığa dayalı felsefesine dek uzandığı görülmektedir (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005). Literatür incelendiğinde araştırmaya sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile farklı öğrenme stratejilerinin kıyaslandığı deneysel çalışmalar mevcuttur. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile gerçekleştirilen çalışmaların sonucunda deney grubu lehine, bilimsel süreç becerilerine (Yıldırım ve Altan, 2017; Kaya ve Yılmaz, 2016; Akkaya, 2019; Tatar, 2006; Keçeci, 2014), akademik başarılarına (Aksakal, 2020; Akpullukçu, 2011) ve fene yönelik tutumuna (Tatar, 2006; Akpullukçu, 2011) pozitif yönde anlamlı etkisi olduğu bulunmuştur. Araştırma

sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları fen öğrenmenin temelini oluşturmaktadır (Hofstein ve Walberg, 1995; akt. Şen, Yılmaz ve Erdoğan, 2016). Araştırmaya sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları ile gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda yaratıcı düşünme becerilerine, fen deneylerine yönelik tutumuna (Baykara, 2011), çevreye karşı tutumuna, akademik başarılarına, araştırma becerilerine, sorgulama becerilerine ve kavramsal anlama düzeylerine (Yazgan, 2013) anlamlı etkisi olduğu bulunulmuştur. 2008-2018 yılları aralığında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili çalışmalarda 47'si makale, 42'si yüksek lisans tezi, 26'sı doktora tezi olmak üzere toplamda 115 yayın üzerinde incelemede bulunulmuştur. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem grubunun en çok 6. ve 7. sınıftaki öğrenciler olduğu bulunulmuştur. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem grubunun en az 9.,10. ve 11. sınıftaki öğrencilerdir. Yüksek lisans yayın türlerinde örneklem grubu en çok ortaokul öğrencileridir. Verileri toplamak için kullanılan araçlarda sıklıkla başarı testleri, tutum ölçekleri ve görüşme formları tercih edilmiştir. Çalışmalarda tercih olarak 2013 yılından sonra karma araştırma deseni, 2014 yılından sonra ise nitel araştırma deseni öne çıkmaktadır. Araştırmaya sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisini uygulayacak olanlara, yüksek lisans ve doktora düzeyinde çalışmaların arttırılması ve lisansüstü öğrencilerin teşvik edilmesi önerilmektedir (Taş, Başoğlu, Sarıgöl ve Güler, 2019). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisiyle yapılan yüksek lisans ve doktora tez çalışmaların arttırılması önem arz etmektedir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisiyle oluşturulan öğrenme ortamları 21. yüzyıl becerilerinde önemlidir (Bybee, 2009; akt. Ecevit ve Kaptan, 2019; Taş, Başoğlu, Sarıgöl ve Güler, 2019). 21. yüzyıl becerilerinin standartlarına göre öğrenciler için okumak, sorgulamak eğitim öğretim adına vazgeçilemeyen unsurlardır. Öğrencilerin ise kendi öğrenmesini oluşturabilme sorumluluğu bulunmaktadır. Bundan dolayı öğrenci sorgulama işlemini gerçekleştirir. Eğitimciler için ise öğrencilere çeşitli bakış açılarını, bilginin toplanıp etik şekilde kullanımı gibi bazı becerileri kazandırması önemlidir (Köğce, Özpınar, Şahin ve Yenmez, 2014). AASL (American Association of School Librarians) tarafından yayınlanan 21. yüzyıl öğrenci standartları dört ana temada toplanmıştır; birinci tema araştırma yapma, eleştirel düşünme, bilgiyi

öğrenme, sonuç çıkarıp bilinçli kararlar alabilme, ikinci tema bilgiyi farklı durumlara derleme ve yeni bilgilerin elde edilmesi, üçüncü tema bilgi paylaşımı yapma ve verimli katkılarda bulunabilme, dördüncü tema ise bireysel ve estetik gelişimin sağlanması şeklindedir. Bu temalarda ise ‘beceriler (6)’, ‘eğilimin olaya etkileri (4)’, ‘sorumluluklar (3)’ ve ‘öz değerlendirme stratejileri (4)’ gibi başlıklarla birlikte toplamda 68 standarda ve ayrıca programlara dönüşümler olmuştur (AASL,2007; Köğce, Özpinar, Şahin ve Yenmez, 2014). 2023 vizyonunda 21. yüzyıl becerilerinin küresel bir norm olduğundan söz edilmektedir. Bu bilgiler ışığında fen alanında araştırma becerilerine göre bazı program değişikliklerinin olacağı belirtilmiştir. Araştırma becerilerini temele alan Milli Eğitim programında, araştırma sorgulamanın önemli olduğu, 21. yüzyıl becerilerinin ise küresel anlamda kural niteliği taşıdığı belirtilmektedir (MEB Vizyon, 2023).

1.1 Problem Durumu

Bilimin ve teknolojinin güç kazandığı her alanda hızla gelişimin artması, hayatımızın her alanında olduğu gibi eğitim uygulamalarına da etkisi görülmektedir. Teknoloji, toplumsal anlamda da eğitim anlamında da birbiriyle iç içedir. Teknolojiyle toplum geliştikçe, toplumda beceri düzeylerinde farklılaşma görülür ve bu sebepten eğitimde de beklentilerde de artış görülür (Fidan, 2008). Bu nedenle eğitim alanında önemli yol kat eden bazı ülkeler büyük yeniliklere başvurmuştur. Ülkemizde fen programı da bu yeniliklere göre düzenlenmiştir (MEB, 2018). Bu yeniliklerin temelinde ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisini kapsayan ve öğrencilerin aktif öğrenim gerçekleştirdiği programlar yer almaktadır (Çelik, Şenocak, Bayrakçıken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005). Günümüzdeki bilgi toplumlarının var olan bilgileri sorgulamadan alması yerine bilgiyi üreten ve bilgiyi kullanan bireyler yetiştirmesi çağımıza ayak uydurmak bakımından önemlidir. Çağımızda ise var olan bilgileri istenildiği takdirde hatırlayıp kullanmak yerine özümsemiş ve edinilen bilgileri çözümleyebilen gerektiğinde farklı olaylara aktarabilen ve bu bilgilerden yola çıkarak sorunların çözümünde kullanabilen bireylerin var olması istenmektedir (Kürüm, 2002).

Eğitim alanında gelişmelerin ardından insanların yaşamlarında var olması gerekli görülen becerilerde değişime uğramıştır ( zden, 2000). Bu becerilere sahip olan kişilerden araştırma yapabilen, sorgulayabilen, yaratıcı ve yansıtıcı düşünebilen, kararlarını verebilen bireyler olması beklenmektedir (Kırılmazkaya, 2014). Fen  ğretiminde ise bu becerilerin ön plana çıktığı görülmektedir. Fen  ğretiminde hazır bilginin alınmasından ziyade düşünme becerilerinin kazandırılması asıl amaç olmuştur (Aktepe ve Aktepe, 2009). Son dönemlerde ülkelerin önemli problemlerinden biri düşünme becerilerini geliştirmek olmuştur. Bazı araştırmalarda öğrencilerin düşünme becerilerini yeterli düzeyde geliştiremedikleri görülmektedir. Bu problem ilköğretimden lisansüstü öğretime kadar dile getirilmektedir. Nickerson (1988) 13 yıl boyunca okula gitmenin öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmediği bulunmuştur. Perkins (1985)  alışmasında ilköğretim ve yüksek  ğretim kurumlarının öğrencilerin söz konusu becerilerini geliştirmeye yönelik etkilerini incelemiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin düşünme becerilerinde ve akıl yürütme becerilerinde yeterli düzeyde gelişim olmadığı sonucu bulunmuştur. Düşünme becerileri eğitimle gelişmektedir. Düşünme becerileri bilgi edinebilmede önemlidir. Ayrıca düşünme becerilerinin, okullarda doğal yöntemlerle gelişmediği bilinmektedir. Söz konusu becerilerin gelişmesi adına eğitim alanında çalışmaların artması gereklidir. Öğrencilerin, sorgulayabilen, değerlendirebilen, zihin yönünden becerilerini geliştirebilen ve tüm alanlarda uygulayabilen bireyler olarak yetişmesi de önemlidir (Romano, 1992; akt. Güneş, 2012).

Mevcut fen  ğretim programlarında; öğrencilerin görevleri arasında kendi öğreniminden sorumlu olma ve öğrenmede sürece aktif dahil olmayla birlikte araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi temele alınmıştır. Öğretmen ve öğrenciye bu aşamada farklı görevler düşmektedir. Bu süreçte  ğretmen teşvik edici ve yönlendirici olmalıdır. Öğrenciler ise araştırma, sorgulama, tartışma rollerini üstlenmektedir (MEB, 2018).  ğrenme stratejisinden anlaşılacağı üzere öğrenme sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar belirtilmiştir. Tüm bu hususlar öğrencilerin daha anlamlı şekilde öğrenme gerçekleştirmesi için belirlenmiştir. Öğrenmede  ğrencilerin bilgiyi anlamlandırması için bilimsel düşünebilme, sorgulayabilme, araştırabilme ve ayrıca problem  zezebilme yeteneklerini geliştirmek oldukça önemlidir (Varlı ve Sağır, 2019).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi bazı önemli içeriklere sahiptir. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi öğrencilerin kendi sorularını oluşturmuş olduğu, kapsamlı araştırma yapabildikleri ve çalışmalarını sonucunda oluşturdukları yeni bilgiye dayalı yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Demir ve Abell, 2010; akt. Kırılmazkaya, 2014). Öğrencilerin anlamlı öğreniminde öğretmenlerin rolü büyüktür. Bu yüzden öğretmen adayları araştırma yapabilmeli, araştırma becerilerini kullanabilmeli ve araştırmanın yapılmasını öğretebilme hususunda yetkin olabilmelidir (NRC, 2000).

Öğrencilerin 21.yüzyıl becerileri edinebilmesi için öğretmenlere hizmet öncesi ve sonrasında önemli sorumluluklar düşmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımın üzerine kurulmuş olan araştırma sorgulamanın öğretim alanına entegre olmasına gerek görülmektedir (Kırılmazkaya, 2014). Öğretim sürecinde en önemli görülen noktalardan biri de öğretmenin derse uygun öğretim tekniklerini belirleyebilmesidir (Kubat, 2016). Lawson (1995)'e göre bu öğretim tekniklerinin içinden en anlamlı öğrenmeyi sağlayanlardan birisi de laboratuvar yöntemi olmuştur (akt. Bilen ve Aydoğdu, 2012).

Fen derslerinde öğretmenlerin, laboratuvarı etkili biçimde kullanmadığı bulunulmuştur (Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004). Öğretmenlerin laboratuvar kullanımını önleyebilen faktörler; ortamın uygun olup olmaması, ders saati azlığı, laboratuvar hakkında gereken bilgilerin sahip olunmamasına, laboratuvar ortamında kontrol gerçekleştirilmenin güç olması gibi nedenler sıralanmıştır (Yalın, 2001). Öğretmenler ise laboratuvar becerilerini yeterli düzeyde geliştiremediklerinde laboratuvarları aktif olarak kullanamamaktadır (Erdem, Uzal ve Ersoy, 2010). Literatürde öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşler (Şen, Yılmaz ve Erdoğan 2016; Balbağ ve Anılan, 2014; Akgül, Geçikli, Konan ve Konan, 2018; Buyruk, Bekiroğlu, Süzük ve Gürel, 2014), laboratuvar uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkileri (Karışan, Bilican ve Şenler, 2016; Karslı, Çakır, Aygün ve Güngören, 2015) gibi bazı çalışmalara rastlanılmıştır. Fakat laboratuvar uygulamalarını kapsayan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine yönelik yeterli düzeyde çalışmaların yapılmadığı görülmektedir. Ayrıca mevcut yönergeye bağlı kalarak sonucunun doğrulanmış olan derslerin yapıldığı bilinmektedir (Buyruk, Bekiroğlu, Süzük ve Gürel, 2014). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejileri

ise açık uçlu sorgulama, yapılandırılmış sorgulama ve rehberli sorgulama olarak sınıflandırılmaktadır. Yapılandırılmış ve rehberli sorgulama türlerine göre yapılan çalışmalar (Tabak, Sandoval, Smith, Aggains, Baumgartner ve Reiser, 1995; Blanchard, Southerland, Osborne, Sampson, Annetta ve Granger, 2010; Zhang ve Krajcik, 2005; akt. Kaya ve Yılmaz, 2016; Yıldırım ve Altan, 2017; Keçeci, 2014; Salim ve Tiawa, 2015), açık uçlu sorgulama türlerine göre yapılan (Saka, Akcanca, Aydın ve Alhan, 2018; Zion ve Sadeh, 2007) çalışmalara oranla daha fazladır (Kaya ve Yılmaz, 2016). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi olan açık uçlu araştırma sorgulama çalışmalarında laboratuvar çevresini algılama, laboratuvara yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri, öğrenci başarısı, ders planlama süreçlerindeki değişim ve öğrenme merakı değişkenleri çalışılmıştır (Duru, Demir, Önen ve Benzer, 2011; Kaya ve Yılmaz, 2016; Saka, Akcanca, Aydın ve Alhan, 2018; Zion ve Sadeh, 2007). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi olan yapılandırılmış araştırma sorgulama çalışmalarında bilimsel süreç becerileri, tutum, geometri anlayışı değişkenleri çalışılmıştır (Yıldırım ve Altan, 2017; Keçeci, 2014; Salim ve Tiawa, 2015). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi olan rehberli araştırma sorgulama çalışmalarında fen etkinlik tasarlamada karşılaşılan zorlukların belirlenmesi, bilimsel süreç becerileri, öğrenci başarısı, kavramsal değişim etkisi, öğrencilere olan etkisi gibi değişkenler çalışılmıştır (Bayram, 2015; Sağdıç, Bakırcı ve Boynukara 2019; Ozan ve Karamustafaoğlu, 2020; Gedik, 2019; Sağdıç, 2018). Öğrenme stilleri, eleştirel düşünme becerileri, fen öğrenme becerileri ve bilimsel sorgulama becerileri değişkenleri çalışmalarda yer almamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri, fen öğrenme becerileri, bilimsel sorgulama becerileri ve öğrenme stilleri üzerindeki etkisini ve uygulama hakkında öğretmen adaylarının görüşlerini incelemektir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri, fen öğrenme becerileri, bilimsel

sorgulama becerileri ve öğrenme stilleri üzerindeki etkisini ve öğretmen adaylarının fen bilgisi evde bilim laboratuvar uygulamaları kapsamında görüşlerini araştırmaktır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Fen bilimini özgün kılan önemli özellikler arasında deney, gözlem ve keşfetme yer almaktadır. Fen bilimine özgün bu özelliklerin yanında öğretmenlerin, öğrencilerine soru sorabilme, araştırma becerilerini geliştirme, hipotez kurabilme ve aynı zamanda sonuçları yorumlayabilme imkânını öğrencilere sunması da yer almaktadır (Odubunni ve Balagun, 1991; akt. Kanat, 2018).

Fen öğrenmede araştırma yollarını ve yöntemlerine hâkim olmak önemlidir. Fen öğrenmede öğrencilerin bilgiye ulaşan ve bilgiyi üreten bireyler haline gelmesi planlanmaktadır. Geleceğimizi inşa etmek adına bilgiye ulaşabilen, üretebilen ve bilgiyi kullanabilen bireyler önemli görülmektedir (Tan ve Temiz, 2003).

Fen bilimleri programı yapılandırmacılık üzerine kurulmuştur. Yapılandırmacı yaklaşım ise sorgulayabilen, keşfedebilen, teknolojik yeniliklere açık olan ve geliştirebilen, öğrenme isteğine sahip olabilen, karar verme becerilerini geliştirebilen, aldığı kararlar sonucu sorumluluk alabilen, sorunları çözme becerisine sahip olabilen bireylerin yetişmesi hedeflerini barındırmaktadır (MEB, 2015). Yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrencilerin işbirliği yapabildiği, kapsamlı kaynaklardan faydalanabildiği, kendi öğrenmelerinden sorumlu olabildiği, araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözebilme ve yaratıcı düşünebilme gibi özellikleri geliştirebildiği alandır (Baş, 2012).

Yapılandırmacı yaklaşımda da belirtildiği üzere araştırma yapabilen sorgulayabilen bireylerin yetişmesi temel hedefler arasında yer almaktadır. Yapılandırmacı yaklaşım ise araştırmayla birlikte yol alan süreçlerdendir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ise bireylerin öğrenebilmeyi öğrenmesini sağlayan ve üst düzey düşünebilme becerilerinde olumlu anlamda etkileri olan yaklaşım biçimidir. Söz konusu yaklaşımın amaçları arasında, bireylerin sorunlar karşısında bilim insanı gibi bilimsel araştırmada kullanılan teknik ve yöntemleri kullanarak sorunları çözmesi yer almaktadır (Kara ve Kabapınar, 2019).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisiyle işlenen fen bilimleri derslerinin diğer öğrenme stratejilerine dayalı işlenen fen bilimleri dersleriyle kıyaslanmasına dair bazı çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisiyle işlenen fen derslerinin diğer öğrenme stratejisine dayalı işlenen fen dersleriyle kıyaslandığında söz konusu stratejinin öğrencilerin akademik başarılarında pozitif yönde anlamlı etkisi olduğu bulunmuştur (Varlı ve Sağır, 2019; Kaya ve Yılmaz, 2016; Yıldırım ve Altan, 2018; Tatar, 2006; Ortakuz, 2006).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi fen öğretiminde içerik ve sürece önemli katkıları bulunmaktadır. Bireylere araştırma becerileri ve bilimsel düşünme becerileri kazandırmaktadır. Ayrıca bireylerde bilim insanlarının araştırma yapma şeklini anlamalarını ve öğrenme niteliklerini arttırmalarını sağlamaktadır (Olson ve Horsley, 2000; akt. Bilir, 2015).

Fen bilimleri eğitiminde reform hareketleri adı altında yapılan araştırmalarda, bilimsel okuryazarlık adına bazı yeterlik ve anlayışların olması gerektiği, yeterlik ve anlayışın oluşması için ise öğrenme ve öğretme ortamlarının nasıl olması gerektiği hususu yer almaktadır. Bu öğrenme ve öğretme ortamlarında ise bireylerin bilimsel araştırma ve sorgulamayı yansıtabileceği ayrıca araştırma ve sorgulamanın temelde olduğu uygulamaların yapılabileceği ortama ihtiyaç olduğu bilinmektedir. Laboratuvar uygulamaları iyi bir plan çerçevesinde değerlendirilecek olursa, bireylerin araştırma ve sorgulamayı yansıtıcı ve öğrenme deneyimlerini yaşayabilme ortamı oluşturmaktadır (Ulu ve Bayram, 2014).

Literatürde araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar yöntemlerinin farklı laboratuvar yöntemleriyle karşılaştırılmış olduğu çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda araştırma sorgulamaya dayalı fen laboratuvar uygulamalarının diğer yöntemlerin kullanıldığı laboratuvar uygulamalarına göre öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Göksu ve Güneş, 2019; Tüysüz, Şardağ ve Durukan, 2017; Yazgan, 2013).

Bilgiye bağlı biçimde akıl yürütebilme sürecinde bilginin kaynağının sorgulanabilmesi, farklı kaynaklardan yararlanarak sorgulayıp kontrol edilebilmesi eleştirel düşünmede önemli görülmektedir. Eleştirel düşünmeyi ele alan kişiler, nasıl

ve neden düşündüğünün bilincine varan bireylerdir. Eleştirel düşünenler farklı bireylerinde düşünme biçimlerini göz önüne alırlar (Kurnaz, 2007).

Literatürde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile gerçekleştirilen çalışmaların öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini anlamlı düzeyde etkilediği bulunmuştur (Kaçar ve Çakmak, 2020; Çalışkan, 2009; Emir, Hüner ve Uzelli, 2012).

Fen öğrenme becerilerinde ifade etme, değerlendirme, analiz yapma, planlama ve müzakere etme önemli görülmektedir. Ayrıca sorgulama ve iletişim fen öğrenme becerilerinin temel yapısını meydana getirmektedir (Şenler, 2014).

Araştırma sorgulama dayalı öğrenme stratejisinin fen öğrenimine etkilerini inceleyen bazı çalışmalar rastlanılmıştır. Çalışmalara göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin fen başarısını olumlu etkilediği görülmektedir (Alemlı, 2019; Yerlikaya, 2019; Ebreñ Ozan ve Karamustafaoğlu, 2020; Göksu ve Güneş, 2019).

Bilimsel sorgulama, soru sorabilme ve problem çözümüne dayalı olarak öğrenciyi merkeze almaktadır. Bireylerin hayatında gerekli olan becerilerin gelişimi hususunda da bilimsel sorgulamanın önemli katkıları bulunmaktadır (Branch ve Solowan, 2003; akt. Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Öğretim yöntemi olan bilimsel sorgulamanın kullanım nedenlerinden biri geçmişteki bilgiler ile yeni öğrenilen bilgilerin arasındaki ilişkilendirmeyi öğrenmedir (Akben, 2011).

Literatürde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin sorgulama becerileri üzerinde anlamlı farklılık oluşturduğu bulunmuştur (Varlı ve Sağır, 2019; Şen, Yılmaz ve Erdoğan, 2016).

Öğrencilerin bilgileri nasıl öğrendiği, bireylerin dünyaya gelirken getirmiş olduğu, bilgi öğrenme, hatırlama ve kullanmada kişiye özgü izlediği yol, öğrenme anındaki eğilimleri ve tercih etme şekli ise öğrenme stillerini tanımlamaktadır. Öğrenmelerin ise bireysel gerçekleştiği, öğrenciler benzer ortamlarda bulunsalar bile öğrenme ve başarı düzeylerinin farklı oluşundan bir kez daha anlaşılmaktadır. Bu farklılığın sebebi ise öğrencinin öğrenme stili ve öğretmenin öğretme stili ile birlikte, farklılaşan bireysel özelliklerle açıklanmaktadır. Bu sebepten öğrenme ve öğretme

süreçlerinin yeniliğe açık yaklaşımlarla ve öğrencinin öğrenme stillerini dikkate alarak hazırlanması önemli görülmektedir (Yeşilyurt, 2019).

Günümüzde öğrenme stillerinin önem kazanmaktadır. Öğrencilerin hazır bulunuşluğu, psikoloji durumları ve bireysel özellikleri öğrenme stillerinin önemini arttırmaktadır. Eski dönemlerde ise öğretmenlerden beklenen özellikler arasında bilgileri olduğu gibi aktarmak olmuştur. Bilimin hızla gelişmesinin ardından bilgiye erişebilmek için soru sorabilme, oldukça fazla araştırma yapabilme, sorgulayabilme, birçok kaynağa başvurabilme, eleştirel yaklaşma, analiz edebilme gibi bazı becerilere sahip olunmasının gerektiği düşünülmektedir (Önür ve Kozikoğlu, 2019). 21. Yüzyıl becerileri olarak da bilinen bu beceriler fen öğretim programlarında önemini korumaktadır (MEB, 2018).

Fen öğretim programında; öğrenciler öğrenmelerinde sorumluluk almakta ve öğrenme aşamasında aktif rol üstlenmektedir. Ayrıca öğrenciler bilginin kaynağını araştırma, sorgulama, açıklama, tartışma ve ürüne dönüştürebilme rollerini de benimser. Söz konusu programın araştırma sorgulama ve bilgi transferiyle birlikte öğrenme stratejisini de temeline aldığı bilinmektedir. Programda öğretmen ise öğrencileri teşvik edebilen ve yönlendirebilen rolünü üstlenir (MEB, 2018). Bu öğrenme stratejisinden yola çıkarak öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı stratejiyi yeterli düzeyde kullanabilmesi gerekli görülmektedir (Sarioğlu, 2018). Morrison (2008)' e göre bu stratejiyi anlayabilmeleri için ise öğretmen adaylarının sorgulama adımına katılması stratejinin anlaşılıp uygulayabilmeleri açısından önemlidir. Ayrıca öğretmen adaylarının sorgulamanın etkin olduğu fen öğretiminde anlayabilmelerinin en iyi şeklinin sorgulama adımında aktif olarak katılmaları olduğu belirtilmiştir (akt. Sarioğlu, 2018). Araştırma ve sorgulamanın bir strateji olarak kabul edildiği müfredatımızda ise ülkemizdeki yapılmış olan araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının ele alındığı çalışmalarda yüksek lisans ve doktora yayın düzeyinde artırılması gerekli görülmektedir (Taş, Başoğlu, Sarıgöl, Tepe ve Güler, 2019). Ayrıca Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson ve Hemmo, (2007)'e göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisini temeline alan fen eğitiminin, günümüzde ve gelecekte de gerekli olduğunu vurgulamışlardır (akt. Kaya ve Yılmaz, 2016). Yapılan bu araştırmalar ışığında açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları

kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri, fen öğrenme becerileri, bilimsel sorgulama becerileri ve öğrenme stilleri üzerinde anlamlı bir etkisini ve uygulama hakkında öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi önemli görülmektedir.

1.4 Araştırmanın Problem Cümlesi

Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri, fen öğrenme becerileri, bilimsel sorgulama becerileri ve öğrenme stilleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

Fen bilgisi öğretmen adaylarının açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamaları ile ilgili görüşleri nasıldır?

1.5 Alt Problemler

1. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

2. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

3. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

4. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme stilleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

5. Fen bilgisi öğretmen adaylarının açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamaları ile ilgili görüşleri nasıldır?

1.6 Varsayımlar

Bu araştırmada;

Uygulamaya katılım gösteren öğrencilerin uygulanmış olan ölçek sorularını samimi bir şekilde yanıtladıkları varsayılmıştır.

1.7 Kapsam ve Sınırlılıklar

Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılı bahar döneminde fen bilgisi laboratuvar uygulamaları ile sınırlıdır.

Yapılan etkinlikler pandemi dönemi nedeniyle öğrencilerin evde bulabildikleri malzemelerle tasarlanan etkinliklerle sınırlıdır.

1.8 Tanımlar

Eleştirel Düşünme: Eleştirel düşünme genel tabirde bakılacak olursa kişinin bilgisinin veya iddiasının doğru olup olmadığını, herhangi konuyla ilgili karara varmada farklı kriterlerden yarar sağlama, okunan ya da duyulan bir şeyin kanıtına ulaşma, herhangi birilerin iddia ve görüşünü kabule geçmeden evvel hangi kaynağa dayalı olduğunun kanıtını istemek, açık olmak, dürüst olmak, tutarlı olmak, doğru olmak gibi zihinsel veya entelektüel becerilerin tamamıdır (Özdemir, 2005).

Fen Öğrenme Becerisi: Soru ve hipotez önerme, planlama, deney yapma ve veri toplama, veri analizi yapma, ifade etme, değerlendirme, etkileşimde bulunma, müzakere etme, bilimsel sorgulama ve iletişim gibi bileşenler fen öğrenme becerilerini oluşturmaktadır (Şenler, 2014).

Bilimsel Sorgulama Becerisi: (Lederman, 2009)’a göre bilimde ve teknolojik alanda bilinçli bir şekilde karara varan, problemlere karşı bilimsel anlamda düşünen, bilimsel bilginin gelişimi açısından bilimsel süreç becerileriyle yaratıcı ve eleştirel düşünebilmenin tümüne denmektedir (çev. Doğan, Tosunoğlu, Özer ve Akkan, 2019).

Öğrenme Stili: Bireyin doğuştan bu yana kendisinde barınan; yeni bilgi öğrenmede, hatırlamada ya da kullanma da kişisel olarak izlediği ve başarısının da etkilendiği karakteristik yoludur (Durukan, 2013).



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacı yaklaşım fen alanında son dönemlerde önemi artan konu haline gelmiştir (Salur, 2019). Önemi artan bu yaklaşım Piaget' in zihinsel gelişme teoremine dayandırılarak ortaya çıkmıştır. Wittrock gelişimini sağlamıştır. Ausubel ise bu yaklaşımdaki öğrencilerde bulunan bilgi bütünü ele almıştır. Bundan yola çıkarak önceden bulunan bilgilerin kullanmasıyla birlikte yeni bilginin elde edilmesi olarak konunun temeli atılmıştır (Güler, 2016; Çakıcı, 2010; Wittrock, 1974; akt. Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Yapılandırmacılık öğretimden ziyade bilginin ve öğrenmenin esas alındığı kuramdır (Karadağ, Deniz, Korkmaz ve Deniz, 2008). Yapılandırmacı öğrenmede kazanılmış bilgi diğer bilginin yapılanmasına zemin oluşturur. Böylece yeni gelen bilgi öncesinde oluşan bilgilere eklenerek oluşturulur. Bununla birlikte bu kuramda eski ve yeni bilgiler arasında köprü oluşturma, yeni gelen bilgileri eski bilgilerle bütünleştirme aşaması gerçekleşmiş olur. Bu şekilde birey bilgiyi temelden oluşturacaktır (Arslan, 2009). Yapılandırmacılık kuramı bilgiyi temel anlamda kurmakla bağlantılıdır (Demirel, 2000). Yapılandırmacılık bilgileri ezberlenmenin yanı sıra, düşünme ve analiz etmenin ele alınmasıdır (Keskinkılıç ve Keskinkılıç, 2005).

Bu yaklaşımda öğrencilerin aktif olması esastır. Yani öğrenciyi merkeze alan öğretim şeklidir. Bu yaklaşımda öğretmen araştırmacı kimliğini daha çok ön plana çıkarmalıdır (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Yapılandırmacı yaklaşım öğrenen kişinin, aktif olduğu, fikirlerini savunduğu, hipotez kurduğu, fikirlerini paylaştığı ve sorgulamayı katılımıyla gerçekleştirdiği öğrenim olarak bilinmektedir (Karadağ, Deniz, Korkmaz ve Deniz, 2008). Yapılandırmacılık adına yapılan çalışmalarda araştırmacıların kuramın uygulanabilmesi için gereken öğretim tasarımıyla uygun olan yöntemler bulunmaktadır (Güler, 2016). Tüm bunlar bireyler arasında etkileşime doğrudan

odaklı olan, öğrenen kişinin öğrenme yaşantısında olmasını sağlayan yöntemlerdir (Cırık, 2005).

Yapılandırmacı yaklaşıma ilişkin olan bazı yöntemler ve teknikler; probleme dayalı öğrenim, drama, beyin fırtınası, aktif öğrenim, buluş yoluyla öğrenim, proje geliştirme, araştırma yoluyla öğrenim gibi sıralanmaktadır (Cırık, 2005; Durmuş, 2001).

Bu yapılandırmacı öğrenme kuramlarından araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi önemi yüksek olan uygulamalardan biridir (Güler, 2016). Yapılandırmacı yaklaşımla öğrenciler soru oluşturarak ve araştırmalar yaparak yeni bilgiye ulaşmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımla araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi iç içedir (Akpullukçu, 2011). Sorgulamaya dayalı öğrenmenin aşamaları ise sorgulamayla düşünsel olaylar başlar ve ardından sorular meydana çıkar daha sonra çözüm önerisi ile sonuçlanır. Bu esnada araştıran kişilerin araştırma becerileri gelişmiş olur (Güler, 2016).

Yapılandırmacılık ile araştırmaya sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi yaklaşımın bazı benzer yönleri şöyle söylenebilir:

Öğrencilerin araştırma yapması için güdülenme,

Öğrenci merkezli olma,

Motivasyonu arttırma,

Eğitim gelişimi esnekliği,

Öğrencilerin ön bilgisine değer verme,

Anlamlı öğrenme,

Öğrencilerin kendilerini değerlendirme açısından imkan tanıma,

Öğrencileri birden fazla seçenek için güdüleme,

Her ikisinde de zaman gerektirme,

Bütün içerik için tek öğrenme modeli seçmeme, şeklinde sıralanabilir (Orlich, 2004; akt. Tatar, 2006).

2.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Fen derslerinde araştırma yapılarak öğrenme çalışmalarının yüzyıllık geçmişe sahip olduğu bilinmektedir. Sokrates'ten bu yana araştırma, sorular sorma ve keşfetmenin önemli olduğu kanısına varılmıştır. Ancak araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin yenilik hareketi 19. y.y' da olmuştur. Günümüzdeki yenilik hareketlerinin temelini 19. y.y başlarında bulunan İsviçreli Johann Heinrich Pestalozzi eğitim felsefesine göre sağlandığı bilinmektedir. Pestalozzi'nin eğitim anlayışından sonra öğrenme daha aktif biçimde gerçekleşmiştir. Ardından diğer dönemlerde John Dewey'in öğrenciyi merkeze alan eğitim yaklaşımıyla hareket edilmiştir. Araştırmaya dayanan eğitimin literatürde yer alması 20.y.y döneminde gerçekleşmiştir. Araştırmaya dayalı öğrenimin önde gelen isimleri arasında Dewey (1933), Bruner (1960), Suchman (1961), Conant (1947), Schwab (1960), Piaget ve Lawson (1985), Gagne (1963) gibi birçok eğitimciler bulunmaktadır (akt. Tatar, 2006).

Araştırmaya dayalı öğrenmenin önde gelen isimleri ise bazı tanımlamalarda bulunmuşlardır. Bruner araştırmayı, bilim insanların dünyayı anlayıp öğrenme biçimi ve öğrencilerin feni en anlamlı şekilde öğrenmesi olarak tanımlamıştır (akt. Şensoy ve Yıldırım, 2017). John Dewey'e göre detaylı sorgulamaların gerçekleştiği yerde bilgi edinme başlar. Kişi bunu hayatına uygulamasıyla ve kıyaslamasıyla gelişim gösterir. Dewey'in eğitime bakış açısı öğrenciyi merkeze alan öğrenimle örtüşmektedir. Ezberden ziyade yaparak yaşayarak öğrenmenin önemli olduğunu vurgulamaktadır (Yeşiltaş ve Kaymakçı, 2009). Suchman (1968) araştırmayı fen yönteminden ziyade fenin özü olduğu şeklinde tanımlama yapmıştır (akt. Tatar, 2006). Fen alanında eğitim ve öğrenme denilince aklımıza gelen ilk isimlerden olan Piaget'in ise önemli fikirlerinden biri de öğrenmede somut materyaller kullanımı artırılması ile birlikte öğrenenlerin araştırma yöntemine göre öğrenmesine teşvik edilmesi hususunda olmuştur (Akgün, 2001). Araştırmaya dayalı öğrenme, fen derslerinin amacına yönelik olduğundan dolayı öğretmenlerin derslerde kullanması gerekli görülen yöntemdir. Öğrencileri birer bilim insanı bakış açısıyla düşünmesini sağlayabilmek, soru sorup araştırabilme yeteneklerini geliştirmek, var olan problemlerin farkına varabilmek, hepsine çözüm üretebilen bilen bireyler yetiştirmek adına araştırma sorgulama yapabilmelerini öğretmek gerekli görülmektedir. Bunların

gelişimini sağlamak amacıyla gerekli görülen yöntemlerin en ön planda olanı ise araştırma yoluyla öğretimdir (Ortakuz, 2006). Fen bilimleri dersinin hedefleri arasında, öğrencileri araştıran, sorgulayan, yeni fikirler üreten ve geliştiren bununla birlikte öğrenmeyi öğrenebilen bireyler yetiştirilmesi yer almaktadır (Nuhoğlu ve İmamoğlu, 2014).

19.yüzyıldan bu döneme kadar Dewey, Schwab ve Rutherford gibi araştırmacılar feni öğrenmede araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin önemini belirtmektedir (Bybee, 2000; akt. Göksu ve Güneş, 2019; Tatar, 2006; Dewey, 1933; akt. Kuzucu, 2019). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin ise üç biçimde uygulama yöntemi olduğu bilinmektedir; yapılandırılmış sorgulama, rehberli sorgulama ve açık uçlu sorgulama şeklindedir (NRC, 2000).

Yapılandırılmış sorgulama, bu yaklaşımla yapılan çalışmalarda öğretmen öğrencilere önceden bütün aşamaları verir. Bu sorgulama düzeyinde öğrencilerin öğretmenin vermiş olduğu aşamaları takip ederek sonuca varılır. Öğrenciler bu aşamalardan yola çıkarak verileri toplayıp sonucuna ulaşmış olurlar. Sorgulama seviyelerinin arasında en çok öğretmen merkezli olanıdır. Bu sorgulama yöntemi en çok tercih edilendir. Zaman bakımından öğretmene kolaylık sağlaması olumlu yönlerindendir. Buna karşın öğrencinin süreç içerisinde aktif rol almaması yöntemin ilgi çekiciliğini olumsuz etkilemektedir (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005; Fansa, 2012).

Rehberli sorgulama, çalışmalarda izlenecek olan aşamaları öğretmen tarafından verilmez. Öğrencilerin bu aşamaları gerçekleştirmesi beklenir. Yani çözüm yollarını öğrencinin belirleyici olması gerekir. Öğretmen ise öğrencilerin dikkat etmesi gerekli olan kısımları vurgular ve öğrenciye kılavuzluk görevini üstlenir. Araştırma sorularını öğretmen belirlemektedir. Bu açıdan incelenecek olunursa yapılandırılmış sorgulamayla benzerlik içermektedir. Fakat yapılandırılmış sorgulamada problem çözümü için takip edilmesi gereken yol ile çözüm bellidir. Rehberli sorgulamada ise problem çözümünde öğrenci takip etmesi gerekli olan yol ve çözümü kendi düşünceleriyle belirlemektedir. Bu sorgulama çeşidi açık sorgulamayla bilimsel süreçleri geliştirdiği bilinmektedir (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005; Parsa, 2016; Fansa, 2012).

Açık uçlu sorgulamada, bütün kararlar öğrenciye ait olup öğrenciler tıpkı bilim insanı gibi çalışmalarda bulunurlar. Çalışmalarının sonucunda verileri toplayıp verileri yorumlayabilirler. Öğretmen aşamalara çok az müdahalede bulunabilir ya da hiç müdahalede bulunmaz. Yalnızca öğretmen öğrenciler zorlanma durumunda rehber rolüne bürünür. Ayrıca öğretmen öğrencilere teşvik ve motive edici tavır sergiler. Sorgulama türlerinden en çok öğrenci merkezli olanıdır. Öğrenciler araştırma soru ve çözümünü yani araştırma aşamasını kendi hazırlamaktadır. Bu süreçte öğrenciler incelemelerde bulunma, bilgi toplama ve soru sorma kısımlarında kendi kendilerine hareket ederler. Açık uçlu sorgulamada üst düzey düşünme becerileri gerekmektedir. Öğrenci gözlemleme, çıkarım yapma, sınıflandırma, tahmin etme, hipotez kurma ve deney yapma gibi önemli bilimsel süreç becerilerinde gelişim yaşamaktadır (Çelik, Şenocak, Bayrakçıken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005; Fansa, 2012; Parim, 2009; Açıkgöz, 2005; akt. Akkaya, 2019).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinde sorgulama seviye ve öğrencilere verilen bilgiler Tablo 2.1’de görülmektedir.

Tablo 2. 1 Sorgulama Seviye ve Öğrenciye Verilen Bilgiler

Sorgulama Seviye	Problem	Süreç
1- Yapılandırılmış Sorgulama	*	*
Öğrencilerin öğretmen tarafından verilen soruyu ve süreci kullanması		
2- Rehberli / Yönlendirilmeli Sorgulama	*	
Öğrencilerin öğretmen tarafından verilen soruyu ve kendi süreçlerini kullanması		
3- Açık Uçlu Sorgulama		
Öğrencilerin araştırma için soru oluşturmaları ve süreç tasarımları		

(Kaya ve Yılmaz, 2016 s. 302).

Fen derslerine uygunluğu açısından öğrenciler zihinsel ve fiziksel anlamda aktifliğini arttıracak etkinlikler yapmalıdır. Öğrencilerin zihinsel ve fiziksel olarak

gelişimini sağlayabilmesi için uygun görülen çalışmalar araştırmaya dayalı öğrenmeyle gerçekleşmesi mümkün hale gelmektedir. Anlamalı öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesini günlük hayata aktarımı gerekmektedir. Bu yüzden bilgiyi alırken tecrübeyle almak bilginin anlamlandırmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin araştırma sorgulama becerilerini geliştirebilmesinde öğretmenlerin bilgi ve deneyimleri önemli rol oynamaktadır. Bu yüzden fen öğretmenleri araştırmaya sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uygulayabilmesi için bilgisini ve yeteneğini geliştirmelidir. Öğretmenler farklı düzeylerde bilgiye sahip öğrencileri için bilimsel araştırma yapmalarına olanak tanıma, araştırma planı yapma, sorularını yanıtlama, mantıksal düşünme, eleştirel düşünme, veri için uygulanabilen araç tekniklerini ele alma, analiz edebilme ve bilimsel sonuçların paylaşılması gibi konuları önemli görmektedir (Tatar, 2006).

Fen Eğitiminde Bilimsel Sorgulama Ulusal Araştırma konseyi (NRC) Fende sorgulamaya dair özelliklerini belirtmişlerdir:

1. Bilimsel olan sorularla uğraşma,
2. Bilimsel eğilimle ilgili gelişmeleri ve değerlendirmeleri yarayan kanıtlara ön planda tutma,
3. Bilimsel açıdan değerlendiren soruları kanıtlarla açıklamada bulunma,
4. Açıklamalarını bilime uygun ve yansıtıcı alternatif açıklamalarda bulunma,
5. Açıklamaları belirtme ve destekleme, gibi konular öğrencilerin görevleri arasında bulunmaktadır (NRC, 2000).

2.3. Eleştirel Düşünme

Gelişmekte olan ülkelerin en önemli birikimi bilgidir. Toplumlar araştırıp geliştirdiği takdirde üreterek ilerleme sağlayabilir. Bu aşamada bilginin oluşmasına imkân verildiği ölçüde artan değerler oluşur. İlerleme düzeyi yüksek olan toplumlarda, böylece bilgi ihracıyla gelirini arttıran yeni sektörler oluşumunu gerçekleştirmektedir. Araştırma, sorgulama ve düşünme gibi becerilerin gelişimi sonunda üretim yapabilmek adına bilgi odaklı üretim bilincinin eğitimde kazanılması gereklidir (Akınoğlu, 2003).

Aristoteles'in düşünmeyi bireylerin kendini özgün kılan en temel özelliklerinden biri olarak gördüğü bilinmektedir. Bireyin kendini ilerletmesi için, düşünme konusuna dikkatle yaklaşması ve düşünme aşamalarını yanlışlıklardan kaçınarak duyarlı bir biçimde ele alması önemlidir. Bunların gerçekleşmesi için de üst düzey düşünme becerisi gerekli görülmektedir. Üst düzey düşünme becerisine baktığımızda ise eleştirel düşünme karşımıza çıkmaktadır (Gündoğdu, 2009). Eleştirel düşünmenin de içinde yer aldığı düşünme becerilerinde ise okuduğunu anlamak, yazmak, problem çözmek, yaratıcı düşünmek, bilimsel düşünebilmek ve yaratıcı problem çözebilmek gibi yetenekleri barındırdığı görülmektedir (Özden, 2000). Düşünme beceri türlerinin; “*Tümdengelim Düşünme, Tümevarım Düşünme, Analojik Düşünme, Analitik Düşünme, Sistemli Düşünme, Yaratıcı Düşünme, Eleştirel düşünme, Yansıtıcı Düşünme, Üst Düzey Düşünme, Altı Sapkalı Düşünme, Klinik Düşünme*” gibi çeşitleri bulunmaktadır (Güneş, 2012). Düşünme beceri türlerinin arasında olduğu bilinen eleştirel düşünmenin çıkış noktasına baktığımızda Sokrates’e dek uzandığını görürüz (Kaya, 1997). Eleştirel düşünme adına yapılan ilk ciddiyetle ele alınmış çalışmalar 1960’lı yıllarda başlamıştır. Yapılmış bu çalışmalar ise genel anlamda yazılı anlatımın yargılanıp değerlendirilmesine ilişkin olmuştur (Kazancı, 1989). Eleştirel düşünme becerilerini ilk kez 1960’lı yıllarda Perry ele almış, ardından Paul ve diğer araştırmacıların gerçekleştirdiği 1980’li dönemlerde modeli oluşturulmuştur. (Özden, 2000). Türkiye’de eleştirel düşünme çalışmalarına ilk olarak Kazancı tarafından 1989 yılında, Cüceloğlu 1995 yılında çalışmalara gerçekleştirmiştir. Robert Ennis ve Beyer ise seksenli yıllarda eleştirel düşünme öğretimini çeşitli biçimlerde ele almışlardır (Polat, 2014).

İlk başlarda eleştirel düşünmeden davranış biçimimize rehber olan düşünme olarak bahsedilmekteydi. Daha sonraları ise eleştirel düşünme daha geniş açıklanmaya başlandı (Kaya, 1997). Eleştirel düşünmenin çeşitli tanımları bulunmaktadır. Ennis (1989)’a göre neyin yapılabileceğine ve neye inanılıp inanılmayacağına kararı verebilen akla uygun ve derinlemesine düşünmedir (akt. Vural ve Kutlu, 2004). Eleştirel düşünmenin diğer tanımları ise; Watson ve Glaser (1980), bireyin varsayımları, gizli inancı, tutumları ve değerlerini belirlemesi olduğunu, Smith (1995) iddiaların kabul edilmesi veya reddedilmesine odaklanan yargılama olduğunu, Paul (1984) bireysel düşünceleri şekil verme ve değerlendirme

aşaması olduğunu, Mayhev (1954) ise nasılın ve nedenin sorgulanma aşaması olduğu yönündedir (akt. Branch, 2000; çev. Akbıyık ve Seferoğlu, 2006). Eleştirel düşünme genel olarak bireyin bilgisinin veya iddiasının gerçekliğini ve güvenilirliğini araştırma, herhangi konuyla ilgili karara varmada farklı kriterlerden yarar sağlama, okunan ya da duyulan bir şeyin kanıtına ulaşma, herhangi birilerin iddia ve görüşünü kabule geçmeden evvel hangi kaynağa dayalı olduğunun kanıtını isteme, açık olma, dürüst olma, tutarlı olma, doğru olma gibi zihinsel veya entelektüel becerilerin tamamı şeklinde tanımlanmıştır (Özdemir, 2005).

Eleştirel düşünme sağlıklı bireylerin gelişimine yardımcı olur (Gündoğdu, 2009). Shakirova (2007), eleştirel düşünme toplumların gelişimi açısından oldukça önemlidir. Eleştirel düşünen bireyler daha modern ve çağdaş olma yönünde hızla ilerleyebilir. Kendi kararlarını alabilen toplumdaki olaylara ve kendi yaşamındaki sorunlara karşı daha akılcı çözümler getirebilmektedir. Eleştirel düşünme problemlere çözüm üretme, daha yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesini destekleme ve öğrencilerin günlük hayatta karşılarına çıkan sorunları çözme konusunda fayda sağlamaktadır (akt. Dökmecioğlu, 2017).

UNESCO (2009)' a göre uluslararası eğitime uygun bir şekilde ele alınan çalışmalarda bireylerin problemlere yönelik olarak, ulusal ve uluslararası düzeye uygun eleştirel bakış açısı edinmesini sağlayan becerilerin geliştirilmesi gerekli görülmektedir. Eğitimin temel amaçları arasında farklı koşullara adapte olabilmek, esnek düşünebilme gibi etmenler yer almaktadır. Esnek düşünme ve bireysel düşünme yetenekleri çocukluk döneminde kazanılabilir. Önceden zihinde yer edinmiş varsayımlar ve imgeler dünya algısının gelişmesine etkisi olur. Zihinsel modeller ve davranış biçimi fark edilemeyebilir. Ancak düşünme ile ilgili kavramların kazanılması ile bu beceriler oluşur. Bu sebeple eleştirel düşünen ve sorgulayan bireylerin yetişmesi açısından gerekli görülen eğitim programlarına ihtiyaç artmaktadır (Akınoğlu, 2003).

Eleştirel düşünme sürecinde bazı temel beceriler bulunmaktadır. Eleştirel düşünme aşamasında bulunan becerilere bakıldığında;

Kanıtlanmış olan ile iddia edilenlerin farkını anlayabilmek,

Elde edilmiş bilgilerin kaynak güvenliğini test etmek,

İlişkisi olamayan bilgileri kanıtlardan ayıklamak,

Önyargı ve bilişsel yanılgıları fark edebilmek,

Tutarlı olmayan yargıları bulabilmek,

İyi soru sorabilmek,

Sözel ve yazı dilini etkin kullanmak,

Kişilerin düşüncelerinin farkında olduğu üst biliş, gibi özellikler bulunmaktadır. Tüm bu becerilere bakıldığında eleştirel düşünme eğitiminde temel oluşturduğu söylenebilir (Kökdemir, 2000). Tüm bunların yanında Beyer 1991'e göre eleştirel düşünebilen bireylerin bazı özelliklerinin olduğu belirtilmiştir;

Herhangi sorun, problem ya da iddianın açıkça aktarılabilmesi,

Düşüncesizce hareket edilmemesi,

Çalışmaların kontrolü,

Düşünce oluşumunda isteklilik,

İddia edilenleri destekleyen sebep ve kanıtların araştırılması ve sunulması,

İstek duyulan düşüncelerle değil de, sorun, hedef ve sonuç desteğiyle değerlendirme,

Ön bilgilerin ve öğrenmelerin kullanımı,

Yeterli kanıtlara erişene kadar yargıdan kuşkulama durumu, şeklindedir (akt. Akınoğlu, 2003 s. 19). Eleştirel düşünen bireyin belirli konu, soru veya probleme odaklanırken, meydana çıkarmış olduğu eleştirel düşünme eğilimi; soru veya bağlantının açıklığı, karmaşık durumlarla çalışmadayken düzenliliği, alakalı bilgiyi araştırmada çalışkanlığı, ölçütte makul olma özelliği, ilgili konuda dikkati toplamada özenliliği, zorluğa karşı olursa dahi kararlı olabilme, konu veya çevrenin izni ölçüsünde kesin olabilme şeklinde tanımlanmıştır (Kılıç ve Şen, 2014).

Kılıç ve Şen, (2014)' e göre eleştirel düşünme eğilimi becerisi üç yapıdan oluşmaktadır:

Katılım: Bu eğilime sahip olanlar, becerilerini kullanma ve akıl yürütme, problem çözme ve yargıya ulaşmak için yeteneklerini kullanmaya yatkındırlar.

Kendine güvenen iletişim ve yargıya ulaşmaya ya da problem çözümünde akıl yürütme aşamasını açıklayabilmektedir.

Bilişsel Olgunluk: Bu eğilime sahip olanlar, karar alma aşamasında kendi eğilim ve önyargılarının farkındadırlar. Farklı görüşlere açıktır, çeşitli bakış açılarını araştırma ve problem çözümü esnasında bunları nesnel bir biçimde göz önüne alırlar. Bu eğilime yüksek düzeyde sahip olan bireyler problemlerin karmaşık yapıda olduğu ve tek çözümlü problemlerin çok az olduğu bilincindedirler.

Yenilikçilik: Bu eğilime sahip olanlar, bilgiye açlık çekenler olarak bilinmektedirler. Yeni bilgiler aramada, mesleklerinde, yaşamlarında ve dünyalarında yenilikçidirler. Entelektüel merakın ve dürtünün sahibi olan bu bireyler araştırma, okuma ve sorgulama yoluyla bilgiye ulaşma çabası içindedir. Bu bireyler düşünce ve inançlarıyla çelişki yaşasa dahi doğruyu bulabilme isteği ile karakterize edilmiştir. Eleştirel düşünme becerisine sahip olan bireyler, eleştirel düşünme eğiliminin olmadığı noktada belirtilen becerileri yeterli düzeyde kullanamayabilirler. Eğilimi olan kişiler ise eleştirel düşünmeye olan istekliliği bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı eleştirel düşünmeye adım atmak adına eğilimlerin geliştirilmesi, kişinin eleştirel düşünebilmesi için gerekli görülmektedir.

2.4. Fen Öğrenme Becerileri

Bilim ve teknolojiye yaşanan değişim eski yıllara oranla daha hızlı gerçekleşmektedir. Bu değişim ülkelerin sosyal ve ekonomik rekabetini de tetiklemektedir. Bilimsel bilginin hızlı artışıyla ve gelişmiş olan teknolojilerle ülkelerin yetiştirmiş oldukları bireylerden beklenen özellikleri değişim göstermektedir. Bilimsel bilgiyi ve teknolojik gelişmeleri anlayıp kullanabilen bireylerin yetişmesi önemli görülmektedir. Bu amaçla tüm ülkeler fen ve teknoloji eğitiminde kalitenin artırılması adına çaba sarf etmektedirler (Eş ve Sarıkaya,2010). Bu dönemde toplumdaki bireylerin hızlı değişime uğrayan bilimsel bilgi ve teknolojik gelişmeleri anlamaları için fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmeleri gerekli görülmektedir (Şimşek ve Belhan, 2012). 2018 Fen müfredat programında ise bilgiyi üretebilen, yaşamda aktif biçimde yararlanabilen, problemleri çözüme eristirebilen, eleştirel düşünebilen, iletişimsel becerilerini geliştiren, empatisini

geliştirebilen, toplumsal ve kültürel alanda olumlu anlamda katkıları olabilen bireylerin yetiştirilmesi gerekli görülmektedir. Bütün öğrencilerin fen okuryazarı olması yönünde gelişmesini amaçlayan fen öğretim programının başlıca amaçlarından biri gündelik hayatımızda yaşanan sorunlara yönelik sorumluluk alabilmeyi ve sorunların çözümünde fen bilimlerine yönelik bilgileri, bilimsel süreç becerilerini ve diğer yaşamsal becerilerini kullanabilmeyi sağlamak şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2018).

Öğrenme hususunda da birçok yeni fikirler ortaya çıkarılmakta ve bu fikirlere dayalı şekillenen çeşitli öğrenme öğretme teori ve stratejileri uygulamaya çalışmaktadırlar (Hamzadayı, 2010). Fen öğretiminde öğrenmenin nasıl oluştuğunu ortaya çıkarabilmek adına farklı farklı teoriler bulunmaktadır. En fazla ön plana çıkan teorilere bakacak olursak; John Dewey, Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagne ve David Ausubel gibi isimlerin geliştirmiş olduğu teorilerdir. Son dönemlerde ise Öğrenme Döngüsü ve Yapılandırmacı veya Oluşturmacı Öğrenme modelleri gündeme gelmiştir (Özmen, 2004).

Fen derslerinin amaçlarından biri ise fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi olmuştur. Farklı farklı araştırmacılar ise fen okuryazarı olan bireylerde var olması gerekli görülen özelliklerin neler olduğunu, fen okuryazarı olan bireylerdeki becerilerin neler olduğu konusunda tartışarak fen okuryazarlarında olması gereken özellikleri bulma çabası sürmektedir. Bu sebepten dolayı fen okuryazarlığının çeşitli tanımlarıyla karşılaşmaktayız (Şahin, Sanalan, Bektaş ve Kaygısız, 2010). Bu düşünceden yola çıkarak ilk olarak fen okuryazarlığın amaçlarını öğrenmemizin önemini görülmektedir. Bütün bireylerde var olması gereken fen okuryazarlığın amaçları şunlardır:

1. Astronomi, biyoloji gibi bazı bilimlerle fen ve mühendislik gibi uygulamalar alanında temeli oluşturan bilgiler kazandırmak,
2. Tabiatın keşfinden sonra insan çevre ilişkisini açıklamak, problemlere çözüm bulmak,
3. Bireylerin, çevreyle ve toplumla arasında bulunan etkileşimleri belirterek, sürdürülebilir kalkınmayla ilgili bilinçlendirmek,

4. Günlük hayatta sorunlarla ilgili olarak sorumluluk alınmasını ve sorunların çözümünde bilgileri, bilimsel süreç becerilerini ve yaşamsal becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Kariyer bilincini ve girişimcilik gelişimini sağlamak,
6. Bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu geçirdiği süreçlerin neler olduğunu ve yeni gerçekleştirilen araştırmalarda kullanım şeklini anlamalarına yardımcı olmak,
7. Kişinin olaylar karşısında belirli bir tutumunun olmasını ve merak ettirerek bu konuya ilgi duyulmasına ön ayak olmasını sağlamak,
8. Güvenli bir biçimde çalışmaya dair bilinç oluşturmak,
9. Bilimsel düşünmeye dair alışkanlıkların gelişimini sağlamak ve karar verme becerilerini geliştirmek,
10. Ulusal ve kültürel değerleri göz önünde bulundurarak bilimsel etik ilkelerinin önemini anlamak (MEB, 2018, s. 11). Maddeleri incelediğimizde fen okuryazarlığı için bilimsel bilginin oluşumundaki geçen süreçlerin, bilimsel düşünme alışkanlıklarının gelişiminin, kişinin merak ettirilerek konuya ilgisinin arttırılması gibi maddeler araştırma sorgulamanın yapısına uygunluğu yüksek olan maddelerdir. Araştırma sorgulamada ilk olarak öğrenciler soruları irdeler ve sorgular. Ardından problemin çözümünü gerçekleştirmek amacıyla etkinlikler tasarlayıp bunların sonuçlarını yorumlayarak tartışır. Daha sonra ise anlayışları üzerine yansıma oluştururlar. Fen okuryazarı bireylerin yetişmesi bakımından araştırma sorgulamanın içeriğindeki bu süreçler önemlidir (Demirbağ, 2011).

Feni öğrenmenin esası araştırma yollarını ve yöntemlerini bilmekten geçmektedir. Bununla birlikte kişiler bilgiye ulaşabilen ve üretebilen pozisyona gelebilirler. Bilgiye ulaşabilen ve üretebilen kişiler ise güçlü geleceğe adım atabilirler. Bunun için ise; araştırılabilen sorgulayabilen, yaşayarak öğrenebilen, kararlarını verebilen, yaşamın her alanında problemlerini çözebilen, bilimsel tutum ve bilimsel süreç becerilerine hâkim olabilen fen okuryazarı öğrencilerin, oluşabilmesi için fen öğrenme becerileri gerekmektedir (Tan ve Temiz, 2003). Öğrenciler araştırma yapmak için gerekli görülen becerileri bilimsel sorgulama ile kazanabilirler. Bu becerilerden bazıları ise:

Soru kararlaştırma, bilimsel çalışmaları tasarlama ve yürütme,

Veri toplama, analiz etme ve yorumlama adına gereken araçlardan faydalanma ve matematiksel işlemleri gerçekleştirme,

Delillere dayalı olarak bilimsel açıklamalarda bulunma,

Çeşitli açıklamaları fark etme ve açıklamaları analiz etme,

Bilimsel argümanları birbirine bağlama, şeklinde sıralanabilir (NRC, 2000 s. 19).

Benzer biçimde TIMMS-1999 bilim doğası ve bilimsel sorgulamanın içeriğini;

Bilimsel metotlar (hipotez kurmak, gözlem yapmak, çıkarım yapmak, genelleme yapmak)

DeneySEL tasarımlar (deneysel kontroller, materyaller ve süreçler)

Bilimsel anlamda ölçüm (geçerli olma, tekrar etme, deneysel hata, tutarlı olma, lek)

Bilimsel araçlardan faydalanma ve düzenli deneysel işler gerçekleştirme

Veri toplayabilme, düzenleyebilme, simgeleyebilme (birim, tablo, şekil ve grafik)

Verileri tanımlama ve yorumlama olarak belirtmiştir (akt. Kılıç, 2003, s. 43). Fen dersleri ise önemli görülen becerileri kazandırmalıdır. Diğer yandan bilginin ve bilimin paylaşmayla ilerleme kaydedilebilmesinden dolayı bilimsel sorgulamayı yapanların ve bilimsel uğraşları olanların iletişim de güçlü olması gereklidir. İletişim becerisinde de bulgular, sonuçlar gibi bilgiyi karşıya aktarmamızda kullanılan matematiksel sembol, grafik, tablo ve şekiller bulunmaktadır. İletişim becerisi olan öğrencinin istenen bilgiyi karşıya çeşitli formlarda aktarabilmesi gerekli görülmektedir (şenler, 2014).

Bütün alanlarda olduğu gibi fen alanında da iletişim kurabilme önemli bulunmaktadır. Fen alanında çok sık rastlanan iletişim yöntemlerine bakacak olursak grafikler, sözlü anlatımlar, semboller, görsel içeriği olan gösteriler, diyagramlar gibi bazı yöntemlerle karşılaşılmaktadır. İstenen düzeyde iletişimin gerçekleşmesi için iletilenin doğru olması ve belirsizlik içermemesi gereklidir. Ek olarak iletilende gelişmiş olan bilimsel süreçlerin kullanımı da önemli görülmektedir (Dökme ve Ozansoy, 2004).

2.5. Bilimsel Sorgulama Becerileri

Bu dönemde bilim üretebilen, bilimsel bilgi ve teknoloji ortaya çıkarabilen kişileri yetiştirmek isteği toplumların ihtiyaçları ve hedefleri arasındadır. Fen öğretim programı ihtiyaçlara ve hedeflere uygun olacak biçimde yani fen okur yazarı kişilerin yetişmesi anlamında bir başlama noktası gibi görülmektedir. 20.yüzyıl Piaget, Ausubel, Von Glaserfeld, Vygotsky, Bruner ve Dewey gibi çalışmalarıyla ön plana çıkan araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaların bilişsel alanda oluşundan kaynaklı fen alanında birçok ülkenin müfredat yeniliklerinde felsefe olarak yapılandırmacılığı ön planda tutup vizyonunu ise fen okur yazarlığına dayandırdığı bilinmektedir (Köseoğlu ve Bayır, 2013).

Yetkin ve Daşcan (2008) öğretim programında, fen okuryazarı kişiler için eleştirel düşünebilme, problem çözebilme, karar verebilme gücünü geliştirebilme, yaşam boyu öğrenebilen kişiler olabilme, merak edebilme duygusunun devam etmesi için gereken fenle ilgili tutum, beceri, değer ve bilgileri birleştirebilme, araştırma sorgulama yapabilme gibi özellikleri barındırması gerektiğini belirtmiştir (akt. Karademir, 2012).

Araştırma sorgulama temelli yaklaşımın ise fen okuryazarı kişilerin yetişmesi bağlamında önemli olduğu bilinmektedir (Duran, 2015). Fen bilimleri derslerinde araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulanmasıyla birlikte öğrencilerin karşısına çıkan problemlere yönelik, bilimsel yöntem aşamalarına dayalı çözüm üretebilmede geliştiği görülmektedir (Gökalp, 2016).

Araştırma sorgulamanın temeli ise Sokrates'e kadar uzanmaktadır. Sokrates çevresinde bulunan bireyleri sorgulamaya yönlendirmiş olup Menon Diyaloğu yöntemini kullanarak özelden genele, kolaydan zora, olaylardan sonuca ulaşarak köleye geometri öğretebilmiştir. Araştırma sorgulamanın temelleri Dewey, Conant, Schwab, Bruner, Suchman, Gagne, Lawson, Piaget gibi önemli isimlerin fikirlerine dayanmaktadır (Barth ve Demirtaş, 1997; akt. Akkaya, 2019).

Sorgulama temelli öğrenme ile merak etme duygusu arasında bağlantı vardır. Öğrencinin merakı doğrultusunda konuya ilgisi artar ve soru sormaya başlar, araştırarak öğrenmiş olduğu bilgileri içselleştirip kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi mümkün hale gelir (Aksoy ve Şenler, 2019). Roth (1992)' e göre araştırma

sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi fen alanında bilimsel bilgi oluşturarak yansıtacak şekilde verilmesine imkân sağlayabilen yöntemdir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi öğrencileri bilimsel anlayışa ve bilgiye sahip oldukları, bilim insanlarının yapmış oldukları çalışmaları anlamlandırdıkları öğrenci aktiviteleri olarak bilinmektedir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi yöntemi fenin araştırma alanına giriş yapılmasını ve bilimsel bilginin yapılandırılmasını sağlamaktadır (akt. Bayır ve Köseoğlu, 2013). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi uygulamalarında öğrenciler araştırma amaçlarına bakarak araştırmacılara benzer şekilde çalışmak istediği konu üzerinde sorumluluk alırlar. Bu sorumlulukların yerine gelmesi için öğretmenlerin öğrencilere bilimsel okuryazarlık, sorumluluk ve motivasyon artırıcı ortam hazırlayabilmesi gerekli görülmektedir (Kaya ve Yılmaz, 2016). Öğretmenlerin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi temelli fen eğitimi uygulamasında sorumluluğu yüksektir. Bilimsel sorgulama sürecinde öğretmenin, bilimsel sorgulamanın kendine has özellikleri konusunda bilgisi olmadığı takdirde anlamlı şekilde bilimsel sorgulamayı uygulaması öngörülememektedir. İlk olarak öğretmenin bilimsel sorgulamaya dayalı fikirlerinin belirlenmesi ve gelişmesi önemli görülmektedir (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017).

Lederman, Lederman, Bartos, Bartles, Meyer ve Schwartz (2014)'e göre bilimsel sorgulamanın sekiz bileşenden oluşmaktadır: Bilimsel çalışmaların tamamı soru ile başlangıç yapar ve daima bir hipotezin testini gerçekleştirmez; araştırmaların hepsinde izlenilen sadece bir bilimsel yöntem mevcut değildir; sorulan olan sorular sorgulama aşamasında rehber olur; benzer işlemi gerçekleştiren bilim insanları benzer sonuçlara erişemeyebilirler; sorgulama işlemleri sonuçları etkiler; araştırmaların sonuçları toplanmış olan veriyle tutarlı olması gerekmektedir; bilimsel bilgi ve bilimsel delil benzer değildir; çıkarımlar, toplanmış olan bilgilere daha başlangıçtaki bilinenlere göre gerçekleştirilir (akt. Karışan, Bilican ve Şenler, 2017).

Bilimsel çalışmaların tamamı soru ile başlangıç yapar ve daima bir hipotezin testini gerçekleştirmez

Lederman vd. (2014)' e göre bilimsel araştırmanın olması için hayatla ilgili sorunun sorulması gereklidir. Bilimsel araştırmaların her daim hipotezle başlaması

ve hipotezin test edilmesi gerekli görülmez (akt. Doğan, Tosunoğlu, Özer ve Akkan, 2019).

Araştırmaların hepsinde takip edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur

Literatürde bulunan bilime yönelik önem verilen kavram yanılgılarından birisi de, bilimsel veriyi üretme aşamasında yalnızca bir bilimsel yöntemin kullanıldığına dairdir. Bilim insanları sorularının cevabını bulmak için çeşitli araştırma yöntemlerini kullanmaktadır (Doğan, Tosunoğlu, Özer ve Akkan, 2019).

Sorulan soru sorgulama işlemine rehber olur

Lederman vd. (2014)' e göre araştırmacılar aynı soruyu yanıtlamak adına birçok çeşitli yöntem uygulayabilirler. Soruların cevaplanması adına gereken koşulları oluşturmak mümkün olmayabilir (gökyüzü hakkında araştırmalar) ve (deneysel çalışmalar) doğal hayata zarar verebilir (akt. Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bu aşamada öğrencilerin araştırma yöntem ve araştırma sorusu arasında bulunan bağlantıyı fark etmesi önem arz etmektedir. Öğrencilerin sorulan sorunun araştırma sürecini yönettiğini anlaması ve soruya uygun şekilde araştırma yöntemini bulması gibi becerilerini de geliştirmesi gereklidir (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017).

Aynı işlemi gerçekleştirebilen bilim insanları benzer sonuçlara ulaşmayabilirler

Lederman (2007)'e göre araştırmacıların kullandıkları teorik çerçeve ve epistemolojik inançlar araştırmanın sonuçlarına etki edebilmektedir. Araştırmacılar bilimsel verileri kendine ait değer yargısına dayalı yorumlama yapabilmektedir (akt. Karışan, Bilican ve Şenler, 2017).

Sorgulama işlemleri sonuca etki eder

Lederman vd. (2014)'e göre bilimsel araştırmada bilim insanının seçtiği sorgulama yöntemi, varılacak sonuçları etkilemektedir. Değişken tanımı, veri toplama yöntemi, değişken ölçümü ve değişken analizi araştırmanın sonucunu etkiler (akt. Doğan, Tosunoğlu, Özer ve Akkan, 2019).

Araştırma sonuçları toplanan veriyle tutarlı olmak zorundadır

Bilimsel araştırmada araştırma sonuçları deliller ile destekli olduğu zaman güvenirliği artmaktadır. Delil ile destekli olan iddialar her daim daha gl olmaktadır. İddiaların geçerli ve güvenilir oluşu araştırma yönteminin de geçerli ve güvenilir olmasına bağlıdır. Bilimde toplanmış olan veriler bilimsel gelişme için temel oluştur. (Karışan, Bilican ve şenler, 2017; Doğan, Tosunoğlu, zer ve Akkan, 2019).

Bilimsel bilgi ve bilimsel delil benzer değildir

Bilimsel bilgiler araştırma sorusu yanıtına erişmek için toplanmış ham kaynak, bilimsel kanıt ise verilerin yorum yapılmış halidir (Karışan, Bilican ve şenler, 2017).

Çıkarımlar, toplanmış olan verilere daha önceden bilinenlere göre yapılır

Bilimsel gelişmelerde her zaman deney yapma zorunluluğu yoktur. Bazı durumlarda araştırmacılar eski bilgilerden yararlanarak ve yeni verileri de harmanlayarak çıkarım yapmaları gerekmektedir. (Karışan, Bilican ve şenler, 2017; Doğan, Tosunoğlu, zer ve Akkan, 2019).

Öğretmen adaylarını eğiten programlar, araştırma sorgulamayı zmseten, araştırma sorgulamayı uygulayan ve öğrencilerine araştırma sorgulamayı uygulayabilmek için öğrenme ortamını düzenleyebilen bireylerin yetişmesi adına gerekli görülen tecrübeyi yaşatmalıdır. Bu açıdan bakıldığında bilimsel sorgulamayla ilgili düşünceleri gün yüzüne çıkarma ve konunun eksik yönlerini öğrenerek bilimsel sorgulama uygulamalarına yer verme ğretmen ya da araştırmacının ilerlemesinde olumlu etkide bulunulacağı düşünülmektedir (Karışan, Bilican ve şenler, 2017).

2.6. ğrenme Stilleri

ğrenme stili konusunda önem arz eden araştırmalar 1950’li dönemin sonunda ve 1970’li dönemlerin başlarına doğru geçekleştirilmiştir. Frank Riessman ise 1960’lı yıllarda öğrenme tarzı şeklinde kullanırken, öğrenme stili terimini ilk defa 1960 döneminde Rita Dunn oluşturmuştur (Yazıcı ve Sulak, 2008). Rita Dunn ğrenme stillerini, öğrenciye özgü olarak yeni karşılaşılan bilgiyi öğrenmek için hazırlık yaparken, öğrenme durumunda iken ve hatırlama durumundaki bireysel

yolları tercih etmesi şeklinde belirtmiştir. (Boydak, 2001). Keefe (1979)'a göre bireyin öğrenme çevresini algılama biçimleri, öğrenmede çevreyle etkileşiminin nasıl gerçekleştiği ve çevreye karşı nasıl tepkilerinin olduğuna dair bilişsel, duyuşsal ve fizyolojik örüntüler olarak öğrenme stili ifadesini tanımlamış olup Gregorc (1984) ise kişisel yeteneklerin ipucunu verebilen, gözlenebilen ayrıca diğer bireylerden ayırt edilebilen davranışları öğrenme stilleri tanımlamalarına eklemiştir (akt. Gencel, 2006).

Felder (1996)'a göre bilginin alınması ve işlenmesi durumunda çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (akt. Karataş, Sır ve Çeliköz, 2015). Bilginin alınması ve işlenmesinde ise günümüzde bireylerin bilgiyi olduğu gibi kabullenmeyip, bilgiyi sorgulayan, merak eden, araştıran, öğrenilenlerin neden öğrenildiğini bilen, kendi kararlarını kendisi verebilen bireylerin yetiştirilmesi amaç haline gelmiştir. Yetiştirilmesi planlanan bireylerin bu amaçlar doğrultusunda öğrenme stili ve eleştirel düşünme gibi araştırmayı ve sorgulamayı ele alan konuların önemini ortaya çıkarmaktadır (Güven ve Kürüm, 2008).

Öğrenciyi merkeze alan eğitimde öğrenen kişiye ait farklılıkların önemi artmış ve kişilerin farklılıkları göz önüne alarak öğrenme ve öğretme sürecine etkileri adına yapılan araştırmalar öğrenme stillerinin gelişimine yardımcı olmuştur (Balcı, 2013). Öğrenme stilleri öğrenmek için birden fazla yöntem sunmaktadır. Her öğrenciye hitap eden öğrenme stili mevcut değildir. Burada önemli görülen husus tüm öğrencilere uygun olabilecek biçimde öğretmektir. Öğrencilerin başarısının artmasını istiyorsak öğrencilere uygun bir öğrenme stili bularak öğretim yapmak, öğrenci başarı artışını olumlu etkileyeceği bilinmektedir (Mutlu, 2008).

Öğrenmenin gerçekleştiği ve öğrenilmiş olan bilginin hatırlanması sürecinde öğrenme stillerinin kendine has yolları bulunmaktadır. Öğrenme stillerinde bireylerin kendine ait öğrenme şekli olduğundan dolayı bireylerin öğrenme stilleri kıyaslanmamalıdır. Bireyler hayatlarında birden fazla öğrenme stilini kullanmaktadır ancak öğrenme stillerinden biri daha ağır basmaktadır. Nedeni ise öğrenmede kişisel farklardan kaynaklanmaktadır. Her birey öğrenmeyi gerçekleştirebilir. Kendini iyi bir biçimde anlayabilen bireyler ise kendine uygun öğrenme stili ve zamanlamayla öğrenmeyi komplike olmaktan çıkarıp, hayatında uygulayabilir (Karamustafaoğlu,

Yurtyapan, Coşkun, Divarcı ve Derin, 2015). Çalışmalar sonucunda öğrencilerin tercihleri doğrultusunda seçmiş oldukları öğrenme stiliyle öğrenme gerçekleştirdiklerinde;

Öğretime pozitif tutumda artışın gerçekleştiği,

Kendinden bağımsız olan farklılıkları kabul etmede artışın olduğu,

İstatistiksel anlamda akademik başarının artışının olduğu,

Sınıftaki davranış ve disiplin yönünden olumlu gelişimin gerçekleştiği,

Ödev bitiriminde içsel disiplinin artışı olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin öğrenme stillerine uygun olarak okulda ve evde uygulanabilirse eğitim karmaşık olmaktan çıkıp eğlenceli hale dönüşür. Bu yöndeki çalışmalara bakıldığında Guild' e göre ise öğrenme stillerini üç grupta incelemiştir. İlk olarak kişisel farkında olma, ikinci olarak müfredat tasarımı ve öğretim süreçlerini uygulama, üçüncü ise tanısal bakıştır (Karamustafaoğlu, Yurtyapan, Coşkun, Divarcı ve Derin, 2015).

Öğrenme stillerinin çeşitli özellikleri bulunmaktadır. Yeşilyurt (2019)' a göre öğrenme stillerinin genel özellikleri şöyle sıralanmıştır:

Kişisel farklılıkların öğrenmede olması zenginliktir: öğrencilerin farklılıklarının sonucunda çeşitli öğrenme stillerine olan ihtiyaç artmaktadır.

Öğrenme stilleri mutlak olarak değişmez değildir: bu konuda önemli kısımlardan biri ise öğrencilerin mutlak olarak değişmez öğrenme stiline olmadığına bilinmesidir.

Öğrenme stillerinin öğrencinin bilgisine dahil edilmesi akademik başarısını artırır: öğrenme stillerinin bilinmesi sonucunda öğrenmedeki güçlü ve zayıf olan yönler bilinip bu yönlerinin gelişimini sağlayan yönde çalışmalar hazırlanmış olur. Bu da akademik başarının pozitif yönde etkilenmesini sağlar.

Kişilerin öğrenme stillerinde biyolojik kökeni dominanttır: kişinin öğrenme stili 3/5'inden fazlasının biyolojik kökenine dayanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerde kendi öğrendiği şekilde öğretirse bu karşısındaki öğrencilere uymayabilir. Öğrenme ise kişisel olarak gerçekleşmektedir.

Öğrenme stil ve öğrenme strateji kavramları farklıdır: stil ve strateji birbiriyle anlamlı birbirine yakın olan iki farklı yapı olarak belirtilmektedir. Stilde biyolojik köken konusu ele alınırken, stratejide plan, önlem ve yol bulma ele alınmaktadır.

Öğretmek ve öğrenmek adına birden çok yol bulunmaktadır: öğrencilerin hepsine uyabilen tek bir öğrenme stili bulunmamaktadır. Kişisel farklılıklara göre çeşitli öğrenme stili vardır.

Öğretim stili bilinci öğretim yöntemi ve tekniğini seçerken etkisi olur: öğrenme stiliyle uygun öğrenme modeli, yöntem ve teknik seçilip kullanılması olasıdır.

Öğrenme ile öğretim stili uyum içinde olmalıdır: öğrencilerin farklılıklarını yani öğrencilerin farklı öğrenme stillerini öğretmenlerin göz önüne alması ve buna bağlı olarak öğrenme ortamını düzenlemesi gereklidir.

Öğrenme stillerinin bakış açısına göre bireyler bambaşka ve birçok stili barındırabilirler: öğrenme stili yaşa, kültüre, cinsiyete ve akademik başarı seviyesi gibi değişimlerden kaynaklı farklılık gösterebilir. Bu yüzden birey birden fazla öğrenme stiline sahip olabilir.

Farklı öğrenme modeli stilleri tanımlanmıştır. Alanyazın taramaları yapıldığında öğrenme stillerinin sınıflamalarında Junk ve Kolb gibi kendine has yaklaşımlar var olsa da genele bakıldığında kendinden önceki öğrenme stillerini temelinde ya da örneğinde olduğu söylenebilir. Bazı öğrenme stilleri modelleri şu şekilde sınıflanmıştır: ‘‘Jung’un psikolojik tipler kuramı, Barsch öğrenme stili, Myers ve Briggs tip göstege, Brandt öğrenme stili, Lawrance öğrenme stilleri, Butler öğrenme stilleri, Fleming ve Mill öğrenme stilleri, Hermann’ın beyinsel baskınlık, Reinert öğrenme stili, Hill bilişsel öğrenme stili, Kolb’un öğrenme stilleri, Kagan’ın bilişsel stilleri, Honey ve Mumford öğrenme stilleri, Keirsey ve Bates stilleri, 4MAT öğrenme stili, Letteri öğrenme stili, Grasha Riechmann öğrenme stilleri, Merril sosyal stili, Dunn ve Dunn öğrenme stilleri, NASSP öğrenme stilleri, Felder ve Silverman öğrenme stilleri, Riding ve Cheema bilişsel stil, Alan bağımlı bağımsız öğrenme, Silver ve Hanson öğrenme stilleri, Gregorc öğrenme stilleri, Simon ve

Byram öğrenci tipleri, Canfield öğrenme stili, Torrance öğrenme stili, Curry öğrenme stili, Witkin bilişsel stil'' şeklindedir (Yeşilyurt, 2019).

Tüm bu öğrenme stilleri arasında Kolb, Jung, Myers Briggs ve Gregorc öğrenme stilleri en önem verilenlere örnek gösterilmektedir (Bayırlı, Orkun ve Bayırlı, 2019). Çeşitli boyutları odaklanmak üzere birçok öğrenme stilleri modeli ve öğrenme stili belirleme envanteri bulunmaktadır. Bu öğrenme stilleri envanterlerinden biri de Kolb Öğrenme Stilidir (Gencel, 2007).

Kolb (1984)' a göre öğrenme stili modeli bireylerin bilgiyi hissetmesi veya düşünerek algılaması, izleyip yaparak işlemesidir. Öğrencilerin daha etkin öğrenebilmeleri adına dört ayrı yeteneğe ihtiyaçları bulunmaktadır.

- . *“Somut yaşantı (concrete experience) (S.Y) yetenekleri,*
- . *Yansıtıcı gözlem (reflective observation) (Y.G) yetenekleri,*
- . *Soyut kavramsallaştırma (abstract conceptualization) (S.K) yetenekleri,*
- . *Aktif yaşantı (active experimentation) (A.Y) yetenekleridir.”*

Bu yeteneklere göre dört farklı öğrenme biçimi ortaya çıkmıştır. (S.Y) Somut Yaşantı, (Y.G) Yansıtıcı Gözlem, (S.K) Soyut Kavramsallaştırma, (A.Y) Aktif Yaşantı şeklinde dört öğrenme şekli tanımlanmıştır. Bu öğrenme şekillerini açıklayacak olursak (S.Y) Somut Yaşantı, önyargısız biçimde kendilerini yeni yaşama açık tutabilmeliler, (Y.G) Yansıtıcı Gözlem, yaşantıları gözlem yapabilmeli ve yansıtılabilmeli, (S.K) Soyut Kavramsallaştırma, gözlemlene eylemini mantık çerçevesinde sağlam kuramlara oturabilecek kavramlar ortaya çıkarabilmeli, (A.Y) Aktif Yaşantı, problemleri çözmede ve karar verme süreçlerinde bu kavramları kullanabilmeli şeklinde öğrenme biçimleri açıklanmıştır (akt. Gencel, 2007).

Öğrenme stilleri, öğrenme biçimleri ve öğrenme yollarının ilişkisini konu alan Tablo 2.2’de görülmektedir.

Tablo 2. 2 Kolb’ un Öğrenme Stilleri ve Biçimleri, Öğrenme Yolları

Öğrenme Stilleri	Öğrenme Biçimleri		Öğrenme Yolları
Ayrıştırıcı	Aktif yaşantı	Soyut kavramsallaştırma	Yaparak Düşünerek
Özümseyen	Soyut kavramsallaştırma	Yansıtıcı gözlem	Düşünerek İzleyerek
Değiştiren	Yansıtıcı gözlem	Somut yaşantı	İzleyerek Hissederek
Yerleştiren	Somut yaşantı	Aktif yaşantı	Hissederek Yaparak

(Veznedaroğlu ve Özgür, 2005).

Tabloda yer alan öğrenme stillerinin açıklaması şu şekilde yapılmıştır (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993):

Ayrıştırıcı:

(S.K) soyut kavramsallaştırma ve (A.Y) aktif yaşantı öğrenme biçimlerini barındırır. Özellikleri arasında problem çözebilme, karar verebilme, plan yapma ve mantıksal analiz bulunmaktadır. Yaparak öğrenme önemli olup bu öğrenme biçiminde yer alan öğrenciler problem çözmede başarılı adımlar atabilir.

Değiştiren:

(S.Y) somut yaşantı ve (Y.G) yansıtıcı gözlem öğrenme biçimini barındırır. Düşünme becerileri, değerlerin farkında olabilme önemli özellikleri arasında yer alır. Öğrenmede sabırlılık ve nesnellik gibi özellikler gösterirler. Bireysel düşüncelerini ön plana çıkarırlar.

Özümseyen:

(S.K) soyut kavramsallaştırma ve (Y.G) yansıtıcı gözlem öğrenme biçimini barındırır. Düşüncelerinde genelde soyut fikirlere adapte olurlar. Kavramsal model oluşturma öne çıkan özelliklerindendir.

Yerleştiren:

(S.Y) somut yaşantı ve (A.Y) aktif yaşantı öğrenme biçimini barındırır. Planlamak, kararları yürütmek ve yeni deneyimde bulunmak gibi özellikleri ön plana çıkmaktadır. Öğrenme aşamasında öğrencilerin açık fikirlilik ve değişime ayak uyduran yapıları vardır.

2.7 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırmaya sorgulamaya dayalı öğretim, evde bilim laboratuvar uygulamaları, eleştirel düşünme, fen öğrenme becerileri ve öğrenme stilleri alanlarında yapılan bazı çalışmalar yer almaktadır.

2.7.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim ve Evde Bilim Laboratuvar Uygulamaları Alanlarında Yapılan Bazı Çalışmalar;

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim

Varlı ve Sağır (2019) çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin, öğrenciler üzerindeki akademik başarı, üst biliş ve sorgulama beceri algısına olan etkilerini incelemektir. Çalışmada ilköğretim fen bilimleri dersinde yer alan ışık ve ses ünitesi, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile işlenmiştir. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın örneklemini 2016-2017 yıllarında öğrenim gören 31 kişilik 5.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Verilerin toplanması adına araştırmacının geliştirmiş olduğu başarı testi ve sorgulama becerileri algısı ölçeği, üst biliş ölçeği (Yıldız, Akpınar, Tatar ve Ergin, 2009) kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin deney grubu öğrencilerinin lehine; akademik başarı, sorgulama beceri algıları ve üst bilişleri üzerinde pozitif yönde anlamlı etkisi olduğu bulunmuştur.

Baykara (2011), çalışmanın amacı fen laboratuvar II derslerinde uygulanan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme becerilerine, bilimsel süreç becerilerine ve fen tutumlarına olan etkilerini incelemektir. Tek grup ön test son test zayıf deneysel deseninin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini 2009 – 2010 yıllarında eğitim gören 36 kişilik fen

laboratuvar uygulamaları-II dersine giren öğretmen adayları oluşturmaktadır. Veriyi toplamak adına bilimsel süreç becerileri testi (Geban, Aşkar ve Özkan,1992), araştırmacının hazırlamış olduğu deney çalışma yaprakları, torrance yaratıcı düşünme testi (Aslan, 1999), fen deneylerinin amaçlarını kavramaya yönelik tutum testi (Aydoğdu ve Ergin, 2006) kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarında ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine dayalı laboratuvar II dersinin öğretmen adaylarının üzerinde, bilimsel süreç becerilerinde, yaratıcı düşünme becerilerinde ve fene yönelik tutumlarında pozitif yönde anlamlı etkisinin olduğu bulunmuştur.

Aksakal (2020), Bu çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğretmen adaylarının, başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, akademik öz yeterliklerine ve öğretmen öz yeterliklerine olan etkilerini incelemektir. Çalışma fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersinde yapılmıştır. Çalışma nitel ve nicel araştırma yönteminin birlikte ele alındığı karma araştırma desenlerinden açımlayıcı sıralı karma ile gerçekleştirilmiştir. Nicel bölümde desenlerinden ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Nitel bölümde ise uygulamanın olumlu ve olumsuz yönlerine dair yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Örneklemi ise 2016- 2017 yıllarında eğitim gören fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersinde bulunan 3.sınıf 63 kişilik grup oluşturmaktadır. Veriyi elde etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi, bilimsel süreç becerileri ölçeği (Geban, Aşkar ve Özkan,1992), akademik öz yeterlik ölçeği (Kemer, 2006), öğretmen öz yeterlik ölçeği (Çapa, Çakıroğlu ve Sarıkaya, 2005), araştırmacının hazırlamış olduğu yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Nicel araştırmanın sonuçlarında başarı testinde deney grubu lehine anlamlı sonuç bulunurken, iki grubunda akademik öz yeterlik ve öğretmen öz yeterlikleri karşılaştırıldığında arasında da istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı bulunmuştur. Nitel araştırmanın sonuçlarında öğretmen adayları araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin olumlu yönlerini, akademik başarı artışını sağladığını, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini, mesleki yaşamlarında bu uygulamayı kullanacaklarını ama ön bilgi edinilmeyen konularda uygulama sorununun olabileceğini yansıtmışlardır.

Akpullukçu (2011), çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine yönelik öğrenme ortamının, öğrencilerdeki akademik başarı seviyesi, bilimsel kavram kalıcılığı ve fen tutumlarına yönelik etkilerini incelemektir. Çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında kılavuzludan açık araştırmaya yönelik etkinlikler yapılmıştır. Deney grubunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre ders işlenirken, kontrol grubunda 2005 fen müfredatına göre ders işlenmiştir. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın örneklemini 7. sınıfta öğrenimlerini devan ettiren 38 deney ve 34 kontrol toplamda 72 kişilik grup oluşturmaktadır. Verileri toplamak için ise araştırmacının hazırlamış olduğu akademik başarı testi, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği (Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009), araştırmacının gerçekleştirmiş olduğu yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın nicel sonuçlarında ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine yönelik öğrenmenin gerçekleştiği deney grubunun akademik başarı ve fene dair tutumlarında kontrol grubuna nazaran anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Araştırmanın nitel sonuçlarında öğrenciler sorumluluk alarak öğrenmekten zevk aldıklarını, daha çok zamana ihtiyaçları duyduklarını, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiklerini, bağımsız araştırma yeterliliklerinde yüksek düzeyde olduklarını yansıtmıştır.

Tatar (2006), çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve fene yönelik tutumlarına etkilerini incelemektir. Ön test son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini 2004 – 2005 yıllarında eğitim gören 104 kişilik 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada deney grubunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre ders işlenirken, kontrol grubunda açıklamalı öğretim yöntemine göre ders işlenmiştir. Verileri toplamak için araştırmacının hazırlamış olduğu bilimsel süreç becerileri testi ve akademik başarı testi ve fen tutum ölçeği (Geban vd., 1994) kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin uygulanmış olduğu deney grubu öğrencilerinin, akademik başarı, fene yönelik tutum ve bilimsel süreç becerileri kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı farklılık bulunmuştur.

Yazgan (2013), çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal

anlamalarına, çevreye yönelik tutumlarına, sorgulama becerilerine ve araştırma becerilerine etkilerini incelemektir. Çalışma sınıf dışı ortamda yapılmıştır. Ön test – son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini 2009 -2010 yıllarında eğitim gören 89 kişilik 7.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Verilerin toplanması için ise araştırmacının hazırlamış olduğu akademik başarı testi ve yine araştırmacının hazırlamış olduğu kavramsal anlama testi, çevreye yönelik tutum ölçeği (Aslan, Uluçınar Sağır ve Cansaran, 2008), sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği (Taşkoyan, 2008), araştırmacının hazırlamış olduğu öğrenci görüşme formu ve araştırma becerileri rubriği kullanılmıştır. Çalışmanın nicel sonuçlarında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre işlenmiş olan fen dersinde, öğrencilerin akademik başarılarında, çevreye karşı tutumlarında, kavramsal anlama düzeylerinde, sorgulama becerilerinde anlamlı bir etkisi bulunmuştur. Çalışmanın nitel sonuçlarında öğrenciler, eğlenerek öğrendiklerini, grup çalışması yapmayı öğrendiklerini, daha çok araştırma yaptıklarını, fene karşı olumlu tutum geliştirdiklerini, sınıf dışı gezilerde eğlendiklerini, özgüven artışı yaşadıklarını ve feni daha çok sevdiklerini yansıtmıştır.

Ortakuz (2006), çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen teknoloji toplum çevre ilişkilerine etkilerini incelemektir. Çalışmada 6. sınıf konularından dolaşım sistemi ünitesi işlenmiştir. Ön test son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı bu araştırmanın örneklemini tesadüfi seçilen 92 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplamak adına araştırmacının ele alıp hazırladığı uzman görüşü alınan 34 soruluk başarı testi, ve yine araştırmacı tarafından hazırlanan 6 soruluk açık uçlu sorular, araştırmacının oluşturduğu deney föyleri, röportaj ve çalışma yaprağı ve araştırma ödevleri kullanılmıştır. Araştırmanın nicel sonuçlarında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencinin, başarısını ve fen teknoloji toplum çevre ilişkisi kurmasını pozitif yönde anlamlı etkisi bulunmuştur. Araştırmanın nitel sonuçlarında öğrenciler problemi keşfedip çözüm ürettiklerini, hipotezi test ettiklerini, sonuca ulaştıklarını, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiklerini yansıtmıştır.

Yalçın (2017), çalışmanın amacı 2013 fen bilimleri öğretim programının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme strateji temelli fen öğretimi uygunluğunu

incelemektir. Çalışmanın bir diğer amacı ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğretmen adaylarının, öz yeterlik algılarına, fene karşı tutumlarına ve fene yönelik algılarına etkilerini belirlemektir. Çalışmada kılavuzlu ve açık araştırmayla bağlantılı uygulamalar yapılmıştır. Nitel verilerle destekli olan nicel yöntemin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini sınıf öğretmenliği lisans bölümünde öğrenim gören 2. sınıf 34 kişilik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırma tarama deseni ve ön test ara test son test kontrol grupsuz desenin birlikte kullanıldığı karma bir çalışmadır. Veri toplamak için öz yeterlik inancı ölçeği (Riggs ve Enochs, 1990), fene karşı tutum ölçeği (Benli, 2010) ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Araştırmanın nitel sonuçlarına göre 3. ve 4. sınıflar için fen bilimleri öğretim programının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme strateji temelli olarak hazırlanıldığı iddia edilmesine karşın analiz sonucunda az sayıdaki kazanımın uzman görüşüne göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine dayalı olduğu bulunmuştur. Araştırmanın nicel sonuçlarına göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğretmen adaylarının, fene karşı tutumlarına ve fen öğretimine yönelik öz yeterlik algılarına pozitif yönde anlamlı etkisi bulunmuştur.

Kula (2009), çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, tutumları ve kavram öğrenmelerine yönelik etkilerini incelemektir. Nitel ve nicel araştırmanın birlikte kullanıldığı çalışmada ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2008-2009 yıllarında 6. sınıfta öğrenim gören 60 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Veri toplamak için araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi, tutum ölçeği (Akınoğlu, 2003), araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu sorular ve bilimsel süreç becerileri testi (Wise, Okey ve Burns, 1982) kullanılmıştır. Araştırmanın nicel sonuçlarında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği bulunmuştur. Ancak deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Her iki grupta da fen öğrenmede başarı artışı olmuştur. Ancak fen öğrenme başarısında ve fene yönelik tutumda deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Araştırmanın nitel sonuçlarında ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin kavram öğrenmelerini olumlu etkilediğini ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği bulunmuştur.

Keçeci (2014), çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel tutumlarına, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına karşı etkilerini incelemektir. Deney grubunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile ders işlenirken, kontrol grubunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi kullanılmadan ders işlenmiştir. Ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın örneklemini 2012 – 2013 yıllarında öğrenim gören 5. ve 6. sınıf 347 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Veri toplamak için bilimsel süreç beceri değerlendirme testi (Başdağ, 2006), bilimsel tutum ölçeği (Yağbasan, 2005), araştırmacının geliştirmiş olduğu fen ve teknoloji tutum ölçeğinin yanında deney grubunda uygulanan mülakat ve günlükler kullanılmıştır. Araştırmanın nicel sonuçlarında bilimsel süreç becerileri gelişiminde deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ancak deney gurubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel tutum ve fen teknolojiye yönelik tutumlarında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. Araştırmanın nitel sonuçlarında öğrenciler kendilerini bilim insanı gibi hissettiklerini ve bilim insanlarında bulunan özelliklerin kendilerinde de olduğunu yansıtmıştır.

Göksu (2011), araştırmanın amacı fen öğretmen adaylarının kavram yanılgısını belirleyerek, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme strateji yöntemi ve doğrulayıcı laboratuvar yöntemleriyle giderilmesi, epistemolojik inançların uygulama öncesinde ve sonrasında belirlenmesi ve başarıyla kavram yanılgısının epistemolojik inançlarla ilişkisini incelemektir. Çalışmada kuvvet ve hareket ünitesi işlenmiştir. Yarı deneysel modelin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini 3.sınıfta öğrenim gören 78 kişilik fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplamak için kuvvet hareket testi (Hestenes, Swachamer ve Well, 1995), epistemolojik inançlar ölçeği (Schommer, 1990) kullanılmıştır. Çalışma sonunda fen öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme strateji yönteminin doğrulayıcı laboratuvar yöntemine göre kuvvet hareket konusunda başarı, kavram yanılgısı ve epistemolojik inançlar üzerinde pozitif yönde anlamlı etkisi bulunmuştur. Başarı ve kavram yanılgılarının epistemolojik inançlar ile anlamlı ilişki içinde olduğu bulunmuştur.

Akben (2011), çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerilerine, fen öğretimi ve laboratuvara karşı tutumlarına, laboratuvar etkinlikleri geliştirme becerilerine ve

tutumlarını incelemektir. Çalışmada fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları I ve II dersi işlenmiştir. Bu çalışmanın örneklemini laboratuvar uygulama derslerinde olan 35 sınıf öğretmen adayı oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak bilimsel süreç beceri testi (Geban, Aşkar ve Özkan,1992), fen öğretimine yönelik özyeterlik inanç ölçeği (Enochs ve Riggs, 1990), fen karşı tutum ölçeği (Tekkaya, Özkan ve Çakıroğlu, 2002) ve laboratuvara yönelik tutum ölçeği (Akpınar ve Yıldız, 2006), yazılı doküman görüşme kayıtları ve araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlik değerlendirme formu kullanılmıştır. Çalışmanın nicel sonuçlarında öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin, bilimsel süreç becerilerine, fen öğretimi öz yeterlik inançlarına, fen öğretimi ve laboratuvara olan tutumun gelişmesine pozitif yönde anlamlı etkisi bulunmuştur. Çalışmanın nitel sonuçlarında öğretmen adayları, basit ve günlük malzemelerden yararlandıklarını, öğrenci seviyesine uygun etkinlik seçip güvenlik önlemleri alabildiklerini, araştırmaları sonucunda özgün düşüncelerini yansıttıklarını, etkinlikleri sorunsuz yürüttüklerini, öğrencileri hipotez kurma aşamasına dahil edebildiklerini, öğretmen adaylarının rehber rolünü yerine getirebildiklerini, etkinlik sonunda öğrenci rolüne giren arkadaşlarının olumlu ve olumsuz bildirimlerine gereken cevapları verebildiklerini yansıtmıştır.

Evde Bilim Uygulamaları

Peker ve Taş (2017) çalışmanın amacı Türkiye’de uygulanan evde fen eğitiminin hakkında olumlu ve olumsuz durumları incelemektir. Durum çalışmasıyla gerçekleştirilen çalışmada örneklemini evde fen eğitimi öğrenimi gören iki öğrenci, öğrenci ailesi ve fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Verileri toplamak adına araştırmacının geliştirdiği yarı yapılandırılmış görüşme formundan, video kayıtlarından ve doküman incelemesinden faydalanmışlardır. Araştırma sonunda öğrenciler, evde eğitimden faydalanabildiklerini, ekran öğrenimi şansının olmadıklarını, duyuşsal ve bilişsel alanda gelişim yaşadıklarını, sosyal gelişiminde ise yeterli düzeyde gelişemediklerini yansıtmıştır.

Pınar ve Akgül (2020) çalışmanın amacı pandemi döneminde evde fen eğitimi gören ortaokul öğrencilerinin uzaktan eğitime dair görüşlerini incelemektir. Görüşlerin ele alındığı çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması

gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini ise Türkiye’de farklı ortaokullarda öğrenim gören bin öğrenci grubu oluşturmaktadır. Verileri toplamak adına araştırmacının internette oluşturduğu form kullanılmış olup içerik analizi yönteminden faydalanmışlardır. Araştırma sonunda öğrenciler, fen dersini pekiştirme fırsatı bulduklarını, uzaktan eğitimde deney yapamadıklarını, sınıf ortamında yüz yüze deney yapmanın motivasyona ve konuların daha iyi kavranmasına yol açtığını yansıtmıştır.

Sarioğlu, Altaş ve Şen (2020) çalışmanın amacı pandemi döneminde fen derslerinde deney yapılmasına yönelik öğretmen görüşlerini incelemektir. İçerik analizi yönteminin kullanıldığı çalışmanın örneklemini ise 34 fen öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplamak için araştırmacının geliştirmiş olduğu dört açık uçlu soru kullanılmıştır. Araştırma sonunda ise öğretmenler, materyal eksikliğiyle deney yapmanın zor olduğunu, öğrenci motivasyonunda düşüş olduğunu, öğrenci aktifliğinin az olduğunu, bunun yanında bazı deneyleri yapmanın daha çok güvenli olduğunu ve görsel zenginliğin öğrencilerin dikkatini çektiğini yansıtmıştır.

Uzoğlu (2017), çalışmanın amacı evde fen eğitimi uygulamalarına ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini incelemektir. Tarama yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmada örneklem olarak Giresun Üniversitesi’nde eğitim alan 79 kişilik fen öğretmen adayı seçilmiştir. Veri toplamak adına araştırmacının geliştirmiş olduğu anket uygulanmıştır. Anket demografik bilgi ve altı açık uçlu sorulardan meydana gelmiştir. Araştırma sonunda öğretmen adayları, uzaktan eğitimi bilgisayarlı öğretim yöntemi olduğunu düşündüklerini, yer ve süreden bağımsız olduğunu, ekonomik, araştırma kaynaklarına tekrar erişebilirliğinin olduğunu, akran iletişimde eksiklik olduğunu, motivasyon eksikliği yaşandığını yansıtmıştır.

Bakioğlu ve Çevik (2020), çalışmanın amacı pandemi döneminde ortaokulda görev yapan fen öğretmenlerinin evde fen eğitimine dair görüşlerinin ayrıntılı incelenmesidir. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada örneklem Türkiye’de farklı okullarda görev yapan 75 fen öğretmenidir. Veri toplamak adına araştırmacının geliştirdiği yarı yapılandırılmış görüşme formunu kullanılmıştır. Araştırma sonunda fen öğretmenleri, pandemi konusunda daha önce bilgilerinin olmadığını, internet problemi yaşadıklarını, öğrenci iletişimde eksiklik

yaşadıklarını, derste öğrenci katılımında azalmalar yaşadıklarını, okul idarelerinin baskıcı olduklarını, uzaktan eğitimde eğitim materyallerinin değiştirdiklerini, laboratuvar etkinliklerinin tamamlanamaması gibi kaygılara sahip olduklarını, kendilerini yetersiz hissettiklerini ve tüm bu olaylara rağmen kendilerini geliştirme fırsatlarını değerlendirdiklerini yansıtmıştır.

Ayaz (2021) çalışmanın amacı pandemi sürecinde evde fen eğitiminin işlenmesine dair öğretmen ve öğrenci ailesi görüşlerini incelemektir. Fenomolojik desenin kullanıldığı çalışmada örneklem Türkiye’de farklı illerdeki 35 sınıf öğretmeniyle 172 aile bireyleri oluşturmaktadır. Verilerin toplanması için araştırmacının geliştirdiği yarı yapılandırılmış açık uçlu formu kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğretmen ve öğrenci ailesi, EBA’ yı izlediklerini ve bazı öğretmenlerin sosyal platformlardan öğrencileriyle paylaşımlarda bulunduklarını yansıtmıştır.

2.7.2. Eleştirel Düşünme, Fen Öğrenme Becerileri, Bilimsel Sorgulama ve Öğrenme Stilleri Alanında Yapılan Bazı Çalışmalar;

Eleştirel Düşünme;

Kılıç ve Şen (2014) çalışmanın amacı öğretmen ve araştırmacıların fizik alanında eleştirel düşünme becerilerini ve okul dışındaki etkinliklerinde içinde bulunduğu alternatif uygulamaların yapılışını incelemektir. Yarı deneysel desenin uygulandığı çalışmanın örneklemi 2009-2010 öğretim yılında öğrenim görmekte olan 120 kişilik dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Verilerin toplanması için fizik dersi tutum ölçeği (Kocakulah ve Kocakulah, 2006) ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği (Kılıç ve Şen, 2014) kullanılmıştır. Araştırma sonunda okul dışı etkinliklere dayalı eleştirel düşünme öğretiminin eleştirel düşünme becerilerini ve fizik dersine yönelik tutumlarını arttırmada mevcut öğretime göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Eleştirel düşünmeye dayalı öğretim ile okul dışı öğretim etkinlikleri arasında eleştirel düşünme becerilerini arttırmada anlamlı fark bulunmamıştır.

Korkmaz (2018), çalışmanın amacı sınıf öğretmenleri için hazırlanan eleştirel düşünme becerileri eğitiminin ve ilkökul 4. sınıf öğrencileri için yeniden düzenlenen eleştirel düşünme becerileri eğitiminin etkililiğini incelemektir. Karma yöntemden

yarı deneysel desen kullanılan bu çalışmanın örneklemini Karadeniz Bölgesin’ de bir ilde görev yapan deney 1 grubu 16, deney 2 grubu 15, kontrol grubu 25 kişilik toplamda 46 kişilik 4. sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplamak için eleştirel düşünmeyi destekleyen öğretmen davranışları envanteri (Alkın, 2012), eleştirel düşünme ölçekleri (Demir, 2006), yarı yapılandırılmış öğretmen ve öğrenci görüşme formu, öğretmen ve öğrenci gözlem formu kullanılmıştır. Çalışmanın nicel sonuçlarında deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin eleştirel düşünmeyi destekleyen davranış envanterinde deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney 1 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini istatistiksel olarak anlamlı ölçüde geliştirdiği bulunmuştur. Deney 2 grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinde artış bulunmaktadır ancak istatistiksel olarak anlamlı ölçüde gelişim bulunmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinde değişim bulunmamaktadır ve istatistiksel olarak anlamlı ölçüde gelişim bulunmamıştır. Çalışmanın nitel sonuçlarında öğrencilerin dersten zevk aldıkları ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdikleri bulunmuştur. Çalışma sonunda gözlem formunda öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerini sınıf ortamına yansıtabildikleri ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkileyebildikleri bulunmuştur.

Göçük (2018), çalışmanın amacı öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ve yansıtıcı düşünme becerileri düzeylerinin çeşitli değişkenlerle incelenmesidir. Ayrıca çalışmanın diğer amacı eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme beceri düzeylerinin arasındaki ilişkinin ve öğretmenlik uygulamalarının bu düşünme becerilerini geliştirici etkinlikleri içerip içermediğini belirlemektir. Çalışma örneklemini eğitim fakültesinde 310 kişilik 4.sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak eleştirel düşünme testi (Akdere, 2012), yansıtıcı düşünme düzeyini belirleme ölçeği (Kember vd., 2000) ve görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın nicel sonuçlarında eleştirel düşünme testine göre orta düzeyde eleştirel düşünme seviyelerinin olduğu, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme düzeyleri arasında cinsiyet değişkeni ele alındığında kadın öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu, adayların eleştirel düşünme düzeyleri; öğrenim gördükleri bölüm, mezun oldukları okul türü, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermediği, adayların ise yansıtıcı düşünme

düzeyleri orta düzeyin üstünde olduğu gibi sonuçlar bulunmuştur. Araştırmanın nitel sonuçlarında öğretmen adayları öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alan öğretim süreci planlama, uygun yöntem ve teknikler ile ders planlama, sınıf dışı etkinlikler, kendini değerlendirme, uygulamalara ilişkin amaçlı tartışmalara katılma etkinliklerin birkaçını uyguladıklarını yansıtmıştır. Öğretmen adayları öğretmenlik uygulamalarında eleştirel ve yansıtıcı düşünme becerilerinin yeterince kullanılmadığını ve lisans eğitiminde eleştirel ve yansıtıcı düşünme becerilerine yeterli seviyede yer verilmediğini de yansıtmıştır.

Yıldırım (2018), çalışmanın amacı fen öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin ve empatilerinin, cinsiyetlerindeki, sınıf seviyelerindeki, ekonomik düzeylerindeki, anne-baba eğitim seviyelerindeki değişkenlere göre incelenmesidir. Çalışmanın örneklemini 2013-2014 eğitim öğretim yılında Fen Bilgisi Öğretmenliği 1.,2.,3. ve 4.sınıfında öğrenim gören 208 öğretmen adayından oluşmaktadır. Veri toplama araçları California eleştirel düşünme eğilimi ölçeği (CCTDI) (Kökdemir, 2003), empatik eğilim ölçeği (EEÖ) (Dökmen, 1988) ve kişisel bilgi formudur. Çalışmada sonunda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimiyle cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkeniyle olumlu anlamlı düzeyde farklılık olduğu, eleştirel düşünme eğilimi ile sosyo ekonomik düzey, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyi değişkenleri arasında olumlu anlamlı olarak farklılık görülmediği, fen bilgisi öğretmen adayları empatik eğilim ile cinsiyet, sosyo ekonomik düzey, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyi değişkenleriyle arasında anlamlı bir farklılık görülmediği, empatik eğilim ile sınıf düzeyi değişkeni arasında olumlu anlamlı bir farklılık olduğu sonuçları bulunmuştur. Eleştirel düşünme eğilimi ve empatik eğilim arasında ise pozitif orta düzeyde ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Eğmir ve Ocak (2018) çalışmanın amacı araştırmacıların geliştirmiş olduğu eleştirel düşünme beceri öğretim program tasarısının, öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemektedir. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın örneklemini 2015-2016 yıllarında eğitim gören 22 kişilik 5.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak yansıtıcı düşünme ölçeği (Yıldırım, 2012) kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubundaki öğrencilerin yansıtıcı düşünme ölçeğinden erişim puanlarının pozitif yönde anlamlı farklılaştığı bulunmuştur. Deney grubunda bulunan öğrencilerin yansıtıcı düşünme erişim

puanlarının bilgisayar, tablet ve akıllı telefon başında geçirilen günlük zaman ve interneti kullanma amacı değişkenlerine göre olumlu anlamlı farklılık görülürken, cinsiyet, sosyoekonomik düzey, ayda okunan kitap sayısı, televizyon başında geçen zaman ve ders dışı etkinliğine katılım durumu değişkenine göre anlamlı olarak farklılık göstermediğini dair sonuçlar bulunmuştur.

Demir (2006), çalışmanın amacı ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesidir. Tarama modeli ile yapılan araştırmada örnekleme Milli Eğitim Müdürlüklerine bağlı 20 ilköğretim okulunun (10 devlet okulu–10 özel okul) 4. ve 5. sınıf 2488 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Veri toplamak için araştırmacının geliştirmiş olduğu eleştirel düşünme ölçekleri (analiz-değerlendirme-çıkarım-yorumlama açıklama-öz düzenleme), sosyal bilgiler başarı testleri (dördüncü sınıf-beşinci sınıf), sınıf öğretmeni demokratik davranış ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda 1998 programının uygulandığı 4 ve 5.sınıf öğrencilerinde 6 eleştirel düşünme becerilerinin dördünde yüksek düzey, ikisinde orta seviyede becerileri oldukları, 2005 programını uyguladıkları 4 ve 5.sınıflarda ise 6 alanın dördünde yüksek seviyede becerileri olduğu, 2005 programıyla uygulanan derste öğretmen demokratik davranış ölçeğine göre öğrencilerin öğretmenlerini demokratik olduğu bulunmuştur. Ayrıca 4.sınıfta sosyal bilgi başarı seviyesi orta, 5.sınıfta ise yüksek seviyede bulunmuştur.

Aydın (2015), çalışmanın amacı Gazi Üniversitesi Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri düzeylerine etki eden faktörleri belirlemektir. Çalışmanın örnekleme Ankara ili Gazi Üniversitesi Meslek Yüksek Okullarında eğitim gören 8587 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplamak için californiya eleştirel düşünme eğilimi ölçeği (CCTDI) (Kökdemir, 2003) kullanılmıştır. Çalışma sonunda meslek yüksekokulu öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeylerinin cinsiyet, yaş, ailenin yaşadığı yer, ailenin aylık geliri, anne mesleği, annenin eğitim durumu, kardeş sayısı ve hane halkı sayısı değişkenleri ile anlamlı bir fark olmadığı, baba mesleği ve babanın eğitim durumu değişkenleri ile meslek yüksekokulu öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri arasında pozitif anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Karabacak (2011), çalışmanın amacı öğrencilerin, eleştirel düşünme beceri düzeylerini, okul, cinsiyet, sınıf düzeyi, öğretmenin cinsiyeti, sınıf mevcudu ve öğrencinin Türkçe başarıları değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemektir. İlişkisel tarama modeline göre yapılan araştırmada örneklem olarak Erzurum ilindeki 610 ilköğretim 5.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplamak adına ise Demir (2006) geliştirmiş olduğu eleştirel düşünme ölçeği 6 bölümden oluşan ölçek kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin ileri seviyede eleştirel düşünme becerilerinin olduklarını ve cinsiyete değişkenine göre yalnızca eleştirel düşünme ve öz düzenleme becerisinde kız öğrencilerin adına pozitif anlamlı farklılaşma bulunurken, diğer becerilerinde ise anlamlı farklılaşma bulunmamıştır.

Kalkan (2008), çalışmanın amacı öğrencilerin araştırma yapan, sorgulayan, eleştirebilen, başkalarına karşı hoşgörülü ve saygılı olabilen, yeniliklere uyum sağlayabilen, düşüncelerini kısa sürede uygulamaya geçirebilen, problemleri anlayıp ve bunlara kısa sürede çözüm bulabilen, yaratıcı ve aktif bireyler olarak yetiştirilmesidir. İlişkisel tarama modelinde olan araştırmanın örneklemi Samsun'un ilçelerinde öğrenim gören 7.ve 8.sınıf öğrencilerinden oluşan toplamda 826 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplamak adına Demir (2006) geliştirmiş olduğu eleştirel düşünme ölçeği 6 bölümden oluşan ölçekler kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin yüksek olduğu ve bu düzeyin araştırmanın tüm değişkenlerine göre pozitif yönde anlamlı farklılaştığı bulunmuştur.

Küçükbatman (2018), çalışmanın amacı öğrencilerin eleştirel düşünme algılarıyla ve değerleriyle ilişkilerini hangi seviyede yordadığına dair farklı değişkenleri de ele alarak incelemektir. Nedensel karşılaştırmalı desenin kullanıldığı bu araştırmada örneklem ise Erzurum ilinde bulunan seçkisiz atanan okullarda öğrenim gören 800 5.sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Verileri toplamak için Demir (2006) eleştirel düşünme ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonunda eleştirel düşünmenin, değerler eğitiminde yer alan hoşgörü ve sorumluluklarda etkili bulunmuştur. Kız öğrenci grubunun, erkek öğrencilere oranla eleştirel düşünme seviyelerinin daha yüksek seviyede olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin babalarının eğitim seviyelerine göre, değerler eğitiminde yer alan dayanışma boyutunun ve adil olma üzerinde farklılıklar bulunmuştur. Annelerin eğitim düzeylerine oranla, eleştirel düşünmede toplanan puanlarda farklılık olduğunu, baba mesleğine göre, eleştirel

düşünme toplam puanlarının değişken olduğunu, anne mesleğine göre, değerler eğitiminin tarihsel mirasa duyarlı olma, doğal çevreye duyarlı olma alt boyutlarıyla ve değerler eğitimi ölçeğinin toplam puanlarında farklılıklar bulunmuştur.

Fen Öğrenme Becerileri;

Sağdıç, Bakırcı ve Boynukara (2019) çalışmanın amacı rehberli sorgulama öğretim modeline dayalı fen öğrenme becerilerinin öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemektir. Deneysel desenlerden yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmanın örneklemini 2017-2018 eğitim döneminde 85 kişilik 7.sınıf öğrenci grubu oluşturmaktadır. Verilerin toplanması için bilimsel süreç becerileri ölçeği (Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur, 2012) kullanılmıştır. Araştırma sonunda rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen öğrenme becerilerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde pozitif yönde anlamlı etkili bulunmuştur.

Demirel, Sadi ve Dağyar (2016) çalışmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin hayat boyu öğrenme yeterlik düzeylerini belirlemektir. Ayrıca çalışmanın diğer amacı hayat boyu öğrenme yeterlik düzeylerinin öğretmen cinsiyet, kıdem düzeyi, çalıştıkları okul türü ve uzmanlık alan değişkenlerine göre incelemektir. Genel tarama modelinin esas alındığı çalışmanın örneklemini 2012-2013 yıllarında görev yapmakta olan 216 fen öğretmeni oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak ise yaşam boyu öğrenme yeterlik ölçeği (Hürsen, 2011) kullanılmıştır. Araştırma sonunda fen öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme yeterlik düzeyinin ileri seviyede olduğu bulunmuştur. Fen öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme yeterlik düzeyleri arasında cinsiyet, kıdem süresi, okul türü ve uzmanlık alanına göre fark olmadığı ve öğretmenlerin dijital yeterlik seviyelerinin mesleki kıdem zamanına göre farklılaştığı bulunulmuştur.

Yağan (2019), çalışmanın amacı ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeyleri ve fen okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Tarama modeli kullanılan bu çalışmanın örneklemini 2018-2019 eğitim öğretim yılında Ankara’da bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapan 133 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplamak için fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algısı ölçeği (Caymaz, 2008), temel fen ve teknoloji okuryazarlık ölçeği (Yetişir, 2007) ve kişisel

bilgi formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin, fen okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik algıları ile cinsiyet, eğitim düzeyi, mezun olunan bölüm, hizmet süresi ve bilimsel dergi takibi değişkenleri arasında anlamlı ilişki olmadığı bulunmuştur.

Kubat (2016), çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme öğretme aşamasında kullanmış oldukları fen öğretim yöntem ve tekniklerini ve öğretim yöntem tekniklerin amaçlarını incelemektir. Nitel araştırma yöntemi ve amaçsal örnekleme yönteminin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini 2015-2016 yılında eğitim gören 12 kişilik dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplamak için araştırmacının ele alıp hazırladığı görüşme formu yarı yapılandırılmış taslak kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının seçtiği öğretim yöntem tekniklerinden en çok deney yöntemini kullandıkları bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının tartışma yöntemi, problem çözme yöntemi ve görüş geliştirme yöntemlerini öğrenme sürecinde yer vermedikleri bulunmuştur.

Baş (2013), çalışmanın amacı öğrencilerin, problem çözmeye dayalı yansıtıcı düşünme becerileri ile fen dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin yapısal modeliyle incelenmesidir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı betimsel çalışmadır. Çalışmanın örneklemini ilköğretimde öğrenim gören 254 kişilik grup oluşturmaktadır. Veri toplamak için problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği (Kızılkaya ve Aşkar, 2009) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin sorgulama, nedenleme ve değerlendirme alt boyutlarının öğrencilerin fen dersindeki akademik başarılarının yordayıcısı olduğu bulunmuştur.

Ursavaş ve Karal (2019), çalışmanın amacı fen öğretmenlerinin, yaşam becerileri hakkında görüşleri ve seçmiş oldukları yaşam becerileri ile kazanımlara göre hangi yaşam becerileriyle ders işlenebileceğine yönelik fikirlerini incelemektir. Nitel araştırma yaklaşımlarından özel durum desenine göre gerçekleşen bu çalışmanın örneklemini 7 kişilik gruptan oluşan fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Veri toplamak için araştırmacının ele alıp hazırladığı yarı yapılandırılmış mülakat formu ile kazanım değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda

öğretmenler, yaşam becerileri hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadığını, daha çok analitik yaşam becerilerinin gelişimi üzerinde durduklarını, yaşam becerilerini bilinçli bir biçimde ve programlı şekilde değil de tesadüfi olarak kullandıklarını yansıtmıştır. Ayrıca öğretmenlerin kazanımları en çok analitik düşünme ve karar verme becerileri ile ilişkilendirdikleri bulunmuştur.

Bilimsel Sorgulama;

Aksoy ve Şenler (2019) çalışmanın amacı öğretmenlerin bilimsel sorgulamaya yönelik fen öğretimi anlayışına bağlı olarak farklı değişkenleri incelemektir. Nicel araştırma deseninden olan tarama yönteminin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini ise Ege Bölgesi'nde bulunan 169 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplamak için sorgulamaya dayalı fen öğretimi (Şenler ve Aksoy, 2017) ile kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğretmenlerin cinsiyet, görev yapmakta olduğu yer, okuttukları sınıf düzeyi, mezun olduğu fakülte ve anabilim dalı, sorgulama öğretimine ilişkin eğitim katılma ve meslekte bulunma süre değişkenleriyle sorgulamaya yönelik fen öğretim anlayışı ile anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Çelik (2019), çalışmanın amacı fen öğretmen ve fen öğretmen adaylarının, bilimin doğası ve bilimsel sorgulama konusunda görüş ve bilgilerini incelemektir. Bu çalışmanın örneklemini ise 36 kişilik fen öğretmen ve 16 kişilik fen öğretmen adayı oluşturmaktadır. Verilerin toplanması için bilimin doğası görüşleri anketi (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2001), bilimsel sorgulama hakkındaki görüşler anketi (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017) ve demografik özellikler anketi kullanılmıştır. Araştırmada sonunda fen bilimleri öğretmenlerinin teori ve yasa farklı kavramlardır alt boyutunda yetersiz, bilimsel bilginin değişebilirliği ve bilimin öznelliği alt boyutlarında bilgili oldukları bulunmuştur. Araştırmada sonunda fen bilimleri öğretmenlerinin veriler sonuçlarla tutarlı olmalı alt boyutunda yetersiz, veri ve kanıt farklı kavramlardır ve sorgulama sonuca etki eder alt boyutunda bilgili düzeyde oldukları bulunmuştur. Araştırmada sonunda fen öğretmen adaylarının deney gözleme dayallılık ve teori ve yasa farklı kavramlardır alt boyutunda yetersiz, bilimsel bilginin değişebilirliği ve bilimin öznelliği alt boyutlarında bilgili oldukları bulunmuştur. Araştırmada sonunda fen öğretmen adaylarının veriler sonuçlarla tutarlı

olmalı alt boyutunda yetersiz, veri ve kanıt farklı kavramlardır ve sorgulama sonuca etki eder alt boyutunda karmaşık düzeyde bilgi sahibi oldukları bulunmuştur.

Demir (2014), çalışmanın amacı bilimsel anlamda tartışmayla yoğrulmuş araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığına etkisini incelemektir. Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada olduğu karma modelin uygulandığı bu çalışmanın örneklemini üniversitede eğitim gören 48 kişilik 2.sınıf fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplamak için bilimsel yaratıcılık testi (Kadayıfçı, 2008), araştırmacının hazırladığı bilimsel yaratıcılık soruları, yaratıcılık açısından bireyin kendini değerlendirmesi anketi (Sungur, 1997), bilimsel süreç becerileri testi (Geba, Aşkar ve Özkan,1992), geliştirilen program, projeler, dokümanlar ve bireysel görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilimsel yaratıcılık testi, bilimsel yaratıcılık soruları, bilimsel süreç becerileri testi, yaratıcılık açısından bireyin kendini değerlendirmesinde deney grubu ve son uygulamanın lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubu öğretmen adaylarında tüm program ve bütün boyutlarda ortalama yeterli kategorisinde olduğu bulunmuştur. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının bu süreç içinde bilimsel yaratıcılık becerisinde ilerleme kaydettikleri de bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının proje geliştirme süreçlerinin bilimsel yaratıcılık becerileri üzerinde pozitif yönde anlamlı etkisi bulunmuştur. Öğretmen adayları bilimsel yaratıcılık becerilerinin gelişimine dair uygulama sürecini olumlu bulduklarını yansıtmıştır.

Kaya ve Yılmaz (2016) çalışmanın amacı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin, akademik başarıları ile bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Nitel boyutta yarı yapılandırılmış görüşmenin yapıldığı nicel boyutta yarı deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini deney grubu 33 ve kontrol grubu 32 olmak üzere toplamda 65 kişilik 7.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplamak için bilimsel süreç beceri testi (Aktarmış, 2007) ve başarı testi (Uygur, 2009) kullanılmıştır. Araştırmanın nicel sonucunda bilimsel süreç becerileri ve başarı testinde deney grubunun lehine anlamlı farkın olduğu bulunmuştur. Araştırmanın nitel sonucunda öğretmenlerin etkinlik esnasında öğrencilere ne derece destek sağlaması ve yönlendirmesi konusunda kararsızlık yaşadıkları bulunmuştur.

Açıkgöz ve Sağır (2020) çalışmanın amacı fen öğretmenlerinin, bilimsel sorgulamaya dair farkındalıklarını incelemektir. Nitel veri toplama yöntemi olan durum çalışma deseninin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini 2018-2019 öğretim yılında görev yapan 18 fen (fizik, biyoloji ve fen bilimleri) grubu oluşturmuştur. Veri toplamak için araştırmacının hazırlamış olduğu 11 maddeden oluşan araştırma sorgulama farkındalık formunu kullanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin araştırma sorusunu sunarak ve deneysel ortam yaratarak araştırma sorgulamayı uygulama çabasında oldukları, sınırlı donanım, kısıtlı süre, sınıf mevcudu gibi bazı etkenler uygulamada zorluk yaşadıkları, öğrenciler ise verilmiş olan görevleri kısmen yapabildikleri bulunmuştur.

Öğrenme Stilleri;

Dikmen, Tuncer ve Şimşek (2018) çalışmanın amacı baskın öğrenme stili ile öğrenmeye yönelik tutum arasındaki ilişkiyi incelemektir. Nitel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli olarak yapılan çalışmanın örneklemini üniversitede öğrenim gören 164 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Veri toplamak için kolb öğrenme stili envanteri (Gencel, 2007) ile öğrenmeye yönelik tutum ölçeği (Kara, 2010) kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında değiştiren öğrenme stiline sahip kişilerin öğrenmeye yönelik tutumlarının diğer öğrenme stiline sahip öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğu bulunulmuştur.

Myers ve Dyer (2004), çalışmanın amacı öğrencinin öğrenme stillerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Bu çalışmanın örneklemini Grant Üniversitesi Ziraat fakültesinde bulunan 135 öğrenci oluşturmaktadır. Verileri toplamak için gregorc stil sınıflaması ölçeği (Gregorc, 1982) ve cornell eleştirel düşünme testi (Ennis vd., 1985) level z kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında genel öğrenme stilini kullanan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Araştırma sonuçlarında gizlenmiş öğrenme stillerini kullanan öğrencilerin, eleştirel düşünme becerileri ile arasında pozitif yönde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Tümkaya (2011), çalışmanın amacı fen bilimleri alanında eğitim gören öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ile öğrenme stillerini incelemektir. Çalışmanın örneklemini 169 biyoloji, 167 fizik, 145 kimya ve 169 matematik

alanından olan toplamda 650 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplamak için California eleştirel düşünme eğilimi ölçeği (Kökdemir, 2003), Kolb öğrenme stili envanteri (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993) ve kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında LSD analizine göre öğrencilerin başarı seviyesi arttıkça eleştirel düşünme eğiliminde artış, başarı seviyesi azaldıkça eleştirel düşünme eğilimlerinin azalma gösterdiği bulunmuştur. Eleştirel düşünme eğilimlerinin alt ölçeklerinde cinsiyete göre pozitif anlamlı farklılık bulunmuştur. Araştırma sonunda öğrencilerin %52.6 özümseme, %29.4 ayırıştırma, %10.5 değiştirme, %7.5 yerleştirme biçiminde öğrenme stillerine sahip olduğu bulunmuştur.

Baydar (2012), çalışmanın amacı lisede öğrenim gören öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek ve öğrenme stillerine göre eleştirel düşünme eğilimlerini incelemektir. Çalışmada örneklem ise İzmir Bornova ilçesinde orta öğretim kurumlarında öğrenim gören 700 onuncu sınıf lise öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplamak için big-16 öğrenme biçimleri envanteri (Şimşek, 2002) ve California eleştirel düşünme eğilimi ölçeği (CCTDI) (Kökdemir, 2003) kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda lisede öğrenim görmekte olan öğrencilerin genel anlamda görsel öğrenmeyi yeğledikleri, eleştirel düşünme seviyesinin ise orta derecede olduğu, eleştirel düşünmeyle ve öğrenme stilleriyle arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı bulunmuştur.

Taşkapı (2015), çalışmanın amacı öğretmen adaylarının kendi öğrenme stilleri ve öz düzenleme becerileri ile ilgili farkındalıklarını ve bu öğrenme stilleri ile öz düzenleme becerilerini, öğretim yaşantılarında ne ölçüde göz önünde bulundurdıklarını incelemektir. Çalışmanın örneklemi Kuzey Kıbrıs'taki Doğu Akdeniz Üniversite'sinde 372 öğretmen adayı oluşturmıştır. Veri toplamak için öğrenme stilleri envanteri (Alasya, 2011) ve öz düzenleme becerisini belirleme ölçeği (Arslan, 2008) kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında öğretmen adaylarının kendi öğrenme stilleri ile öz düzenleme beceri düzeyleri hakkında yeterli olarak bilgi sahibi olmadıkları, öğretmen adaylarının kendi öğrenme stilleri ile öz düzenleme becerilerinin yalnız bir kısmını öğretimleri sırasında kullandıkları bulunmuştur.

Açıslı (2016), çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının, eleştirel düşünme eğilimleri ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışma örneklemi

ise 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 200 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplamak için Kolb öğrenme stilleri envanteri (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993) ve California eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği (CCTDI) (Kökdemir, 2003) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme alanında en yüksek puanı analitik alt boyutundan aldığı bulunmuştur. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin cinsiyet değişkenine göre yalnızca açık fikirlilik erkek öğrenciler lehine farklılık bulunmuştur. Öğretmen adaylarının baskın öğrenme stilleri ve cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Öğretmen adaylarının baskın öğrenme stilleri ile sınıf düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur.

Erdamar ve Alpan (2016), çalışmanın amacı öğretmenlerin öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlenmesi ve aralarında bulunan ilişkinin incelenmesidir. Çalışmanın örneklemini Millî Eğitim Bakanlığı'nın düzenlemiş olduğu hizmet içi eğitimde yer alan 106 öğretmen oluşturmaktadır. Verileri toplamak için California eleştirel düşünme eğilimi ölçeği (CCTDI) (Kökdemir, 2003) ve kolb öğrenme stili envanteri (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993) kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin en fazla tercih ettikleri ayrıştırma ve özümseme, en az tercih ettikleri ise değiştirme öğrenme stili olduğu bulunmuştur. Öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinde en fazla açık fikirli olma, tam tersi en az ise sistematik olma ve doğruyu arama eleştirel düşünme eğiliminin olduğu bulunmuştur. Eleştirel düşünmede öğretmenlerin tamamı düşük seviyede olduğu, sadece doğruyu arama alt boyutlarında öğrenme stiline nazaran pozitif anlamlı düzeyde farklılaşma olduğu, diğer alt boyutlarında ise anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı bulunmuştur.

Konyalıhatipoğlu (2016), çalışmanın amacı analitik ve bütüncül öğrenme stillerini barındıran öğrencilerin, dinamik geometri yazılımı destekli öğrenme ortam etkisini ve SOLO taksonomisini incelemektir. Çalışmanın diğer amacı ise farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin, geometri yazılımı destekli öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerini incelemektir. Çalışmada çokgenler konusu işlenmiştir. Çalışmada araştırmacı öğretmen yöntemi kullanılmıştır. Örneklemini Rize merkezde bir ortaokulda öğrenim gören 7.sınıf 8 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Verileri toplamak için ise problem çözerken bütüncül ve analitik düşünme ölçeği (Ariol,

2009) kullanılmıştır. Öğrencilerin çokgenleri anlama düzeylerinin ölçülmesi adına ön düzey tespit sınavı uygulanmıştır. Çokgenler alt öğrenme alanına yönelik geogebra yazılımı kullanımıyla bilgisayar ortamında tasarlanmış olan etkinliklerle 3 hafta boyunca (21 ders saati) uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama yapıldıktan sonra tüm öğrencilere bilgisayar kullanma imkânın verilmiş olduğu dinamik ortamda son düzey tespit sınavı gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarında uygulanan dinamik geometri yazılımı destekli ortam hem analitik hem de bütüncül öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmelerinde pozitif yönde etkilerinin olduğu bulunmuştur.

Çelik (2016), çalışmanın amacı 11. sınıf öğrencilerinin öğrenme stillerini ve öğrenme yöntemlerini incelemektir. Çalışmanın diğer amacı öğrencilerin, öğrenim gördükleri okul çeşidi ve alanı ile sahip oldukları cinsiyet ve anne-babasının eğitim durumu değişkenleri açısından farklılıklarını incelemektir. Çalışmanın bir diğer amacı öğrenme stili ve öğrenme stratejileri arasında bulunan ilişkiyi incelemektir. Çalışmada genel tarama modellerinden ilişkisel tarama modeline göre desenlenen araştırmanın örneklemini Denizli’de bulunan rastlantısal olarak seçilen 5 farklı okul türünün (Anadolu Lisesi, Fen Lisesi, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Endüstri Meslek Lisesi ve Sosyal Bilimler Lisesi) 11. sınıflarında öğrenim gören 389 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Verileri toplamak için Sternberg ve Wagner (1992) geliştirmiş olduğu, Buluş (2006) Türkçe’ye uyarladığı düşünme stilleri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarında öğrencilerin sahip olduğu öğrenme stili ile seçmiş oldukları öğrenme stratejileri arasında ilişkinin ortaya çıkması için tüm okul türlerinin toplam korelasyonunda, öğrencilerde bulunan öğrenme stilleri ile öğrenme stratejileri arasında negatif yönde ilişkinin olduğu bulunmuştur. Okul çeşitlerine göre ise yargı öğrenme stili ile yineleme ve örgütleme stratejisi arasında; muhafazakâr öğrenme stili ile anlamayı izleme stratejisi arasında; global öğrenme stili ile anlamayı izleme stratejisi arasında pozitif yönde anlamlı ilişkinin olduğu bulunmuştur.

Silahtarlıoğlu (2018), çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin öğrenme stillerinin bilimsel süreç becerilerine etkilerini incelemektir. İlişkisel tarama yönteminin kullanıldığı bu çalışmada örneklem Kayseri’de bulunan devlet ortaokulu ve bir özel ortaokuldan oluşan ortaokul öğrencilerinden 341 kişilik gruptur. Verileri toplamak için Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur’ un 2012’ de geliştirdiği 27 maddelik bilimsel süreç becerileri ölçeği ve (DS) sternberg’ in düşünme stilleri

envanteri kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarında öğrencilerin temel seviyede ve üst düzey seviyede bilimsel süreç becerilerinin cinsiyete göre anlamlı seviyede farklılaşmakta olduğu bulunmuştur. Araştırmanın diğer sonucunda ortaokul öğrencilerinin yürütme, yargılama, yasa yapma, ayrıntı ve bütünsel düşünme stilleri seviyelerinin cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılaştığı bulunmuştur. Öğrencilerin bilimsel süreç beceri seviyelerinden temel beceriler ve üst düzey beceriler ile sınıf düzeyleri arasında pozitif anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin öğrenme stilleri ve sınıf düzeyleri arasında yürütme, yargılama, ayrıntılı bütünsel düşünme stilleri açısından herhangi bir anlamlı farklılık bulunmazken, yasa yapma düşünme stilinde pozitif yönde anlamlı farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin bilimsel süreçlerden temel ve üst düzey beceri seviyelerinin okul türü yönünden pozitif yönde anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Ortaokul öğrencilerinin yargılayıcı, yasa yapıcı, öğrenme stilleri seviyelerinin okul türü bakımından pozitif yönde anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur.

Kaya (2009), çalışmanın amacı öğrencilerin düşünme stillerinin, matematik akademik başarısına göre farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmektir. Betimsel tarama modelinin kullanıldığı bu çalışmada örneklemini İstanbul ilinde 3 devlet ve 3 özel okula devam eden toplam 447 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplamak için (DS) sternberg'in düşünme stilleri envanteri (Fer, 2005) kullanılmıştır. Doküman ise yasa yapma, yürütme, yargılama, bütünsel ve ayrıntılı düşünme stilleri boyutlarına ilişkin toplamda 32 sorudan meydana gelmektedir. Araştırmanın sonuçlarında öğrencilerde bulunan düşünme stillerinin matematik başarılarına göre farklılaştığı bulunmuştur. Araştırmanın diğer sonucunda öğrencilerin sınıf düzeyleri ile öğrenme stili puanlarının farklılaştığı bulunmuştur. Ancak öğrencilerin öğrenme stillerinden aldıkları puanların cinsiyete ve eğitim gördükleri okul türüne göre değişkenlik göstermediği bulunmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırma nitel ve nicel yöntemin birlikte kullanıldığı karma yöntemle modellenmiştir. Karma yöntem nitel ve nicel yöntemlere ait kısıtlılıkların ortadan kalkması ya da aza indirgenmesi sebebiyle seçilir. Bu yöntemle çalışmasını gerçekleştiren araştırmacılar zamanlama, etkileşim ve birleştirmeyi göz önüne alarak desen belirleme işlemini uygularlar. Bu çalışmada eş zamanlı eşit statülü desen diğer bir deyimle yakınsayan paralel karma desen tercih edilmiştir (Creswell, 2014; akt. Alkan, Şimşek ve Erbil, 2019).

Araştırmada nicel boyutunda tek grup ön test son test deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada nicel veriler nitel verilerle desteklenmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Çalışma grubunu ulaşılması kolay olmasından dolayı uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminin uygulanması hem örneklem tasarlamada kolaylık hem de en ulaşılabilen yanıtlayıcılara erişilebilmesini sağlamaktadır (Özen ve Gül, 2007). Araştırma Akdeniz Üniversitesi'nde 2019-2020 eğitim öğretim yılı bahar döneminde yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini 3.sınıf 79 kişilik fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma grubunun cinsiyet dağılımı Tablo 3.1'de bulunmaktadır.

Tablo 3. 1 Grup Cinsiyet Dağılımı

Toplam	Kadın		Erkek		
	N	%	N	%	
Grup	55	69,6	24	30,4	79

Fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan işlemler Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3. 2 Uygulanan İşlemler

Ön Testler	Uygulanan İşlemler	Son Testler
*Kolb Öğrenme Stili Envanteri	*Açık Uçlu Araştırma Sorgulamaya Dayalı Evde Bilim Uygulamaları	*Kolb Öğrenme Stili Envanteri
*Bilimsel Sorgulama Görüş Formu		*Bilimsel Sorgulama Görüş Formu
*Fen Öğrenme Beceri Ölçeği		*Fen Öğrenme Beceri Ölçeği
*Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği		*Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

3.3 Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçe’ ye uyarlanan “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği”, Şenler (2014) tarafından Türkçe’ ye uyarlanan “Fen Öğrenme Beceri Ölçeği”, Bilican ve Şenler (2017) tarafından Türkçe’ ye uyarlanan “Bilimsel Sorgulama Görüş Formu”, Gencel (2007) tarafından Türkçe’ ye uyarlanan “Kolb Öğrenme Stili Envanteri”, kullanılmıştır.

3.3.1 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (UF/EMI)

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini ölçmek için, Florida Üniversitesi araştırmacılarının geliştirmiş olduğu ve Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçe’ ye uyarlanan “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek üç alt boyuttan meydana gelmektedir. Bu boyutlar “katılım”, “bilişsel olgunluk” ve “yenilikçilik” olarak oluşmaktadır. Bu ölçek 5’li likert tipindedir. 25 maddeden oluşan bu ölçeğin maddeleri kesinlikle katılıyorum 5, katılıyorum 4, kararsızım 3, katılmıyorum 2, kesinlikle katılmıyorum 1 puan olarak hesap edilmektedir. Kılıç ve Şen (2014) çalışmasında Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı alt boyutlarında katılım 0,88; bilişsel olgunluk 0,70; yenilikçilik 0,73 olarak bulunmuştur. Kılıç ve Şen (2014) çalışmasında ölçeğin tamamında Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ise 0,91 olarak hesaplanmıştır.

Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin alt boyutları ve soru numaraları Tablo 3.3’da bulunmaktadır.

Tablo 3. 3 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Alt Boyutları	“Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” ndeki soru numaraları
	Katılım	2,3,5,7,8,9,14,17,18,19,22
	Bilişsel olgunluk	1,13,16,20,24,25,26
	Yenilikçilik	4,6,10,12,15, 21,23

3.3.2 Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği

Araştırmada fen öğrenme becerilerini belirlemek adına “Fen Öğrenme Beceri Ölçeği” kullanılmıştır. Fen öğrenme beceri ölçeğini Chang, Chen, Guo, Cheng, Lin ve Jen (2011) geliştirmiştir. Fen öğrenme beceri ölçeğini Şenler (2014) Türkçe’ ye uyarlamıştır. Bu ölçekte 29 madde bulunmakta olup ölçek iki boyuttan meydana gelmektedir. Bu boyutlar “iletişim” ve “bilimsel sorgulama” boyutlarıdır. Şenler (2014) çalışmasında ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ise 0,93 olduğunu ve alt ölçeklerine bakıldığında bilimsel sorgulama Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,88, iletişim alt ölçeğine bakıldığında Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,89 bulunmuştur. Bu ölçek 5’li likert tipinde bir ölçektir. Maddelerde yer alan kesinlikle katılıyorum 5, katılıyorum 4, kararsızım 3, katılmıyorum 2, kesinlikle katılmıyorum 1 puan olarak belirlenmiştir. Fen öğrenme beceri ölçeği öğrencilerin bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerini ölçmede kullanılabilir (Şenler, 2014).

Fen öğrenme becerileri ölçeğinin alt bileşenleri ve bileşen maddeleri Tablo 3.4’de bulunmaktadır.

Tablo 3. 4 Fen Öğrenme Beceri Ölçeği Bileşenleri ve Bileşenlerin Maddeleri

Fen Öğrenme Beceri Ölçeği	Fen Öğrenme Beceri Ölçeği Alt Bileşenler	Bileşen Maddeleri
	Bilimsel Sorgulama alt ölçeği	
	Soru ve hipotez önerme	1 ,2, 3
	Planlama	4, 5, 6 ,7
	Deney yapma ve veri toplama	8 ,9 ,10
	Veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma	11, 12 ,13, 14
	İletişim alt ölçeği	
	İfade etme	15 ,16 ,17, 18
	Değerlendirme	19, 20, 21 ,22
	Etkileşimde bulunma	23, 24 ,25
	Müzakere etme	26 ,27, 28, 29

3.3.3 Bilimsel Sorgulama Görüş Formu Ölçeği (VASİ)

Çalışmada öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama düzeylerini belirlemek için; Lederman, Lederman, Bartos, Bartels, Meyer ve Schwartz (2014) geliştirmiş olduğu ve Karışan, Bilican ve Şenler (2017) tarafından Türkçe’ ye uyarlanan “‘Bilimsel Sorgulama Görüş Formu’’ kullanılmıştır. Bu ölçek sekiz bileşenden oluşmaktadır (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bu ölçek açık uçlu sorulardan meydana gelmiştir. Öğretmen ve öğretmen adayları bu formdan yararlanabilmektedir. Bilimsel sorgulama formunun verilen cevaplar karşısında “‘yeterli olmayan/boş’”, “‘yetersiz’”, “‘karmaşık’” ve “‘bilgili’” olacak şekilde sınıflandırılmıştır.

Bu anketin bilimsel sorgulama bileşenleri ve bileşen maddeleri Tablo 3.5’de gösterilmektedir.

Tablo 3. 5 Bilimsel Sorgulama Bileşenleri ve Bileşenlerin Maddeleri

Bilimsel Sorgulama Bileşenleri	Bileşen Maddeleri
Bilimsel araştırmaların tamamı soru ile başlangıç yapar ve daima bir hipotezin testini gerçekleştirmez.	1a,1b,2
Araştırmaların tamamında izlenilen sadece bir bilimsel yöntem mevcut değildir.	1b,1c
Sorulmuş olan sorular sorgulama aşamasında rehber olur.	5
Benzer işlemi gerçekleştiren bilim insanları benzer sonuçlara erişemeyebilirler	3a
Sorgulama işlemleri sonuçları etkiler.	3b
Araştırmaların sonuçları toplanmış olan veriyle tutarlı olması gerekmektedir.	6
Bilimsel bilgi ve bilimsel delil benzer değildir.	4
Çıkarımlar, toplanmış olan bilgilere daha başlangıçtaki bilinenlere göre gerçekleştirilir.	7

3.3.4 Kolb Öğrenme Stili Ölçeği

Araştırmada ölçeğin ilk versiyonunu Kolb 1971 yılında geliştirmiştir. Gencel (2007) ise son versiyonunu Türkçe’ye ‘‘Kolb Öğrenme Stili Envanteri’’ uyarlamıştır. Bu ölçekte 12 tamamlamalı madde bulunmaktadır. Bir madde içinde 4 seçenek vardır. Bu seçenekler 1-4 puan aralığında puan verilmektedir. Bu seçenekleri katılımcılar en az uyandan en çok uyana doğru 1,2,3,4 olarak puanlamaları gerekmektedir. Ölçekten alınan en az puan 12 en çok puan 48 olmaktadır. Ölçekte öğrenme stil isimleri ‘‘Yerleştirme’’, ‘‘Ayrıştırma’’, ‘‘Özümseme’’ ve ‘‘Değiştirme’’ olarak belirlenmiştir. Gencel (2007) çalışmasında ölçeğin öğrenme yollarının Cronbach Alpha güvenirlik katsayısını Somut Deneyim 0,76, Yansıtıcı Gözlem 0,71, Soyut Kavramsallaştırma 0,80, Aktif Deneyim 0,75, Soyut Kavramsallaştırma-Somut Deneyim 0,84, Aktif Deneyim-Yansıtıcı Gözlem 0,79

olarak hesaplamıştır. Bu envanterde temel boyutlar kavrama ve dönüştürmedir. Ölçek madde boyutları ile soruda bulundukları yerler Tablo 3.6’ de bulunmaktadır.

Tablo 3. 6 Kolb Öğrenme Stili Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayıları

<i>Kolb Öğrenme Stili Ölçeği</i>	<i>Kolb Öğrenme Stili Ölçeği Alt Boyutları</i>	<i>Kolb Öğrenme Stili Ölçeği’ndeki soru numaraları</i>
Kavrama	Somut deneyim	1a,2c,3d,4a,5a,6c, 7b,8d,9b,10b,11a,12b
	Soyut kavramsallaştırma	1b,2b,3a,4d,5c,6d, 7c,8b,9d,10d,11c,12a
Dönüştürme	Aktif deneyim	1c,2d,3b,4b,5d,6b, 7d,8a,9c,10c,11d,12d
	Yansıtıcı gözlem	1d,2a,3c,4c,5b,6a, 7a,8c,9a,10a,11b,12c

3.4. Araştırmanın Uygulamasının Gerçekleştirilmesi

3.4.1 Uygulamada Derslerin İşlenmesi

Çalışma 2019-2020 eğitim öğretim yılında fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersi kapsamında rehberli araştırma sorgulama olarak planlanmış olup, Mart 2020 itibariyle pandemi nedeniyle uzaktan eğitime geçilmiştir. Bu süreçte dersler senkron olarak değil uzaktan video yükleme şeklinde devam etmiştir. Bu süreçte fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersi açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı olarak evde bilim mutfakta bilim uygulamalarına dönüştürülmüştür. Yüz yüze eğitim sürecinde de fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde öğrenciler ortaokul fen bilimleri programındaki kazanımlar doğrultusundaki deneyleri laboratuvar dışında bulabilecekleri basit malzemeler ile yapmaları konusunda teşvik edilmektedirler. Pandemi süreci nedeniyle bu duruma bir nebze de olsa öğretmen adayları mecbur kalmıştır. Dersin sorumlusu tarafından ders ile ilgili hiçbir gereklilik malzeme temini vb. için dışarıya çıkmamaları gerektiği her fırsatta tekrar edilmiştir. Bu nedenle

öğrencilerden ortaokul 6. 7. ve 8.sınıf ortaokul fen bilimleri programındaki kazanımlardan her sınıf düzeyinde en az 3 er tane olmak üzere kazanım belirlemeleri, bu kazanımlar doğrultusunda araştırma sorularını belirleyip, hipotezlerini kurarak, kendi deneylerini tasarımları istenmiştir. Dönem sonu projesi olarak ta bitkinin büyümesini etkileyen faktörler etkinliği verilmiştir. Öğrenciler bilimsel yöntemin tüm basamaklarını ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak etkinliklerini yapmışlardır ve rapor haline getirmişlerdir. Etkinlik sürecini detaylı olarak fotoğraflamaları ve fotoğrafta kendilerinin veya isim ve numaralarının bulunduğu bir kartın bulundurulması istenmiştir. Süreç ile ilgili tüm ürünler dönem sonu portfolyosu olarak toplanmıştır. Öğretmen adaylarının gerçekleştirmiş oldukları etkinliklerin bazıları EK-9’da yer almaktadır. Ders sürecinde öğretmen adaylarına ders sorumlusu tarafından gösterilen örnek aşağıda yer almaktadır (Hacıeminoğlu, 2019).

Etkinliğin Adı: Tohumdan Fidana

Amaç: Bitkinin büyümesine etki eden faktörleri kavramak

1.1 Resim



Araç-Gereçler:

- Tere tohumları
- 2 çeşit toprak
- Su
- Sert plastik bardak (14adet)
- Bitki besin suyu
- Tuz
- Cam kavanoz
- Bardak altlığı
- Cetvel

Deneyin Yapılışı:

- 13 bardağa aynı toprak eşit miktarlarda, tamamını olmayacak şekilde biraz eksik doldurulur. Kalan 1 tanesine farklı toprak koyulur.
- Ardından tohumlar, eşit miktarda her bir bardağa her yerine eşit olacak şekilde serpilir. Ve bunların üzerini kapatacak şekilde tekrar toprak eklemesi yapılır.

- Bardaklar 2'şerli gruplandırılır ve test edilecek hipotezler belirlenir.
- Her ikişerli grup için bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkenleri belirlenir.

Değişkenleri belirleme:

Tuzlu/tuzsuz su ile sulanan bitkiler	Besinli/ besinsiz su ile sulanan bitkiler
Hipotez:	Hipotez:
Bağımlı Değişken:	Bağımlı Değişken:
Bağımsız Değişken:	Bağımsız Değişken:
Kontrol Değişkeni:	Kontrol Değişkeni:
Az /çok miktarda su ile sulanan bitkiler:	Güneş/ gölge de büyüyen bitkiler:
Hipotez:	Hipotez:
Bağımlı Değişken:	Bağımlı Değişken:
Bağımsız Değişken:	Bağımsız Değişken:
Kontrol Değişkeni:	Kontrol Değişkeni:
Soğuk/sıcak ortamda büyüyen bitkiler:	O₂ miktarı az/çok ortamda büyüyen bitkiler:
Hipotez:	Hipotez:
Bağımlı Değişken:	Bağımlı Değişken:
Bağımsız Değişken:	Bağımsız Değişken:
Kontrol Değişkeni:	Kontrol Değişkeni:
Farklı cins toprakta büyüyen bitkiler:	
Hipotez:	

Bağımlı Değişken:

Bağımsız Değişken:

Kontrol Değişkeni:

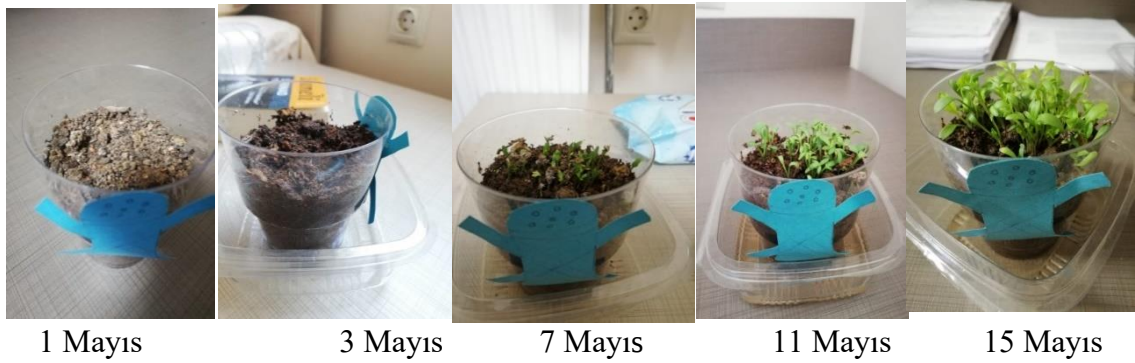
Verileri Toplama ve Kaydetme:

Tohumlar 30.04.2019 tarihinde ekildi ve sulanmaya başlandı. Daha sonra 2-4-7-10-13 ve 16 Mayıs tarihlerinde sulandılar. Oksijen miktarı az olacak bitkinin üzeri cam kavanoz ile kapatılır. Bitki yapraklarının şekil ve büyüklükleri 2 güne bir gözlemlenir ve bitki boyları her 2 güne bir cetvel yardımıyla ölçülür ve veriler kaydedilir.

Tuzlu Su



Tuzsuz Su



Günler	1 Mayıs	3 Mayıs	7 Mayıs	11 Mayıs	15 Mayıs	20 Mayıs	26 Mayıs
Tuz Faktörü							
Tuzlu Su	Köklenme yok	Kök yok	Kök yok	Kök yok	Kök yok	Kök yok	Kök yok

Tuzsuz Su	Köklenme yok	2-3 tohum köklendi.	0,9 cm	1,8 cm	3 cm (yaprak eni genişledi.)	3 cm	4,5 cm
-----------	-----------------	---------------------------	--------	--------	---------------------------------------	------	--------

Gübreli Toprak



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Normal Toprak



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Günler Toprak Faktörü	1 Mayıs	3 Mayıs	7 Mayıs	11 Mayıs	15 Mayıs	20 Mayıs	26 Mayıs
Gübreli Toprak	Birçok kök	Birçok filiz verdi.	1 cm	1 cm	1 cm	1 cm	1 cm
Normal Toprak	Köklenme yok	Birkaç tohum köklendi.	1 cm	1,4 cm	3 cm (yaprak eni genişledi.)	3,5 cm	3,8 cm

Gölge



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Güneş



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Günler Işık Faktörü	1 Mayıs	3 Mayıs	7 Mayıs	11 Mayıs	15 Mayıs	20 Mayıs	26 Mayıs
Gölge	Aynı oranda Kök	4 cm	7 cm (yaprakları ince)	8 cm (yaprakları ince)	8 cm (yaprakları sarı ve ince)	Öldü	Öldü
Güneş	Aynı oranda kök	1 cm	2 cm (yaprakları kalın)	4 cm (yaprakları kalın)	4 cm	6 cm	9 cm

Besinli Su



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Besinsiz Su



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Günler Besin Faktörü	1 Mayıs	3 Mayıs	7 Mayıs	11 Mayıs	15 Mayıs	20 Mayıs	26 Mayıs
Besinli Su	Daha çok kök	2 cm	5 cm	7 cm	8 cm	8 cm	9 cm
Besinsiz Su	Daha az kök	2 cm	4 cm	6 cm	6 cm	7 cm	8 cm

Bol Oksijenli Ortam



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Az Oksijenli Ortam



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Günler O ₂ Faktörü	1 Mayıs	3 Mayıs	7 Mayıs	11 Mayıs	15 Mayıs	20 Mayıs	26 Mayıs
Bol Oksijenli Ortam	Aynı ortamda kök	2 cm (yeşil)	5 cm (yeşil)	7 cm (yeşil)	7 cm (yeşil)	8 cm	8 cm
Az Oksijenli Ortam	Aynı oranda kök	1 cm (açık yeşil)	2 cm (yeşil- sarı)	4 cm (yeşil- sarı)	4 cm (solmuş)	Öldü	Öldü

Sıcak Ortam



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Soğuk Ortam



1 Mayıs

3 Mayıs

7 Mayıs

11 Mayıs

15 Mayıs

Günler Sıcaklık Faktörü	1 Mayıs	3 Mayıs	7 Mayıs	11 Mayıs	15 Mayıs	20 Mayıs	26 Mayıs
Sıcak Ortam (27°C)	Çok kök	6 cm (sarı)	9 cm (sarı)	10 cm (sarı)	10 cm (ölmeye başladı)	Öldü	Öldü
Soğuk Ortam (4°C)	Az kök	Değişme yok	Filizlen meye başladı.	1 cm (sarı)	3 cm (sarı)	5 cm	7 cm

Çok Su Verilen Bitki



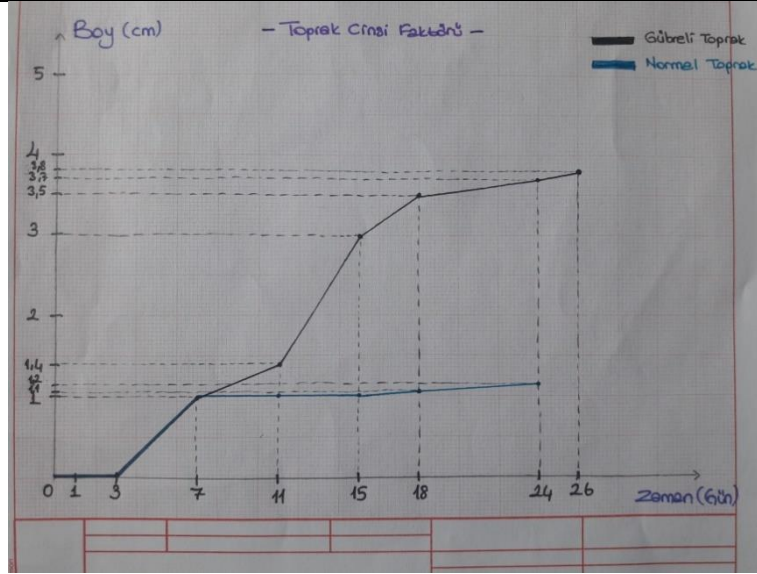
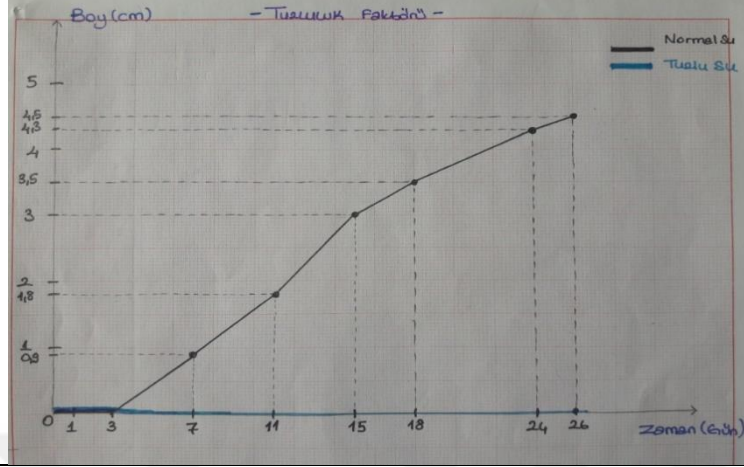
Az Su Verilen Bitki

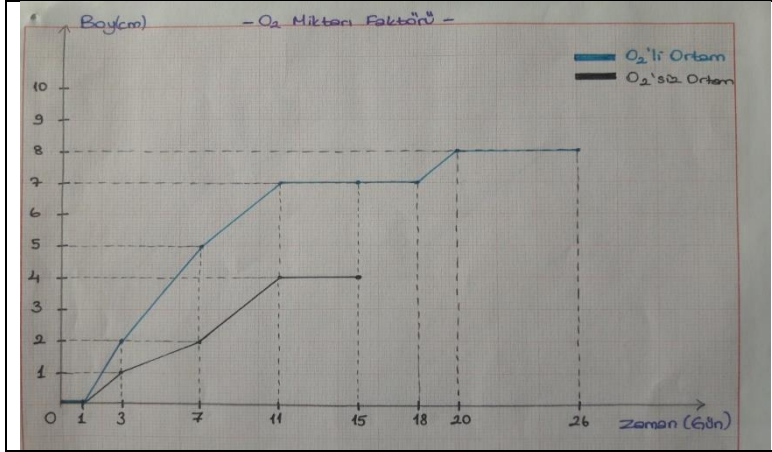


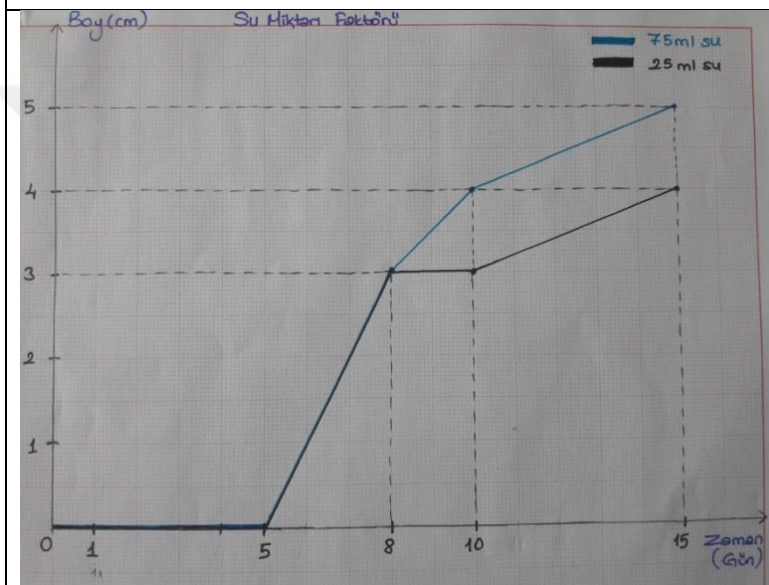
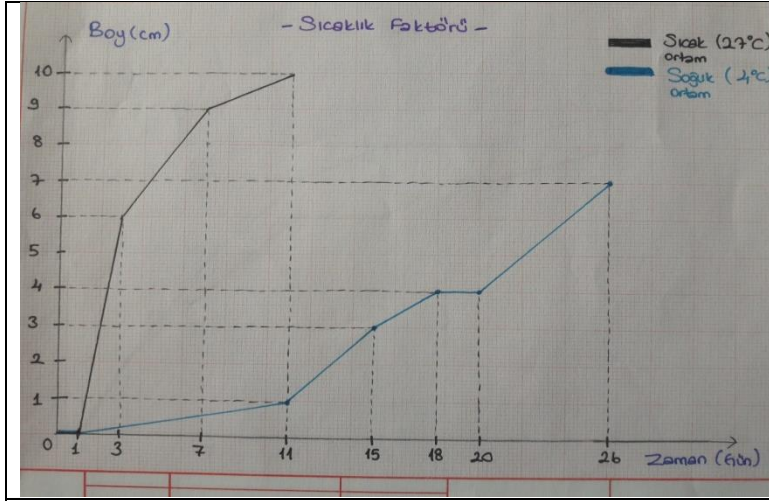
Günler Su Faktörü	1 Mayıs	3 Mayıs	7 Mayıs	11 Mayıs	15 Mayıs	20 Mayıs	26 Mayıs
Çok Su Verilen Bitki (75 ml su)	Köklenme yok	1-2 tohum köklendi.	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
Az Su Verilen Bitki (25 ml su)	Köklenme yok	Köklenme yok	0.5 cm	1.5 cm	3 cm	3 cm	4 cm

Grafik Çizme

Sonuç ve Çıkarımlar







NOT: Bu araştırma Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 3.sınıf öğrencilerimizden Şeyma Nur Öztürk ve Zeynep Aykanat tarafından yapılmıştır.

Çalışmanın iç ve dış geçerliliği;

Bu alanda araştırmaya etkisinin olabileceği düşünülen içte ve dışta tehditler üzerinde durulmuştur.

Ölçüm etkisi ve veri toplama aracı unsuru: çalışmada nitel ve nicel ölçümler uygulama desenine uygun olarak eş zamanlı gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinde zamana yönelik farklılıkların önüne geçilmiştir. Öğretmen adaylarının ölçümü gerçekleştirilen araçlardan varılan neticelerde herhangi hata olmaması adına ölçme araçlarındaki soruları yetiştirmelerine olanak sağlamak için gereken süre verilmiştir.

Tarihsel etki: çalışma grubuna ön test gerçekleştirildikten sonra on hafta süren uygulama aşaması başlamıştır. Bu aşamanın sonunda son test uygulanmıştır. Araştırma sürecinde tarihsel anlamda tüm dünyayı etkileyen salgın hastalık dönemi başlamıştır. Çalışmayı etkilememesi adına ders sorumlusu tarafından gereken desteğin verildiğini ancak salgın hastalık döneminin yine de etkilerinin olduğu düşünülmektedir.

Mekansal faktör: araştırma grubunu Akdeniz Üniversitesi'nde üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Uzaktan eğitimle yürütülen bu ders döneminde çevre faktörünün olumsuz etkilerinin azaltılması hedeflense de mekan değişiminin etkilediği düşünülmektedir.

Araştırmanın iç geçerliğini tehdit olabilecek durumlar ise ortamdan, uygulamadan, ölçümü gerçekleştirilen araçlardan, öğrencilerin özelliklerinden ayrıca Hawthorne denilen öğrencilerin özel vaziyette ya da araştırma içerisinde yer aldıklarının hissettirilmesi gibi sıralanabilir (Fraenkel ve Wallen, 2006).

Hawthorne etkisi: iç geçerliliği etkileyen faktörlerden biri olup cevap verdikleri ölçeklerin başka yerlerde kullanılmayacağını ve notlarına herhangi etkisi olmayacağını belirtilmiştir. Etik bir sorun oluşturmamak adına katılım gösteren öğretmen adaylarının psikolojik ve fizyolojik olarak etkilenmemelerine özen gösterilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Bu alanda toplanan nicel ve nitel veri analizi ele alınmıştır. Çalışmada verileri toplamak için 10 hafta süren bir uygulama yapılmıştır. Nicel verilerin SPSS 20.0 programında analizi yapılmıştır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ve fen öğrenme becerileri üzerindeki etkisini ölçmek için bağımlı grup t testi ile analizi yapılmıştır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama becerileri üzerinde etkisini incelemek üzere betimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Bilimsel sorgulama görüş formuna 68 öğretmen adayı katılım sağlamıştır. Açık uçlu araştırma

sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme stilleri üzerinde etkisini araştırmak üzere verileri frekans ve yüzde değerleriyle analiz edilmiştir. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının sürece ilişkin görüşlerini incelemek üzere yansıma kağıtları içerik analiziyle çözümleme yapılmıştır. Bu süreçte eş kodlayıcıdan destek alınmıştır. Araştırmacılar ayrı ayrı yapılmış olan analizleri tekrarlamasıyla kodlamalar üzerinde tartışılarak başlıkların belirlenmesine kararlaştırmıştır. Araştırmacılar kodlama üzerinde %89 oranda uzlaşma sağlamaktadır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde bir etkisi var mıdır?

Değişkenlerin normal dağılımına bakmak amacıyla çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Kline (2005)'e göre dağılımın normal olması için kabul gören değer çarpıklık (skewness) katsayısı 3'den az olmalı, basıklık (kurtosis) katsayısı ise 10'dan az olması gerekmektedir (akt. Şeker, 2018). Araştırmada değişkenlerin çarpıklık katsayıları (-1.98 ile -.77) arasında değişimi görülürken, basıklık katsayıları (1.41 ile 6.46) arasında değiştiği sonuçlarına ulaşılmıştır ve analiz sonucu normal dağılıma sahip olduğu bulunmuştur. Tablo 4.1'de eleştirel düşünme eğiliminin alt boyutlarının ortalama standart sapma çarpıklık basıklık değerleri bulunmaktadır.

Tablo 4. 1 Ölçek Alt Boyut Ortalama Standart Sapma Çarpıklık Basıklık Değerleri

	Ortalama	Standart Sapma	Skewness	Kurtosis
Ön katılım	3.75	0.64	-1.52	4.69
Son katılım	4.01	0.47	-0.77	1.41
Ön bilişsel	3.95	0.69	-1.98	6.16
Son bilişsel	4.27	0.46	-1.41	3.75
Ön yenilikçi	3.75	0.58	-1.57	3.94
Son yenilikçi	4.01	0.53	-1.01	1.85
Ön toplam	3.80	0.61	-1.94	6.46
Son toplam	4.08	0.43	-0.84	1.58

Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisini incelemek üzere veriler bağımlı grup t testiyle analiz edilmiştir.

Tablo 4.2’de bağımlı grup ön test son test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 2 Ön Test Son Test Bağımlı Grup t Testi Sonuçları

	Uygulama	N	$\bar{X}$	Ss	t	Sd (df)	p
Katılım		40	3.75	.648			
	Ön Test				-2.49	39	.017
	Son Test	40	4.01	.477			
Bilişsel Olgunluk		40	3.95	.694			
	Ön Test				-2.69	39	.010
	Son Test	40	4.27	.465			
Yenilikçilik		40	3.75	.583			
	Ön Test				-2.32	39	.025
	Son Test	40	4.01	.530			
Toplam		40	3.80	.613			
	Ön Test				-2.64	39	.012
	Son Test	40	4.08	.438			

(*p<.05 anlamlılık düzeyi)

Tablo 4.2’deki bağımlı grup t testi sonuçlarına göre, katılım ön test ortalaması 3.75 ve son test ortalaması 4.01’dir. Katılım ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(39) = 2.49$, $*p<.05$). Bilişsel olgunluk ön test ortalaması 3.95 ve son test ortalaması 4.27’dir. Bilişsel olgunluk ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(39) = 2.69$, $*p<.05$). Yenilikçilik ön test ortalaması 3.75 ve son test ortalaması 4.01’dir. Yenilikçilik ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(39) = 2.32$, $*p<.05$). Toplam ön test ortalaması 3.80 ve son test ortalaması 4.08’dir. Toplam ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(39) = 2.64$, $*p<.05$). Analizlerden yola çıkarak açık uçlu araştırma sorgulama dayalı fen bilgisi evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular

Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

Değişkenlerin normal dağılımda olup olmadığını göstermek amacıyla çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Araştırmada değişkenlerin çarpıklık katsayıları (-.01 ile .95) arasında değişimi görülürken, basıklık katsayıları (-1.69 ile 5.24) arasında değiştiği sonuçlarına ulaşılmıştır ve analiz sonucu normal dağılıma sahip olduğu bulunmuştur. Tablo 4.3’de fen öğrenme becerilerinin alt boyutlarının ortalama standart sapma çarpıklık basıklık değerleri bulunmaktadır.

Tablo 4. 3 Ölçek Alt Boyut Ortalama Standart Sapma Çarpıklık Basıklık Değerleri

	Ortalama	Standart Sapma	Skewness	Kurtosis
Ön bilimsel	1.85	0.39	0.78	5.11
Son bilimsel	2.76	1.35	0.08	-1.61
Ön sorhip	1.80	0.42	0.95	5.24
Son sorhip	2.76	1.53	0.06	-1.67
Ön planlama	1.85	0.44	0.54	2.59
Son planlama	2.73	1.29	0.17	-1.42
Ön deney	1.84	0.40	0.89	5.03
Son deney	2.80	1.45	0.15	-1.46
Ön sonuç	1.91	0.50	0.11	1.04
Son sonuç	2.76	1.28	-0.01	-1.49
Ön iletişim	1.89	0.42	0.72	3.44
Son iletişim	2.76	1.26	0.04	-1.68
Ön ifade	1.86	0.51	0.40	1.44
Son ifade	2.82	1.20	0.16	-1.30
Ön değer	1.95	0.49	0.59	1.70
Son değer	2.79	1.26	0.01	-1.43
Ön etkileşim	1.91	0.55	0.53	1.26
Son etkileşim	2.71	1.49	0.14	-1.68
Ön müzakere	1.85	0.44	0.64	2.87
Son müzakere	2.69	1.37	0.03	-1.60
Ön toplam	1.87	0.39	0.81	4,85
Son toplam	2.76	1.29	0.03	-1.69

Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri üzerine etkisi bağımlı grup t testiyle analiz edilmiştir. Tablo 4.4’de bağımlı grup ön test son test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 4 Ön Test Son Test Bağımlı Grup t Testi Sonuçları

	Uygulama	N	$\bar{X}$	Ss	t	Sd (df)	p
Bilimsel Sorgulama	Ön test	44	1.85	.394	-4.47	43	.000
	Son test	44	2.76	1.353			
Soru ve hipotez önerme	Ön test	44	1.80	.421	-4.14	43	.000
	Son test	44	2.76	1.539			
Planlama	Ön test	44	1.85	.442	-4.39	43	.000
	Son test	44	2.73	1.296			
Deney yapma ve veri toplama	Ön test	44	1.84	.403	-4.46	43	.000
	Son test	44	2.80	1.450			
Veri analizi yapma sonuca varma	Ön test	44	1.91	.502	-4.40	43	.000
	Son test	44	2.76	1.287			
İletişim	Ön test	44	1.89	.424	-4.55	43	.000
	Son test	44	2.76	1.266			
İfade etme	Ön test	44	1.86	.518	-5.12	43	.000
	Son test	44	2.82	1.202			
Değerlendirme	Ön test	44	1.95	.494	-4.39	43	.000
	Son test	44	2.79	1.264			
Etkileşimde bulunma	Ön test	44	1.91	.552	-3.55	43	.001
	Son test	44	2.71	1.495			
Müzakere etme	Ön test	44	1.85	.442	-4.03	43	.000
	Son test	44	2.69	1.374			
Toplam	Ön test	44	1.87	.395	-4.57	43	.000
	Son test	44	2.76	1.297			

(*p<.05 anlamlılık düzeyi)

Tablo 4.4'teki bağımlı grup t testi sonuçlarına göre, bilimsel sorgulama ön test ortalaması 1.85 ve son test ortalaması 2.76'dır. Bilimsel sorgulama ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 4.47, *p < .05$). Soru ve hipotez önerme ön test ortalaması 1.80 ve son test ortalaması 2.76'dır. Soru ve hipotez önerme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 4.14, *p < .05$). Planlama ön test ortalaması 1.85 ve son test ortalaması 2.73'dir. Planlama ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 4.39, *p < .05$). Deney yapma ve veri toplama ön test ortalaması 1.84 ve son test ortalaması 2.80'dir. Deney yapma ve veri toplama ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 4.46, *p < .05$). Veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma ön test ortalaması 1.91 ve son test ortalaması 2.76'dır. Veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 4.40, *p < .05$). İletişim ön test ortalaması 1.89 ve son test ortalaması 2.76'dır. İletişim ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 4.55, *p < .05$). İfade etme ön test ortalaması 1.86 ve son test ortalaması 2.82'dir. İfade etme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 5.12, *p < .05$). Değerlendirme ön test ortalaması 1.95 ve son test ortalaması 2.79'dir. Değerlendirme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 4.39, *p < .05$). Etkileşimde bulunma ön test ortalaması 1.91 ve son test ortalaması 2.71'dir. Etkileşimde bulunma ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 3.55, *p < .05$). Müzakere etme ön test ortalaması 1.85 ve son test ortalaması 2.69'dir. Müzakere etme ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 4.03, *p < .05$). Toplam ön test ortalaması 1.87 ve son test ortalaması 2.76'dır. Toplam ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(43) = 4.57, *p < .05$). Analizlerden yola çıkarak açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri üzerinde anlamlı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

Boyut 1 “Bilimsel araştırmaların tamamı bir soru ile başlangıç yapar ve daima bir hipotezin testini gerçekleştirmez” boyutuna ilişkin bulgular

Bilimsel araştırmaların tamamı bir soru ile başlangıç yapar ve daima bir hipotez testini gerçekleştirmez boyutu adına ön test ve son testte 68 fen bilgisi öğretmen adayının bilimsel sorgulama görüş formu ölçeğine verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Bu boyutun ilgili soruları 1a,1b ve 2 oluşturmaktadır. 1a sorusu bilimsel sorgulama görüş formunda yer alan araştırmanın neden bilimsel olduğunu ya da neden bilimsel olmadığına açıklamasını istemektedir. 1b sorusu bilimsel sorgulama görüş formunda yer alan araştırmanın neden deney olduğunu ya da neden deney olmadığına açıklamasını istemektedir. 2. soruda bilimsel bir araştırmanın her zaman bir soru ile başlayıp başlamayacağı sorulmuş ve açıklama istenmiştir. Bu boyuta ilişkin görüşler net olmayan/ boş, yetersiz, karmaşık ve bilgili şeklinde kategorilere ayrılarak oluşturulmuştur (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bilimsel sorgulamanın 1. boyutuna fen bilgisi öğretmen adaylarından gelen yanıtlardan bazı örnekleri yetersiz, karmaşık ve bilgili olmak üzere Tablo 4.5’de bulunmaktadır.

Tablo 4. 5 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler

Soru Numarası	Yetersiz	Karmaşık	Bilgili
1	b. Evet. Düşünüyorum çünkü bağımlı ve bağımsız değişkenler var örneğin beslenme biçimleri ile gagaları arasındaki ilişki. Ö4. b. Evet. Bir deneydir. Çünkü bir deneme yanılma vardır. Ö34.	b. Evet. Çünkü: Deneylerde araştırma yaparız ve araştırmalarımız sonucunda veriler toplarız. Ö17. a. Hayır. Bilimsel olduğunu düşünmüyorum çünkü sadece gözlemlerine dayanarak gördükleri kuşlar üzerinden yola çıkmıştır. Yani evrensel bir araştırma değildir. Ö4.	a. Evet. Bu araştırma bilimsel bir araştırmadır. Bu problemlere çözüm yolları bulmak için planlı bir şekilde araştırma yaparak sonuçların değerlendirilmesi aşamaları bulunmaktadır. Ö12. b. Hayır. Bu araştırma bir deney değildir. Daha çok gözleme dayalı bir araştırmadır. Fakat burada tamamen doğal koşullarda gözlem sonuçları

			değerlendirilmiş ve bir sonuca ulaşılmıştır. <i>Ö12</i> .
			b. Hayır. Bu bir deneyden daha çok araştırmadır. Kendisi var olan bir durum tespiti yapmıştır. <i>Ö10</i> .
2	Hayır çünkü bir hipotez ile de başlayabilir ve o hipotezin kanıtlanması ile de başlayabilir. <i>Ö20</i> .	Hayır. Mesela birkaç soru soralım “Güneşte kalan bitki kurur mu?”, “Fazla su bitkinin büyümesine etkisi nasıl olur?” bu cümleler hep bir soru cümlesi ve araştırılabilir. Başka cümlelerde yazalım. “Gübreli toprakta yetişen bitki hızlı büyür.” Bu cümle de soru yok bir yargı var ama doğru olup olmadığını kanıtlamak için bir araştırma yapmamız gerekir. Bu nedenle “Hayır” diyen öğrenciye katılıyorum. <i>Ö53</i> .	Evet. Ben de evet diyorum. Çünkü bir şeyi araştırmak için merak etmek gerekir, merak da insan zihninde sorular doğurur. <i>Ö10</i>

Boyut 1: Bilimsel araştırmaların tamamı bir soru ile başlangıç yapar ve daima bir hipotezin testini gerçekleştirmez. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu ön test 1. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.6’da verilmektedir.

Tablo 4. 6 Boyut 1’in Ön Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	0	0%
Yetersiz	10	14,7%
Karmaşık	42	61,8%
Bilgili	16	23,5%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun ön test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Son test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%0),

yetersiz kategorisi (%14,7), karmaşık kategorisi (%61,8), bilgili kategorisi ise (%23,5) olarak bulunmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu son test 1. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.7’de verilmektedir.

Tablo 4. 7 Boyut 1’in Son Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	0	0%
Yetersiz	2	2,9%
Karmaşık	46	67,6%
Bilgili	20	29,4%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun son test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Son test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%0), yetersiz kategorisi (%2,9), karmaşık kategorisi (%67,6), bilgili kategorisi ise (%29,4) olarak bulunmuştur.

Frekans sonuçları incelendiğinde ön test ve son test karşılaştırıldığında “bilimsel araştırmaların tamamı soru ile başlangıç yapar ve daima bir hipotezin testini gerçekleştirmez”, boyutu ile ilgili ön testte bilgili kategorisindeki öğretmen adaylarının son testte artması yönündeki sonuçlara ulaşılmaktadır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bu boyut hakkında olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Boyut 2 “Araştırmaların hepsinde izlenilen sadece bir bilimsel yöntem mevcut değildir” boyutuna ilişkin bulgular

Araştırmaların tamamında izlenilen sadece bir bilimsel yöntem mevcut değildir boyutu adına ön test ve son testte 68 fen bilgisi öğretmen adayının bilimsel sorgulama görüş formu ölçeğine verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Bu boyutun ilgili soruları 1b ve 1c oluşturmaktadır. 1b sorusu bilimsel sorgulama görüş formunda yer alan araştırmanın neden deney olduğunun ya da neden deney olmadığının açıklamasını istemektedir. 1c sorusu bilimsel araştırmanın birden çok yöntemle

yürütülebileceğini düşünüyor musunuz? Cevabın evet ya da hayır olmasına göre örneklerle açıklanması istenmiştir. Bu boyuta ilişkin görüşler net olmayan/ boş, yetersiz, karmaşık ve bilgili şeklinde kategorilere ayrılarak oluşturulmuştur (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bilimsel sorgulamanın 2. boyutuna fen bilgisi öğretmen adaylarından gelen yanıtlardan bazı örnekleri yetersiz, karmaşık ve bilgili olmak üzere Tablo 4.8’de bulunmaktadır.

Tablo 4. 8 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler

Soru Numarası	Yetersiz	Karmaşık	Bilgili
1	b. Evet deney olduğunu düşünüyorum çünkü belli başlı kuşları gözlemlemiştir. Ö35. c. Hayır, çünkü her yöntemde farklı sonuç çıkabileceğinden dolayı sağlıklı bir çalışma olmayacağını düşünüyorum. Ö6.	c. Bilimsel araştırma sadece bir yöntemle yürütülmelidir çünkü yapılan araştırmalarda çıkan sonuçlar herkes tarafından denenebilir ve uygulanabilir olmalıdır. Ö18. c. Aslında bakacak olursak bilimsel araştırmaları birden fazla yöntemle yürütebiliriz. Ancak tek bir uygun yöntemle de yapabileceğimiz için cevabım hayır. Ö53.	c. Herhangi bir çalışmada eğer araştırma konuları aynıysa farklı yöntemlerle aynı sonuca ulaşılabilir. Örnek verecek olursam eğer Lothar Meyer ve Dimitri Ivanovich Mendeleyev birbirinden habersiz yaptığı çalışmalarda aynı sonuca ulaşmışlardır. Ö27. b. Bu kişi herhangi bir hipotez kurmadan ilgi duyduğu bir alanda gözlem yapmış ben bir deney yapmış olarak düşünmüyorum. Ö27.

Boyut 2: Araştırmaların hepsinde izlenilen sadece bir bilimsel yöntem mevcut değildir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu ön test 2. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.9’da verilmektedir.

Tablo 4. 9 Boyut 2’in Ön Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	2	2,9%
Yetersiz	31	45,6 %
Karmaşık	28	41,2 %
Bilgili	7	10,3 %
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun ön test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Ön test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%2,9), yetersiz kategorisi (%45,6), karmaşık kategorisi (%41,2), bilgili kategorisi ise (%10,3) olarak bulunmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu son test 2. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.10'da verilmektedir.

Tablo 4. 10 Boyut 2'in Son Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	0	0%
Yetersiz	10	14,7%
Karmaşık	44	64,7%
Bilgili	14	20,6%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun son test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Son test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%0), yetersiz kategorisi (%14,7), karmaşık kategorisi (%64,7), bilgili kategorisi ise (%20,6) olarak bulunmuştur.

Frekans sonuçları incelendiğinde ön test ve son test karşılaştırıldığında “Araştırmaların tamamında izlenilen sadece bir bilimsel yöntem mevcut değildir”, boyutu ile ilgili ön testte bilgili kategorisindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının son testte artması yönünde sonuca varılmaktadır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bu boyut hakkında olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Boyut 3 “Benzer işlemi gerçekleştiren bilim insanları benzer sonuçlara erişemeyebilir” boyutuna ilişkin bulgular

Benzer işlemi gerçekleştiren bilim insanları benzer sonuçlara erişemeyebilir boyutu adına ön test ve son testte 68 fen bilgisi öğretmen adayının bilimsel sorgulama görüş formu ölçeğine verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Bu boyutun ilgili

sorusu 3a'dır. 3a sorusu çok sayıda bilim insanı aynı soruyu sorup verileri toplamak için aynı yöntemleri kullanırsa, bunların hepsi aynı sonuca ulaşırlar mı açıklayınız şeklindedir. Bu boyuta ilişkin görüşler net olmayan/ boş, yetersiz, karmaşık ve bilgili şeklinde kategorilere ayrılarak oluşturulmuştur (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bilimsel sorgulamanın 3. boyutuna fen bilgisi öğretmen adaylarından gelen yanıtlardan bazı örnekleri yetersiz, karmaşık ve bilgili olmak üzere Tablo 4.11'de bulunmaktadır.

Tablo 4. 11 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler

Soru Numarası	Yetersiz	Karmaşık	Bilgili
3	a. Evet aynı sonuca ulaşılabilir. Kullanılan yöntem aynı olunca ulaşılan sonuçlar da aynı olabilir. Ö23.	a. Her sonuç aynı olmaz, sonuç bulma yolları ve yorumları farklı olur. Ama bence, bir bilimsel sorunun cevabı tek olur. Ö68.	a. Bence ulaşmaz çünkü aynı yöntemi kullansalar bile herkesin fikir ve yönelimleri farklı açıdan bakmasını sağlar. Ö35. a. Aynı sonuca ulaşmazlar. Birinci neden olarak her insanın düşünce yapısı ve tecrübeleri farklılık gösterir. Ö12.

Boyut 3: Benzer işlemi gerçekleştiren bilim insanları benzer sonuçlara erişemeyebilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu ön test 3. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.12'de verilmektedir.

Tablo 4. 12 Boyut 3'in Ön Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	1	1,5%
Yetersiz	18	26,5%
Karmaşık	17	25,0%
Bilgili	32	47,1%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun ön test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Ön test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%1,5),

yetersiz kategorisi (%26,5), karmaşık kategorisi (%25,0), bilgili kategorisi ise (%47,1) olarak bulunmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu son test 3. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.13’de verilmektedir.

Tablo 4. 13 Boyut 3’in Son Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	0	0%
Yetersiz	16	23,5%
Karmaşık	8	11,8%
Bilgili	44	64,7%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun son test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Son test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%0), yetersiz kategorisi (%23,5), karmaşık kategorisi (%11,8), bilgili kategorisi ise (%64,7) olarak bulunmuştur.

Frekans sonuçları incelendiğinde ön test ve son test karşılaştırıldığında “benzer işlemi gerçekleştiren bilim insanları benzer sonuçlara erişemeyebilir”, boyutu ile ilgili ön testte bilgili kategorisindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının son testte artması yönünde sonuca varılmaktadır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bu boyut hakkında olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Boyut 4 “Bilimsel araştırma süreçleri sonuçlar üzerinde etkili olabilir” boyutuna ilişkin bulgular

Bilimsel araştırma süreçleri sonuçlar üzerinde etkili olabilir boyutu adına ön test ve son testte 68 fen bilgisi öğretmen adayının bilimsel sorgulama görüş formu ölçeğine verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Bu boyutun ilgili sorusu 3b’dir. 3b sorusu çok sayıda bilim insanı aynı soruyu sorup verileri toplamak için aynı yöntemleri kullanırsa, bunların hepsi aynı sonuçlara ulaşır mı nedenleri ile açıklayınız şeklindedir. Bu boyuta ilişkin görüşler net olmayan/ boş, yetersiz, karmaşık ve bilgili

şeklinde kategorilere ayrılarak oluşturulmuştur (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bilimsel sorgulamanın 4. boyutuna fen bilgisi öğretmen adaylarından gelen yanıtlardan bazı örnekleri yetersiz, karmaşık ve bilgili olmak üzere Tablo 4.14’de bulunmaktadır.

Tablo 4. 14 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler

Soru Numarası	Yetersiz	Karmaşık	Bilgili
3	b. Evet ulaşırlar. Yöntem farklı olsa da aynı sorunun tek bir doğru cevabı olur. Bu yüzden seçilen yöntem değil de ulaşılan sonuç daha çok önemlidir. Ö23. b. Farklı yöntemler kullanılarak toplanan veriler farklılık gösteriyor olsa da aynı sonuca ulaşırlar. Ö18.	b. Aynı sonuçlara ulaşmayabilir ama bu hep farklı olacak anlamına gelmez. Basit bir anket çalışmasında aynı ortam ve koşullar olursa aynı sonucu verebilir ama farklı bir ortam ve koşul içerisinde yapılan bir anket çalışması farklı sonuçlar doğuracaktır. Ö72.	b. Hayır. Veri toplama kısmında farklı kaynaklardan yararlanılacağı için, izlenen yollar da farklı olacaktır. Ve ulaşılan sonuçlar da farklı olur. Ö15. b. Aynı sonuçlara ulaşmazlar çünkü farklı yöntemler kullanıyorlar. Ö58. b. Aynı sonuca ulaşmazlar çünkü bilim insanları farklı yöntemler ve farklı bakış açılarından konuyu ele alırlar. Ö79.

Boyut 4: Bilimsel araştırma süreçleri sonuçlar üzerinde etkili olabilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu ön test 4. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.15’de verilmektedir.

Tablo 4. 15 Boyut 4’in Ön Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	2	2,9%
Yetersiz	32	47,1%
Karmaşık	25	36,8%
Bilgili	9	13,2%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun ön test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Ön test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%2,9), yetersiz kategorisi (%47,1), karmaşık kategorisi (%36,8), bilgili kategorisi ise (%13,2) olarak bulunmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu son test 4. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.16’de verilmektedir.

Tablo 4. 16 Boyut 4’in Son Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	1	1,5%
Yetersiz	26	38,2%
Karmaşık	18	26,5%
Bilgili	23	33,8%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun son test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Son test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%1,5), yetersiz kategorisi (%38,2), karmaşık kategorisi (%26,5), bilgili kategorisi ise (%33,8) olarak bulunmuştur.

Frekans sonuçları incelendiğinde ön test ve son test karşılaştırıldığında “bilimsel araştırma süreçleri sonuçlar üzerinde etkili olabilir”, boyutu ile ilgili ön testte bilgili kategorisindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının son testte artması yönünde sonuca varılmaktadır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bu boyut hakkında olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Boyut 5 “Bilimsel bilgi ve bilimsel delil benzer değildir” boyutuna ilişkin bulgular

Bilimsel bilgi ve bilimsel delil benzer değildir boyutu adına ön test ve son testte 68 fen bilgisi öğretmen adayının bilimsel sorgulama görüş formu ölçeğine verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Bu boyutun ilgili sorusu 4’dür. 4. soru veri ile kanıt birbirinden farklı mıdır örneklerle açıklayınız şeklindedir. Bu boyuta ilişkin

görüşler net olmayan/ boş, yetersiz, karmaşık ve bilgili şeklinde kategorilere ayrılarak oluşturulmuştur (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bilimsel sorgulamanın 5. boyutuna fen bilgisi öğretmen adaylarından gelen yanıtlardan bazı örnekleri yetersiz, karmaşık ve bilgili olmak üzere Tablo 4.17’de bulunmaktadır.

Tablo 4. 17 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler

Soru Numarası	Yetersiz	Karmaşık	Bilgili
4	Farklıdır. Veri aşama aşama incelenerek oluşturulur kanıttan farkı budur. Ö73.	Evet farklıdır. Her farklı ölçüm farklı bir veridir. Tüm verileri toplayarak bir sonuca ulaşmak için sunduklarımız ise kanıttır. Ö17.	İkisi birbirinden farklı kelimelerdir KANIT: Doğruluğu ispatlanmış olan bilgilerdir. VERİ: Doğruluğu bilinmeyen bilgilerdir. Araştırma yaparken bir sürü veri buluruz ama tek doğru olan veriyi ispatlarsak kanıtı bulmuş oluruz. Ö57. Tanımlardan da anlaşıldığı gibi veri ve kanıt farklı iki kavramdır. Veri, bir gözleme veya deneye dayalı olarak çıkarılan sonuçtur. Kanıt ise bir olgunun doğruluğunun ispatı için başvuru bir yöntemdir. Ö12.

Boyut 5: Bilimsel bilgi ve bilimsel delil benzer değildir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu ön test 5. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.18’de verilmektedir.

Tablo 4. 18 Boyut 5’in Ön Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	7	10,3%
Yetersiz	15	22,1%
Karmaşık	29	42,6%
Bilgili	17	25,0%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun ön test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Ön test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%10,3), yetersiz kategorisi (%22,1), karmaşık kategorisi (%42,6), bilgili kategorisi ise (%25,0) olarak bulunmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu son test 5. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.19’de verilmektedir.

Tablo 4. 19 Boyut 5’in Son Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	1	1,5%
Yetersiz	2	2,9%
Karmaşık	15	22,1%
Bilgili	50	73,5%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun son test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Son test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%1,5), yetersiz kategorisi (%2,9), karmaşık kategorisi (%22,1), bilgili kategorisi ise (%73,5) olarak bulunmuştur.

Frekans sonuçları incelendiğinde ön test ve son test karşılaştırıldığında “bilimsel bilgi ve bilimsel delil benzer değildir”, boyutu ile ilgili ön testte bilgili kategorisindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının son testte artması yönünde sonuca varılmaktadır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bu boyut hakkında olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Boyut 6 “Sorulan sorular sorgulama aşamasında rehber olur” boyutuna ilişkin bulgular

Sorulan sorular sorgulama aşamasında rehber olur boyutu adına ön test ve son testte 68 fen bilgisi öğretmen adayının bilimsel sorgulama görüş formu ölçeğine verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Bu boyutun ilgili sorusu 5’dir. 5. soru bilimsel sorgulama görüş formunda yer alan iki araştırmacıdan hangisinin araştırmasının diğerine göre daha iyi sonuç vereceği ile ilgilidir. Bu boyuta ilişkin görüşler net

olmayan/ boş, yetersiz, karmaşık ve bilgili şeklinde kategorilere ayrılarak oluşturulmuştur (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bilimsel sorgulamanın 6. boyutuna fen bilgisi öğretmen adaylarından gelen yanıtlardan bazı örnekleri yetersiz, karmaşık ve bilgili olmak üzere Tablo 4.20’de bulunmaktadır.

Tablo 4. 20 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler

Soru Numarası	Yetersiz	Karmaşık	Bilgili
5	Grup b daha iyi sonuç alır. Nedeni daha çok test etmiş ve elinde daha çok veri ve sonuç olduğundan dolayı daha iyi sonuçlanır. Ö76.	Grup B’nin yaptığı araştırmanın sonuçları daha sağlamdır. Çünkü araştırmadaki konunun incelendiği alan 3 farklı yoldur. Bu yol yapılarına göre bir markanın lastik performansının değerlendirilmesi ise daha etkili sonuç verir. Ö3.	A grubunun araştırması daha iyi sonuç verir çünkü; hipoteze en uygun soru odur farklı marka lastikleri denenirse araştırma sorusuna daha çok hitap eder. Ö64. Sorumuz farklı marka araç lastiklerinin patlama süreleri olduğu için tabii A grubunun sonucu doğru olur. Bağımsız değişkenimiz lastikler olmalıdır yol değil. Ö10. Farklı marka araçların yatkınlığı sorgulandığı için A grubunun denemesi daha mantıklıdır çünkü farklı markalar tek bi yol da farklı performans gösterdiklerinde amaçlarına ulaşırlar. Ö65. Soru farklı marka araç lastiklerinin değerlendirmesi olduğu için A grubunun araştırması doğru sonucu verir. Tek yolda deneyerek lastik markası haricindeki şeyleri kontrol altında tutmaya çalışır. Ö4.

Boyut 6: Sorulan sorular sorgulama aşamasında rehber olur. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu ön test 6. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.21’de verilmektedir.

Tablo 4. 21 Boyut 6’in Ön Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	7	10,3%
Yetersiz	2	2,9%
Karmaşık	21	30,9%
Bilgili	38	55,9%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun ön test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Ön test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%10,3), yetersiz kategorisi (%2,9), karmaşık kategorisi (%30,9), bilgili kategorisi ise (%55,9) olarak bulunmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu son test 6. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.22’de verilmektedir.

Tablo 4. 22 Boyut 6’in Son Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	0	0%
Yetersiz	9	13,2%
Karmaşık	1	1,5%
Bilgili	58	85,3%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun son test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Son test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%0), yetersiz kategorisi (%13,2), karmaşık kategorisi (%1,5), bilgili kategorisi ise (%85,3) olarak bulunmuştur.

Frekans sonuçları incelendiğinde ön test ve son test karşılaştırıldığında “sorulan sorular sorgulama aşamasında rehber olur”, boyutu ile ilgili ön testte bilgili kategorisindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının son testte artması yönünde sonuca

varılmaktadır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bu boyut hakkında olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Boyut 7 “Araştırma sonuçları toplanmış olan veriyle tutarlı olması gerekmektedir” boyutuna ilişkin bulgular

Araştırma sonuçları toplanmış olan veriyle tutarlı olması gerekmektedir boyutu adına ön test ve son testte 68 fen bilgisi öğretmen adayının bilimsel sorgulama görüş formu ölçeğine verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Bu boyutun ilgili sorusu 6’dır. 6. soruda tabloda bitkinin ışık alma ve büyüme miktarı arasındaki ilişkinin açıklanması adına hangi önermelere katılıp katılmadıkları sorulmuştur. Bu boyuta ilişkin görüşler net olmayan/ boş, yetersiz, karmaşık ve bilgili şeklinde kategorilere ayrılarak oluşturulmuştur (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bilimsel sorgulamanın 7. boyutuna fen bilgisi öğretmen adaylarından gelen yanıtlardan bazı örnekleri yetersiz, karmaşık ve bilgili olmak üzere Tablo 4.23’de bulunmaktadır.

Tablo 4. 23 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler

Soru Numarası	Yetersiz	Karmaşık	Bilgili
6	a. Normalde daha iyi uzaması lazım fakat yanlış verilmiş bence. Ö28. a. Çünkü tabloya baktığımız da güneş alan bitkiler de boy uzaması görülmemektedir. Ö35.	b ve c. Büyüme fiziksel bir değişim demek olduğu için uzamada buna dahildir bundan dolayı bağlantı olduğunu düşünüyorum. Ö35.	b. Tablo ne kadar az güneş ışığı o kadar çok haftalık boy artışı olduğunu göstermekte. Ö65. b. Tablodaki verilere göre güneş ışığı arttıkça büyüme yavaşlamıştır. Ö27. b. Çünkü tabloya göre fazla güneş alma süresi arttıkça uzama miktarı azalmıştır. Ö20.

Boyut 7: Araştırma sonuçları toplanmış olan veriyle tutarlı olması gerekmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu ön test 7. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.24’de verilmektedir.

Tablo 4. 24 Boyut 7'in Ön Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	3	4,4%
Yetersiz	13	19,1%
Karmaşık	20	29,4%
Bilgili	32	47,1%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun ön test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Ön test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%4,4), yetersiz kategorisi (%19,1), karmaşık kategorisi (%29,4), bilgili kategorisi ise (%47,1) olarak bulunmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu son test 7. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.25'de verilmektedir.

Tablo 4. 25 Boyut 7'in Son Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	0	0%
Yetersiz	13	19,1%
Karmaşık	8	11,8%
Bilgili	47	69,1%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun son test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Son test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%0), yetersiz kategorisi (%19,1), karmaşık kategorisi (%11,8), bilgili kategorisi ise (%69,1) olarak bulunmuştur.

Frekans sonuçları incelendiğinde ön test ve son test karşılaştırıldığında “araştırma sonuçları toplanmış olan veriyle tutarlı olması gerekmektedir”, boyutu ile ilgili ön testte bilgili kategorisindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının son testte artması yönünde sonuca varılmaktadır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi

öğretmen adaylarının bu boyut hakkında olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Boyut 8 “Çıkarımlar toplanmış olan bilgilere ve daha başlangıçtaki bilinenlere göre gerçekleştirilir” boyutuna ilişkin bulgular

Çıkarımlar toplanmış olan bilgilere ve daha başlangıçtaki bilinenlere göre gerçekleştirilir boyutu adına ön test ve son testte 68 fen bilgisi öğretmen adayının bilimsel sorgulama görüş formu ölçeğine verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Bu boyutun ilgili sorusu 7’dir. 7. soruda bilim insanlarının iki fosilleşmiş dinazor kemiklerini niçin bu şekilde yerleştirdiklerini ve bilim insanlarının çıkarımlarını nasıl ortaya koydukları sorulmuştur. Bu boyuta ilişkin görüşler net olmayan/ boş, yetersiz, karmaşık ve bilgili şeklinde kategorilere ayrılarak oluşturulmuştur (Karışan, Bilican ve Şenler, 2017). Bilimsel sorgulamanın 8. boyutuna fen bilgisi öğretmen adaylarından gelen yanıtlardan bazı örnekleri yetersiz, karmaşık ve bilgili olmak üzere Tablo 8’de bulunmaktadır.

Tablo 4. 26 Bilimsel Sorgulama Formundan Elde Edilen Görüşlerden Örnekler

Soru Numarası	Yetersiz	Karmaşık	Bilgili
7	a. Çünkü şekil II de bacaklar o cüseyi taşıyamaz cılız. Ayrıca şekil 2 de el olarak kullanılmaya uygun olmayacak şekilde bacaklar yerleştirilmiş şekil 1 doğru. Ö28. b. Günümüzdeki hayvanların anatomisi ve birazcık fizik bile doğru yerleştirmeye yeter de artar bile. Ö28.	a. Çünkü bacaklar vücut ağırlığını taşıyabilecek güçte olmalıdır ve duruş daha düzgün olur. Ö39. a. İnce kemikli olan bölgenin üzerinde o kadar büyük bir hayvanın durması mümkün değildir. Bir şeyleri kavramak için küçük kemikli bölge daha elverişlidir. Ö6. b. Yaygın olarak kullanılan bilgileri kullanırlar. Ö31.	b. Bilim insanları çıkarımlarını açıklamak için gözlemlere ve kanıtlara dayalı bilgiler kullanırlar. Ö37. b. Dinozorların anatomilerini incelerler bununla ilgili hipotez kurarlar. Fosil kaynaklara bakarak veri toplarlar ve kesin ve doğru sonuca ulaşmaya çalışırlar. Ö57. a. Bulunan fosil örnekleri 1. pozisyona uygundur. Dinozorların evrimlerine bakıldığında günümüz akrabaları da incelendiğinde uygun kemik diziliminin 1. pozisyona uygun olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Karbon yaşı hesaplandığında o dönemki koşullara ulaşılmış ve o şartların canlıların anatomisi ve fizyolojisini nasıl etkileyebileceği değerlendirildiğinde 1. pozisyona uygun sonuçlar ortaya çıkmış olabilir. Ö29.

Boyut 8: Çıkarımlar toplanmış olan bilgilere ve daha başlangıçtaki bilinenlere göre gerçekleştirilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu ön test 8. boyut hakkında verdikleri yanıt sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4. 27 Boyut 8’in Ön Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	2	2,9%
Yetersiz	25	36,8%
Karmaşık	32	47,1%
Bilgili	9	13,2%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun ön test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Ön test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%2,9), yetersiz kategorisi (%36,8), karmaşık kategorisi (%47,1), bilgili kategorisi ise (%13,2) olarak bulunmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama görüş formu son test 8. boyut hakkında verdikleri yanıtların sonuçları Tablo 4.28’de verilmektedir.

Tablo 4. 28 Boyut 8’in Son Test Sonuçları

Net olmayan/Boş	1	1,5%
Yetersiz	2	2,9%
Karmaşık	38	55,9%
Bilgili	27	39,7%
N	68	

Bilimsel sorgulama formunun son test olarak uygulanmasından sonra analiz edilmiştir. Son test analizleri incelendiğinde net olmayan/boş kategorisi (%1,5), yetersiz kategorisi (%2,9), karmaşık kategorisi (%55,9), bilgili kategorisi ise (%39,7) olarak bulunmuştur.

Frekans sonuçları incelendiğinde ön test ve son test karşılaştırıldığında “çıkarımlar toplanmış olan bilgilere daha başlangıçtaki bilinenlere göre gerçekleştirilir”, boyutu ile ilgili ön testte bilgili kategorisindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının son testte artması yönünde sonuca varılmaktadır. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bu boyut hakkında olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

4.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme stilleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

Tablo 4.29’te incelendiği üzere fen bilgisi öğretmen adaylarının 4 öğrenme stili de bulunmaktadır.

Tablo 4. 29 Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri Ön Test Son Test

		Son Test			
Ön Test		1	2	3	4
1 (yerleştirme)	Ö10, Ö17, Ö39, Ö43, Ö58, Ö67	Ö17, Ö39, Ö43	Ö67	Ö58	Ö10
% ve frekans	6 14,2%	3 7,1%	1 2,3%	1 2,3%	1 2,3%
2 (değiştirme)	Ö28, Ö35, Ö56, Ö61, Ö64		Ö56	Ö35, Ö61, Ö64	Ö28
% ve frekans	5 11,9%	0 0%	1 2,3%	3 7,1%	1 2,3%
3 (ayırıştırma)	Ö1, Ö3, Ö16, Ö18, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24, Ö27, Ö29, Ö32, Ö42, Ö46, Ö49, Ö59, Ö60	Ö3		Ö18, Ö21, Ö22, Ö24, Ö27, Ö32, Ö42, Ö46, Ö49, Ö59, Ö60	Ö1, Ö16, Ö23, Ö29
% ve frekans	16 38,0%	1 2,3%	0 0%	11 26,1%	4 9,5%
4 (özümseme)	Ö2, Ö4, Ö5, Ö8, Ö11, Ö13, Ö19, Ö20, Ö34, Ö37, Ö45, Ö50, Ö51, Ö53, Ö66	Ö19, Ö45	Ö 11, Ö66	Ö2, Ö5, Ö8, Ö34, Ö50	Ö4, Ö13, Ö20, Ö37, Ö51, Ö53
% ve frekans	15 35,7%	2 4,7%	2 4,7%	5 11,9%	6 14,2%

Dönem başında (14,2%) yerleştirme öğrenme stiline sahip olan öğretmen adayları, dönem sonunda (7,1%) yerleştirme öğrenme stiline, (2,3%) değiştirme öğrenme stiline, (2,3%) ayırıştırma öğrenme stiline, (2,3%) özümseme öğrenme stiline sahip olmuştur.

Dönem başında (11,9%) değiştirme öğrenme stiline sahip olan öğretmen adayları, dönem sonunda (0%) yerleştirme öğrenme stiline, (2,3%) değiştirme

öğrenme stiline, (7,1%) ayrıştırma öğrenme stiline, (2,3%) özümseme öğrenme stiline sahip olmuştur.

Dönem başında (38,0%) ayrıştırma öğrenme stiline sahip olan öğretmen adayları, dönem sonunda (2,3%) yerleştirme öğrenme stiline, (0%) değiştirme öğrenme stiline, (26,1%) ayrıştırma öğrenme stiline, (9,5%) özümseme öğrenme stiline sahip olmuştur.

Dönem başında (35,7%) özümseme öğrenme stiline sahip olan öğretmen adayları, dönem sonunda (4,7%) yerleştirme öğrenme stiline, (4,7%) değiştirme öğrenme stiline, (11,9%) ayrıştırma öğrenme stiline, (14,2%) özümseme öğrenme stiline sahip olmuştur.

4.5 Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamaları ile ilgili görüşleri nasıldır?

Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının 67 fen bilgisi öğretmen adayının program hakkındaki görüşleriyle elde edilen bulgular sonucunda 4 ana tema belirlenmiştir.

Veriler analiz edildiğinde ortaya çıkan temalar beceriler, öğrenme ortamı, uygulama süreci, duyuşsal değişimlerdir. Her bir tema ayrı ayrı incelenecektir.

Temaların frekansları ve yüzdeleri Tablo 4.30’ de bulunmaktadır.

Tablo 4. 30 Temalar, Frekanslar ve Yüzdelere

	Frekans	Yüzde
Beceriler		
Bilimsel süreç beceri gelişimi	28	41,7
Yaratıcı düşünme becerisi	28	41,7
Eleştirel düşünme beceri	26	38,8
Araştırma beceri gelişimi	23	34,3
Sorgulama beceri gelişimi	20	29,8
Problem çözme beceri	12	17,9
İletişim beceri gelişimi	5	7,4
Bilimsel süreç becerilerini uygulayamama	3	4,4
Öğrenme ortamı		
Materyal sıkıntısı	33	49,2
Ortam rahatlığı	26	38,8
Ekonomik olma	19	28,3
Akran etkileşim yetersizliği	18	26,8
Anında dönüt alamama	17	25,3
Kısıtlı imkanlar	16	23,8
Yeterli materyal	15	22,3
Konu esnekliği	14	20,8
Bilgi alışverişi yapamama	11	16,4
Her deneyi yapamama	7	10,4
Eksikleri tam olarak görememe	6	8,9
Göz sorunu	5	7,4
Aile desteği	4	5,9
Aile desteği alamama	2	2,9
Uygulama süreci		
Deney yapabilme	44	65,6
Yaparak yaşayarak öğrenme	31	46,2
Uygulamayı faydalı bulma	29	43,2
Öğrenme artışı	24	35,8
Süre esnekliği	19	28,3
Bireysel çalışma yararı	18	26,8
Kalıcı öğrenme	11	16,4
Dönüt alma	11	16,4
Deneyde olumsuzluk yaşama	11	16,4
Öğretmen yeterliliği	10	14,9
Süre problemi	7	10,4
Derse karşı olumsuz düşünce	7	10,4
Duyuşsal değişimler		
Mesleki gelişim	33	49,2
Duyuşsal gelişim	24	35,8
Dersten zevk alma	16	23,8
Özgüven artışı	13	19,4
Pandemi zor bir dönem	11	16,4

Eğitimin önemini anlama	11	16,4
Duygusal olumsuzluklar	11	16,4
Başarı hissi	8	11,9

BECERİLER

Ana temalardan biri becerilerdir. Süreçte öğretmen adaylarının önemli bazı becerilerinin geliştiği belirlenmiştir. Bu süreçte öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, yaratıcı düşünme becerileri, eleştirel düşünme becerileri, araştırma becerileri, sorgulama becerileri, problem çözme ve iletişim becerilerinin geliştiği rapor edilmiştir. Bunun yanı sıra az sayıda öğretmen adayı bilimsel süreç becerilerini uygulayamadığını belirtmiştir.

Öğretmen adayları bilimsel süreç becerilerini dikkate alarak uygulamalarını tamamlamıştır. Öğretmen adaylarının %41,7 si bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 15: ...Bireysel olarak kendimiz bir şeyler yaptık ve bu bizim kendimizi birçok konuda geliştirmemize yardımcı oldu. Örnek vermek gerekirse kazanımlara uygun elimizdeki malzemelerle deney oluşturma-tasarlama becerimizi, deneyi tek başımıza yapabilme kabiliyetimizi, yaptığımız deneylerde sonuca varma- yorum yapma- çıkarım yapma gibi kazanımları başarmamıza yardımcı oldu.

Ö 2: ...Bilimsel süreç becerileri daha iyi anlaşıldı. Az imkanla elde bulunan eşyalarla da anlaşılmayan konuların çözülebileceğini öğrendik. Yaratıcılığımızı, araştırma becerimizi geliştirdik.

Ö 30: ...Evdeki imkanları kullanarak deneyler tasarlayabilmek, bilimsel süreç becerilerimizi geliştirmek, araştırma yeteneğimizi geliştirmek, el becerilerimizi geliştirmek ve daha pratik düşünmeyi sağlamak. Zaman çok olduğu için ölçüm sayıları ve gözlem süreleri arttı bu yüzden deneylerimiz doğruya daha yakın oldu.

Ö 32: ...El becerisi geliştirmemize ve pratik düşünmemize yardımcı oldu. Deney tasarlama ve deney sonuçlarını kendimiz değerlendirme imkanımız oldu. Araştırma yeteneğimiz gelişti ve bilimsel düşünce becerilerini kendimiz yaptığımız için daha iyi kavrayabilmemizi sağladı.

Ö 31: ...Ölçümlerin hassaslıkla ölçülmesi. Ölçümleri kolay bir şekilde gerçekleştirmeye başladım. Olabilecek olayları önceden sezme bilme gibi yeteneklerim gelişti.

Ö 62: ...bir bitkinin gelişimini periyotlar halinde inceleme fırsatı buldum. Bunu sanki bir ödev gibi değilmiş de sanki tek aktivitem kazanç sağlamak isteyen bir insanmış gibi yaptım. Sonuçları karşılaştırdım. Gözlemledim gözlemlene yeteneği olarak fayda sağladı. Yani bilimi uyguladık ve yaparken zevk aldım ayrıca sadece bu deney için değil diğer yaptığım deneyleri ele alırsak bilim için her alanın müsait olduğunu öğrendik.

Ö 63: Deneyi gözlemlemek, süreci takip etmek benim için çok eğlenceliydi. Bitki deneyi ve diğer deneyleri yaparken keyif aldım. Gözlem yapma, veri toplama, yorum yapma, sonuç çıkarma, analiz yapma süreçlerine hakimiyetim arttı.

Ö 46: Deney raporlarımız da bilimsel süreç becerilerine yer verdik hipotezler kurduk, değişkenler belirledik ve değişkenleri değiştirerek deneyler yaptık, deney düzenekleri kurduk. Deneylerimizi gözlemledik. Bunları not ettik. Her deneyde farklı bilgiler öğrendik. Yanlışlarımızı gördük. Deneylerde kullanacağımız malzemeleri evimizden temin ettik, sınırlı şartlarda neler yapabileceğimizin farkına vardık. Deneylerimizi yorumladık.

Öğretmen adaylarının %41,7 si yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Öğretmen adayları bu süreçte materyalleri deney malzemesine çevirmelerinin yaratıcı düşünme beceri gelişimini etkilediğini de vurgulamaktadır.

Ö 12: ... Bu süreç beni alternatif yaratma konusunda geliştirdi çünkü deneyde kullanılan malzemeler yoktu ve bunun yerine evde bulunan deneyde yapabileceğin malzemelerle değiştirilmesi gerekiyordu.

Ö 13: Deneylerimi bu şekilde evde yapmış olmamın benim için avantajları; kendi başıma kazanım ve ona uygun etkinlikleri seçebilmek, kendi başıma bir şeyleri yapabilmek, daha fazla merak etmek ve bunun sonucunda araştırmalar yapmak, etrafımdaki teknolojilerden yararlanmak, yaratıcılık becerilerimi geliştirmek, araştırma becerilerimi geliştirmek, daha fazla düşünerek farklı fikirler ortaya koymak ve en önemlisi kendi başıma da olsam bir şeyler üretebilmem oldu.

Ö 17: Evde olduğumuz için deney malzemelerine kolaylıkla ulaşabildik. Elimizde fazla malzemeler olduğu için bilgi dağarcığımızı genişletip yeni deneyler bulmaya çalıştık. Okulda olduğumuz zamanlar deneyleri laboratuvar malzemeleri ile yapıyorduk şimdi ise aklımızı kullanarak deneye uygun malzemeler bulduk.

Ö 22: ...evdeki her malzemenin bir deney malzemesi olacağını gördük. Başta bunu yapmak çok zordu ilk defa bu durumdaydık ve hayal gücümüz o kadar da geniş değildi çünkü alışmıştık laboratuvar malzemeleri ile basitçe deneyler yapmaya ama evde 1-2 defa zorlandıktan sonra evdeki her şeyi bir malzeme olarak görmeye başladık ve durum o kadar normalleşti ki bizim adımıza sanki laboratuvar ortamında her malzeme elimin altında gibi hissedip deneyleri kolayca yapabildik.

Ö 24: Deneyleri bu şekilde ev ortamında yapmak bence hem avantajlı hem de dezavantajlı diye düşünüyorum. Çünkü evde yapılan deneylerde daha geniş bir çalışma alanı ve istediğimiz malzemeyi kullanma olasılığımız var. Örneğin yapılacak herhangi bir deneyde laboratuvar koşullarında belli malzemeler kullanırken evimizde mutfakta istediğimiz her şeyi bu deney için kullanabilir ve daha yaratıcı şekilde deneyler yapabiliriz.

Ö 54: Laboratuvar dersi için açık uçlu araştırma ve sorgulama sürecinin benim için en büyük avantajı yaratıcılık kavramının ve araştırma yeteneğimin gelişmesi oldu. Mesela 5. Deneyde asit baz ayracı yapmak için kırmızı lahanaya ihtiyacım vardı fakat evde kırmızı lahana yoktu. Başka konudan bir deney yapmak yerine kırmızı lahana yerine neler kullanılabileceğini yaklaşık 2 saat boyunca araştırdım ve kırmızı lahana yerine gül yaprağı kullanılabileceğini öğrendim.

Ö 66: Kendimizi kişisel olarak daha iyi ifade ettiğimi düşünüyorum. Evde deney malzemesi bulamadığım zamanlarda çok farklı malzemeleri değerlendirerek deneylerimi tamamladım, bu süreçte yaratıcı düşünmem gerekti ve hayal gücüyle birçok farklı alternatif buldum. Benim için keyifli ve öğretici bir süreç oldu.

Öğretmen adaylarının %38,8 i bu süreçte eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini rapor etmişlerdir. Eleştirel düşünme becerileri bilişsel olgunluk, katılım ve yenilikçilik şeklinde alt boyutlardan oluşmaktadır. Bilişsel olgunluk bireyin kendi eğilimlerini farkına varmasıyla ve farklı bakış açıları kazanmasıyla ilişkilidir. Katılım bireyin becerilerini kullanmaya yatkınlığı ile ilişkilidir. Yenilikçilik yeni

bilgi edinme ve doğruyu bulma isteği ile ilişkilidir. Öğretmen adayları bu alanlarda geliştiğini yansıtmıştır. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 1: ... Ben deney yapmayı ve başarıyı göz önüne sermeyi seven biriyim. Deney yaparken, yeni bir şeyler üretirken çok eğlendim. Ayrıca farklı bakış açıları kazandığımı ve farklı düşündüğümü fark ettim.

Ö 4: ... Aynı deneyi birkaç kez denedim doğru sonuca ulaşana kadar. Hiç araştırma yapmadığımı fark ettim, bilgiye ulaşmayı öğrendim. Tüm bilgilere araştırarak kendim ulaştım çok fazla kaynak taradım.

Ö 63: ... Bu da bizi aslında 'sınırlı koşullarda, basit malzemelerle deney yapabilme becerisi' kazandırdı. Öğretmenlik hayatımız için önemli bir beceri bu. Çünkü hizmet ettiğimiz okullarda her malzemeyi bulamayabiliriz. Böyle durumlarda öğretmenin hayal gücü, üretkenliği, becerileri devreye girer.

Ö 21: ... Bu sürecin bana kazandırdıkları ise kendi başına alınan sorumluluklar ve üstesinden gelme oldu ama bunlar bende zaten vardı diye düşünüyorum. Ama olmayanlar katmıştır eminim. Fen bilgisi okuyan öğrencilerin ve diğer kişilerin arasındaki iletişim farkını ve bakış açısının değişikliğini gördüm.

Ö 7: ... Her malzemedan bir deney düzeneği oluşturmaya çalışmak ilerde öğretmenlik hayatımda yapacağım deneylerde yeni bakış açısı kazanmamı sağladı.

Ö 60: ... Bu sayede herhangi bir problem karşısında neler yapacağımızı, yeterli malzeme bulamadığımız zamanlarda elimizde olan malzemelerle de deney tasarlayabileceğimizi ve yanlış deneyler tasarlasak bile tekrar konuyu gözden geçirip doğru sorularla doğru deneylere ulaşabileceğimiz sağlanmıştır.

Ö 15: ... ben deney yapmaktan ziyade bilgiyi direkt almayı daha çok seviyorum deney yapmak hem uğraştırıcı hem de zaman kaybı gibi geliyor. Diğer yandan ise birçok becerinin gelişmesi yönünden çok faydalı olduğu için direkt bilgiyi almaktansa bu şekilde öğrenmenin daha mantıklı olduğunu kabul ediyorum.

Ö 3: ... Kendi uğraş ve çabalarımızla süreci olumluya dönüştürdüğümüze inanıyorum. Aslında araştırma ve sorgulamaya dayalı bu yöntem öğretmenlik mesleği kariyerimizde bizim gelişimize büyük katkı sağladı. Kendimiz araştırıp öğrenmeye bilgiye hazır bir şekilde ulaşmamaya alıştık.

Aktif katılımıla araştırmalar yapan öğretmen adaylarının %34,3 ü araştırma becerilerini geliştirdiklerini beyan etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 3: Kendi uğraş ve çabalarımızla süreci olumluya dönüştürdüğüümüze inanıyorum. Aslında araştırma ve sorgulamaya dayalı bu yöntem öğretmenlik mesleğı kariyerimizde bizim gelişimimize büyük katkı sağladı. Kendimiz araştırıp öğrenmeye bilgiye hazır bir şekilde ulaşmamaya alıştık.

Ö 4: Hiç araştırma yapmadığımı fark ettim, bilgiye ulaşmayı öğrendim. Tüm bilgilere araştırarak kendim ulaştım çok fazla kaynak taradım. Aynı deneyi birkaç kez denedim doğru sonuca ulaşana kadar.

Ö 32: Aklımıza takılan sorularımız olduğı zaman araştırma imkanımız daha geniş ve iyi oldu. Birçok farklı deney araştırma ve görme olanağı sağladı ve bilmediğimiz bazı bilgileri edinmemize yardımcı oldu. Araştırma yeteneğimiz gelişti.

Ö 43: Bu süreçte deneyleri evde kendi imkanlarımızla yapmanın bizlere birçok iyi yanı olmuştur. Öncelikle bizleri düşünmeye ve araştırmaya yönlendirmiştir. Kendimizce sorunlara çözüm bulmamızı sağlamışıdır.

Ö 44: Açık uçlu araştırma sorgulama sürecinde deneyleri ve raporlarımızı özenle, düzenle hazırlamaya çalıştım. Deneyleri bu şekilde yapmamın bana göre avantajları zaman açısından daha rahattım yani daha rahat bir şekilde deney araştırma ve rapor hazırlamaya zamanım oldu. Raporlarımda eksik olan kısımları pandemi nedeniyle ev ortamında daha çok araştırma yaparak eklemeler yaptım.

Ö 48: ...Sonuç olarak bizler öğretmen olduğıumuz zaman, okullarda, ders ortamında deneyler yaparken de her zaman çeşitli malzemelere sahip olamayabiliriz. Süreci bu şekilde değerlendirecek de elimizde bulunan malzemelerle konuyla ilgili nasıl deneyler yapabileceğimizi öğrenmiş olduk. Aynı zamanda kendi başımıza düşünerek, araştırarak deneyler yapmış da olduk.

Ö 67: Bu deneyleri kendi çabalarımıza araştırmalar yaparak hazırlamaya çalıştık . Hazırladığımız deneyleri deney raporlarında ayrıntılı bir şekilde belirttik. Uzaktan eğitim döneminde açık uçlu araştırma sorgulama çevrede bulunan malzemeleri kullanarak deney yapma olanağı sağladı.

Ö 30: Bu süreç içerisinde görmediğim birçok deneyi araştırarak gördüm ve bilmediğim bazı bilgiler edindim.

Uygulama sürecinde sorular sorma ve doğru bilgiye ulaşma çabaları öğretmen adaylarının %29,8 inde sorgulama becerilerini geliştirdiklerini beyan etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 5: Evde her gördüğüm nesneye acaba deneyin şu malzemesiyle değiştirip bunu kullansam daha sağlam mı olur aynı işlevi gerçekleştirirler mi tarzı sorular beynim de uçtu. Bu aşama ise bence en önemli ve verimli aşamaydı.

Ö 60: Sorgulamaya dayalı öğretim; sorular sorarak, araştırarak ve bilgileri analiz ederek öğrenme verilerini yararlı bilgiler haline dönüştürme sürecidir. Bu öğretimin bir alt kolu olan açık uçlu sorgulama da öğrenci için en özgür düşündüğü, en yaratıcı olduğu ve en rahat olduğu seviyedir. Bu modeldeki öğretmenler etkinliği anlatmadan ve öğrencilere hiç karışmadan etkinliğin tamamını öğrencinin yapmasını ister. Öğrencinin böyle olunca özgüveni de yüksek olur. Bu süreç içerisinde açık uçlu araştırma sorgulamaya yönelik yapmış olduğumuz deneylerde bize birçok avantaj sağlamıştır. Bu sayede herhangi bir problem karşısında neler yapacağımızı, yeterli malzeme bulamadığımız zamanlarda elimizde olan malzemelerle de deney tasarlayabileceğimizi ve yanlış deneyler tasarlasak bile tekrar konuyu gözden geçirip doğru sorularla doğru deneylere ulaşabileceğimiz sağlanmıştır.

Ö 29: Deneyip yanılarak nerede yanlış yaptığımızı kendi içimizde sorgulayabileceğimiz çok zamanımız oldu.

Ö 27: Bu süreçte bütün deneyleri nasıl tapacağımı, hangi yolları izleyeceğimi yine kendim belirledim. Öğrencilere, ders anlatırken direkt ne yapmaları gerektiğini söylemek yerine kendileri deneyerek yapmalarını söyleyeceğim. Böylece deneme yanılma yolları ile öğrenciler kendileri yaptıkları içinn daha akılda kalıcı olacaktır.

Ö 46: Deneylerimizi bu şekilde yapmak faydalı oldu ev ortamında deneyleri nasıl iyi yapabiliriz, neler kullanabiliriz, ilerde öğretmen olduğumuzda laboratuvarı olmayan bir okulda elimizdeki malzemeleri nasıl değerlendiririz? Sorularına cevap bulabildik. Genel itibariyle bu dönemki araştırma sorgulama süreci verimli geçti diyebilirim.

Ö 17: Bireysel olarak çalışma yaptığımız için çok etkili oldu. Burada kontrol bizim elimizdeydi. Yanlış bilgiyle karşılaşp ondan sonuç çıkartarak doğru bilgiye ulaştık. Deney yaparken merak edici ve sorgulayıcı olduk.

Süreçte imkanları doğrultusunda uygulamayı faaliyete geçiren öğretmen adaylarının %17,9 u problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 2: Az imkanla elde bulunan eşyalarla da anlaşılmayan konuların çözülebileceğini öğrendik. Bu tür durumlarda umutsuzluğa kapılmadan sürece ve problemlere çözüm odaklı bakmamız gerektiğini öğrendik.

Ö 26: Deneylerin ev ve bazı kısıtlı malzemelerle yapıyor olmak ilerde öğretmenlik yaptığımız zaman diliminde zorluklara karşın çözüm üretmemize yarayacaktır.

Ö 31: ... Bir sorun karşısında bana farklı yöntemler ile çözülebileceğini gösterdi. Bir deney örneği gördüğümde malzemelerden bazıları olmaması durumunda kendim bulabileceğim malzemelere dönüştürebilme yeti uyandırdı.

Ö 43: ...Kendimizce sorunlara çözüm bulmamızı sağlamışdır. En büyük avantajı ise ilerideki öğretmenlik hayatımızda zor şartlar altında bile en iyi eğitim için çabalamayı ve uygun koşulları kendimizce de yaratabileceğini göstermiştir.

Öğretmen adaylarının %7,4 ü kendilerini ifade edebilme bakımından iletişim becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 21: Yaptığım deneylerde daha anlaşılır olmaya çalıştım ve evdeki bireylere aktarmaya çalıştığımda daha sade ve anlaşılır bir üslup edindim ve bu benim için güzel bir gelişme oldu tabi bunun yanında biz fen bilgisi okuyan öğrencilerin ve diğer kişilerin arasındaki iletişim farkını ve bakış açısının değişikliğini gördüm.

Ö 27: Birçok geri dönüşüm malzemelerinin aslında bir deney malzemesi olduğunu ve bu malzemelerle iyi kavranmayan teorik bilgilerin basit bir şekilde anlatılabilme yolunun olduğunu öğrendim.

Öğretmen adaylarının %4,4 ü öğrenme ortamına bağlı olarak bilimsel süreç becerilerini uygulayamadıklarını rapor etmişlerdir.

Ö 47: Uygulama dersimiz olan laboratuvarda gerekli araç gereçler bulunamaması yeterli veri toplanamaması en başta gelen problemlerden olmuştur.

Ö 30: ...Deney sonuçlarımızı diğer arkadaşlarımızın sonuçları ile karşılaştıramadık, deney sonlarında bilimsel süreç için önemli olan tartışma, çıkarım yapma ve ortak sonuca ulaşma kısımlarımız eksik kaldı.

ÖĞRENME ORTAMI

Temalardan birisi de öğrenme ortamıdır. Öğretmen adayları uzaktan eğitimle var olan imkanlarıyla açık uçlu araştırma sorgulamayı gerçekleştirmeye çalıştılar. Bu süreçte uygulamada öğrenme ortamlarından olumlu ve olumsuz yönde etkilenmişlerdir. Öğrenme ortamı öğretmen adaylarına ortam rahatlığı, ekonomik olma, yeterli materyal, konu esnekliği bakımından olumlu yönde etkilerken, materyal sıkıntısı ise olumlu ve olumsuz yönde, akran etkileşim yetersizliği, anında dönüt alamama, kısıtlı imkanlar ve her deneyi yapamama gibi durumlar ise olumsuz yönde etkilemiştir. Öğretmen adaylarının %49,2 si öğrenme ortamındaki malzemeleriyle paralel olarak materyal sıkıntısı yaşadıklarını belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 1: Malzemelerim kısıtlıydı belki ama elimde bulunan malzemelerle güzel deneyler ortaya çıkardığımı düşünüyorum. En önemlisi de bir şeyleri atmamanın, bir gün gelip lazım olacağını ne kadar önemli olduğunu anlamış oldum.

Ö 59: Evde deney yapmak ne kadar eğlenceli olsa da deney sayısı kısıtlıydı elimizdeki malzemeler cidden kısıtlıydı.

Ö 62: Olumsuz taraf olarak köy de yaşadığımız için deneylerimiz için malzeme sıkıntı çekmenin yanında deneylerimiz çok basit oldu basit olmasının sebebi de ilgi çekici deneylerin malzemelerinin evimizde bulunmaması idi.

Ö 64: Dezavantajlarından biri de laboratuvar ortamında bulunan bazı malzemelere ulaşamamış olmamız.

Ö 35: Deneylerimizi bu süreçte hepimiz evde yapmaya çalıştık, bu durum bize evde adaha büyük bir sorumluluk verdi. Evden pek çıkamadığımız için malzeme yetersizliği yaşadık aslında.

Ö 58: *Evet bu süreçte aslında bizi en çok sıkıntıya düşüren malzeme bulmak oldu. Verdiğiniz bitki yetiştirme ödevi için evde ne pamuk vardı ne de evimiz kira olduğu için binanın etrafındaki toprağı kullanabildim.*

Ö 18: *...Deneyleri evde yapmış olmanın dezavantajı malzeme imkanı açısından kısıtlı olması oldu.*

Ö 14: *...En büyük dezavantajı koronavirüs olduğu için bazı malzemelerim çevrede yoktu her yer de kapalı olduğu için kendim çözüm üretmek zorunda kalmamı ve bu konuda bazen zorlandım*

Ö 67: *Bu aşamada deneyleri evden yapmak benim için zor bir süreçti tüm malzemeleri evden bulmaya çalışmak bir dezavantaj oldu*

Uzaktan eğitimle gerçekleştirilen bu programda öğretmen adaylarının %38,8 inin malzeme ulaşımı ve uygulamayı rahatça yapabilmeleri bakımından ortam rahatlığını beyan etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 47: *...Bu sürecin en bariz avantajlarından birisi esneklik olmasıdır. İstediğimiz zaman, istediğimiz yerde ulaşabileceğimiz bilgiler veya dersler kısa parçalar halinde verilebilir. Bu sayede diğer işlerimizi ve kendimize vakit ayırabiliriz. Bu şekilde zamandan ve mekandan bağımsız, modüler olması ne kadar esnek olduğunu gösterir.*

Ö 21: *Bu sürecin avantajları olarak daha rahat ve özgürdük evde iken . Kuralları bizim ve evdekilerin belirlediği alanlarda çalıştık*

Ö 1: *Deneyleri evde yapmanın bana katkıları çok oldu. Daha rahat ortam, malzemelere daha kolay ulaşabileceğim bir ortam ve deneyimi daha iyi gerçekleştirebileceğim bir ortamda çalıştım.*

Ö 7: *Okulda ders görüyorken böyle bir şey olumlu sonuç doğurmazdı. Çünkü dersleri takip etmem gerekirdi. Bilgiler bu süreçte elimin altındaydı. Bu yönden avantajlıydım. Bu sıkıntılı süreçte yaptığım deneylerle zamanımı boş şekilde geçirmemiş ve dersten de geri kalmamış oldum. Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde öğrenmem gereken şeyleri öğrendiğimi düşünüyorum. Evde olmanın verdiği rahatlık hissi ve deneylerde kullandığım malzemelerin evde rahat bir şekilde bulunuyor olması benim için avantajdı.*

Ö 35: Bu sürecin avantajları olarak evdeyken daha rahat ve özgürdük. Kuralları bizim belirlediğimiz alanlarda çalıştık.

Ö 45: Ders sırasında olduğumdan daha rahat derslerimi takip edebildim ve uygulamalarımı gerçekleştirdim. Mesela laboratuvar ortamında yapılmaması gereken yemek yeme, çay içme, kahve içme gibi şeyleri uzaktan eğitimde, evimde yapabildim.

Öğretmen adaylarının bu süreçte %28,3 ü ekstradan malzeme alımlarının az olmasından kaynaklı ekonomikliğı belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 54: Kağıt kullanmam her ders için oldukça azaldı. Her dönemin sonunda geri dönüşüme yaklaşık bir orta boy çöp poşeti kağıt götürürüm. Bu süreç sonunda sadece bir ekmek poşetini dolduracak kadar kağıt atığı götürdüm.

Ö 42: Yapılacak deneyleri seçerken, deneyde kullanılacak malzemeleri belirlerken ve malzeme temin etme konusunda fazla zorlanmadığımı söyleyebilirim. Özellikle çevremdeki daha öncesinde fazla dikkatimi çekmeyen ve bir kenara atılmış malzemelerin farkına vardım. Bu malzemeleri kullanarak neredeyse hiç masraf etmeden deney düzeneklerini tasarladım.

Ö 20: Deneylerimi evdeki malzemeler ile yaptım. Dışarıya malzeme için çıkmadım zaten de hocamızda her fırsatta bunu hatırlattı. Tabi evdeki malzemelerin kullanılması da ekonomik açıdan daha iyi oldu. Ve malzemeler boşa gitmemiş oldu.

Ö 28: ...Ben yapmış olduğum her ödevin mesleğim açısından fayda sağlayacağını evdeki eşyalardan da laboratuvar ortamında olmadan da elimdeki malzemelerden hem düşük maliyetli bir şeyler yapabileceğimi ve bunu öğrencilerime gösterebileceğimi öğretti.

Ö 41: Bir diğer iyi yönü ise düşük maliyetlerde deneyler yatırabileceğiz öğretmen olduğumuzda öğrencilerimize.

Ö 19: İhtiyacım olan çoğu malzemeyi evden karşıladım ve çok az bir ekstra harcamam oldu.

Uzaktan eğitimle faaliyette bulunulan bu süreçte öğretmen adaylarının %26,8 i arkadaşlarla yorum yapamama, görüş alamama anlamında akranlarla etkileşimde

yetersiz kaldıklarını beyan etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 40: Deneydeki veya konudaki eksiklerimi göremedim. Deneylerde tek başıma bulunduğum için arkadaşlarımla fikir alışverişinde bulunamadım. Deneyleri tartışma imkanım olmadı. Malzemeler kısıtlı olduğu için her deneyi uygulayamadım.

Ö 65: Olumsuz yanı öğretmenimizden ve arkadaşlarımızdan uzak kalmamız. Grup çalışmasından yoksun oluşumuz, deneyleri tam profesyonelce yapamamamız, tüm grupların etkinliklerini gözlemleyemememiz ve kendi deneylerimizle karşılaştıramamız.

Ö 19: Olumsuz bir düşüncem yok fakat, uygulamaların sınıf ortamında yapılması farklı düşünceleri duyma olanağı da sağladığından daha iyi olurdu.

Ö 35: ...Grup çalışması yapamadık, bu yüzden daha çok sorumluluk ve iş yükü bindi üzerimize.

Ö 2: Çıkan sonuçları ve yorumlarımızı diğer arkadaşlarımızinkilerle karşılaştırma imkanı bulamadık.

Ö 32: Sokağa çıkamadığımız için deneylerim genellikle basit kaldı ve çok değişik deney tasarlayamadım bu beni olumsuz etkiledi. Eğer okulda olsaydık arkadaşlarla güzel işler yapabileceğime inanıyordum. Deney sonuçlarımızın doğruluğundan emin olamadık. Sınıf ortamı olmadığı için tartışma ve değerlendirme ortamımız yoktu.

Öğretmen adaylarının %25,3 ü bu süreçte anlık iletişime geçememe ve soru soramamayla bağlantılı olarak anında dönüt alamadıklarını rapor etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 2: Bazı durumlarda göremediğimiz noktalar için birebir iletişim olamadığı için işinde deneyimli öğretmenlerimizin bakış açılarını ve değerlendirmelerini net bir şekilde alamadık ve onlara uygulamalı gösteremedik.

Ö 7: Deneylerimle ilgili aklıma takılan sorularda öğretmenimizle o anda iletişime geçemem olumsuzdu. Eğer yüz yüze olsaydık aklıma takılan o soruyu birebir sorabilme şansım olurdu ama bu süreçte sorularına o an değil biraz daha geç yanıtlar buldum doğal olarak. Deneylerimde doğru bir süreç izliyor muyum?

Hata mı yapıyorum? kaygılarım oluştu. Yüz yüze olsaydık ve deneylerimi sınıf ortamında yapıyor olsaydım öğretmenimiz deney sürecimi yakından takip edebilirdi.

Ö 11: Deneylerimi bu şekilde yapmamın tek bir dezavantajı da yanlış bir şey yaptığımda hemen dönüt alamamam olabilir. Gerçi bu konuyla ilgili bir sorun da yaşamadım. Kısacası bu süreçte deneylerimi yaparken çok büyük problemler yaşamadım.

Ö 30: Aklımıza takılan soruları yüz yüze soramadığımız zaman açıklamalar bazen yeterli gelmiyor.

Ö 44: ...okul ortamından, arkadaşlarımdan ve tabii ki öğretmenimden uzak olmak benim için zor oldu. Deney ile ilgili her türlü soruyu anında sorup cevap alamamak bu sürecin dezavantajlarından biriydi.

Ö 45: Okuldayken öğretmenlerimle kolayca iletişime geçebilirken bu süreçte öğretmenlerimle iletişime geçmem ve yardım almam zorlaştı.

Ö 63: Pandemi nedeniyle evlerimizde olduğumuz için elimizdeki imkanlarla deney üretmeye çalıştık. Şartlar gereği dönüt alamadık.

Ortam şartlarına göre uygulamayı gerçekleştirmeye çalışan öğretmen adaylarının %23,8 i kısıtlı imkanlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 4: Tek destekçim internetti ve köyde olduğumuz için çok fazla kesintimiz oldu. Tek bilgisayar olduğu için diğer kardeşlerimle sıkıntı yaşadım. İmkanlar baya kısıtlıydı. Değişik bir deney yapamadım yaratıcılığımı kullanamadım hep bi malzeme eksikliği yaşadım.

Ö 35: Her şey internetten istendi kaynaklar ve bilgiler. Bunun yanında bazı arkadaşlarımız internet konusunda sıkıntı yaşadı.

Ö 11: Bu süreç bize ne kadar kısıtlı şartlarda da bir şeyler yapabileceğimizi, deneylerimizi tasarlayıp uygulayabileceğimizi göstermiş oldu.

Ö 22: Evet imkanlar kısıtlıydı laboratuvar malzememiz yoktu, sokağa çıkamıyorduk ama hocamızın bize desteği ve gazıyla evdeki her malzemenin bir deney malzemesi olacağını gördük.

Ö 32: Kısıtlı imkanlar doğrultusunda elimizdeki malzemelerden deney tasarlayabildik. Sokağa çıkamadığımız için deneylerim genellikle basit kaldı ...

Programı uygularken malzemeye ulaşma ve elde etme açısından öğretmen adaylarının %22,3 ü yeterli materyale sahip olduklarını beyan etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 6: Eğer okulda olup bu deneyleri yapsaydık yurttan kaldığım için biraz daha zorluk çekebilirdim. Ama bu dönemde evde olduğumuz için deneyleri daha kolay, malzeme açısından daha rahat bir şekilde tamamlamış oldum.

Ö 36: ...Yani bu karantina ve pandemi sürecinde dışarıya gidip malzeme almamızı gerektiren herhangi bir durum yoktu.

Ö 29: ...Evimizde olan malzemelerle bile birçok etkinlik yapabileceğimizi öğrenmiş olduk. Kendimizin birçok malzemeyle kendi deneyimizi keşfedebileceğimiz bir dönemden geçtik.

Ö 12: Bu deneyleri yaparken kullanacağımız malzemeler eğer evde yoksa covid nedeniyle dışarı çıkamadığımızdan evde bulunan malzemelerle yaptık. Bu durum benim için avantajlıydı köyde yaşadığım ve tarımla ilgilendiğimden elimde birçok deney malzemesi olabilecek araç gereçler mevcuttu.

Ö 47: Bu süreçte yeterli materyal sağlanabildiğini, en basit malzemeler ile ortaya güzel deneylerin çıkabildiğini gözlemlemiş olduk.

Ö 11: ...Çünkü ya evde deney malzemesi bulamazsam ya güzel bir deney olmazsa diye düşünmüştüm. Ama deneylere başlayınca evdeki birçok malzemeyi rahatlıkla kullanarak deneylerimi güzel bir şekilde yapabileceğimi gördüm. Evdeki herhangi bir malzemeyi, seçtiğim deneylere göre rahatlıkla kullandım

Öğretmenin konu ve deney seçimini öğretmen adaylarına bırakmasıyla %20,8 i konu esnekliği yaşadığını belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 12: Dönem boyunca yapılacak deneyleri kendimiz seçiyor ve uyguluyor olmamız bizim için öğrenme konusunda bence bir avantajdı.

Ö 15: ...Konu ve deney seçiminde özgür olmak, baskı hissini oluşturmadağı için daha etkili bir deney yapmamızı sağladı. Aynı şekilde bu özgürlük deneyi yapmaya karşı bizde daha da istek uyandırdı. Öğrencinin kendini ve nasıl daha etkili öğrendiğini bilmesinden kaynaklı olarak bu tarz şeylerin seçimlerinin öğrenciye bırakılması gerektiğini düşünüyorum.

Ö 20: Deneylerimizi kendi istediğimiz kazanım şansı verdi. Şans diyorum çünkü bu benim için öyleydi. Kısıtlama olmadan kendimin kazanım seçmem bana daha kolay geldi.

Ö 46: Konuları ve deneyleri kendimiz seçtiğimiz için genelde merak ettiğimiz konularda deneyleri yaptık sonuçların neler olabileceğini gördük. Yararlı oldu.

Ö 47: ...Uygulama ders olan laboratuvar dersi için bu sürecin yaratmış olduğu olumlu yönlerden birisi daha merkezîyetçi bir sistem olması ile eğitimde kalitenin artmasını sağlamıştır. Konu ve platformlar öğrencinin isteğine bırakılmış olması ve bireysel olarak çalışmalar gerçekleştirmesi, bireyin kendi ilgi ve yeteneklerine göre konu seçip, deney düzeneklerini oluşturması güzel bir avantajdır.

Öğrenme ortamındaki materyallerle ilişkili olarak öğretmen adaylarının %10,4 ü bu süreçte her deneyi yapamadığını beyan etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 21: Dezavantajları ise istediğimiz malzemeyi bulamadık ve başka deneylere yöneldik. Çok yapmak istediğimiz deneyleri yapamadık .

Ö 17: ...bazı deneylerde eksik yaptıklarımız oldu. Yapmak istediğimiz bazı deneyleri laboratuvar malzemeleri olmadığı için yapamadık.

Ö 30: Olumsuz olan tarafı ise bazen bulduğum deneyleri yapmak için malzemem eksik oluyordu sakağa çıkamadığımız için deneyi farklı bir deneyle değiştirmek zorunda kalıyordum. Bu benim için olumsuz bir etki oldu bulduğum birçok deneyden vazgeçmek zorunda kaldım.

Ö 46: Bazen deneylerde malzeme bulma zor olduğu için başka bir deney seçmek zorunda kaldık. İlk seçtiğimiz deneyi çok güzel yapabilecekken bu pandemi sürecinde dışarı çıkamadığımız için daha basit deneylerde yaptığımız da oldu.

Öğrenme ortamında bireysel uygulama gerçekleştiren öğretmen adaylarının %8,9 u bu süreçte hatalarını fark edememe ile ilgili olarak eksiklerini tam olarak göremediklerini belirtmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 24: Açık bir şekilde kendi adıma konuşmam gerekirse, ben sınıf içerisindeyken daha ciddi bir şekilde ödevlerimi yapıyor ve daha sık derse katılıyordum. Ama şu an örneğin deneyin süresi 1 hafta ise ben bi şekilde deneylerimi son gün yapıyorum, aslında bu da süre yönetimi açısından bana hız kazandırıyor ama yaptığım bir hatada geri dönüşüm zor oluyor ya da bu hatanın farkında bile olmuyorum.

Ö 40: Deneyleri derinleştirme fırsatı sağladım. Fakat deneyleri kendim uyguladığım için deneyde yapmış olduğum hata varsa bunu tespit edememiş olabilirim. Deneydeki veya konudaki eksiklerimi göremedim.

Ö 44: Dezavantaj kısmına gelirim okul ortamından, arkadaşlarımdan ve tabii ki öğretmenimden uzak olmak benim için zor oldu. Çünkü deneyleri arkadaşım ile yaparken yardımlaşarak ve fikir alışverişlerinde bulunarak bu süreci tamamlıyorduk, öğretmen kısmına gelirim hatalarımı ve eksiklerimi tam anlamıyla göremediğim kısımlar oldu.

Ö 63: Bana göre bu sürecin tek eksik yanı deney anında öğretmenimiz yanımızda olmadığı için eksik ve hatalarımızın farkına varamamamızdı. Şartlar gereği dönüt alamadık.

Ö 32: Deney sonuçlarımızın doğruluğundan emin olamadık.

Ders takibi ve araştırma gibi faaliyetlerde bulunan öğretmen adaylarının %7,4 ü bu süreçte bilgisayardan kaynaklı olarak göz sorunu yaşadığını beyan etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 8: Sürekli bilgisayar ve telefon başında olmak gözlerimi çok yordu.

Ö 17: Uzun süre bilgisayar başında oturduğumuz için gözler de sağlık sorunları ortaya çıktı.

Ö 45: Sürekli telefon ve bilgisayardan dersleri takip edip çalışmamın özellikle göz sağlığı açısından olumsuz etkileri oldu. Bu süreçte hem gözlük numaram büyüdü hem de çoğu zaman bu durum baş ağrılarımı arttırdı.

Ö 4: Bilgisayar karşısında çok fazla zaman geçirdim ve gözlerim çok rahatsız oldu.

Öğrenme ortamının ev olduğu bu süreçte öğretmen adaylarının %5,9 u aile desteği alırken %2,9 u aile desteğini alamadığını belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 14: ...Ayrıca evdekilerden de deneyler hakkında istediğim desteği, yardımı alamamam zorlanmama neden oldu. Okulda olsaydık arkadaşlarımla daha kolay halledebilirdim.

Ö 54: Ailemden deneyler sırasında destek aldım. Bu ailemle kaynaşmamı sağladı ve çok eğlenceli zaman geçirmemize olanak tanıdı. Mesela 4. Deneyde gün ışığına ihtiyacım vardı bahçeye indik. Kedilerin suları içmesini engelleyebilmek için beklememiz gerekiyordu. Beklerken ağaçtan meyve yedik, kedilerle oynadık. Pandemi döneminde hem can sıkıntımız bir miktar azaldı hem de aile içi ilişkimize olumlu katkılar sağladı.

Ö 4: Deneyleri ev ortamında rahatça yaptık, süre sıkıntım yoktu. Evdeki aile fertleri ile yardımlaşma içerisindeydim. Ailemde eğlenerek beni teşvik etti.

UYGULAMA SÜRECİ

Temalardan biri de uygulama sürecidir. Uygulamada öğretmen adayları sürece dair olumlu ve olumsuz görüşleri bulunmaktadır. Bu süreçte öğretmen adayları deney yapabilme, yaparak yaşayarak öğrenme, uygulamanın faydalı olması, öğrenme artışı, süre esnekliği, bireysel çalışma yararı, kalıcı öğrenme, dönüt alma, öğretmen yeterliliği gibi olumlu görüşlerin yanında deneyde olumsuzluk yaşama, süre problemi, derse karşı olumsuz düşünceye sahip olma gibi olumsuz görüşleri de mevcuttur. Süreçte öğretmen adaylarının %65,6 sı başarılı biçimde deney yapabildiklerini rapor etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 22: Uygulama derslerin zor olması kanaatine varılsa da bu süreçte geçirdiğim en verimli ve en eğlenceli geçirdiğim ders oldu. Evet imkanlar kısıtlıydı laboratuvar malzememiz yoktu, sokağa çıkamıyorduk ama hocamızın bize desteğiyle evdeki her malzemenin bir deney malzemesi olacağını gördük. Başta bunu yapmak çok zordu ilk defa bu durumdaydık ve hayal gücümüz o kadar da geniş değildi çünkü

alışmıştık laboratuvar malzemeleri ile basitçe deneyler yapmaya ama evde 1-2 defa zorlandıktan sonra evdeki her şeyi bir malzeme olarak görmeye başladık ve durum o kadar normalleşti ki bizim adımıza sanki laboratuvar ortamında her malzeme elimin altında gibi hissedip deneyleri kolayca yapabildik.

Ö 19: Daha geniş bir zamana sahip olduğum için deneylerim daha başarılı oldu. En önemlisi de yaptığım deneylerin boşa gitmemiş olması. Ortaokul seviyesinde yeğenlerimle aynı binada yaşadığım için deneyleri onlarla birlikte yaptım. Hem kendi ödevimi tamamladım hem de yeğenlerime katkıda bulunmuş oldum.

Ö 33: Bu süreçte zor şartlar altına malzeme sıkıntısı çekerek deney yapmamız bize mutfak malzemeleri ile her şarta ve koşulda deneylerimizi yapabileceğimizi öğretti.

Ö 32: ...Süre konusunda sıkıntımız olmadığı için deneylerimizi daha rahat yapma imkanı buldum. Deneylerimiz de bir sıkıntı olduğu zaman yeniden yapma imkanımız vardı. En önemlisi süremiz genişti ve rahat bir şekilde deneylerimizi yapma imkanımız oldu. Deney tasarlama ve deney sonuçlarını kendimiz değerlendirme imkanımız oldu.

Ö 36: Bu derste ki amacımız az malzemeler, çok kısıtlı imkanlar ile ortaya fen deneyleri çıkarabilmektir. Zaten derste de her evde rahatlıkla bulunabilecek malzemeler ile deneylerimizi tasarlıyorduk. Tek yapmamız gereken basit düşünebilmektir. Yani bu süreç bize basit düşünmeyi, basit düşünerek de pek çok güzel deneyler bulabileceğimizi, hangi şartlarda olursak olalım ilerideki öğrencilerimizi uzaktan da yapacağımız veya yaptıracağımız deneyler ile eğitebileceğimizi, dışarıdan herhangi bir yardım almadan veya bir müdahale olmadan deney yapmayı öğrenmeyi kazandırdı. Süreç ile alakalı hiçbir olumsuz düşüncem yok ...

Ö 40: ...Laboratuvar malzemeleri olmadan evdeki araç gereçlerle deneyleri yaptığım için hayal gücüm gelişti ve pratik kazandım diyebilirim. Zaman sıkıntısı olmadığı için deneyleri daha uzun sürede anlamlandırarak yapma fırsatı buldum. Deneyleri derinleştirme fırsatı sağladım.

Ö 48: ... Derslerimize başlamadan önce bu uygulama kısmının zor olabileceğini, deney yaparken zorlanacağımı düşünmüştüm. Malzeme bulmanın ve deneyleri gerçekleştirme aşamasının dezavantaj olduğunu düşünmüştüm. Ama yapmaya başlayınca ve devam ettikçe böyle olmadığını ve bizim için yararlı olduğunu fark ettim.

Ö 63: ...Kazanımı bizim seçmemiz, fen bilgisi dersinin kazanımlarına hâkim olmamı sağladı. Pandemi nedeniyle evlerimizde olduğumuz için elimizdeki imkanlarla deney üretmeye çalıştık. Bu da bizi aslında 'sınırlı koşullarda, basit malzemelerle deney yapabilme becerisi' kazandırdı. Öğretmenlik hayatımız için önemli bir beceri bu.

Ö 67: ...Bu dönem uzaktan eğitim kapsamında fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde evde bilim, mutfakta bilim, çer- çöp ile bilim yaptık. Bu süreçte elimizde bulunan mevcut malzemeler ile belirli kazanımlara yönelik deneyler yaptık. Bu deneyleri yaparken içinde bulunduğumuz durum neticesi ile dışarıdan malzeme almak pek mümkün değildi. Deneyleri evdeki malzemelerle yapmanın avantajları ise ilerde öğretmenlik dönemimde aslında basit bir kaç malzeme ile yapılabilir birden fazla deney olduğunu öğrenmiş oldum. Bu süreç bana olumlu olarak materyalleri geri dönüştürebilmek, evdeki malzemelerle deneyler tasarlayabilmek ve bu deneyleri yaparken gereksiz malzeme kullanımı yapmamak gibi dönütleri oldu.

Ö 31: Deneyleri oldukça hassas bir şekilde gerçekleştirmeye çalışırken elim iyice alıştı ve kolay yapmaya başladım.

Ö 57: Deney yapmakta elim alıştı ve basit araçlar kullandığım için ilerde öğretmenlik yapacağım ortamda deney malzemesi sıkıntısı çekmeyeceğim.

Ö 65: Süreç içerisinde dersleri uzaktan, deneyleri “evde bilim, mutfakta bilim” bünyesinde gerçekleştirdik. Bu süreç deneyleri en zor koşullarda bile nasıl yapabileceğimiz deneyimi kazandırdı.

Süreçte aktif rol alan öğretmen adaylarının %46,2 si uygulamada günlük yaşamla feni bağdaştırmadan kaynaklı yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirdiğini beyan etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 28: Uzaktan eğitim ile bu süreçte haftalık derslerimizi yapmamı hocamızın yönergeleri eşliğinde elimizdeki imkanlarla dışarıya bağlı olmayarak yaptığımız bu ödev ve raporlarımızdan ben kendi adıma güzel dönüşler aldım çünkü okulda ne kadar grup içinde bireysel olsak çoğu zaman birlikte iş bölümleri yapıyorduk ne kadar bireysel rapor yazıyoruz desek te aslında pek öyle olamadığını anladım. Uzaktan eğitim sürecinde bireysel çalışmalarım, araştırmalarım bana keyif verdi ve hoşuma gitti. Hocamızın ödevler hakkında açık ve net bilgilendirmeleri, bizim kafamıza takılan kısımlarda yardım etmesinden dolayı zorlanmadım. Evde tıpkı okulda yaptığım etkinlikleri yapmam bir nebze de olsa kafamı dağıtmamı sağladı ve eğlendim bu sayede evde boş zaman geçirmek yerine kendimi geliştirdim çünkü hepimizin günlük hayatında yaptığı ve kendini faydalı hissettiği bir etkinlik, iş, okulu vardı, bazı olmayan deneylerimi değiştirdim elimden geldikçe özgün malzemeler kullanmaya çalıştım fakat evde olduğum için anca onları bulabildim.

Ö 47: ...Bu süreçte eğitim dışında kalan bireylere eğitim olanağı yaratan yeni modeller de yaratılmıştır. Basit araçlarla birçok deney yapıp yeni şeyler geliştirmeyi öğrenmiş olduk. Elektrik devresinden arabalar, evdeki su, yağ ve yumurta gibi malzemelerden, düşük maliyet ile güzel deneyler ortaya çıkarılmıştır. Bu süreçte yeterli materyal sağlanabildiğini, en basit malzemeler ile ortaya güzel deneylerin çıkabildiğini gözlemlemiş olduk. Koşulların vermiş olduğu elverişsiz durumlar ve birçok imkanı elde edemeyişimiz bizlere normal koşullarda da bu duruma sahip olmayan öğrenciler ve öğretmenleri hatırlattı. Köylerde, kasabalarda yer alan okullarda laboratuvar ortamı bile sağlanamamakta. Öğretmen olarak elverişsiz koşullarda bile basit malzemelerle güzel deneyler, iyi sonuç alabileceğimiz araştırmaları ortaya çıkardı

Ö 15: İlk elden öğrenmeyi sağlar. Yani araştırmayı yapan kişi yaparak yaşayarak öğrenir. Birey kendi plan programına göre çalışır. Yaptığı araştırmayla, bir sonuca varmayı, yorum yapmayı sağlar.

Ö 5: Kendi adıma ilk kazanım değil kullanacağım nesneleri gözlemledikten sonra kazanımlarımda karar verdim. Tohumdan fidana deneyini için yaptığım araştırmalarda öğretmenimizin yardımıyla havuç sebzesine karar vermiştim. Havucun filizlenmesi için yeteri kadar güneş ve su gerekti. Fakat havuç filizlenmesi

baya uzun sürdü ve sabırlı olmam gerektiğini düşündüm. Ama havucun filizlenmesini etkileyen çok az faktör olduğunu ve bu faktörlerin ne kadar önemli olduğunu anladım. Daha zaman olduğu için kabak tohumu ekip 13 gün civarı her gün bardakların gözünün içine baktım adeta. Tohumdan fidana etkinliğinde hem havuç hem de kabak bitkilerini gözlemlediğim için ikisi arasında karşılaştırma yapabilme şansım oldu.

Ö 62: Öncelikle bu deneyin bana kattığı en büyük şey çiftçi bir ailenin çocuğu olarak daha bilinçli bir çiftçi haline geldiğimin farkındayım. Benim bilinçlendiğim yetmediği gibi annemi babamı hatta komşularım bile nasıl sonuç alacağımızı merak ettiler. Hatta beni gördüklerinde hal hatır sormadan nasıl oldu senin marullar diyenler bile oldu. Babam 26 yıllık çiftçi onun bile doğru bildiği yanlışları olduğunu bu deney sayesinde gözlemledik. Mesela hayvansal ve kimyasal gübrenin bitkiye faydası olduğunu biliyorduk ama bu derece gözle görülebilir bir faydası olduğunu bu deney sayesinde gözlemledim hatta tüm mahalle gözlemledik. Ayrıca seracılığın olmazsa olmazı su miktarının ayarlanmasıdır. Ayrıca su miktarının ayarlanması kadar suyun hangi saatler arasında verileceğini öğrendik. Bazen erken saatlerde verdiğimiz bitkiler suyu daha iyi alırken, öğlen saatlerinde verilen su daha çabuk buharlaşarak bitkinin yapraklarında buruşmalar meydana geldi. Artık seramıza bundan yola çıkarak daha erken saatlerde su veriyoruz. Tabii ki bu bitki türünden türüne değişebilir ancak bunu kendi deneyimizden yola çıkarak salatalık bitkisine uyguladık salatalık bitkisinde de aynı sonucu aldık. Yani artık çiftçilik mesleğini daha bilinçli yapıyoruz bu işin çiftçilik tarafı olarak kattıklarıydı. Öğrencilik olarak kattıkları ise öncelikle korona günlerinden sıkıldığımız şu günlerde bir şeylerle ekip biçmek sulamak bir şeyler yetiştirme gibi bir aktivitemiz oldu. Bir bitkinin gelişimini periyotlar halinde inceleme fırsatı buldum. Bunu sanki bir ödev gibi değilmiş de sanki tek aktivitem kazanç sağlamak isteyen bir insanmış gibi yaptım. Sonuçları karşılaştırdım. Gözlemledim gözlemleme yeteneği olarak fayda sağladı. Yani bilimi uyguladık ve yaparken zevk aldım ayrıca sadece bu deney için değil diğer yaptığım deneyleri ele alırsak bilim için her alanın müsait olduğunu öğrendik. Diğer deneylerde öğrendiğimiz kazanımlar konusunda daha ilgi çekici şeyler bulduk hayatımızda gördüğümüz olayların sebeplerini açıklama şansı bulduk her şey için teşekkürler. Bitki deneyinde ise bir işte çalıştığım için fazla gözetleme şansı

bulamadım. Gözlemlene şansım olmadığı için bazı günler geldiğimde bazı bitkiler buruşmuş olduğu için tekrar su vererek eski haline getirsem de bu bitkinin büyüme sürecini etkiledi.

Ö 14: Ayrıca fen dersini sadece okulda değil istediğim her yerde gerçekleştirebileceğimi öğrendim. Fen dersinin sadece okulda değil her yerde olabileceği düşüncesini tamamen benimsedim.

Ö 48: Evlerimizde bu şekilde çalışmalar yapmamızın bize dezavantajından çok avantajları olduğunu düşünüyorum. Geçirdiğimiz bu süreçte evlerimizde bulunmamız gerektiği için 'Evde bilim mutfakta bilim' adı altında deneylerimizi gerçekleştirdik ve elimizde, evlerimizde bulunan malzemelerle deneyler yapmaya çalıştık. Bence bu şekilde istediğimiz zaman basit malzemelerle güzel işler çıkarabileceğimizi de anlamış olduk. Belki okulda, laboratuvar ortamında, normal süreçte daha çeşitli malzemelerle daha detaylı deneyler yapabiliirdik ama dersi bu şekilde gerçekleştirmemizin de bir dezavantaj olduğunu düşünmüyorum.

Uygulamada öğretmen adaylarının %43,2 si süreci verimli ve etkili olması açısından uygulamayı faydalı bulduğunu belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 42: Deneyleri bu şekilde gerçekleştirmenin birçok avantajı oldu. Bu sayede çevremdeki bir kenara atılmış herhangi bir madde artık dikkatimi çekiyor ve daha sonrasında kullanabilirim diye birkaç tane ayırdıklarım bile mevcut. Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı yöntemin daha faydalı olduğunu düşünüyorum.

Ö 48: Bu dönem içinde bulunduğumuz durumdan dolayı Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları dersinin bir kısmını okul ortamında gerçekleştiresek de büyük bir kısmını evlerimizde ayrı ayrı gerçekleştirdik. Yaşadığımız bu zor günlerde evlerimizde elimizden geldiğince derslerimizi devam ettirdik. Benim de bu durumla ilgili fikrimi söylemem gerekirse, bu ders için verimli bir süreç geçirdiğimizi düşünüyorum.

Ö 50: Ödevlerimizin açık uçlu araştırma sorgulama şeklinde olması bu dönemde çok iyi düşünülmüş bir uygulamaydı. Fakat sınıf ortamında yapılmış olsa herkes farklı şeyler görmüş ve öğretmenlik hayatımızda kullanabileceğimiz belki

bilmediğimiz birçok şey gözlemleyebilirdik ama yine de böyle bir zamanda olabilecek en iyi şekilde bu dersi uyguladığımızı düşünüyorum.

Ö 9: Covid-19 pandemisi sonucu ara verdiğimiz eğitim-öğretimimize uzaktan eğitim şeklinde devam etmemiz istendiğinde nasıl olacağı hakkında bir fikrim yoktu. Ancak öğretmenlerimizin bizi doğru ve güzel yönlendirmeleri sayesinde bu süreci evde de olsak çok verimli geçirdiğimizi düşünüyorum. Belki derste yapsak bu kadar odaklanmayacak, araştırmayacaktık diye düşünüyorum. Bireysel sorumluluk almak bu süreçte bize bir avantaj oldu. Evimizde deney yapmanın tek dezavantajı elimizdeki malzemelerden deney yapmaktı. Bunun dışında bu sürecin verimli ve zevkli geçtiğini düşünüyorum.

Ö 5: Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları adındaki dersimin teorik kısmının uygulamalı kısmına göre daha az olduğundan ilkten pandemi döneminde işlenmesinin kolay olmayacağını düşünüyordum. Üniversitemizin uzaktan öğretim sistemi sayesinde haftalık konularımız sisteme yüklendi. Konu kısmı teoriğe girdiğinden kendi adıma pek zorlanmadım. Asıl zorlanacağımı düşündüğüm kısım uygulamalı olan deney kısmıydı. Fakat uygulamalı kısım düşündüğüm kadar zorlamadı aksine bu dönemde daha verimli geçtiğini düşünüyorum.

Ö 6: ...Bu ders ve hocamız sayesinde hem eğlenceli deneyler yaparak hem de yapmış olduğumuz deneyler sayesinde kendimize belli bir düzeyde bilgiler katarak bu dönemi geçirmiş olduk.

Ö 19: Deneyleri bu şekilde yapmak bana avantaj sağlarken dezavantajım olmadı. Avantajlarım; malzeme açısından sınıf ortamında olduğu gibi sıkıntı yaşamadım.

Bu süreçte öğretmen adaylarının %35,8 i öğrenimlerini ve bilgilerini genişletmesiyle öğrenme artışı sağladığını vurgulamıştır. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 57: ...Bitkimin bakımını yaparken düzen ve özen gösterdiğim için sorumluluk duygum gelişti. Bitkinin gelişimde etkili olan faktörleri öğrendim. Sürtünme kuvvetini öğrencilere basit bir yolla nasıl aktarabileceğimi öğrendim. Bitkinin hangi şartlarda yetişmeyeceğini öğrendim.

Ö 34: ...Deneyleri bu şekilde yapmak konuları araştırıp analiz edip hazırlayarak konuya daha hakim olmamızı sağladı.

Ö 38: Zaten daha önce çok fazla fide ekmiştim o yüzden neler olacağını kestire biliyordum ancak bunların yazılı bir şekilde takip edip rapor hazırlayınca bitkinin gelişimini adım adım öğrenmiş oldum. Çöp olarak görülen atılması planlanan eşyalarla saksı yaparak geri dönüşümünü sağladım. Böylece dikkatli bakılırsa deney yapmak için materyal bulmanın zor olmadığını anladım. Çevremizdeki eşyalardan basit yöntemlerle deney malzemeleri üretebileceğimi anladım.

Ö 44: ...Kazanımları bizim seçmemiz Fen bilimleri dersi ile ilgili daha çok bilgim olmasını sağladı. Evde olduğumuz için her türlü deneyi yapma imkanımız olmadı ama atanacağımız okullarda da her zaman istediğimiz malzemeleri bulamayabiliriz bu yüzden bu durum malzeme sıkıntısının deney yapmaya engel olmadığını fark ettirdi.

Ö 6: Evde kalarak da yeterince olmasa da kendimize bilgiler katmaya hocalarımızın notları ile bilgilenmeye çalıştık. Açıkçası yüz yüze eğitim olmadan uzaktan eğitim yoluyla da bilgi birikimi yapabildim. Deneyleri yaparken fazlasıyla eğlendim ve bu deneyler sayesinde güzel olaylar keşfettim.

Ö 7: Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde öğrenmem gereken şeyleri öğrendiğimi düşünüyorum.

Ö 22: ...elimizdeki malzemeleri ne kadar verimli kullanacağımızı çok güzel öğretti. Bununla da yetinmedi Fen Laboratuvarı dersinin biz geleceğin öğretmenlerine vermek istediği kazanımları rahatça öğrenmemizi sağladı.

Öğretmen adaylarının %28,3 ü zamanını istedikleri biçimde kullanmaları ve zaman imkanlarının geniş olması açısından süre esnekliğini ortaya çıkardığını beyan etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 55: Ayrıca hocamızın deneyleri yapmak için bizi serbest bırakması, sürede esneklik göstermesi performansımı olumlu yönde etkiledi

Ö 45: *Günün istediğim saatinde araştırma, deney yapıp rapor yazabildim. Bana göre günün en verimli olan saatlerini kullanmam konusunda çok büyük olanak sundu. Verimlilik açısından bu ders süreci avantajlıydı.*

Ö 20: *Deneyleri yükleme aşamasında hocamız süreler konusunda herkes düşünerek gayet iyi bir zaman verdi.*

Ö 7: *Belli saatlerde ders görüyorken evde her an bilgiye ulaşabildim. Kendimi mutsuz hissettiğim günlerde ya da enerjimin düşük olduğu günlerde dinlendim ve kendimi iyi hissettiğim zaman ödevlerimi yaptım.*

Ö 37: *Kendini denetleyebilen biri için okulda gelip giderken, okulda harcadığı zamanlar kendine kar kaldı.*

Ö 30: *Malzeme konusundaki imkanlarımız daha genişti ve süre çok kısıtlı olmadığı için deneylerimizi yetiştirmekte zorlanmadık. Zaman çok olduğu için ölçüm sayıları ve gözlem süreleri arttı bu yüzden deneylerimiz doğruya daha yakın oldu. Aklımıza takılan sorular için araştırma yapma imkanımız ve süremiz daha çoktu.*

Süreç içinde bireysel çalışmalar yapan öğretmen adaylarının %26,8 i kişisel ilgi ve yetenekleriyle ilişkili olarak bireysel çalışmayı yararlı bulduklarını belirtmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 60: *Bu süreç sayesinde tek başımıza da her şeyin üstesinden gelmeyi, planlı ve programlı olmayı öğrenmiş olduk.*

Ö 47: *...bireyin kendi ilgi ve yeteneklerine göre konu seçip, deney düzeneklerini oluşturması güzel bir avantajdır. Bireylerin farklı eğitim gereksinimi duymaları ve mevcut eğitim sisteminin bunu karşılayamadığı durumlarda yeni olanaklar geliştirerek, bireysel, bağımsız öğrenme ile kitle eğitimini sağlamış olduk. Eğitim uygulamalarındaki aksaklıkları giderici yeni seçenekler yaratılmıştır. Bu süreçte eğitim dışında kalan bireylere eğitim olanağı yaratan yeni modeller de yaratılmıştır.*

Ö 49: *İlk olarak deneyleri kendimiz bulduğumuz için daha istekli ve hazır bulunuşluk düzeyimiz yüksekti. Okulların pandemi yüzünden kapanması bu ders için beni fazla etkilemedi çünkü deney bulmakta kolaylık oldu ve aktif öğrenme olduğu için yararlı bir süreç geçti.*

Ö 51: Deneyleri bu şekilde yapmış olmanın ve raporlarını bu şekilde hazırlamanın okulda yaptıklarımızdan daha çok şey kattığını düşünüyorum. Okulda ders esnasında deneyleri yapıp hemen deneyin raporunu hazırlamak da etkiliydi fakat sınıfın curcunası ve öğrencilerin sürekli konuşması, anlayamamaları ya da erken/geç bitirmeleri beni oyalıyordu bu yüzden tüm bunları tek başıma sessiz sakin bir şekilde hazırlayıp size sunmak bana daha çok şey kattı çünkü tek başıma yaparken daha çok rahat ediyorum.

Ö 28: ...Elimizdeki imkanlarla dışarıya bağlı olmayarak yaptığımız bu ödev ve raporlarımızdan ben kendi adıma güzel dönüşler aldım çünkü okulda ne kadar grup içinde bireysel olsak çoğu zaman birlikte iş bölümleri yapıyorduk ne kadar bireysel rapor yazıyoruz desek te aslında pek öyle olamadığını anladım. Uzaktan eğitim sürecinde bireysel çalışmalarım, araştırmalarım bana keyif verdi ve hoşuma gitti.

Süreçte yaparak yaşayarak uygulamayı gerçekleştiren öğretmen adaylarının %16,4 ü bilgilerini kalıcı olarak öğrendiklerini beyan etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 3: Evden eğitime geçtiğimiz bu dönemde öncelikle benim en hoşuma giden evde bir bitki yetiştiriyor olmak oldu. Verilen ödevim evde kaldığımız bu dönemde güzel ve eğlenceli bir uğraş olduğunu düşünüyorum. Aynı zamanda Fen Laboratuvarı dersi için evden eğitim yapmak aslında nasıl deney yapılacağını daha kalıcı bir şekilde öğrenmemizi sağladı.

Ö 63: Deneylerin tüm süreçlerinde biz ön planda olduğumuz için daha kalıcı bir öğrenme oldu benim için. Kazanımı bizim seçmemiz, fen bilgisi dersinin kazanımlarına hâkim olmamı sağladı.

Ö 64: ...Ancak biz bu deneyleri öğrencilerimize ev ortamında yaptıracağımız için yaşayacakları sıkıntı ve zorlukları anlamış olduk ve bu konuda yararlı oldu aynı şekilde deneyleri evde bulunan malzemelerle yaptığımız için bunun meslek hayatımıza olumlu yansıtacağına inanıyorum. Ve birçok şeyi kendi başımıza yaptığım için daha etkili ve kalıcı olduğunu düşünüyorum.

Öğretmen adaylarının %16,4 ü öğretmen ile iletişime geçebildiklerini dönüt alabildiklerini rapor etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 7: Ders öğretmenimiz deneylerimde aklıma takılan sorularda hızlı bir şekilde yardımcı oldu olumluydu.

Ö 8: Mesajla da olsa öğretmenimizden bir konuyu öğrenip öğrenmediğimiz ilgili geri dönüt alabildik.

Ö 9: Bizimle sürekli iletişim halinde kalarak kafamızda soru oluşturmayan ve bu süreçte yoğun anlayış gösteren hocama teşekkürler.

Ö 1: Bu dönemde bize faydasının çok olduğu bir ödev verdiğiniz, her sorumuza cevap verdiğiniz ve daima yanımızda olduğunuzu hissettirdiğiniz için çok teşekkürler hocam.

Ö 5: Bu dönem zarfında arkadaşlarımla ve dersin hocasıyla sürekli iletişim halinde olduğumuzdan dersle ilgili bir sorun yaşanmamaya, yanlış anlaşılmalardan bir dönemi de uzaktan ama bir o kadar da yakın hissederek bitiriyoruz.

Bireysel ve ortamdaki kaynaklı öğretmen adaylarının %16,4 ü deneyde olumsuzluk yaşadıklarını ifade etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 38: ...Her şeyin bir denge içinde olması gerekliliği beni biraz zorladı açıkçası örneğin su az olmamalı ama çok da olmamalı. Öğrencilerin anlayabilmesi için açık gözle görülebilen deneyler bulmak zordu ancak etrafa nelerden deney konusu bulabilirim diye bakmak bana farklı bakış açısı sağladığını da inkar edemem. Sürekli deneyin başında olmak zor bir durumdu.

Ö 53: ...Bitki deneyi yaparken şeker koyduğum bitkiyi karınca bastı ve balkonun her tarafı karınca oldu. Pamuklu olan bitkiye fazla pamuk koyduğum için bitki filizlenmedi.

Ö 57: ...Bitki deneyinde bardağın toprağını az koyduğum için rüzgarlı havada tüm bitkilerimi rüzgar devirip dağıttı. Daha önce bitki ekmediğim için bardakların altını delmedim ve bazı deneylerim çürüdü. Para ısıtma deneyinde tutacak bir şeyim olmadığı için çatal kullanmak zorunda kaldım ve zordu.

Ö 3: İlk deney örneğim olan limon çekirdeğinde olduğu gibi, limon çekirdeklerini filizlendirdim ancak büyümediler öldüler. Tabi ki anında müdahale yapılamadığı için bazı sorunlar yaşadım ve zaman kayıplarım oldu.

Ö 5: ...Havuç ilkten filizleniyor daha sonra çürümeye başlıyordu. Uzun bir süre tarla işleri için ailecek köye gittiğimizde geldiğimizde havuçlar ölmüş ve susuzluktan buruşmuştu. Bu durum final için önemli olduğundan deneyimin başına böyle şeyler gelmesi beni olumsuz etkiledi.

Öğretmenin eğitim için gereken desteği sağlaması ve pek çok konuda tolerans tanınması bakımından öğretmen adaylarının %14,9 u öğretmen yeterliliğini beyan etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 3: Süreçle ilgili, mecburen yaşadığımız bu sürecin bizlerin daha çok yararına olduğunu düşünüyorum. Üniversite öğretmen ve online eğitim şartlarını yeterli buluyorum.

Ö 13: Benim için iyi giden şeylerden biri de bu süreçte siz değerli öğretmenimizin bize desteği ve katkısı çok fazla bu yüzden çok şanslı hissediyorum.

Ö 20: Rapor konusunda ya da deneylerde bir sorunumuz olduğunda hocamıza sorularımızı çekinmeden sorabildim. Bu konuda gayet anlayışlı ve sorunlarımıza çözüm odaklı davrandı. Bu davranış bu sürecin daha iyi geçmesine neden oldu.

Ö 50: ...hocanın mükemmel anlayışlı davranması, sanki okul ortamında gibi sorularımızı tek tek cevaplaması ve sıkıntılarımıza özenle çözüm bulup bize elinden geldiğince kolaylık sağlaması karantina sürecinin en iyi olayı ve ödeviydi denebilir.

Ö 28: Hocamızın ödevler hakkında açık ve net bilgilendirmeleri, bizim kafamıza takılan kısımlarda yardım etmesinden dolayı zorlanmadım.

Öğretmen adaylarının %10,4 ü uygulamanın zaman alıcı olması ve öğrenme ortamından dolayı süre problemi ve derse karşı olumsuz düşünceye sahip olduğunu rapor etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 12: ...tarımla ilgilendiğimiz için evde bulunamıyordum, yapılan deneyler için uzun bir zaman lazımdı. Boş zamanlarımı deney yaparak değerlendirdim final haftası başladığında tarım işleri de yoğunlaştı ve bazı deneyleri son güne bırakmak zorunda kaldım. Bu sürecin yorucu ve uzun zaman alması dışında bir zorluğu yoktu.

Ö 54: ...İnternette fazla bilginin olması ve bilgilerin doğruluğundan emin olamadığım için bazı konuları araştırmam çok uzun sürdü. Birebir eğitim esnasında

emin olamadığımız konuda arkadaşlarımızdan ve öğretmenlerimizden yardım alıp merak ettiklerimizi öğrenirdik. Bu kalıcı öğrenmeyi sağlamamasına rağmen zamandan tasarruf etmemize olanak sağlıyordu. İnternet konusunda alt yapı zayıf olduğundan ilk zamanlarda büyük sıkıntılar yaşadım ve bu durum çalışmamı oldukça zorlaştırdı.

Ö 23: ...Bu süreçte evde kal sloganı altında bazı derslerin ödevleri ağır geldi. Ağırdan kastım uğraştırıcı ve zaman alıcı. (bunları bu ders için kısmen söylüyorum rapor vs. dolayı ama bize ilerde geri dönüşünün güzel olacağını bildiğim için içim rahat.) kendi tarafımdan düşünecek olursam verilen bu ödevler okul zamanında verilseydi ağır gelmezdi çünkü tek başıma kendime ve derslerime ayıracak zamanı bulabiliyordum. Aile ile yaşamak ve eğer o aile çiftçi ise... Onlara yardım etmek daha ağır bastığı için zaman sınırlı olabiliyor.

Ö 21: Grup çalışması yapamadık . Farklı görüşler alamadık . Genel olarak dezavantajı daha çok yani .

DUYUŞSAL DEĞİŞİMLER

Bir diğer tema ise duyuşsal değişimlerdir. Uzaktan eğitimle gerçekleştirilen uygulama öğretmen adaylarında olumlu ve olumsuz anlamda farklı duyuşsal değişimlere yol açmıştır. Mesleki gelişim, öz değerlendirme, duyuşsal gelişim, dersten zevk alma, özgüven artışı, eğitimin önemini anlama, başarı hissi olumlu görüşleri, pandemi zor bir dönem, duygusal olumsuzluklar ise olumsuz görüşleri yansıtmaktadır. Öğretmen adaylarının %49,2 si deney yapma ve materyalleri oluşturmaya mesleki gelişimlerine katkı sağladığını rapor etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 47: ... en basit malzemeler ile ortaya güzel deneylerin çıkabildiğini gözlemlemiş olduk. Koşulların vermiş olduğu elverişsiz durumlar ve birçok imkanı elde edemeyişimiz bizlere normal koşullarda da bu duruma sahip olmayan öğrenciler ve öğretmenleri hatırlattı. Köylerde, kasabalarda yer alan okullarda laboratuvar ortamı bile sağlanamamakta. Öğretmen olarak elverişsiz koşullarda bile basit malzemelerle güzel deneyler, iyi sonuç alabileceğimiz araştırmaları ortaya çıkardı

Ö 55: Deneyleri bu zorlu süreçte evde yaptık. Evdeki malzemeleri kullanarak deney yapmak bana çok şey kattı. İlla bir konuyu anlatmak, onun hakkında deney yapmak için bir yerlerden malzeme almaya gerek yokmuş. Mutfakta olan malzemelerde elimden gelenin en iyisini yapmaya çalıştım. Buda bana çok şey kazandırdı. Çünkü her okulun kapsamlı bir laboratuvarı olmayabilir. Bu şekilde bu eksikliği gidermenin pratiğini yapmış oldum.

Ö 8: ...Ders için yaptığımız etkinlikler ileride mesleğimizi gerçekleştirirken öğrencilerimizle yapacağımız etkinlikler olduğu için mesleğe güzel bir hazırlık oldu. Dersle ilgili etkinlik yapmak için laboratuvar malzemelerini değil de günlük yaşamdaki malzemeleri kullanmak yaratıcılığımızı geliştirdi. Böylece sınırlı imkanlarda da etkinlik yapılabilceğini öğrenmiş olduk. Etkinlikleri kendi seçtiğimiz kazanımlara göre yapmak bizim için bir avantajdı. Kendi öğrenmemizden kendimiz sorumluyduk bu yüzden bu süreçte sorumluluk duygumun geliştiğini düşünüyorum.

Ö 61: Pandemi süreci boyunca geçirdiğimiz bu eğitim sürecinde laboratuvar uygulamaları dersi bizim için aktif bi şekilde devam etti diyebiliriz. Bizler fen bilgisi öğretmen adayları olduğumuz için özellikle hazırlamış olduğumuz deneyler bizlere çok şey kazandırdı.

Ö 65: ...deneyleri en zor koşullarda bile nasıl yapabileceğimiz deneyimi kazandırdı. Kimseden yardım almadan tamamen kendi becerilerimizle yaptık bu da kendimize olan güvenimizi arttırdı. Tabi ki bu zorlu süreçte bir miktar eğlenmemizi ve zaman geçirmemizi de sağladı. Dersin böyle ilerlemesi ileride atandığımız zaman koşulları ne kadar kötü olursa olsun öğrencilerimize bir şeyler sunabileceğimizin kanıtı ve pratiği olmuş oldu.

Ö 17: Bu yapılan deneylerle ileride meslek hayatımızda ne gibi zorluklar ile karşılaşp onları atlatacağımızı da görmüş olduk. Meslek hayatımızda ne gibi deneyler kullanacağımızı, hangi sınıfa hangi deneyin uygun olduğunu gördük.

Ö 16: Eğer bir köy okuluna gidersem bu sayede evimde bulunan sınırlı imkanlarla öğrencilerime deney yapabileceğim.

Ö 18: Avantaj olarak ileride herhangi bir zorlukla karşılaştığımızda artık yapabileceklerimi biliyorum, ileride öğrencilerle basitçe yapabileceğimiz deneyleri

gösterebilirim. Sınıf ortamında yapılabilecek deneyleri gösterebilirim. Öğrencilerin bireysel olarak kolayca yapabilecekleri deneyleri gösterebilirim.

Ö 22: En önemli avantajı da bizim için gelecekte bir öğretmen olduğumuzda küçük bir kasaba ya da köy okuluna atandığımızda durumlar elverişli olmasa bile elimizdeki malzemeleri ne kadar verimli kullanacağımızı çok güzel öğretti.

Ö 29: İlerideki öğretmenlik yıllarımızda hangi okullarda eğitim vereceğimiz belli değil bu açıdan laboratuvar malzemelerinin yetersiz olduğu veya hiç olmadığı yerlerle bile karşılaşabiliriz. Bu yönden düşündüğümüz zaman bir pet şişeye bile öğrencilerimize neler katabileceğimizi öğrenmiş olduk.

Uygulamada aktif rol alan ve bireysel seçimlerini faaliyete geçiren öğretmen adaylarının %35,8 i çeşitli duyuşsal gelişimler yaşadıklarını vurgulamışlardır. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 9: ...Daha sonrasında evde deney yapmak hem bizim için hem ailelerimiz için bu süreçte eğlence oldu. Belki derste yapsak bu kadar odaklanmayacak, araştırmayacaktık diye düşünüyorum. Bireysel sorumluluk almak bu süreçte bize bir avantaj oldu. Başımızda öğretmenimiz olmadan biz öğretmen olduk. Seneye mezun olup öğretmenlik yapacağımız için bir ön deneme olduğunu düşünüyorum.

Ö 40: Öğretmenimin yönlendirmesi ve gözetiminde olmadığım için daha rahat ve özgür hissettim.

Ö 25: Bu süreçte deneyleri bu şekilde yapmanın en büyük avantajı özellikle bitkinin büyümesi deneyinde uzun süreli deneyler yapabilmek oldu. Sorumluluk bilinci konusunda pozitif yönde çok şey kazandırdı.

Ö 42: Bu dönem açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı olarak deneylerimizi gerçekleştirdik. Kazanımları ve yapılacak deneyleri kendim belirlediğim için merak ettiğim ve ilgi duyduğum konulardan seçme fırsatı buldum.

Ö 18: ...Ancak bu kısıtlı imkanlarda olsa bile bir şeyler yapabileceğimizi gördük. Bu da bizim imkanı olmayan kişileri anlamamızı, imkanımız olmasa bile neler yapabileceğimizi görmemizi sağladı.

Ö 38: Sorumluluk bilincimin geliştiğini düşünüyorum odanın sıcaklığını bile düşünüyor ve en uygun koşulları yaratmaya çalışıyordum.

Öğretmen adaylarının %23,8 i eğlenerek öğrendiklerini ve dersten zevk aldıklarını belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 34: ... Yeterli zaman vardı. Hocamız bu konuda gerekli toleransı gösterdi. Eğlenceli bir süreçti. En zevk aldığım süreç bitki büyüme ödevini yaptığım süreçti.

Ö 28: Evde tıpkı okulda yaptığım etkinlikleri yapmam bir nebze de olsa kafamı dağıtmamı sağladı ve eğlendim bu sayede evde boş zaman geçirmek yerine kendimi geliştirdim çünkü hepimizin günlük hayatında yaptığı ve kendini faydalı hissettiği bir etkinlik, iş, okulu vardı, bazı olmayan deneylerimi değiştirdim elimden geldikçe özgün malzemeler kullanmaya çalıştım fakat evde olduğum için anca onları bulabildim.

Ö 39: ...Düşünerek ve deney yaptım. Eğlenceliydi. Grup olarak değil de bireysel olarak deney yaptığım için her aşamasını kendim yaptım ve daha çok öğrenme gerçekleşti.

Ö 6: Dünyada yaşanan bu pandemi sürecinde çok zorlu bir dönem geçirdik. Hepimiz eğitim hayatımıza uzaktan eğitim ile devam ettik. Bu uzaktan eğitim süresince en eğlenceli ve öğrenilir bir şekilde geçen dersim Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları oldu.

Ö 9: Özellikle Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları dersi gerçekten çok verimli geçti. Verilen ödevler doğrultusunda kendi başımıza veya arkadaşlarımızla iletişim halinde hep ders ile ilgili bilgi alış-verişi yaptık.

Ö 12: Bu dönemde yapmış olduğumuz “açık uçlu araştırma sorgulama” süreci; eğlenceli ama bir o kadar yorucuydu. Yaptığımız deneyler sonucunda konuyu daha iyi kavradık.

Ö 59: Deneyleri bu şekilde evde yapmak eğlenceliydi. Günlük hayatımızda sürekli olarak kullandığımız malzemelerle doğayı anlamak için deney yapmak çığıncaydı.

Yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştiren ve tüm aşamalarda yer alan öğretmen adaylarının %19,4 ü özgüvenlerinin arttığını belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 15: İlk elden öğrenmeyi sağlar. Birey kendi plan programına göre çalışır. Deneyin başarılı sonuçlanmasıyla birlikte tüm aşamaların kişi tarafından tek başına yapılmasıyla birlikte özgüven ve derse ilgi arttı.

Ö 17: Deneyleri öğretmen yardımı almadan yaptığımız için kendimize olan özgüvenimiz arttı.

Ö 39: ...deney yapma konusunda özgüven kazandırdı. Israrcı olmayı kazandırdı çünkü her yapılan deney ilk seferde olmayabiliyor. Bazen bir sorun çıktığı zaman üstüne gitmeyi öğrendim.

Ö 40: Deneyleri kendim bulup ve uyguladığım için kendime olan güvenim arttı.

Ö 65: ... Bu süreç deneyleri en zor koşullarda bile nasıl yapabileceğimiz deneyimi kazandırdı. Kimseden yardım almadan tamamen kendi becerilerimizle yaptık bu da kendimize olan güvenimizi arttırdı.

Öğretmen adaylarının %16,4 ü salgın sürecinin olumsuz etkileri ile ilişkili olarak pandemiye zor bir dönem olarak gördüklerini rapor etmişlerdir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 4: Alışkın olmadığım bir hayattı, kaç aylarca evden dışarıya bir adım dahi atmadım ve sosyal yaşantımız sıfıra indi. Gereksiz bir gerginlik vardı üzerimde. Ödevler çok zor olmamasına rağmen bazen isteksizdim.

Ö 46: Bazen korona virüs psikolojimizi olumsuz etkiledi. Özellikle ilk zamanlarda daha önce böyle bir salgınla karşılaşmadığımız için bizi çok korkuttu, tedirgin etti. Evden çıkmadık evet ama çalışmak zorunda olan annemiz, babamız vardı. Onlara hastalık bulaşabilir korkusu bizim psikolojimizi çok kötü etkiledi. Daha sonra iyileşmelerin artması bizim içimizi biraz rahatlattığı için derslerimize daha konsantre olabildik.

Ö 13: Deneylerimi bu şekilde evde yapmış olmanın bana dezavantajları; öncelikle bu yaşadığımız virüs salgını psikolojisiyle bu deneyleri yapmaya çalışıyor olmaktı.

Ö 14: ...Çok kötü bir süreçti. İnşallah bir daha böyle bir süreç yaşanmaz. Okulu bu kadar özleyeceğim aklımın ucundan dahi geçmezdi :)

Ortam şartlarına göre uygulamayı yapan öğretmen adaylarının %16,4 ü eğitimin önemini anladıklarını belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 26: *...Bunun yanında her zorluğun ilerde bi kazancı olacağına olan inancım ve kendimi, çevremi, toplumu geliştirme amacım doğrultusunda kendimi daha güçlendiriyor.*

Ö 29: *Öğrencilerimize ne kadar çok şey katarsak ilerde de geri dönüşleri o kadar iyi olacağını da görmüş oldum kendi açımdan.*

Ö 16: *Zor şartlarda bile eğitimin önemli olduğunu gördüm. Sizin gibi bir öğretmen olmam gerektiğini öğrencim nerde olursa olsun bilgiyi bir şekilde öğrenciye aktarmam gerektiğini gördüm.*

Ö 43: *...En büyük avantajı ise ilerideki öğretmenlik hayatımızda zor şartlar altında bile en iyi eğitim için çabalamayı ve uygun koşulları kendimizce de yaratabileceğini göstermiştir.*

Öğretmen adaylarının %16,4 ü gerek salgın gerek öğrenme ortamıyla ilgili duygusal olumsuzluklar yaşadıklarını beyan etmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 13: *Bu salgın sebebiyle biraz panik ve psikolojik açıdan da biraz etkilenmiş oldum. Bu yüzden bir anda böyle bir sisteme geçerek bu şekilde deneylerimi devam ettirmek benim için tabii ki zordu.*

Ö 26: *Deneylerin ev ve bu sıkıntılı süreçte yapmanın tek ve en zor kısmı psikolojik olan kısmıydı. Zaten evde ve her şeyin yasak oldu bir ortamda sürekli ders ve bir şeyler için çabalama düşüncesi insanı psikolojik olarak kötü hissettiriyor.*

Ö 4: *Sınıfta olmadığımız için ev ortamında çok konsantre olamadım.*

Ö 8: *Kendimi derslere karşı okul ortamında ve arkadaşlarımla yanında daha motive hissediyordum. Evdeyken bazen motivasyon eksikliği yaşadım.*

Deney yapmada olumlu sonuçlara ulaşan öğretmen adaylarının %11,9 u başarı hissi yaşadıklarını belirtmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu sonuçları desteklemektedir.

Ö 57: Metallerde genleşmeyi ve plastik şişenin büzüşmesini bildiğim halde gözlemlemek ilgimi çekti ve bir şeyler başarabildiğimi hissettim.

Ö 56: ...bu şekilde evden yürütmek bizim elimizde olan olanaklar ile üretkenlik sağlamamıza yaradı. Kendi fikirlerimize güvenmeye ve geliştirmeye yardımcı oldu.

Ö 20: Final için yaptığımız portfolyo hazırlamak ise gayet eğlenceliydi. Özellikle portfolyoya içindeki bitki büyümesine etki eden faktörler deneyi çünkü bitkinin büyüyecek mi? Büyümeyecek mi? Gibi zaman zaman endişelensem de sonucu çok güzel oldu.

Ö 36: Uzaktan eğitim de bizim için çok güzel bir fırsat evet hastalık kötü bir etken lakin bu hayatta yalnızca dezavantajları kendi avantajımız haline getirmeyi öğrendiğimiz zaman başarılı olabiliriz tıpkı bu derste de olduğu gibi.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu bölümün içeriğinde çalışmadan elde edilmiş bulguların yorumları, tartışmalar ve öneriler bulunmaktadır.

Bu çalışmada amaç açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri, bilimsel sorgulamaları, öğrenme stilleri ve fen öğrenme becerilerinin üzerindeki etkisini araştırmaktadır.

Çalışmanın birinci alt problemi “açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?” şeklindedir. Problemi incelemek üzere nicel analiz yapılmıştır. Açık uçlu araştırma sorgulama dayalı fen bilgisi fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde ön test son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin eleştirel düşünmeyi geliştirdiği yönündeki literatürdeki sonuçlarla örtüşmektedir (Kızılaslan, Sözbilir ve Yaşar, 2012; Evren, 2012; Duran ve Dökme, 2016). Kaçar ve Çakmak (2020) çalışma sonuçları bu araştırmayla örtüşmektedir. Kaçar ve Çakmak (2020) çalışmasında ilköğretim sosyal bilgiler dersinde 7E destekli sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin ders başarısını, eleştirel düşünme becerilerini, öğrenmelerinin kalıcılığını belirlemek ve sorgulamaya dayalı öğretime yönelik öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonunda 7E destekli sorgulamaya dayalı öğrenmenin ilköğretim öğrencilerinde eleştirel düşünme becerilerini anlamlı olarak geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Kaçar ve Çakmak (2020) çalışmasında öğrencilerin süreçte tartışma gibi bazı aşamalarda aktif deneyim yaşadıklarını da belirtmektedir. Eleştirel düşünme eğilimini inceleyen bir başka çalışmayı da Çalışkan (2009) gerçekleştirmiştir. Çalışkan (2009) araştırma dayalı

öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri düzeylerine olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışkan (2009) deney grubu öğrencilerine araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile uygulama gerçekleştirmiştir. Kontrol grubuna ise geleneksel öğretime tabi tutmuştur. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre daha çok geliştiğine ulaşmıştır. Ayrıca araştırmaya dayalı öğrenmeyle eleştirel düşünmeyi geleneksel öğretime göre daha çok gelişim sağladığını da belirtmiştir. Deney grubunun araştırma aşamasında özgür iradelerini kullandıklarını ve kendi bilgilerinin yapılandıklarını da vurgulamıştır (Çalışkan, 2009). Bu çalışmada ise öğretmen adayları, araştırma sorgulamayı aktif olarak gerçekleştirdiklerini, birçok konuda sorumluluk aldıklarını (zaman kullanımı, kazanım seçimi ve öğrenme gibi) yansıtmışlardır.

Çalışmanın ikinci alt problemi “açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?” şeklindedir. Analizlerden yola çıkarak açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri üzerinde ön test son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç Tezel, Semiz ve Uçar (2020) çalışmasıyla örtüşmektedir. Tezel, Semiz ve Uçar (2020) araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi etkinliği ile 5.sınıf öğrencilerinin fen konusunu öğrenme başarılarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma başlangıcında kontrol ve deney gruplarının fen konusunda ön bilgi eksikliklerinin olduğu bulunmuştur. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi etkinliği ile işlenen derslerin sonucunda deney gruplarının fen konusu öğrenme başarılarında olumlu yönde gelişim yaşadıklarını bulmuştur. Öğrencilerin aktif rol üstlendikleri, fikirlerini özgür ortamda ifade edebildikleri, sorgulayabildikleri, deneyebildikleri, sentez yapabildikleri, değerlendirme yapabildikleri ve fen konusu öğrenmede başarılı oldukları bulunmuştur (Tezel, Semiz ve Uçar, 2020). Bu çalışma ile benzer sonuçlara ulaşan bir diğer çalışmayı da Karamustafaoğlu ve Havuz (2016) gerçekleştirmiştir. Karamustafaoğlu ve Havuz (2016) enlemesine araştırma yöntemiyle fen bilgisi öğretmen adaylarının fene yönelik araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerini sınıf seviyelerine göre incelemeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak 1.sınıftan

4.sınıfa doğru üst sınıfların lehine anlamlı farklılık olduğuna ulaşmıştır. 1. sınıftan 4. sınıfa beceri artışını ise teorik derslerden uygulamalı derslere geçişin sonucu olduğu vurgulamaktadır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi olan yaparak yaşayarak öğrenme ile öğretmen adaylarının tüm aşamaya dahil olduğu, öğrenme hızlarına göre öğrenme ortamı sunulduğu, problem belirleme ve çözme hakkında öğretmen adaylarının sürece katıldığı da bulunmuştur (Karamustafaoğlu ve Havuz, 2016). Bu çalışmada ise öğretmen adayları fen alanında daha çok araştırmaya süre ayırdıklarını ve bilimsel süreç becerilerini de dahil ederek uygulamayı gerçekleştirdiklerini yansıtmışlardır. Bu sonuçlar bize fen öğrenme becerilerinin gelişimi açısından fen araştırmalarına daha çok yer verilmesi gerektiğine götürmektedir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre işlenen fen dersinde öğrenciler, kendini bilim insanı gibi hissettiklerini ve bu yöntemin sürekli uygulanmasını istediklerini yansıtmıştır (Keçeci ve Zengin, 2017).

Çalışmanın üçüncü alt problemi “açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?” şeklindedir. Analizlerden yola çıkarak açık uçlu araştırma sorgulama dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama becerileri üzerinde olumlu anlamda etkisi olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu sonuç Varlı ve Sağır (2019) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Varlı ve Sağır (2019) araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisiyle işlenen fen bilimleri dersinde ilköğretim öğrencilerinin, akademik başarı, üstbiliş ve sorgulama becerileri üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Deney grubu öğrencilerine araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisiyle, kontrol grubuna ise daha önceden kullanılan strateji ile ders işlenmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin derste gözlem yaptıkları, deneyleri planladıkları, bilgiye kendilerinin ulaştıkları, öğrenilen bilgileri araştırmalar yaparak çalışma bulgularıyla destekleyip analizi gerçekleştirdikleri ve yorumladıkları bulunmuştur (Varlı ve Sağır, 2019). Bu bulgulara benzer olarak bu çalışmada da öğretmen adayları, süreçte aktif olduklarını, araştırmalarda öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduklarını ve bu sorumluluk bilinciyle hareket ederek kendilerini sorgulamaya yönelttiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışma ile benzer sonuçlara ulaşan

bir başka çalışmayı da Salur (2019) gerçekleştirmiştir. Salur (2019) çalışmasında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişilerine, sorgulayıcı öğrenme ve eleştirel düşünme becerilerine etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Deney grubunda dersler sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları ile kontrol grubunda ise doğrulayıcı laboratuvar yöntemiyle yapılmıştır. Deney grubu öğrencileri, beyin fırtınası, grup tartışması, hipotezlerini test etme gibi adımlarda aktif rol üstlenmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise ders sorumlusu tarafından deneyin yapılış basamakları verilmiş ve öğrenciler deneyi yapmışlardır. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının sorgulayıcı öğrenme becerilerinde deney grubu lehine anlamlı farklılıkların olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Salur, 2019). Sorgulama becerilerinin gelişimi için araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine yönelik çalışmaların daha çok yapılması gerekmektedir (Eben Ozan ve Karamustafaoğlu, 2020).

Çalışmanın dördüncü alt problemi “açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme stilleri üzerinde anlamlı etkisi bir var mıdır?” şeklindedir. Dönem başında yerleştirme öğrenme stiline sahip olan öğretmen adaylarının yarısı aynı stilde kalırken, diğer yarısı eşit sayı dağılımıyla değiştirme, özümseme ve ayırıştırma öğrenme stillerine sahip olmuştur. Yerleştirme öğrenme stiline sahip bireylerin planlamak, kararları yürütmek ve yeni deneyimde bulunmak gibi özellikleri ön plana çıkmaktadır. Yerleştirme öğrenme stiline sahip öğrencilerin aşamasında öğrencilerin açık fikirlilik ve değişime ayak uyduran yapıları vardır (Akkoyunlu ve Aşkar, 1993). Öğrenme biçimleri somut ve aktif yaşantıdır. Öğrenme yolları hissederek ve yaparaktır. Diğer öğrenme stilleriyle kıyaslandığında öğrenme yolları farkları ise izleyerek ve düşünerek.

Dönem başında değiştirme öğrenme stiline sahip olan öğretmen adaylarının az bir kısmı aynı öğrenme stiline kalırken yarısı ayırıştırma öğrenme stiline sahip olmuştur. Değiştirme öğrenme stiline sahip bireyler düşünme becerileri, değerlerin farkında olabilme gibi özellikleri bulunmaktadır. Öğrenmede sabırlılık ve nesnellik gibi özellikler gösterirler. Bireysel düşüncelerini ön plana çıkarırlar (Akkoyunlu ve Aşkar, 1993). Öğrenme biçimleri yansıtıcı gözlem ve somut yaşantıdır. Öğrenme yolları ise izleyerek ve hissederek. Uygulama sonunda ayırıştırma kategorisinde

artış görülmektedir. Ayırıştırma öğrenme stilinde ise öğrenme biçimleri aktif yaşantı ve soyut kavramsallaştırma, öğrenme yolları da yaparak düşünerek şeklindedir. Her iki öğrenme stiline ortak öğrenme yolu bulunmamaktadır. Uygulama sürecinde öğretmen adayları kendi planları yapma, problem çözme gibi adımlarda aktif rol almışlardır. Tüm bunlarda ayırıştırma öğrenme stili özelliklerini barındırmaktadır.

Dönem başında ayırıştırma öğrenme stiline sahip olan öğretmen adaylarının çoğunluğu aynı öğrenme stilinde kalırken bir kısmı da özümseme öğrenme stiline sahip olmuştur. Ayırıştırma öğrenme stiline özellikleri arasında problem çözebilme, karar verebilme, plan yapma ve mantıksal analiz bulunmaktadır. Yarak öğrenme önemli olup bu öğrenme biçiminde yer alan öğrenciler problem çözmede başarılı adımlar atabilir. Öğrenme biçimleri aktif yaşantı ve soyut kavramsallaştırma. Öğrenme yolları ise yaparak ve düşünerek. Özümseme öğrenme stilinde ise öğrenme biçimleri soyut kavramsallaştırma ve yansıtıcı gözlem, öğrenme yolları da düşünerek ve izleyerek. Her iki öğrenme stiline ortak yönü düşünerek öğrenme yoludur (Kurbanoglu ve Akkoyunlu, 2008). Uygulama sonunda değişen öğrenme yolu ise yaparak öğrenmeden izleyerek öğrenmeye doğrudur. İzleyerek öğrenme yaşantıları gözlemlene ve yansıtılabilmekle bağlantılıdır. Uygulama sürecinde öğretmen adaylarının önemli bir kesimi düşünme becerilerinde ve bilimsel süreç becerilerinde bulunan gözlemlene alanında gelişim yaşamıştır. Tüm bunlarda özümseme öğrenme stili özelliklerini barındırmaktadır.

Dönem başında özümseme öğrenme stiline sahip olan öğretmen adaylarının önemli bir kesimi aynı öğrenme stilinde kalırken bir kısmı da ayırıştırma öğrenme stiline sahip olmuştur. Özümseme öğrenme stilinde öğrenciler düşüncelerinde genelde soyut fikirlere adapte olurlar. Kavramsal model oluşturma öne çıkan özelliklerindendir. Öğrenme biçimleri soyut kavramsallaştırma ve yansıtıcı gözlemdir. Öğrenme yolları ise düşünerek ve izleyerek. Ayırıştırma öğrenme stilinde ise öğrenme biçimleri aktif yaşantı ve soyut kavramsallaştırma, öğrenme yolları yaparak ve düşünerek. Her iki öğrenme stiline ortak yönü düşünerek öğrenme yoludur (Kurbanoglu ve Akkoyunlu, 2008). Uygulama sonunda değişen öğrenme yolu ise izleyerek öğrenmeden yaparak öğrenmeye doğrudur. Bu çalışma öğretmen adaylarının aktif olduğu yaparak yaşayarak öğrendiği süreçten oluşmuştur. Tüm bunlarda ayırıştırma öğrenme stili özelliklerini barındırmaktadır.

Elmalı ve Yıldız (2017) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının sorgulama becerileri, epistemolojik inanç seviyeleri ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi ve bunları cinsiyet, sınıf düzeyi değişkenlerine göre incelemeyi amaçlamıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının değiştirici öğrenme stiline sahip olanların sorgulama becerilerinin diğer öğrenme stillerine göre daha yüksek düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Özdemir ve Kesten (2012) araştırmada sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin demografik değişkenlere göre incelenmesini gerçekleştirmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunlukla özümseme ve ayırıştırma öğrenme stillerine sahip olduğunu rapor etmiştir. Işık ve Yenice (2012) çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin sahip oldukları öğrenme stilleri ile sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma sonunda yerleştiren öğrenme stiliyle sorgulama becerilerinin anlamlı ilişkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Tezcan ve Güvenç (2017) çalışmasında 4MAT ve Bütünsel beyin modeli' ne dayalı öğretimin fen dersi akademik başarı etkilerini ve bu etkileri araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin etkileriyle karşılaştırmayı amaçlamıştır. Yerleştiren ve ayırıştıran öğrenme stillerine sahip öğrencilerin fen dersi akademik başarılarının arttığının sonucuna ulaşmışlardır. Farklı çalışmalarda görülen çeşitli öğrenme stilleri eğitimde öğrenme konusunda bireylerin farklı olduğunu göstermektedir. Birden çok öğrenme stili modeliyle yani karma öğrenme gerçekleştiğinde de akademik başarı gelişimi görülmüştür (Eryılmaz ve Jaballa, 2019).

Çalışmanın beşinci alt problemi “Fen bilgisi öğretmen adaylarının açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilin uygulamaları ile ilgili görüşleri nasıldır?” şeklindedir. Öğretmen adayları uygulamayı koşullar dahilinde gerçekleştirmeye çalıştılar. Çalışma sonucunda öğretmen adayları 21. yüzyıl becerilerindeki gelişimlerini yansıtmışlardır. Fen eğitimi için ise 21.yüzyıl becerilerinin gelişimi önemli görülmektedir (Ecevit ve Kaptan 2019). Bu çalışmada öğretmen adayları bilimsel süreç becerilerinde olumlu anlamda geliştiklerini belirtmişlerdir. Bilimsel süreç becerilerine ait bu bulgular araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğine yönelik (Duru, Demir, Önen ve Benzer 2011; Kaya ve Yılmaz, 2016; Akkaya, 2019; Şensoy ve Yıldırım, 2017; Yıldırım ve Altan, 2017; Duban, 2008;

Keçeci, 2014) bulgularla örtüşmektedir. Bunun yanında bu çalışmada az sayıda öğretmen adayı bilimsel süreç becerilerindeki bazı adımlarda öğrenme ortamından kaynaklı olarak materyal sorunu ve tartışma yapılamaması gibi aşamalarda eksik kaldıklarını yansıtmışlardır. Öğrenme ortamının sınıf olması durumunda bu sonuçlarda farklılıklar gözlenebilir. Öğretmen adayları materyal sorununu bilimsel süreç becerilerini olumsuz etkilediğini belirtirken, materyal sorununun yaratıcı düşünme becerilerini olumlu etkilediğini de belirtmişlerdir. Öğretmen adayları çoğunlukla yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiklerini yansıtmışlardır. Bu bulgu araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiğine yönelik (Dilbaz, Yelken ve Özgelen, 2013; Çelik, Katrancı ve Çakır, 2017) bulgularla örtüşse de, Şensoy ve Yıldırım (2017) bulgusu ile örtüşmemektedir. Şensoy ve Yıldırım (2017) çalışmasında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmanın bu sonucunu uygulanmış olan yöntem, süre ya da etkinlik için seçilmiş olan konunun uygulana bağlamaktadır (Şensoy ve Yıldırım, 2017). Bu çalışmada ise öğretmen adayları materyal seçiminde özgür olmak, materyalleri günlük yaşamdan deney materyallerine çevirmek ve farklı fikirler üretmelerine olanak sağlayıp yaratıcı düşünme becerilerine olumlu etkilediğini yansıtmışlardır. Ayrıca öğretmen adayları basit malzemelerden yararlandıkları her şeyi deney malzemesi olarak gördüklerini de yansıtmıştır. Bu çalışmada bazı öğretmen adaylarının problem çözme becerileri gelişmiştir. Bu çalışma araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin problem çözme becerilerini geliştirdiğine yönelik (Yaşar ve Duban, 2009; Bilir, 2015) bulgularla örtüşse de, (Dilbaz, 2013) bulgusu ile örtüşmemektedir. Dilbaz (2013) çalışmanın amacı ilköğretim öğrencilerinin fen dersinde araştırma temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin derse karşı tutumlarına, akademik başarılarına, problem çözme ve araştırma becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma sonunda problem çözme becerileriyle araştırma temelli öğrenme arasında anlamlı ilişkinin olmadığına varmıştır. Araştırma sonucunu öğrencilerin bu süreçte farklı problemlerle karşılaşması görevlerini yerine getirememeleri, grup etkinliklerinde sorumluluğun

birkaç öğrenciye yüklenmesiyle öğrencilerde sıkılma ve problem çözümüne dair direnç oluşmasına bağlamaktadır (Dilbaz, 2013). Bu çalışmada ise öğretmen adayları materyal sorununa çözüm arayışında bireysel aldıkları sorumluluklarla problem çözme becerilerini geliştirdiğini yansıtmışlardır.

Bu çalışmada bazı öğretmen adayları iletişim becerilerini geliştirdiğini yansıtmışlardır. Bu sonuç Bilir (2015) araştırma sonucuyla benzeşmektedir. Bilir (2015) fen dersinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrenci akademik başarılarına etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğrenciler süreçte kavram haritalarını yapma tartışma, sorular oluşturup tartışma, deney sonuçlarında iddia ve kanıtları sınıfta tartışma gibi aşamalarda aktif rollerini üstlenmişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin akranlarla bilgi alışverişi yaptıklarını ve grup çalışmalarını gerçekleştirdiklerini ve tüm bunların çok yönlü etkileşimi oluşturduğunu vurgulamaktadır (Bilir, 2015). Bu çalışmada ise öğretmen adayları iletişim becerilerini kendini ifade edebilme yönünden geliştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada öğretmen adayları öğrenme ortamından kaynaklı olarak fikir ve bilgi alışverişi yapmadıkları ve grup etkinliklerinde eksik kaldıklarını da yansıtmışlardır. Uzaktan eğitimle gerçekleştirilen bu çalışma üniversite ortamında gerçekleştirilirse öğretmen adaylarının iletişim becerileri çok yönlü gelişim gösterebilir. Bu çalışmada bazı öğretmen adayları sorgulama becerilerini geliştirdiğini yansıtmışlardır. Bu sonuç Karamustafaoğlu ve Havuz (2016) çalışma sonucuyla örtüşmektedir. Karamustafaoğlu ve Havuz (2016) enlemesine araştırma yöntemiyle fen bilgisi öğretmen adaylarının fene yönelik araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerini sınıf seviyelerine göre incelemeyi amaçlamıştır. Yapararak yaşayarak öğrenme ile öğretmen adaylarının tüm aşamaya dahil olduğunu, öğrenme hızlarına göre öğrenme ortamı sunulduğunu, problem belirleme ve çözme hakkında öğretmen adaylarının sürece katıldığını da belirtmiştir (Karamustafaoğlu ve Havuz, 2016). Bu çalışmada ise öğretmen adayları soruları oluşturma ve süreç tasarlamada aktif rol aldıklarını ve doğru bilgiye bireysel anlamda ulaştıklarını yansıtmışlardır. Ayrıca bu çalışmada deney yapma sürecinde doğru bilgiye ulaşmak için öğretmen adayları neden ve nasıl gibi soruları kendilerine sorduklarını ve sorgulama yapmak için imkanların var olduğunu da belirtmişlerdir. Bu bulgu Varlı ve Sağır (2019) bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Varlı ve Sağır (2019) araştırma sorgulamaya dayalı

öğrenme stratejisiyle işlenen fen bilimleri dersinde ilköğretim öğrencilerinin, akademik başarı, üstbilgi ve sorgulama becerileri üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Öğrenciler derste gözlem yaptıklarını, deneyleri planladıklarını, bilgiye kendilerinin ulaştıklarını, öğrenilen bilgileri araştırmalar yaparak çalışma bulgularıyla destekleyip analizi gerçekleştirdiklerini ve yorumladıklarını belirtmiştir (Varlı ve Sağır, 2019). Bu çalışmada bazı öğretmen adayları araştırma becerilerinin geliştiğini yansıtmıştır. Bu çalışma araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin araştırma becerilerini geliştirdiğine yönelik (Bilir, 2015; Dilbaz, 2013; Uludağ, 2003) bulgularla örtüşmektedir. Bu çalışmada öğretmen adayları, kendi çabalarıyla araştırma yaptıklarını, doğru bilgiye ulaşmayı önemli gördüklerini ve geniş araştırma imkanlarını kullandıklarını bu gibi sebeplerle araştırma becerilerinde gelişim yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada bazı öğretmen adayları eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini de yansıtmıştır. Bu sonuç Uludağ (2003) sonucuyla paralellik göstermektedir. Uludağ (2003) ilköğretim öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde araştırma inceleme yoluyla ve geleneksel öğretimle akademik başarılarına etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular araştırma inceleme yoluyla öğrenmenin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği yönündedir (Uludağ, 2003). Bu çalışmada ise öğretmen adayları deney yapma sürecinde her konuda doğru veya yanlış yorumlar yaptıklarını, farklı bakış açıları kazandıklarını, farkındalıklarını arttırdıklarını ve bunun da eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini yansıtmışlardır.

Öğretmen adayları pandeminin ilk dönemlerinde uzaktan eğitimle var olan imkanlarıyla açık uçlu araştırma sorgulamayı gerçekleştirmeye çalıştılar. Öğretmen adayları bu süreçte öğrenme ortamlarından olumlu ve olumsuz yönde etkilendiklerini vurgulamışlardır. Bu çalışmada çoğu öğretmen adayı çevrelerindeki malzemeleri değerlendirebildiklerini belirtmiştir. Bunun yanında çoğu öğretmen adayı materyal ile ilgili sıkıntı yaşadığını ifade etmiştir. Öğretmen adayları ayrıca kısıtlı imkanlarla uygulama sürecini yürütmelerindeki zorlukları ve her deneyi gerçekleştirememeleri gibi olumsuz durumları belirtmiştir. Bu bulgu Ercan (2019) bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Ercan (2019) çalışmayı araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerini fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımına dair öz yeterlik algıları, yaratıcılık algıları ve bilimsel süreç becerilerine etkilerini incelemek

adına gerçekleştirmiştir. Laboratuvar kullanımı ile ilgili araştırma sonunda materyal açısından yeterli olmayan ortamda bazı deneylerin yapılamadığı, yapılsa bile yanlış bulunduğu dair bulgulara ulaşmışlardır (Ercan, 2019). Bunun yanında bu çalışmada ise öğretmen adayları ekonomik olma gibi olumlu gelişmeleri de yansıtmışlardır.

Sarioğlu, Altaş ve Şen (2020) araştırmasında uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya yönelik öğretmen görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonunda öğretmenler, deney yapmak için ortamın uygun halde bulunmadığına, uygulama boyunca çok deney yapamadıklarına ve deney gerçekleştirmek için ortamdan olumsuz etkilendiklerine dair görüşlerini belirtmişlerdir (Sarioğlu, Altaş ve Şen, 2020). Bu bulgular bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bunun yanında bu çalışmada ise bazı öğretmen adayları da materyale kolay ulaşabilme, yeterli materyallere sahip olma, deney yapma ortamının uygun olması, mekan esnekliği ve rahatlık hissi yönünden ortam rahatlığının oluştuğunu da yansıtmışlardır. Öğrenme ortamının değişmesi sonuçlara etki edebilir.

Bu çalışmada öğretmen adayları anında dönüt alamadıklarından yakınmıştır. Bu bulgu Demir ve Özdaş (2020) bulgusuyla örtüşmektedir. Demir ve Özdaş (2020) çalışmasında covid 19 sürecinde ilköğretimdeki uzaktan eğitimle yürütülen eğitim faaliyetlerine ilişkin olarak öğretmen görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda uzaktan eğitimde dönüt sağlamada sıkıntı olduğu bulgusuna ulaşmışlardır (Demir ve Özdaş, 2020). Bu çalışmada ise öğretmen adayları bu bulgulara ek olarak anında dönüt alamamadan dolayı eksik ve hatalarını görme konusunda fırsatları olmadığını belirtmektedirler. Anlık olarak dönüt alma sağlanabilirse eksik ve hataların olumlu yönde düzeldiği görülebilir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinde öğrencilerin problem süreç ve çözüm aşamalarında aktif rol aldıkları bilinmektedir (Kaya ve Yılmaz, 2016). Bu çalışmada aktif ve etkin rol alan öğretmen adayları ise kazanım ve konu seçme özgürlüğüne sahip olmayı konu esnekliği bakımından olumlu yönde değerlendirmiştir. Öğretmen adaylarına konu olarak seçim özgürlüğü tanındığı zaman derse karşı faydalı etkiler oluşabilir.

Bu çalışmada bazı öğretmen adayları ailelerin destek vermediğini yansıtmıştır. Bu bulgu Sarioğlu Altaş ve Şen (2020) bulgusuyla benzeşmektedir. Sarioğlu, Altaş ve Şen (2020) araştırmasında uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya yönelik öğretmen görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonunda öğrenci ailelerinin yeterince destek vermediğini ve olanak kısıtlamaları olduğunu belirtmişlerdir (Sarioğlu Altaş ve Şen, 2020). Bu bulgular bu çalışma ile benzeşmektedir. Ancak bu çalışmada bazı öğretmen adayları ailelerinden destek aldıklarını da yansıtmışlardır. Pınar ve Akgül (2020) çalışmasında covid 19 sürecinde ilköğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersinin uzaktan eğitimle gerçekleşmesine dair görüşleri incelemiştir. Araştırma sonunda uzaktan fen eğitiminde öğrencilerin bilgisayar gibi elektronik aletleri kullanmalarından kaynaklı göz sağlıklarında bozulmalar olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Bu çalışmada bazı öğretmen adayları bilgisayar kaynaklı göz sağlıklarının bozulduğunu ifade etmiştir.

Literatür incelendiğinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin öğrenmelerine olumlu anlamda etkilediğine yönelik sonuçlar bulunmaktadır (Varlı ve Sağır, 2019; Kaya ve Yılmaz, 2016; Yıldırım ve Altan, 2018; Tatar, 2006; Ortakuz, 2006; Göksu ve Güneş, 2019; Tüysüz, Şardağ ve Durukan, 2017; Yazgan, 2013). Bu sonuçlara ek olarak bu çalışmada öğretmen adayları uygulamayı faydalı bulduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada süreci tasarlamada aktif rol alan öğretmen adayları, çoğunlukla deney yapmada başarılı olma ve süreci verimli geçirme gibi sebeplerle uygulamayı faydalı bulduklarını yansıtmışlardır.

Yaparak yaşayarak öğrenmenin bazı becerileri olumlu anlamda geliştirdiği bilinmektedir (Bilgin ve Toksoy, 2007). Bu çalışmada öğretmen adayları yaparak yaşayarak öğrenmenin geliştiğini yansıtmışlardır. Anılan, Berber ve Suder (2020) araştırmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının ilköğretim kazanımlarına yönelik basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneyleri gerçekleştirmeleri ve uygulamaya dair öğretmen adaylarının ve ilköğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının deneyleri laboratuvar dışında da gerçekleştirilebileceği görüşünü benimsediklerini, laboratuvar dışında gerçekleştirilen basit deneylerin gündelik yaşamla feni bağdaştırma hususunda etkili olacağı yönündeki sonuçlara ulaşmışlardır (Anılan, Berber ve Suder,

2020). Bu bulgular bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada öğretmen adayları uygulamayı günlük hayata entegre ettiklerini ve feni günlük yaşamda kullandıklarını vurgulamışlardır.

Açık uçlu sorgulamaya yönelik araştırmalarda önemli görülen dezavantajlardan biri de zaman alıcı olmasıdır (Llewellyn, 2002; akt. Tatar, 2006). Bu çalışmada ise öğretmen adaylarının çoğu uygulamada zamanın yeterli olduğunu ve deneyleri tekrar edebilme, farklı deneyleri karşılaştırabilme, süreyi istedik biçimde kullanılabilme gibi nedenlerden zamanın esneklik sağladığını belirtmişlerdir. Bu bulgu, Sarioğlu, Altaş ve Şen (2020) bulgusu ve Akben (2011) bulgusuyla paralellik göstermektedir. Sarioğlu, Altaş ve Şen (2020) araştırmasında uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya yönelik öğretmen görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonunda öğretmenlerin sürece dair görüşlerinde zaman konusunda tasarruf sağlamaya yaradığına ve konuların pekiştirilmesi için fayda sağladığına ulaşmışlardır (Sarioğlu, Altaş ve Şen, 2020). Akben (2011) çalışmasında laboratuvar uygulamaları derslerinde öğretmen adayları için geliştirilen bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin, bilimsel süreç becerilerine, fen öğretimi öz yeterlik inançlarına, fen öğretime ve laboratuvara karşı tutumlarına, bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri geliştirme becerilerine ve bilimsel sorgulama yaklaşımı ile bu yaklaşıma uygun laboratuvar etkinliklerine ilişkin tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda deney yapmanın zaman alıcı olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır (Akben, 2011). Bunun yanında bu çalışmada ise az sayıda öğretmen adayı işte çalışma, zamanı yönetememe, deneyde zaman kaybı yaşama gibi nedenlerden dolayı süre hakkında olumsuz düşüncelerini de yansıtmışlardır.

Literatürde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisiyle, anlamlı olarak öğrenmenin gerçekleştiğine yönelik sonuçlar bulunmaktadır (Yazgan, 2013; Dilbaz, 2013; Bozkurt, Ay ve Fansa 2013; Bilir, 2015). Bu sonuçlar bu çalışma sonucuyla paralellik göstermektedir. Şen, Yılmaz ve Erdoğan (2016) çalışmasında öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğretmen adaylarının sorgulayıcı sorularla sürece dahil olduklarını, deney planladıklarını, deneysel verileri açıkladıklarını ve elde ettikleri sonuçlara dair değerlendirmelerde bulunduklarını da belirtmiştir. Araştırma sonunda sorgulama becerileri artan öğrencilerin anlamlı şekilde öğrenme gerçekleştirdikleri

sonuçlarına ulaşmışlardır (Şen, Yılmaz ve Erdoğan, 2016). Bu çalışmada ise öğretmen adaylarından bazıları bilgiye ulaşmayı öğrendiklerini ve bilgilerinde artışın olduğunu belirterek öğrenme artışlarının ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştiğini yansıtmaktadırlar. Öğretmen adayları uzaktan eğitimle yürütülen bu çalışmada bireysel olarak uygulamalarını yürütmüşlerdir. Bireysel çalışmanın ise başarıya olumlu etkileri bulunmaktadır (Eşfer ve Satıcı, 2013). Bu çalışmada öğretmen adayları bireysel alınan sorumluluklar, bireysel çabalar uğraşlar ve özel öğrenme fırsatı gibi nedenlerden bireysel çalışmanın olumlu etkilerini yansıtmaktadırlar.

Bu çalışmada öğretmen adayları ders sorumlusunun genel olarak öğrenmeye uygun atmosfer oluşturduğunu belirtmiştir. Çalışmanın bu bulgusu Kaya ve Yılmaz (2016) bulgusuyla örtüşmemektedir. Kaya ve Yılmaz (2016) açık uçlu sorgulamaya dayalı öğrenmenin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda ana bulgulardan biri uygulama esnasında öğretmenlerin sağlaması gereken destek ve rehberlik rolü hususundaki karar verememe durumlarıdır (Kaya ve Yılmaz, 2016). Bu çalışmada ise öğretmen adayları uygulama sürecinde ders sorumlusunun desteğini hissettiklerini, uygulamaya karşı yönlendirme bilgilendirmeyi yeterli bulduklarını, ders sorumlusundan süreç içinde gerekli olan dönütleri aldıklarını ve tüm bunların sürece olumlu anlamda yansıdığını vurgulamışlardır. Öğrenci faaliyetlerinin etkili olarak gerçekleşmesi için öğretmenin ve öğrencinin öğrenme ortamlarını uygun hale getirmesi önemli görülmektedir (Kaya ve Yılmaz, 2016).

Sarioğlu, Altaş ve Şen (2020) araştırmasında uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya yönelik öğretmen görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonunda deney yapmak için ortamın uygun halde bulunmadığına, uygulama boyunca çok deney yapamadıklarını ve deney gerçekleştirmek için ortamın olumsuz etkilediği yönündeki bulgulara ulaşmışlardır. Bu çalışmada da bazı öğretmen adayları deney yapmada değişken miktarını ayarlayamama, olumsuz ortam koşulları ve deneyde yapılan hatalar gibi sebeplerden dolayı deneyde ve derste olumsuz durumlar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Duyuşsal faktörlerin derse karşı tutum ve fen ders başarılarında olumlu anlamda etkilerinin olduğu bilinmektedir (Bozdağ, 2019). Bu çalışmada öğretmen

adayları olumlu ve olumsuz anlamda farklı duyuşsal değişimlerini yansıtmışlardır. Bu çalışmada öğretmen adayları çoğunlukla mesleki ön bilgilerinin arttığını ve öğretmen gibi hissettiklerini bunun da mesleki gelişime önemli katkılarının bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgu Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) bulgusuyla benzeşmektedir. Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) laboratuvar uygulama dersinde açık sorgulama temelli laboratuvar uygulamasının, fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar çevresini algılamalarına, laboratuvara karşı tutumlarına ve deneysel süreçleri kullanma becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlamıştır. Araştırmada fen bilgisi öğretmen adayları süreç içerisinde deney uygulama, değişkenleri inceleme ve grup halinde çalışma gibi adımlarda görev almışlardır. Araştırma sonunda açık sorgulama temelli laboratuvar uygulamasının öğretmen adaylarının meslek yaşamlarına katkıları olduğu bulunmuştur (Duru, Demir, Önen ve Benzer, 2011).

Bu çalışmada öğretmen adayları sorumluluk kazanmada gelişim yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgu Yıldırım ve Altan (2018) bulgusuyla benzeşmektedir. Yıldırım ve Altan (2018) araştırmasında ilköğretim öğrencilerinin fen ünitesinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemeyi ve uygulama hakkında öğrenci görüşlerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada öğrenciler etkinlikleri araştırmacı kontrolünde gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin sorumluluk alma hususunda en çok zorlandıklarını fakat en çok da geliştikleri alanlardan biri olduğuna dair bulguya ulaşmışlardır (Yıldırım ve Altan, 2018). Bunun yanında bu çalışmada bazı öğretmen adayları empati kurma ve meraklılık yönlerinin geliştiğini de vurgulamışlardır. Bu bulgu Şen, Yılmaz ve Erdoğan (2016) bulgusu ve Bilir (2015) bulgusuyla paralellik göstermektedir. Şen, Yılmaz ve Erdoğan (2016) çalışmasında öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğretmen adaylarının sorgulayıcı sorularla sürece dahil olduklarını, deney planladıklarını, deneysel verileri açıkladıklarını ve elde ettikleri sonuçlara dair değerlendirmelerde bulunduklarını da belirtmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin bireysel olarak araştırma yapmalarından kaynaklı merak duygularının arttığı bulgusu bulunmuştur (Şen, Yılmaz ve Erdoğan, 2016). Bilir (2015) fen dersinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrenci akademik başarılarına etkilerini

incelemeyi amaçlamıştır. Öğrenciler süreçte kavram haritalarını yapma tartışma, sorular oluşturup tartışma, deney sonuçlarında iddia ve kanıtları sınıfta tartışma gibi aşamalarda aktif rollerini üstlenmişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin merak duygularının arttığı sonucuna varmışlardır (Bilir, 2015). Sorgulamaya dair yöntemlerin öğrencilerin özgür olma seviyesine göre sınıflandırıldığı bilinmektedir. Açık uçlu sorgulama ise sorgulamanın en üst düzeyi olup öğrenciler soru ve araştırma desenlerini kendileri belirlemektedir (Kaya ve Yılmaz 2016). Bu çalışmada öğretmen adayları özgür olduklarını vurgulamıştır.

Bazı öğretmen adayları deney yaparken mutlu olma, üretmekten hoşlanma ile bağlantılı olarak dersten zevk aldıklarını yansıtmışlardır. Bu bulgu Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) bulgusu ve Köksal (2008) bulgusuyla benzeşmektedir. Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) çalışmanın amacı laboratuvar uygulama dersinde açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamasının, fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar çevresini algılamalarına, laboratuvara karşı tutumlarına ve deneysel süreçleri kullanma becerilerine olan etkisini incelemektir. Araştırmada fen bilgisi öğretmen adayları süreç içerisinde deney uygulama, değişkenleri inceleme ve grup halinde çalışma gibi adımlarda görev almışlardır. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının dersten zevk aldıkları sonucuna varmıştır. Köksal (2008) çalışmasında öğretmenlere, öğrencilerin kavram anlamalarını ve sorgulayıcı araştırma becerilerini geliştirmelerine yardım eden bir yöntem önermeyi amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilere geleneksel yöntem ve öğretmen rehberliğindeki sorgulama yöntemine göre görevlendirmeler vermişlerdir. Araştırma sonunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinden öğrencilerin zevk aldıkları sonucuna varmışlardır.

Bu çalışmada öğretmen adayları özgüvenlerini geliştirdiğini yansıtmaktadırlar. Bu bulgu Şen, Yılmaz ve Erdoğan (2016) bulgusu ve Bilir (2015) bulgusuyla paralellik göstermektedir. Şen, Yılmaz ve Erdoğan (2016) çalışmasında öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğretmen adaylarının sorgulayıcı sorularla sürece dahil olduklarını, deney planladıklarını, deneysel verileri açıkladıklarını ve elde ettikleri sonuçlara dair değerlendirmelerde bulunduklarını da belirtmiştir. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının sorumluluk aldıkları bu süreçte özgüvenlerinin geliştiği bulgusuna ulaşmıştır. Bilir (2015) fen dersinde araştırma

sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrenci akademik başarılarına etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğrenciler süreçte kavram haritalarını yapma tartışma, sorular oluşturup tartışma, deney sonuçlarında iddia ve kanıtları sınıfta tartışma gibi aşamalarda aktif rollerini üstlenmişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin kendilerine güvenlerinin arttığı yönünde sonuca ulaşmışlardır (Bilir, 2015). Bu çalışmada öğretmen adayları basit materyallerle deney yapabilme, bireysel çalışmalar yapabilme, deneyleri başarıyla gerçekleştirebilme ve bilgi birikimini arttırmadan kaynaklı özgüvenlerinde artışın olduğunu ve bunun da başarı hislerine olumlu etkilediğini vurgulamışlardır. Başarı hissine yönelik bu bulgu Dilbaz, Yelken ve Özgelen, (2013) bulgusu ile benzeşmektedir. Dilbaz, Yelken ve Özgelen, (2013) çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenmenin fene yönelik tutum ve araştırma becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Kontrol grubunda öğrenciler dersleri kitaptan takip ettiklerini, deney grubunun ise derslerde problem belirleme, veri toplama, hipotez test etme, poster hazırlama gibi etkinlikler yaptıklarını belirtmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin fen yönelik tutumlarında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çiçek, Tanhan ve Tanrıverdi (2020) çalışmasında covid 19 sürecinin öğrenci ve öğretmenlerdeki etkisini ve öğrenci öğretmenlerin uzaktan eğitime bakış açılarını literatür taramasıyla incelemişlerdir. Araştırma sonunda pandemi döneminin stresli olma, endişelenme ve korku gibi psikolojiyi olumsuz etkileyen durumları tespit etmişlerdir. Bu bulgu uzaktan eğitimle yürütülen bu çalışmanın bulgusuyla örtüşmektedir. Bu çalışmada da öğretmen adayları pandemi döneminin zor olduğunu ve psikolojik olarak olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Sorgulama temelli araştırma yönteminin öğrencilerin kaygıları üzerinde etkilerinin olduğu bilinmektedir (Köksal, 2008). Bu çalışmada az sayıda öğretmen adayı çalışmada doğru yol izleyip izlemediğine dair kaygıların oluştuğunu belirtmiştir. Pınar ve Akgül (2020) çalışmasında covid 19 sürecinde ilköğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersinin uzaktan eğitimle gerçekleşmesine dair görüşlerini incelemiştir. Araştırma sonunda uzaktan fen eğitimine yönelik çalışmada az sayıda da olsa eğitimi sıkıcı olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bu çalışmada da öğretmen adayları eğitim ortamını sıkıcı bulduklarını yansıtmıştır. Bunun yanında az sayıda öğretmen adayı süreci yorucu bulduğunu yansıtmıştır. Bazı öğretmen adayları pandeminin zor bir süreç olduğunu,

konsantrasyon azlığı, motivasyon düşüklüğü, kaygı oluşumu gibi nedenlerinde psikolojiyi olumsuz etkilediğini yansıtmışlardır. Tüm bunların yanında bu çalışmada öğretmen adayları kısıtlı zor şartlarda eğitimin önemini anladıklarını da belirtmişlerdir.

5.2 Öneriler

Laboratuvara ve laboratuvar malzemesine gerek olmadan basit malzemelerle de istenilen etkinliklerin yapılabilirdiği tüm ortamlar açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisini uygulamak için yeterlidir. Öğretmen adayları bu konuda cesaretlendirilebilir.

Açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi diğer sorgulama türlerine göre becerileri geliştirmede daha etkilidir. Ortaokul düzeyinde açık uçlu sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine yönelik çalışmaların daha az olduğu görülmektedir. Bu nedenle ortaokul düzeyinde bu alanla ilgili araştırmalar artırılmalı ve bu stratejinin entegrasyonu yapılmalıdır.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisini yönelik fen laboratuvar uygulamaları kapsamında evde bilim uygulamalarının yapılabilmesi için öğretmen adaylarının bilgilerinin önemli olduğu görülmektedir. Bu yüzden öğretmenlere bu uygulama ile ilgili gerekli eğitim verilmelidir.

Araştırmamızda açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı fen evde bilim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri, bilimsel sorgulamaları, öğrenme stilleri ve fen öğrenme becerilerinin üzerindeki etkisi incelenmiştir. Daha sonraki araştırmalar için ilköğretimden üniversiteye kadar farklı derslerde (Kimya, Türkçe, Sosyal Bilgiler, Fizik vb.) uygulaması incelenebilir.

Çalışma üniversite 3.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Daha sonra yapılacak çalışmalarda diğer eğitim kademeleriyle gerçekleştirilebilir.

Elde edilen sonuçlara bakılacak olursa öğretmen adaylarının araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, bilimsel süreç, yaratıcılık ve fen öğrenme becerilerini geliştirmesine yardımcı olmuştur. Bunu geliştirmek adına daha fazla uygulamalı dersler ilkokuldan bütün diğer kademelere eklenmelidir.

KAYNAKÇA

- AASL (American Association of School Librarians). (2007). "Standards for the 21st Century Learner." [Online]: at URL: <http://www.ala.org/aasl/standards-guidelines/learning-standards>
- Açıkgöz, D. ve Sağır, Ş.U. (2020). Fen alanı öğretmenlerin araştırma sorgulamaya dayalı öğretime yönelik farkındalıklarının incelenmesi, *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2020), 10-26.
- Açıslı, S. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme stilleri ile eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi, *İlköğretim Online*, 15(1), 273-285, *Elementary Education Online*, 15(1), 273-285.
- Akben, N. (2011). *Öğretmen adayları için bilimsel sorgulama destekli laboratuvar dersi geliştirilmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akbıyık, C. ve Seferoğlu, S. (2006). Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32), 90-99.
- Akgün, Ş. (2001). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Giresun: Öncü Basımevi.
- Akinoğlu, O. (2003). Bir eğitim değeri olarak eleştirel düşünme, *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(3), 7-26.
- Akkaya, M. (2019). *Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin bilimsel süreç becerilerine etkisi: ulusal düzeyde bir meta analiz çalışması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırlama düzeyi ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Aksakal, Ş. (2020). *Sorgulayıcı öğrenme yönteminin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, başarılarına, akademik ve öğretmen öz yeterliklerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Aksoy, Y. ve Şenler, B. (2019). Sınıf öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı fen öğretimi anlayışlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(65), 719-725.

- Arslan, A. (2009). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve Türkçe öğretimi, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 143-154.
- Aşkar P. ve Akkoyunlu B. (1993). Kolb öğrenme stili envanteri, *Eğitim ve Bilim*, 87, 37-47.
- Akgül, G.D., Geçikli, E., Konan, F. ve Konan, E. (2018). Fen eğitiminde sanal laboratuvar kullanımı hakkında öğretmen adaylarının görüşleri, *Kesit Akademi Dergisi*, 4(1), 61-74.
- Aktepe, V. ve Aktepe, L. (2009). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri: Kırşehir bilsem örneği, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 69-80.
- Alemli, A. (2019). *Fen eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğinin meta analiz yöntemiyle incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Alkan, V., Şimşek, S. ve Armağan Erbil, B. (2019). Karma yöntem: Öyküleyici alanyazın incelemesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 559-582.
- Anılan, B., Berber, A. ve Suder, N. (2020). Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi ile yapılan deney uygulamalarına yönelik öğretmen adayı ve öğrenci görüşleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 52-71.
- Ayaz, E. (2021). İlkokul fen bilimleri dersinin pandemi dönemi uzaktan eğitimine ilişkin öğretmen ve ebeveyn görüşlerinin incelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 298-342.
- Aydın, Ş. Ş. (2015). *Meslek yüksekokulu öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri düzeylerinin etki eden faktörlerin belirlenmesi: Gazi Üniversitesi örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Babadoğan, M. C. ve Gürkan, T. (2002). Sorgulayıcı öğretim stratejisinin akademik başarıya etkisi, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2), 149-180.
- Bakioğlu, B. ve Çevik, M. (2020). Covid-19 pandemisi sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri, *Türkçe Çalışmalar Dergisi*, 15(4), 109-129.

- Balbağ, Z. ve Anılan, B. (2014). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvar uygulamaları derslerine yönelik görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi, *Eğitim ve Araştırmalar Dergisi*, 3(4).
- Balcı, Ö. (2013). *Öğrenme stillerine dayalı etkinliklerin İngilizce dersinde öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerine ve öz yeterlik algılarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Baş, G. (2013). İlköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi, *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1-12.
- Baş, G. (2012). İlköğretim öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algılarının farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 203-215.
- Baydar, S. (2012). *Öğrenme stillerine göre lise öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Bayırlı, A., Orkun, M.A. ve Bayırlı, S. (2019). Öğrenme stilleri modellerinin incelenmesi, *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 71-83.
- Baykara, H. (2011). *Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarının etkililiğinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29.
- Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2012). Tahmin et gözle açıkla (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 49-69.
- Bilgin, İ. ve Toksoy, A. (2007). Yaparak yaşayarak öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0 (13), 163-169.

- Bilir, U. (2015). *Fen bilimleri öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Boydak, H. A. (2001). *Öğrenme stilleri*. İstanbul: Beyaz Yayınları.
- Bozdağ, H.C. (2019). 5.sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyonları, tutumları ve fen başarıları arasındaki ilişki, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 720-740.
- Bozkurt, O., Ay, Y., Fansa, M. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenmenin fen başarısı ve fene yönelik tutuma etkisi ile öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşleri, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2).
- Buyruk, A. A., Bekiroğlu, F.O., 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.
- Cırık, İ. (2005). *İlköğretim 5. Sınıf sosyal bilgiler dersi “Güzel Yurdumuz Türkiye” ünitesi için sosyo-kültürel oluşturmacı ve geleneksel öğrenme ortamının öğrenenlerin akademik başarılarına, öğrenme kalıcılığına ve görüşlerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Çakıcı, Y. (2010). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım ve öğrencilerin kavram yanılgıları, *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 89-115.
- Çalışkan, H. (2009). Sosyal bilgiler öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme becerisine etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 57-70.
- Çelik, A. H. (2019). *Ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel sorgulama hakkındaki bilgi ve görüşleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Çelik, D. (2016). *11. Sınıf öğrencilerinin düşünme stilleri, öğrenme stratejileri ve düşünme stilleri ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

- Çelik, H., Katrancı, M. ve Çakır, E. (2017). Fen öğretiminde açık uçlu araştırmacı sorgulayıcı laboratuvar yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi, *Turkish Journal of Primary Education*, 2, 1-10.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçıken, S., Taşkesenligil, Y. ve Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması, *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(11), 155-185.
- Çiçek, İ., Tanhan, A. Ve Tanrıverdi, S. (2020). Covid-19 ve eğitim, *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 1091-1104.
- Demir, F. ve Özdaş, F. (2020). Covid-19 sürecindeki uzaktan eğitime ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 273-292.
- Demir, K.M. (2006). *İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demir, S. (2014). *Bilimsel tartışma ve araştırmaya dayalı tasarlanan laboratuvar programının, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıklarına etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Demirbağ, M., (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Demirel, M., Sadi, Ö. ve Dağyar, M. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme yeterliklerinin incelenmesi (Karaman ili örneği), *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 6(1), 19-40.
- Demirel, Ö. (2000). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Yayınevi.
- Dikmen, M., Tuncer, M. ve Şimşek, M. (2018). Öğrenme stilleri ile öğrenmeye yönelik tutum arasındaki ilişki, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(57), 388-400.
- Dilbaz, G., A., Yelken, T., B. ve Özgelen, S. (2013). Araştırma temelli öğrenmenin ilköğretim öğrencileri üzerindeki etkileri, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 89-103.

- Dilbaz, G., H., A. (2013). *Araştırma temelli öğrenmenin tutum, akademik başarı, problem çözme ve araştırma becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Doğan, N., Tosunoğlu, H.Ç., Özer, F. ve Akkan, B. (2019). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama görüşleri: cinsiyet, sınıf düzeyi ve okul türü değişkenlerinin incelenmesi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 162-189.
- Dökme, İ. ve Ozansoy, Ü. (2004). Fen öğretiminde bilimsel iletişim kurabilme becerisi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Malatya*, 6-9 Temmuz 2004.
- Dökmecioğlu, B. (2017). *Öğrencilerin fen bilimleri dersindeki eleştirel düşünme eğilimlerinin yapılandırmacı sınıf ortamı alguları ve üstbilişsel özdüzenleme stratejileri ile yordanması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Duran, M. (2015). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi, *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 32, 399-420.
- Duran, M. ve Dökme, İ. (2016). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi, *Eurasia Journal of Mathematics and Technology Education*, 12(12), 2887-2908.
- Duran, M. ve Dökme, İ. (2018). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 8(3), 545-563.
- Durmuş, S. (2001). Matematik eğitime oluşturmacı yaklaşımlar, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 91-107.
- 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.

- Durukan, E. (2013). Türkçe öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve öğrenme stratejileri arasındaki ilişki. *Electronic Turkish, Studies*, 8(1), 1307-1319.
- Dwyer, C. P., Hogan, M. J., ve Stewart, I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21st century. *Thinking Skills and Creativity*, 12, 43-52.
- Ebren Ozan, C. ve Karamustafaoğlu, S. (2020). Araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımın maddenin değişimi ünitesinin öğretimi üzerindeki etkisi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(3), 599-613.
- Ecevit, T. ve Kaptan, F. (2019). 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik tasarlanan argümantasyon destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğretim modelinin betimlenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-22.
- Ecevit, T. ve Kaptan, F. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yeterliliklerinin geliştirilmesi, *İlköğretim Online Dergisi*, 18(4), 2041-2062.
- Eğmir, E. ve Ocak, G. (2018). Eleştirel düşünme becerisi öğretim programı tasarımının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi, *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 11(3), 431-456.
- Elmalı, Ş. ve Yıldız, E. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sorgulama becerileri, epistemolojik inançları ve öğrenme stilleri, *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 92-108.
- Emir, S., Hüner, S. ve Uzelli, O. (2012). Sokratik sorgulama yönteminin akademik başarı, eleştirel düşünme ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi, 2. *Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi*.
- Ercan, E. (2019). *Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın öğrencilerin özyeterlik, yaratıcılık algısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Erdamar G. K. ve Alpan G. B. (2016). Ortaöğretim öğretmenlerinin öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin karşılaştırılması, *GEFAD / GUJGEF*, 37(1), 93-117.

- Erdem, A., Uzal, G. ve Ersoy, Y. (2010). Türk fizik vakfı öğretmen eğitimi etkinlikleri: mesleki gelişme program modelini değerlendirme, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(1), 88-104.
- Eryılmaz, M. ve Jaballa, R. (2019). Öğrenme stillerine göre kişiselleştirilmiş çevrimiçi öğrenme ortamları için bir model önerisi, *Turkish Studies*, 14(2), 179-192.
- Eş, H. ve Sarıkaya, M. (2010). Türkiye ve İrlanda fen öğretimi programlarının karşılaştırılması, *İlköğretim Online*, 9(3), 1092-1105.
- Eşfer, S. ve Satıcı, A., F. (2013). Bireysel ve grupla çalışmanın başarı üzerine etkileri ve empatik eğilimin rolü, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 170-180.
- Evren, B. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme eğilimi düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Fansa, M. (2012). *Araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin maddenin değişimi ve tanınması ünitesindeki akademik başarı, fen dersine karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Fidan, N.K. (2008) İlköğretimde araç gereç kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 1(1), 48-61.
- Fraenkel, J.R. ve Wallen, N.E. (2006). How to design and evaluate research in education (6th edition). USA.
- Gedik, İ. (2019). *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin yoğunluk kavramı ile ilgili kavramsal değişim ve kalıcılık süreçlerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Gencel, E. İ. (2006). *Öğrenme stilleri, deneyimsel öğrenme kuramına dayalı eğitim ve sosyal bilgiler program hedeflerine erişim düzeyi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Gencel, E. İ. (2007). Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramına dayalı öğrenme stilleri envanteri-III'ü Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 120-139
- Göçük, Ş. (2018). *Öğretmen adaylarının eleştirel ve yansıtıcı düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gökalp, M. (2016). Öğretim ilke ve yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi
- Göksu, V. (2011). *Sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar ile doğrulayıcı laboratuvar yöntemlerinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının başarı, kavram yanlışlığı ve epistemolojik inançları üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Göksu, V. ve Güneş, B. (2019). Araştırma sorgulama ve doğrulayıcı laboratuvar yöntemlerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının başarı, kavram yanlışlığı ve epistemolojik inançları üzerine etkisi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(3), 590-611.
- Güler, Ç. (2016). *Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan "argümantasyon tabanlı bilim öğrenme" yaklaşımının, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Gündoğdu, H. (2009). Eleştirel düşünme ve eleştirel düşünme öğretimine dair bazı yanlışlar, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 57-74.
- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme, *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 32, 127-146.
- Güven, G.B. (2012). *Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun etkileşimli tahta destekli modern fizik öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Güven M. ve Kürüm D. (2008). Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri Arasındaki İlişki. *İlköğretim Online*, 7(1), 53-70.
- Hacıeminoğlu, E. (2019), Fen öğretiminde temel beceriler, Akçay, B. E. *Fen öğrenme ve öğretme yaklaşımları* (138-150), Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık.

- Hamzadayı, E. (2010). Bütünleştirilmiş öğrenme-öğretme yaklaşımının okuduğunu anlama ve yazılı anlatım becerilerine etkisi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 631- 668.
- Işık, G. ve Yenice, N. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin öğrenme stilleri ile sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi, *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 60-73.
- Kaçar, T. ve Çakmak, Z. (2020). Sosyal bilgiler dersinde sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin ders başarısına, eleştirel düşünme becerilerine ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(76), 1651-1672.
- Kalkan, G. (2008). *Yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Kanat, B. (2018). *Fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma sorgulama yaklaşımının fen laboratuvarlarında uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri ve yeterlilikleri (Kırıkkale ili örneği)* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Kara, K. ve Kabapınar, F. (2019). Araştırma sorgulamaya dayalı eğitim programının kimya öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarına etkisi: bir eylem araştırması, *Jotcsc*, 4(2), 95-112.
- Karabacak, H. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyi (Erzurum ili örneği)* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karadağ, E., Korkmaz, T., Deniz, G., Deniz, S. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı: sınıf öğretmenleri görüşleri kapsamında bir araştırma, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 383-402.
- Karademir, A.Ç. (2012). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin görüşleri, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 236-251.
- Karamustafaoğlu, O., Yurtyapan, E., Coşkun, Ö., Divarcı, Ö.F. ve Derin, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri ile bazı değişkenler arasındaki ilişkinin araştırılması, *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 29-44.

- Karamustafaoğlu, S. ve Havuz, A.S. (2016). Inquiry based learning and its effectiveness, *International Journal Of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54.
- Karataş, H., Sır, N., Ş. ve Çeliköz, N. (2015). Öğretmen adaylarının öğrenme stili tercihlerine ilişkin bir inceleme, *Education Sciences*, 10(4), 237-252.
- Karışan, D., Bilican, K., Şenler, B. (2017). The adaptation of the views about scientific inquiry questionnaire: a validity and reliability study. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(1), 326-343.
- Karslı, F., Çakır, Ç., Ş., Aygün, M. ve Güngören, S., Ç. (2015). Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I-II: bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye ve kavramsal öğrenmeye katkı sağlayabilecek deneyler. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kaya, B. (2009). *İlköğretim 6-7-8. Sınıf öğrencilerinin düşünme stilleri ile matematik akademik başarılarının okul türüne, cinsiyete ve sınıf düzeyinde göre incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Kaya, G. ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Kaya, H. (1997). *Üniversite öğrencilerinde eleştirel akıl yürütme gücü* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kayabaşı, Y. (2012). Öğretmenlerin öğretim sürecinde kullandıkları öğretim yöntem ve teknikleri ile bunları tercih etme nedenleri, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(27), 45-65.
- Kazancı, O. (1989) Eğitimde eleştirel düşünme ve öğretimi. İstanbul kazancı kitap, İstanbul.
- Keçeci, G. (2014). *Araştırmaya ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Keçeci, G. ve Zengin, F.K. (2017). Öğrencilerin araştırma sorgulamaya dayalı fen öğrenimi hakkındaki görüşleri, *Turkish Studies*, 12(4), 313-326.
- Keskinkılıç, K., Keskinkılıç S. B. (2005). *Türkçenin temel becerileri ve ses temelli cümle yöntemi ile ilk okuma yazma öğretimi*. Ankara: Asil Yayın-Dağıtım

- Kılıç, B.G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online*, 2(1), 42-51.
- Kılıç, H.E. ve Şen, A.İ. (2014). UF/EMI Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 1-12.
- Kılıç, H.E. ve Şen, A.İ. (2014). Okul dışı öğrenme etkinliklerine ve eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin öğrenci tutumlarına etkisi, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(176), 13-30.Ş
- Kırılmazkaya, G. (2014). *Web tabanlı araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğretmen adaylarının kavram öğrenmeleri ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kızılaslan, A., Sözbilir, M. ve Yaşar, M., D. (2012). Türkiye’ de sorgulamaya dayalı öğretim: araştırma raporlarının içerik analizi, *Uluslararası Çevre ve Bilim Eğitimi Dergisi*, 7(4), 599- 617.
- Konyalıhatipoğlu, M.E. (2016). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin analitik ve bütüncül düşünme stillerinin solo taksonomisi ile incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Korkmaz, Z. S. (2018). *Eleştirel düşünme becerileri eğitiminin öğretmenlerin ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Köğce, D., Özpinar, İ., Şahin, S.M. ve Yenmez, A.A. (2014). Öğretim elemanlarının 21.yüzyıl öğrenen standartları ve yaşam boyu öğrenmeye ilişkin görüşleri, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2014), 185-213.
- Kökdemir, D. (2000). Deniz yıldızlarını kurtarmaya çalışanların öyküsü: Eleştirel ve yaratıcı düşünme. XI. Ulusal Psikoloji Kongresi, 19-22 Eylül, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Köksal, E.A. (2008). *Öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- Köseoğlu, F. ve Bayır, E. (2013). Kimya öğretmen adaylarında sorgulayıcı araştırma odaklı öğretime ilişkin anlayış oluşturma, *Asya Öğretim Dergisi*, 1(2), 29-43.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Kösterelioğlu, İ. ve Çelen, Ü. (2016). Öz değerlendirme yönteminin etkililiğinin değerlendirilmesi, *İlköğretim Online*, 15(2), 0-0.
- Kubat, U (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme öğretme sürecinde kullandıkları öğretim yöntem teknikleri ve kullanım amacının belirlenmesi, *Nitel Çalışmalar Dergisi*, 11(4), 39-47.
- Kula, Ş.G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kurbanoglu, S. ve Akkoyunlu, B. (2008). Bilgi yönetimi bölümü öğrencilerinin öğrenme stilleri, *Türk Kütüphaneciliği*, 22(3), 296-307.
- Kurnaz, A. (2007). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde beceri ve içerik temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, erişimi ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kuzucu, G. (2019). *Periyodik özelliklerin değişimi konusunun sorgulamaya dayalı öğretimi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Küçükbatman, L. (2018). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme algıları ile sahip oldukları değerler arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kürüm, D. (2002). *Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme gücü* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- MEB (2015). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- MEB (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar). Ankara.

- MEB (2019). Eğitim vizyonu felsefesi 2023. Milli Eğitim Bakanlığı. <http://2023vizyonu.meb.gov.tr/> adresinden 02.01.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Mutlu, M. (2008). Öğrencilerin öğrenme stilleri. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi* 0(17), 1-21.
- Myers, B. E. ve Dyer. J. E.(2004) “The Influence of Student Learning Style on Critical Thinking Skill”. Telecommunications for Remote Work and Learning web sayfasındaki, <http://plaza.ufl.edu/bmyers/Papers/SAERC2004/LearningstyleCT.pdf>. adresinden 02.01.2020 tarihinde erişilmiştir.
- National Research Council (NRC). 2000. Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning. Ed.Steve Olson ve Susan LoucksHorsley. National Academies Press at: <http://www.nap.edu/catalog/9596.html>. Adresinden 02.01.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Nuhoğlu, H. ve İmamoğlu, Y. (2014). Üstün yetenekli öğrencilere yönelik disiplinlerarası bir doğa eğitimi programının (DİDEP) geliştirilmesi, XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana.
- Ortakuz, Y. (2006). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencileri fen teknoloji toplum çevre ilişkisini kurmasına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Önür, Z. ve Kozikoğlu, İ. (2019). Ortaokul öğrencilerinin 21.yüzyıl öğrenme becerileri, *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(3), 627-648.
- Ören, F., Ormancı, Ü., Babacan, T., Çiçek T. ve Koparan S. (2010). Analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı rehber materyal uygulaması ile buna yönelik öğrenci görüşleri, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 33-53.
- Ören, F., Ş. ve Sarı, K. (2019). ‘Web of Science’ veri tabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi konulu çalışmaların değerlendirilmesi, *İlköğretim Online*, 1875-1901.
- Özdemir, M.S. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 297-316.

- Özdemir, N. ve Kesten, A. (2012). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve bazı demografik değişkenlerle ilişkisi, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 361-377.
- Özden, Y. (2000) Öğrenme öğretme. Pegem yayıncılık, Ankara.
- Özen, Y. ve Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(15), 394-422.
- Özkan, H.H. (2012). Yapılandırmacı odaklı öğretim tasarımı modeli örneği, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(28), 47-66.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme, *Türk Çevrimiçi Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 3(1), 100-111.
- Parım, G. (2009). *İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Parsa, M. K. (2016) *İşbirlikli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının yaratıcı düşünmeye, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Peker, E. A. ve Taş, E. (2017). Evde eğitim uygulaması üzerine bir durum çalışması: evde fen eğitimi, *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 139-174.
- Pınar, M. A. ve Akgül, G. D. (2020). Covid-19 salgını sürecinde fen bilimleri dersinin uzaktan eğitim ile verilmesine yönelik öğrenci görüşleri, *Sosyal Bilimler Güncel Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 461-486.
- Polat, S. (2014). *Eleştirel düşünme becerisi öğretiminin çok yönlü incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Sağdıç, M. (2018). *Rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen eğitiminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: kuvvet ve enerji ünitesi örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

- Sağdıç, M., Bakırcı, H. ve Boynukara, Z. (2019). Rehberli sorgulama öğretim modeline dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: kuvvet ve enerji ünitesi örneği, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 943-959.
- Saka, T., 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.
- Salim, K. ve Tiava, D. (2014). Öğrencilerin geometri anlayışına yönelik yapılandırılmış sorgulamaya dayalı öğrenme modelinin uygulanması, *Uluslararası Eğitim ve Bilim Araştırmaları Dergisi*, 1(8551), 75-83.
- Salur, İ. (2019). *Sorgulamaya dayalı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişilerine, sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Sarioğlu, B. A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerinden sonra bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi, *Mehmet Akif Ersoy Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 136-159.
- Sarioğlu, B. A., Altaş, R. ve Şen, R. (2020). Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya ilişkin öğretmen görüşlerinin araştırılması, *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 371-394.
- Silahtarlıoğlu, M. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Siyer, A. (2015). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin düşünme stilleri ile sahip oldukları matematiksel güç düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Şahin, R., Sanalan, V.A., Bektaş, Ö. ve Kaygısız, Y. (2010). Ebeveynlerin fen okuryazarlık düzeylerinin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarılarına etkisi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 125-143.

- Şeker, S. (2018). *İlköğretim 7-8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliğine yönelik tutum ve davranışları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Şen, Ş., Yılmaz, A. ve Erdoğan, Ü.I. (2016). Sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri, *İlköğretim Online*, 15(2), 443-468.
- Şenler, B. (2014). Fen öğrenme becerisi ölçeği'nin Türkçe uyarlaması: geçerlik ve güvenirlik çalışması, *Eğitimde Kuram ve Uygulama* 10(2), 393-407.
- Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H.İ. (2017). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 34-46.
- Şimşek, L. C. ve Belhan, Ö. (2012). Bilim fen ve teknoloji kulübü'nün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığına ve fene yönelik tutumlarına etkisi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 100-118.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 90.
- Taş, E., Başoğlu, S., Sarıgöl, J., Tepe, B. ve Güler, H. (2019). Türkiye'de 2008-2018 yılları arasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin fen eğitimi alanında yapılan bilimsel çalışmaların incelenmesi, *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 69-78.
- Taşkapı, C. (2015). *Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve öz düzenleme becerileri ile olan ilişkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Doğu Akdeniz Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tatar, N., ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 147-158.

- Tezcan, G. ve Güvenç, H. (2017). 4MAT öğretim modeli ve bütünsel beyin modeli' nin fen dersi akademik başarısı üzerindeki etkisi, *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(3), 193-214.
- Tezel, Ö., Semiz, N. ve Uçar, S. (2020). Sorgulama temelli öğretim etkinliğinin 5.sınıf öğrencilerinin ışığın yayılması konusunu öğrenme başarılarına etkisi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(3), 210-232.
- Topalsan, A., K. (2018). Öğretmen eğitiminde t-diyagramları ile sorgulamaya dayalı laboratuvar süreci, *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 21-37.
- Tümkiye, S. (2011). Fen bilimleri öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve öğrenme stillerinin incelenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 215-234.
- Tüysüz, M., Şardağ, M. ve Durukan, A. (2017). Araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının analitik kimya öğrenimine etkisi, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1657-1696.
- Ulu, C. ve Bayram, H. (2014). Fen öğretiminde laboratuvar uygulamalarında araştırma sorgulamaya dayalı bir yaklaşım: bilim yazma aracı, *Uluslararası Sanat, Spor ve Bilim Eğitiminde Yeni Trendler Dergisi*, 3(4), 2146-9466.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004) Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Ursavaş, N. ve Karal, E. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam becerileri hakkındaki düşünceleri ve fen kazanımlarıyla ilişkilendirme durumları, *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(30), 246-269.
- Uzoğlu, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının uzaktan eğitime ilişkin görüşleri, *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(16), 335-351.
- Uludağ, Ö. (2003). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırma inceleme yoluyla öğretim ve geleneksel öğretimin akademik başarıya etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Varlı, B. ve Sağır, U.Ş. (2019). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin fen başarısı, sorgulama algısı ve üstbiliş farkındalığına etkisi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi*, 39(2), 703-725.
- Veznedaroğlu, R. L. ve Özgür, A. O. (2005). Öğrenme stilleri: tanımlamalar, modeller ve işlevleri, *İlköğretim Online*, 4(2), 1-16.
- Vural, A.R. ve Kutlu, O. (2004). Eleştirel düşünme: ölçme araçlarının incelenmesi ve bir güvenilirlik çalışması, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 189-199.
- Yağan, A. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlığı ve öz yeterlik algılarının karşılaştırmalı incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yalçın, İ. A., (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı ile araştırmaya dayalı fen öğretimi arasındaki köprü: sınıf öğretmeni adaylarının eğitimi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yalın, H.İ. (2001). Hizmetiçi eğitim programlarının değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 157.
- Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri, *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.
- Yazgan, B.S. (2013). *Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin araştırma sorgulama becerilerine ve çevreye karşı tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Yazıcı, E. ve Sulak, H. (2008). Öğrenme stilleri ile ilköğretim beşinci sınıf matematik dersindeki başarı arasındaki ilişki, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 217-236.
- Yerlikaya, A. (2019). *7.sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinin araştırma sorgulama temelli öğreniminin programdaki öğrenme alanlarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

- Yeşiltaş, N.K. ve Kaymakçı, S. (2009). John Dewey'nin eğitim anlayışı ve sosyal bilgiler eğitimine yönelik bazı örnek uygulamaları, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4, 227-242.
- Yeşilyurt, E. (2019). Öğrenme stili modelleri: teorik temelleri bağlamında kapsayıcı bir derleme çalışması, *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 14(20), 2169-2226.
- Yıldırım, B. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının empatik ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Yıldırım, M. ve Altan, S.T. (2017). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(38), 71-89.
- Yıldırım, M. ve Altan, T.S. (2018). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin uygulanan stratejiye yönelik görüşleri, *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6(1), 1-19.
- Zion, M., I. and Sadeh, I. (2007). Curiosity and open inquiry learning, *Journal of Biological Education*, 41(4), 162-169.

EK-1 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Orta	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Benimle aynı fikirde olmasalar bile başkalarının fikirlerini dikkatlice dinlerim.						
2	Problemleri çözmek için fırsatlar ararım.						
3	Pek çok konuya ilgi duyarım.						
4	Pek çok konu hakkında bilgi edinmekten hoşlanırım.						
5	Çok çeşitli konular birbiriyle ilişkilendirebilirim.						
6	Bir öğrenme ortamındayken pek çok soru sorarım.						
7	Zor sorulara cevap aramaktan hoşlanırım.						
8	İyi bir problem çözücüyüm.						
9	Soruları çözerken mantıklı bir sonuca ulaşabileceğimden eminim.						
10	Bir konu hakkında iyi bilgilendirilmiş olmak önemlidir.						
11	Problem çözmeyi severim.						
12	Önyargılarımın kararlarımı etkilemesine izin vermeden, gerçekleri göz önünde bulundurmaya çalışırım.						
13	Çeşitli soruları çözmek için sahip olduğum bilgileri kullanabilirim.						
14	Okulda olmadığım zamanlarda bile öğrenmekten hoşlanırım.						
15	Fikirlerime katılmayan insanlarla da iyi geçinebilirim.						
16	Anlatmak istediğimi açık ve net bir şekilde ortaya koyabilirim.						
17	Bir çözümü açıklamaya çalışırken doğru sorular sorarım.						
18	Soruları açık ve net bir şekilde ortaya koyarım.						
19	Önyargılarımın düşüncelerimi etkiliyor olabileceğini göz önünde bulundururum.						
20	Doğruya ulaşmak bana rahatsızlık verse bile, bunun için çabalarım.						
21	Bir konuda doğruyu elde edene kadar, o konu üzerinde çalışmaya devam ederim.						
22	Problemin doğru yanını bulmak için, bildiğim yolların dışına çıkarım.						
23	Problemlere birden fazla çözüm yolu bulmaya çalışırım.						
24	Bir karara varırken pek çok soru sorarım.						
25	Çoğu problemin birden çok çözüm yolu olduğuna inanırım.						

EK-2 Fen Öğrenme Beceri Ölçeği

Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Fen derslerinde...					
Gözlem yoluyla anlayamadıklarımı sorabilirim.					
Daha iyi anlamak için araştırma sorularına yönelik bilgi toplayabilirim.					
Sorulara uygun olası cevapları akıl yürüterek bulabilirim.					
Deney sonucunda ne tür verilerin toplanması gerektiğini söyleyebilirim.					
Araştırma sorusuna bağlı olarak uygun çalışma metodunu seçebilirim.					
Bir deneyi etkilemesi olası faktörleri göz önünde bulundurabilirim.					
Araştırma sorusuna uygun deney tasarlayabilirim.					
Fen derslerinde...					
Deney ile ilgili gözlem ve sonuçların kaydını dikkatlice yapabilirim.					
Verileri toplamak için deneysel malzemeleri kullanabilirim.					
Deneysel işlem basamaklarını takip ederek deney yapabilirim.					
Deney sonucunda elde edilen verileri sınıflandırabilir veya karşılaştırabilirim.					
Deneysel verileri açıklamak için öğrendiğim bilimsel terimleri kullanabilirim.					
Deneysel verilerdeki matematiksel ilişkilere dayanarak sonuca varabilirim.					
Deney sonucuna dayanarak deneysel olayları veya doğa olaylarını açıklayan çıkarımlarda bulunabilirim.					
Fen derslerinde...					

Verileri açıklamak için grafik veya matematiksel işaretler kullanabilirim.					
Ham verileri kolaylıkla anlaşılabilir formata getirip sunabilirim.					
Veriler arasındaki ilişkileri sözel veya yazılı olarak tanımlayabilirim.					
Veriler arasındaki ilişkileri grafikler veya matematiksel semboller yoluyla gösterebilirim.					
Soruları farklı bir bakış açısıyla değerlendirebilirim.					
İfade ettiğim şeyin ifade etmek istediğimle tutarlı olup olmadığını analiz edebilirim.					
Öğrenilen bilgilere dayanarak başkalarının sözel veya yazılı ifadelerinin doğru olup olmadığını değerlendirebilirim.					
Fen derslerinde...					
Gerçekler ile çıkarımlar arasında ayırım yapabilirim.					
Sınıf arkadaşlarımdan anlaşılmayan ifadelerine ilişkin sorular sorabilirim.					
İfadeleri anlaşılır olmayan arkadaşlarımdan tekrar açıklama yapmasını isteyebilirim.					
Sınıf arkadaşlarımdan anlamadığı takdirde düşüncelerimi farklı şekillerde açıklayabilirim.					
Farklı görüşlerdeki benzerlik ve farklılıkları tartışma yoluyla bulabilirim.					
Sınıf arkadaşlarımdan önerileri doğrultusunda düşüncelerimin birbiri ile çelişip çelişmediğini değerlendirebilirim.					
Sınıf arkadaşlarımdan fikirleri doğrultusunda yanlış düşüncelerimi düzeltebilirim.					
Tartışma yoluyla fikirlerimi sınıf arkadaşlarımla paylaşabilirim.					

EK-3 Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüş Formu Ölçeği

Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Görüş Formu

Aşağıdaki sorularda sizlerin bilime ve bilimsel araştırmalara ilişkin bakış açınız sorulmaktadır. Sorularda kesin doğru ya da yanlış cevap bulunmamaktadır.

Lütfen her bir soruyu cevaplayınız. Bir soruyu cevaplamak için size verilen boşlukların tamamını kullanabilir ve gerekirse sayfanın arkasından devam edebilirsiniz.

1.Kuşlara ilgi duyan bir kişi farklı beslenme biçimlerine sahip yüzlerce kuş çeşidini incelemiştir. Aynı beslenme biçimine sahip kuşların genellikle benzer bir gaga yapısına sahip olduğunu görmüştür. Örneğin, sert kabuklu yemiş yiyen çoğu kuş kısa, güçlü gagaya sahipken; böcek yiyen kuşlar ise uzun ince gagaya sahiptir. Kuşların gagası ile yedikleri yiyecek türü arasında bir ilişki olup olmadığını merak eden bu kişi bu soruya ilişkin veri toplamaya başlamıştır. Kuşların gaga yapısı ile yedikleri yiyecek türü arasında bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır.

a) Bu kişinin araştırmasının bilimsel olduğunu düşünüyor musunuz?

Neden bilimsel olduğunu ya da bilimsel olmadığını düşünüyorsunuz lütfen açıklayınız.

b) Bu kişinin yaptığı araştırmanın bir deney olduğunu düşünüyor musunuz?

Neden deney olduğunu ya da deney olmadığını düşünüyorsunuz lütfen açıklayınız.

c) Bilimsel araştırmaların birden fazla yöntemle yürütülebileceğini düşünüyor musunuz?

Cevabınız **hayır** ise lütfen bilimsel araştırmanın neden sadece tek bir yöntemle yürütüldüğünü açıklayınız.

Cevabınız **evet** ise lütfen farklı yöntemler izlenerek yürütülen iki araştırma yazınız, kullanılan yöntemlerin hangi açılardan farklı olduğunu ve bu iki araştırmanın halen nasıl bilimsel olabildiğini açıklayınız.

2. İki öğrenciye bilimsel bir araştırmanın her zaman bir soru ile başlayıp başlamayacağı sorulmuştur. Öğrencilerden biri “evet” derken, diğeri ise “hayır” demiştir. Siz hangi öğrenciyle aynı fikirdesiniz, neden?

Cevabınızı örnek vererek açıklayınız

3. (a) çok sayıda bilim insanı **aynı** soruyu sorup verileri toplamak için **aynı** yöntemleri kullanırsa, bunların hepsi aynı sonuçlara ulaşırlar mı?

Neden / neden değil lütfen açıklayınız.

(b) Çok sayıda bilim insanı **aynı** soruyu sorup verileri toplamak için **farklı** yöntemleri kullanırlarsa aynı sonuçlara ulaşırlar mı?

Neden / neden değil lütfen açıklayınız.

4. “Veri” ve “kanıt” birbirinden farklı mıdır? Cevabınızı örnek vererek açıklayınız.

5. İki araştırmacı grubu bir gün laboratuvarlarına giderken kenara çekilmiş lastiği patlak bir araç görmüşlerdir. Bu araştırmacılar “Farklı marka araç lastikleri patlamaya daha mı yatkındır?” sorusunu sormuşlar.

a) Grup A laboratuvara giderek farklı marka lastiklerin performansını tek bir yol yüzeyinde denemiştir.

b) Grup B ise laboratuvara giderek tek bir marka lastiğin performansını 3 farklı yol yüzeyinde denemiştir.

Size göre hangi grubun araştırması diğerine göre daha iyi sonuç verir? Nedeni ile açıklayınız.

Tablo-1

Günlük ışığı alma süresi (dakika)	Bitki boyundaki artış (haftalık cm)
0	25
5	20
10	15
15	10
20	5
25	0

6. Üstteki tablo bitkinin bir haftadaki büyüme miktarı ile günlük dakikada aldığı ışık süresi arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

a) Tablo-1’e bakarak, aşağıda verilen Tablo-2 deki önermelerden hangilerine katılırsınız, işaretleyiniz? Nedeni ile açıklayınız

Tablo- 2

Önergeler	Katılıyorum	Katılmıyorum	(Sebebini açıklayınız)
Bitkiler daha fazla güneş ışığı ile daha fazla uzar.			
Bitkiler daha fazla güneş ışığı ile daha az uzar.			
Bitkilerin büyümesi güneş ışığı ile bağlantılı değildir.			

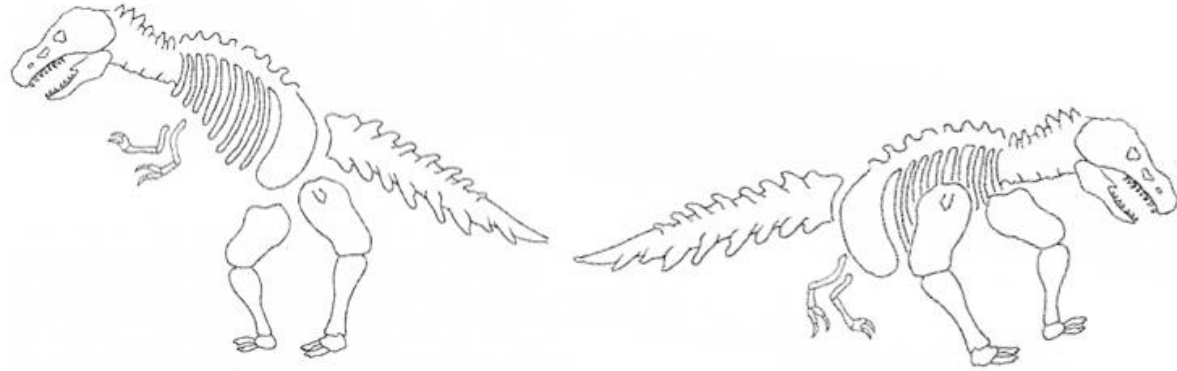
b) Yukarıda verilmiş olan tablodaki verilerin bu soruları cevaplayabilmeniz için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden / neden değil lütfen açıklayınız.

7. Bir grup bilim insanı tarafından fosilleşmiş dinazor kemikleri bulunmuştur. Bilim insanları, kemikleri olası iki farklı şekilde birleştirmişlerdir.

İskelet 1

veya

İskelet 2



a) Sizce niçin bilim insanlarının çoğu İskelet 1 de gösterilen kemiklerin yerleştirilme şeklinin uygun pozisyonda olduğunu düşünmektedir. en az iki sebep ortaya koyarak açıklayınız.

- b) Üstteki soruya verdiğiniz cevabı düşünerek, bilim insanları vardıkları sonuçları (çıkarımlarını) açıklamak için ne tür bilgiler kullanırlar?
- c) Bilim insanları bir bilimsel araştırma yaparlarken, vardıkları sonuçları (çıkarımlarını) açıklamak için ne tür bilgiler kullanırlar?



EK-4 Kolb Öğrenme Stili Ölçeği

Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği

Değerli Öğrenciler, Aşağıda öğrenme stilinizi belirlemek amacıyla 12 adet yarım bırakılmış ifade yer almaktadır. Lütfen her bir ifadeyi dikkatle okuyunuz ve bu yarım kalmış ifadeyi tamamlamak üzere verilen seçenekleri, size en uygun olana 4 puan olacak şekilde, en az uygun olana doğru 3, 2, 1 puan veriniz. Aşağıda bu işlemi nasıl yapacağınıza dair bir örnek verilmiştir.

Örnek: Öğrenirken...

☒ 3 Mutlu olurum

☐ 2 Dikkatli olurum

☐ 1 Hızlı davranırım

☒ 4 Kendi fikrimi oluştururum

Ölçekteki cümlelere doğru ya da yanlış cevap verme gibi bir durum söz konusu değildir. Burada önemli olan bu cümlelerle ilgili sizin görüşünüzdür. Bu nedenle gerçek ve samimi duygu ve düşüncelerinizi yansıtmanız son derece önemlidir. Lütfen her maddeyi yanıtlayınız. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Envanter Soruları

1. Öğrenirken ..., ☐ Duygularımı da öğrenmeye katarım. ☐ Öğrendiğim fikirler üzerinde düşünmeyi severim ☐ Bir şeyler yapıyor olmaktan hoşlanırım. ☐ İzlemekten ve dinlemekten hoşlanırım.	4. En iyi..., ☐ Duygularımla öğrenirim. ☐ Yaparak öğrenirim. ☐ İzleyerek öğrenirim. ☐ Fikirler üzerinde düşünerek öğrenirim
2. En iyi öğrenme yolum..., ☐ Dikkatle dinlemek ve izlemektir. ☐ Kendi mantığımla yorumlamaktır. ☐ Duygularıma ve sezgilerime güvenmektir. ☐ Çok çalışıp bir şeyleri başarmaktır.	5. Öğrenirken..., ☐ Konuyla ilgili yeni bilgilere/fikirlerle açığım. ☐ Konuyu her yönüyle/ayrıntılarıyla ele alırım. ☐ Konuyu kendi içinde küçük bölümlere ayırırım. ☐ Konuyla ilgili öğrendiğim şeyleri yapmaktan/uygulamaktan hoşlanırım.
3. Öğrenirken...,	6. Öğrenirken...,

☐ Mantığıma uygun olan sonucu bulmaya çalışırım. ☐ Öğrenmede sorumlu olduğumu hissederim. ☐ Derse katılmadan sessizce izlerim. ☐ Derse yoğun bir şekilde katılırım 7. En iyi öğrenme yolum..., ☐ Konuyla ilgili gözlem yapmaktır. ☐ İnsanlarla konuyla ilgili konuşmak, iletişim kurmaktır. ☐ Konunun dayandığı temel fikirleri düşünmektir. ☐ Konuyla ilgili deneme ve uygulama yapmaktır.	☐ Gözlem yapan biriyim. ☐ Öğrenmeye katılan biriyim. ☐ Duygularıyla hareket eden biriyim. ☐ Mantıklı davranan biriyim. 10. Öğrenirken..., ☐ Çekingen biri olurum. ☐ Öğrendiklerimi sorgulamadan kabul ederim. ☐ Sorumluluklarını bilen biriyim. ☐ Öğrendiğim şeyler üzerinde düşünen biriyim.
8. Öğrenirken..., ☐ Çalışmamın sonuçlarını görmekten hoşlanırım. ☐ Konuyla ilgili temel fikirleri düşünmeyi severim. ☐ Acele etmekten hoşlanmam. ☐ Kendimi tamamen öğrenme işinin içinde hissederim.	11. Öğrenirken..., ☐ Derse katılırım. ☐ Derse katılmadan izlerim. ☐ Öğrendiklerimi değerlendiririm. ☐ Aktif olmaktan hoşlanırım.
9. En iyi öğrenme yolum..., ☐ İzlemektir. ☐ Hissettiklerimi dikkate almaktır. ☐ Öğrendiklerimi uygulamaktır. ☐ Kendi düşüncelerimi dikkate almaktır.	12. En iyi öğrenme yolum..., ☐ Anlatılan fikirleri (konuları) tek tek ele almaktır. ☐ Yeni fikirleri öğrenmeye açık olmaktır. ☐ Dikkatli olmaktır. ☐ Anlatılanları uygulamaktır

EK-5 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği İzni



EK-6 Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği İzni



EK-7 Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi İzni



EK-8 Öğrenme Stili Envanteri İzni

06.07.2020

Gmail - Öğrenme Stili Envanteri Kullanım İzni Talebi



pelin ÜNLÜ <unlupelin6@gmail.com>

Öğrenme Stili Envanteri Kullanım İzni Talebi

2 İleti

pelin ÜNLÜ <unlupelin6@gmail.com>
Alıcı: ilke.evingencel@idu.edu.tr

29 Şubat 2020 09:39

Merhabalar
İsmim Pelin Ünlü. Akdeniz Üniversitesi'nde yüksek lisans yapmaktayım. Tez çalışmamı öğretmen adaylarının öğrenme stillerini araştırmak üzere yapmaktayım. Türkçesine çevirmiş olduğunuz Kolb Öğrenme Stilleri Envanterini izniniz olursa kullanmak istiyorum.

İlke EVİN GENCEL <ilke.evingencel@idu.edu.tr>
Alıcı: pelin ÜNLÜ <unlupelin6@gmail.com>

5 Mart 2020 07:48

Merhaba Pelin,
Ekte işine yarayacak belgeleri gönderiyorum.
İyi çalışmalar.

Kimden: "pelin ÜNLÜ" <unlupelin6@gmail.com>
Kime: "İlke EVİN GENCEL" <ilke.evingencel@idu.edu.tr>
Gönderilenler: 29 Şubat Cumartesi 2020 10:39:39
Konu: Öğrenme Stili Envanteri Kullanım İzni Talebi

[Ayrıntıların metin gizlendi]

--

Doç. Dr. İlke EVİN GENCEL

https://www.researchgate.net/profile/Ilke_Evin_Gencel
<https://idu-tr.academia.edu/IlkeEvinGencel>

4 eklenti

Kolb LSI-3 (1) (1).xlsx
128K

kol_spss.sav
65K

kolb ölçek maddeleri (4) (1) (1).docx
14K

kolb değerlendirme (11).doc
112K

EK-9 Etkinlikler

ETKİNLİK-1

DENEYİN ADI: FARKLI SESLER

DERS: FEN BİLGİSİ

SINIF: 6.SINIF

ÜNİTE: SES VE ÖZELLİKLERİ

KONU: Sesin farklı ortamlarda farklı duyulması

DENEYİN AMACI: Farklı ortamdaki seslerin farklı duyulduğunu deneyerek keşfetmek ve sesin neden farklı ortamlarda farklı duyulduğunu öğrenmek

KAZANIM:

- ✓ F.6.5.2.2 Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.

HİPOTEZ: Ses kaynağının bulunduğu ortamın madde cinsi değiştikçe ters orantılı şekilde duyulan seste değişir yani madde kalınlaştıkça duyulan ses azalır.

KULLANILAN MALZEMELER:

- Ayakkabı Kutusu
- Ahşap Kutu
- Plastik Kap
- Tencere
- Poşet
- Güveç
- Telefon

DENEYİN YAPILIŞI:

1. Müzik açıldıktan sonra telefon ayakkabı kutusunun içine yerleştirilir.
2. Gelen ses dinlenir.
3. Daha sonra müzik tekrar başa alınarak aynı şekilde ahşap kutunun içerisine koyulur ve çıkan ses dinlenir.
4. Aynı aşamalar sırasıyla plastik kap, tencere, poşet ve güveç içerisine koyularak tekrarlanır.
5. Bu aşamalar bittikten sonra işitilen seslerin, ses düzeyleri karşılaştırılarak sıralamaları yazılır.
6. Sonuçlar değerlendirilir ve bir sonuca varılır.

DEĞİŞKENLER:

- Bağımlı Değişkenler: İşitilen ses miktarları
- Bağımsız Değişkenler: Telefonun konduğu kaplar (ortamlar)
- Kontrollü Değişkenler: Açılan müzik ve ses düzeyi, telefon, dinleyen kişi

GÖZLEM: Telefonun içerisine konduğu ardından kapağının kapatıldığı tüm kaplarda farklı şiddetlerde duyulduğu gözlemlendi.

DENEY GÖRSELLERİ VE BULGULAR:



ses deneyi.mp4

Müzik sesinin duyulma şiddeti;

Poşet>Ayakkabı Kutusu>Plastik Kap>Ahşap Kutu>Güveç>Tencere şeklindedir.

SONUÇ:

Ses kaynağının bulunduğu ortamın farklı olması, çıkan (duyulan) seslerin de farklı olmasına sebep olur. Maddelerin cinsi, çıkan seslerin farklı olmasının nedenidir. Ortam değişince sesin şiddeti değişir bunun yanında sesin yayılma hızı da değişir. Tanecikler arasındaki mesafe artıkça sesin yayılması yavaşlar. Ses kaynağının bulunduğu ortam kalınlığı ile duyulan sesin şiddeti ters orantılıdır. Bu bilgiler doğrultusunda ve sesin işitilme sırasına göre kurulan hipotez doğru çıktı.

ÇIKARIM:

- Ses kaynağının bulunduğu ortam kalınlaştıkça duyulan ses azalır.
- Ses kaynağının bulunduğu ortam inceldikçe duyulan ses artar.

ETKİNLİK-2

DERSİN ADI: Fen Bilimleri

SINIF: 7.sınıf

KAZANIM: Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.

ETKİNLİK ADI: Homojen mi heterojen mi?

Amaç: Karışımların cinslerini belirlemek

Hipotez: Karışımların cinsi maddelerin birbirleri içinde çözünme durumuna bağlıdır.

Araç-Gereçler:



- 4 tane özdeş cam bardak
- Su
- Kahve
- Şeker
- Naftalin
- Ayçiçeği yağı
- Kaşık

Denevin Yapılışı:

- ✓ Bardaklara eşit miktarlarda su doldurulur.
- ✓ Bardaklara sırasıyla kahve, şeker, naftalin ve ayçiçeği yağı eklenir.
- ✓ Maddeler eklendikten sonra her biri karıştırılır.
- ✓ Bardaklardaki karışımların son hali gözlemlenir, sonuçlar not edilir ve yorumlanır.

Değişkenler:

Bağımlı Değişken: Karışımların cinsi

Bağımsız Değişken: Suyu eklenen

maddeler

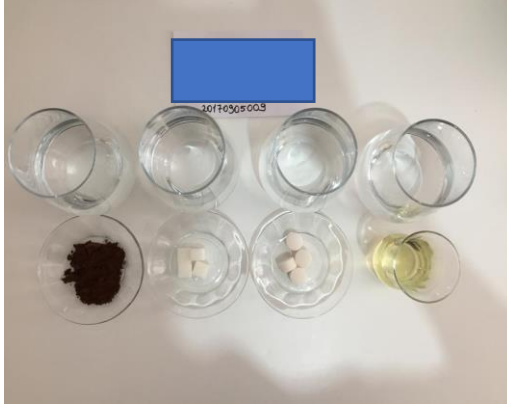
Kontrol Değişkenleri: Suyun miktarı, suyun sıcaklığı

Gözlem:

Şeker su içinde çözüldü ve bileşenler ayırt edilemedi.

Kahve, naftalin ve ayçiçeği yağı su içinde çözünmedi ve bileşenleri ayırt edildi.

Bulgular:



İlk durum



İkinci durum



Son durum (karıştırıldıktan sonra)

Karışımlar	Karışımın cinsi
Kahve-su	Heterojen
Şeker-su	Homojen
Naftalin-su	Heterojen
Ayçiçeği yağı-su	Heterojen

Sonuç:

Şeker su içinde çözündü ve karışımdaki bileşenler ayırt edilemedi. Bu gibi karışımlara homojen karışımlar denir. Homojen karışımların farklı bölgelerindeki fiziksel özellikleri birebir aynıdır ve bakıldığında bileşenler görülmez. Çünkü bileşenler birbirleri içinde iyon veya moleküllerine ayrılarak çözünürler. Bu yüzden de şeker-su karışımı homojen bir karışımdır. Kahve, naftalin ve ayçiçeği yağı su içinde çözünmedi ve karışımdaki bileşenler ayır edilebildi. Bu gibi karışımlara heterojen karışımlar denir. Heterojen karışımlar birbiri içerisinde iyon veya molekül boyutunda değil daha büyük boyutta karıştırılan karışımlardır. Heterojen karışımı bir araya getiren malzemeler gözle veya mikroskopla görülebilir ve karışımın her tarafında aynı kimyasal veya fiziksel özellik görülmez. Bu yüzden de kahve, naftalin ve ayçiçeği yağı su karışımları heterojen karışımlardır. Böylece “karışımların cinsi maddelerin birbirleri içinde çözünme durumuna bağlıdır.” Hipotezimizi doğrulamış olduk.

Çıkarım:

- Karışımların cinsi maddelerin birbirleri içinde çözünme durumuna bağlıdır.
- Karışımdaki bileşenler gözle veya mikroskopla görülemiyorsa karışım homojendir.
- Karışımdaki bileşenler gözle veya mikroskopla görülebiliyorsa karışım heterojendir.

ETKİNLİK-3

DERSİN ADI: Fen Bilimleri

SINIF: 8.sınıf

KAZANIM: Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.

ETKİNLİK ADI: Eğik düzlem

Amaç: Eğik düzlemin kuvvetten kazanç sağladığını ve kuvvet kazancının değiştirilebildiğini öğrenmek

Hipotez 1: Eğik düzlemin yüksekliği artarsa kuvvet kazancı azalır.

Hipotez 2: Eğik düzlemin boyu artarsa kuvvet kazancı artar.

Araç-gereçler:



- 37 ve 60 cm'lik tahta parçaları
- Büyük taş
- Küçük taşlar
- Küçük kese
- Dinamometre
- Ağır bir cisim(saksı)

Deneyin Yapılışı:

1.Aşama:

- ✓ 37 cm'lik tahta parçasının altına eğik düzlem olacak şekilde büyük bir taş koyulur.
- ✓ Tahta parçasının kaymaması için önüne ağır bir cisim koyulur (saksı kullandım.)
- ✓ Küçük taşlar kesenin içine katılır ve ağır bir nesne oluşturulur.
- ✓ Dinamometre ile kesenin ağırlığı ölçülür.(dinamometreyi şırınga ve lastikle kolayca yapabilirsiniz.)
- ✓ Eğik düzlemin yüksekliği 12 cm olacak şekilde ayarlanır.
- ✓ Kesenin ağırlığı, eğik düzlem üzerinde yukarıya doğru çekilirken ölçülür.
- ✓ Eğik düzlemin yüksekliği 18 cm olacak şekilde ayarlanır ve kesenin eğik düzlem üzerinde yukarıya doğru çekilirken ki ağırlığı tekrar ölçülür.
- ✓ Ölçülen ağırlıklar kaydedilir ve veriler karşılaştırılır.

2.Aşama:

- ✓ 60 cm'lik tahta parçası eğik düzlem olacak şekilde ayarlanır.
- ✓ Eğik düzlemin yüksekliği 12 cm olacak şekilde ayarlanır.
- ✓ Kesenin ağırlığı, eğik düzlemde yukarıya doğru çekilirken ölçülür.
- ✓ Ölçülen ağırlıklar kaydedilir ve veriler yorumlanır.
- ✓ Veriler, ilk aşamadaki yüksekliği 12 cm olan eğik düzlemin verileriyle karşılaştırılır.

Değişkenler:

1.Aşama:

Bağımlı değişken: Kuvvet kazancı Bağımsız değişken: Eğik düzlemin yüksekliği
Kontrol değişkeni: Eğik düzlemin boyu, kesenin ağırlığı

2.Aşama:

Bağımlı değişken: Kuvvet kazancı Bağımsız değişken: Eğik düzlemin boyu
Kontrol değişkeni: Eğik düzlemin yüksekliği, kesenin ağırlığı

Gözlem:

1.Aşama:

Eğik düzlemde, kesenin ağırlığı normal ağırlığına göre daha az oldu.

Eğik düzlemin yüksekliği 12 cm'den 18 cm'ye çıkarıldığında kesenin ağırlığı arttı.
(Eğik düzlemin boyu sabittir.)

2.Aşama:

60 cm'lik tahta parçası kullanıldığında, 37 cm'lik tahta parçasına göre kesenin ağırlığı azaldı. (Eğik düzlemlerin yükseklikleri eşittir.)

Bulgular:

1.Aşama:



➤ Kesenin ilk ağırlığı 9 N' dur.



Eğik düzlemin yüksekliği (cm)	Kesenin ağırlığı (N)
12 cm	5 N
18cm	6N

2.Aşama:



Eğik düzlemin boyu (cm)	Kesenin ağırlığı (N)
37 cm	5 N
60 cm	3 N

Sonuç:

1.Aşama:

Eğik düzlemde kuvvetten kazanç sağlandı. Çünkü eğik düzlemdeki keseye ağırlığından daha az kuvvet uygulayarak yukarıya çıkardık.

Kuvvet kazancı = $G/F = l / h$ (yük/kuvvet = eğik düzlemin boyu/eğik düzlemin yüksekliği) formülüne göre eğik düzlemin yüksekliği arttırılınca kuvvet kazancı azaldı. Böylece kesenin ağırlığı, 18 cm'lik eğik düzlemde 12 cm'lik eğik düzleme göre daha ağır oldu. Bu durumda “Eğik düzlemin yüksekliği artarsa kuvvet kazancı azalır.” Hipotezimizi doğrulamış olduk.

2.Aşama:

Yine aynı formüle göre eğik düzlemin boyu arttırılınca kuvvet kazancı arttı. Aynı zamanda eğik düzlemde kuvvetten kazanç sağlanırken yoldan kayıp yaşandı. Böylece kesenin ağırlığı, 60 cm’lik eğik düzlemde 37 cm’lik eğik düzleme göre daha hafif oldu. Bu durumda “Eğik düzlemin boyu artarsa kuvvet kazancı artar.” Hipotezimizi doğrulamış olduk.

Çıkarım:

- Eğik düzlemde kuvvetten kazanç sağlanır.
- Eğik düzlemin yüksekliği artarsa kuvvet kazancı azalır.
- Eğik düzlemin boyu artarsa kuvvet kazancı artar.

ETKİNLİK-4

İlk Aşama:

Bitkilerin büyümesini etkileyebilecek faktörlere uygun araç gereçler belirleme, deney hipotez kurulması, deney değişkenlerinin belirlenmesi, deneyde izlenebilecek yolun belirlenmesi

Hipotez: Bitki yeterli su, yeterli ışık, yeterli oksijen ve zengin mineralli toprak olan faktörlerde daha iyi büyür.

Araç gereçler: Börülce tohumları, 2 çeşit toprak, su, 8 tane plastik bardak, plastik kavanoz, kağıt, kalem, makas, bant, cetvel

Deney yapılışı: 7 tane bardağa aynı toprak eşit miktarlarda, tamamını olmayacak şekilde biraz eksik doldurulur. Kalan 1 tanesine gübreli toprak koyulur.

Ardından tohumlar, eşit miktarda her bir bardağa her yerine eşit olacak şekilde serpilir.

Ve bunların üzerini kapatacak şekilde tekrar toprak eklenir.

Bardaklar 2’şerli gruplandırılır.

Hangi 2’şerli grupta hangi faktörün kontrol altında tutulup hangilerinin değiştirileceğine karar verilip ışık, toprak, oksijen, su yönünden incelenecekler olarak sınıflandırılır.

Her birinin hangi yönden gözleneceği unutulmaması için üzerlerine güneş/gölge, az su/çok su, normal/gübreli toprak, O₂ çok/ az olduğunu gösterecek etiketler kağıda yazılıp kesilir ve bant yardımıyla her bir bardağa yapıştırılır. O₂'siz ortamda olacak bardağın üzeri plastik kavanoz ile kapatılır.

Durumları belirlenen tohumlar olması gereken özelliklerine göre az/çok su ve geri kalanları normal olarak sulanır. Az su (15 ml), çok su (25 ml) olacak bardak dışındakilere eşit miktarda (20ml) su verilir.

Sonra bitki boyları 4 günde bir cetvel yardımıyla ölçülür. Bitkinin yaprakları şekil ve büyüklükleri 2 güne bir gözlemlenir. Gözlemler öncesi bitkilerde nasıl değişiklikler gözleneceği, boylarındaki artış ve büyüme hızları hakkında tahmin de bulunurlar.

Gözlemler ve ölçüm sonuçları not alınıp veriler kaydedilir. Sonuçlar yorumlanır.

Değişkenler:

Su miktarı az/çok olan bitkiler:

Bağımlı Değişken: Bitkinin büyümesi

Bağımsız Değişken: Su miktarı

Kontrol Değişkeni: Bitki cinsi, toprak cinsi, ışık, sıcaklık

Güneş/ gölge bitkileri:

Bağımlı Değişken: Bitkinin büyümesi

Bağımsız Değişken: Işık miktarı

Kontrol Değişkeni: Bitki cinsi, toprak cinsi, su miktarı, sıcaklık, ortam

Oksijen miktarı az/çok bitkiler:

Bağımlı Değişken: Bitkinin büyümesi

Bağımsız Değişken: O₂ miktarı

Kontrol Değişkeni: Bitki cinsi, toprak cinsi, su miktarı, ışık, sıcaklık, nem oranı

Toprak cinsi farklı olan bitkiler:

Bağımlı Değişken: Bitkinin büyümesi

Bağımsız Değişken: Toprak cinsi

Kontrol Değişkeni: Bitki cinsi, su miktarı, ışık, sıcaklık, su miktarı

İkinci Aşama:

Bitkilerin büyümesini etkileyen faktörlerin gözlemlenmesi ve bitkide oluşan değişimlerin kayıt edilmesi

Gübreli Toprak

21 Mayıs

26 Mayıs

29 Mayıs

1 Haziran



6 Haziran

10 Haziran

15 Haziran

20 Haziran



Normal Toprak

21 Mayıs

26 Mayıs

29 Mayıs

1 Haziran



6 Haziran

10 Haziran

15 Haziran

20 Haziran



Gölge

21 Mayıs

26 Mayıs

29 Mayıs

1 Haziran



6 Haziran

10 Haziran

15 Haziran

20 Haziran



Güneş

21 Mayıs

26 Mayıs

29 Mayıs

1 Haziran



6 Haziran

10 Haziran

15 Haziran

20 Haziran



Oksijenli Bol Ortam

21 Mayıs

26 Mayıs

29 Mayıs

1 Haziran



6 Haziran

10 Haziran

15 Haziran

20 Haziran



Az Oksijenli Ortam

21 Mayıs

26 Mayıs

29 Mayıs

1 Haziran



6 Haziran

10 Haziran

15 Haziran

20 Haziran



Çok Su Verilen Bitki

21 Mayıs

26 Mayıs

29 Mayıs

1 Haziran



6 Haziran

10 Haziran

15 Haziran

20 Haziran



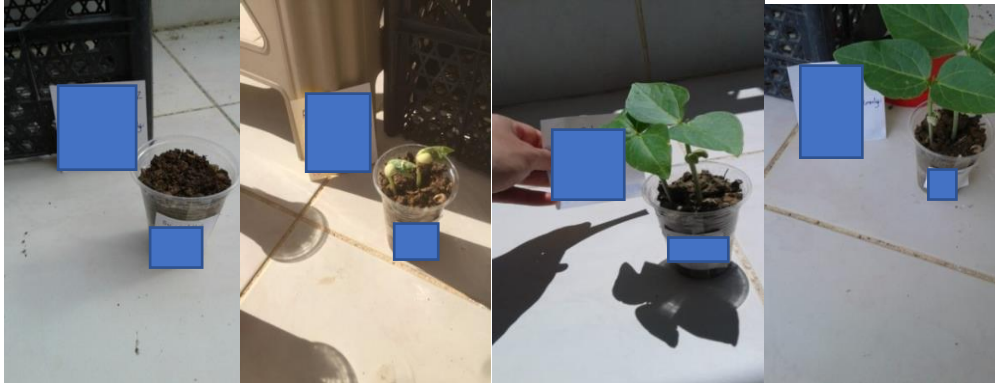
Az Su Verilen Bitki

21 Mayıs

26 Mayıs

29 Mayıs

1 Haziran

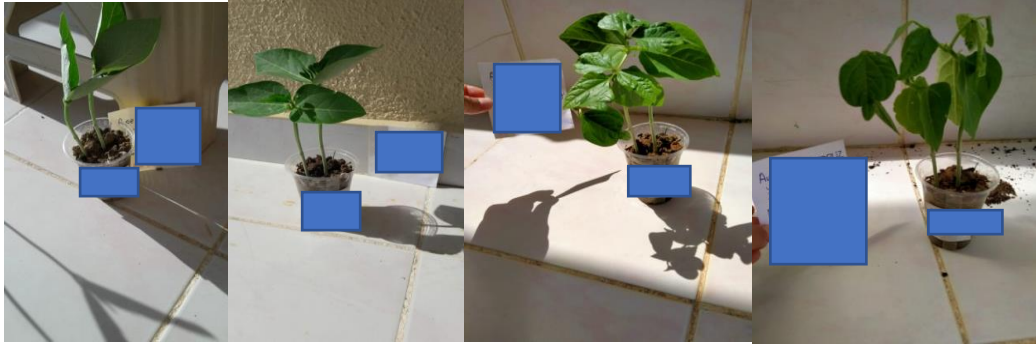


6 Haziran

10 Haziran

15 Haziran

20 Haziran



Üçüncü Aşama:

Bitkilerin büyümesini etkileyen faktörlerin tablo haline getirilerek karşılaştırma yapılabilmesi

Günler Toprak Faktörü	21 Mayıs	26 Mayıs	29 Mayıs	1 Haziran	6 Haziran	10 Haziran	15 Haziran	20 Haziran
Gübreli Toprak	Kök yok	Köklenme yok	filizlendi	6 cm	11 cm	13.9 cm	17.6 cm	19.1 cm
Normal Toprak	Kök yok	4 cm	6 cm(yaprak geniş ve yeşil)	7 cm	7.5 cm	8.1 cm	10.4 cm	12.4 cm(çok fazla dallanma yaptı)

Günler Işık Faktörü	21 Mayıs	26 Mayıs	29 Mayıs	1 Haziran	6 Haziran	10 Haziran	15 Haziran	20 Haziran
Gölge	Kök yok	4 cm	6 cm(yapr ak dar)	8 cm	8.9 cm	9.3 cm	10.7 cm	12.3 cm

Güneş	Kök yok	3 cm	5 cm	7 cm	8.4 cm	9.4 cm(yapraklar geniş)	10.2 cm	11.3 cm
-------	---------	------	------	------	--------	-------------------------	---------	---------

Günler	21 Mayıs	26 Mayıs	29 Mayıs	1 Haziran	6 Haziran	10 Haziran	15 Haziran	20 Haziran
O ₂ Faktörü								
Oksijenli ortam	Kök yok	Filizlendi	6 cm	7.5 cm	8.6 cm	10.6 cm	13 cm	15.3 cm
Az Oksijenli ortam	Kök yok	Tohum köklendi	3 cm(yapraklar dar ve küçük)	3.8 cm	5.2 cm	5.9 cm	6.2 cm	6.7 cm

Günler	21 Mayıs	26 Mayıs	29 Mayıs	1 Haziran	6 Haziran	10 Haziran	15 Haziran	20 Haziran
Su Faktörü								
Çok Su Verilen Bitki (25 ml su)	Kök yok	3 cm	5 cm(yapraklar biraz dar)	7.2 cm	7.6 cm	8.1 cm	9.5 cm	10.2 cm
Az Su Verilen Bitki (15 ml su)	Kök yok	2 cm	4 cm(yapraklar dar)	5.9 cm	6.9 cm	7.5 cm	7.9 cm	8.5 cm(yapraklar sarardı)

Dördüncü Aşama:

Sonuçlara dayanarak yorum ve çıkarımlarda bulunma

Sonuç:

Bitkilerde su, maddelerin iletiminde rol alır, sıcaklığı düzenler, bitki ihtiyaç duyduğu mineralleri de suda erimiş olarak alır ayrıca fotosentez için gereklidir. Dolayısıyla deneyde az su verdiğimiz bitkimiz bu işlemleri daha az suyla yapmaya çalıştığı için büyümesi de yavaş olmuştur. Normal su verilen bitki daha hızlı filiz verip daha çabuk uzamıştır.

Bitkinin büyüme ve gelişmesinde toprağın yapısı, pH derecesi ve toprağın içerdiği maddeler büyük önem taşır. Toprağımızın içerdiği pH, azot, fosfatlı bileşikler gibi maddeler etkilidir. Yani besin maddesi bakımından zengin toprak, bitkinin büyümesini olumlu yönde etkiler. Bitki daha hızlı gelişir.

Çimlenme sırasında ışık gerekmez. Çünkü embriyo tohumun içindeki besini kullanır ve henüz yeşil yapraklar çıkmamıştır. Yapraklar çıktığı andan itibaren ise bitkinin artık ışığa ihtiyacı vardır. Bitki ışık sayesinde fotosentez yaparak kendi besinini üretir. Böylece bitki büyüyüp gelişebilir. Bu nedenle güneşli ortamdaki bitki gölgede bulunan bitkiye göre daha iyi gelişti.

Bitkiler besinlerden enerji elde etmek için havanın oksijenini kullanır, Kendi besinini üretebilmesi için de havadaki karbondioksiti kullanır, Besin ve enerji üretimi büyüme ve gelişme için gereklidir. Buradan yola çıkarak üzerine plastik kavanoz kapatılan bitki yeterli miktarda oksijen alamadığından fazla büyümedi. Üstü açık olan yani oksijenli ortamdaki bitki ise hızlı gelişti.

Çıkarım:

Bitkiye az su verildiğinde büyümesi, normal su miktarı verilmesine göre daha yavaş gerçekleşir. Yani bitkiye yeterince su verilmezse bitki daha yavaş filizlenip daha yavaş büyür.

Bitki farklı topraklara ekildiğinde, hangi toprak besin bakımından zenginse bitkinin gelişimi o toprakta daha hızlı olacaktır.

Bitkinin filizlenmesinde ışık önemli değildir.Bitkinin büyümesinde ışık gerekli olduğundan güneşli ortamda bulunan bitki daha iyi büyür.

Bitki bol oksijenli ortama koyulduğundaki büyümesi, az oksijenli ortama göre daha hızlıdır.Bitki oksijeni az ortamda belli miktarda büyür.

ETKİNLİK-5

Etkinlik Adı: Enerji Dönüşümleri

Amaç: Enerji dönüşümlerini deney yaparak kavramak.

Sınıf: 7. sınıf

Hipotez: Kinetik ve potansiyel enerji birbirine dönüşür ve enerji kaybolmaz daima korunur.

Araç-gereçler: 2 adet CD, 2 adet eşit boyutlarda tahta parçası, 2 adet eldiven (paket lastiği daha güzel olur), tornavida, pense, 4 adet vida, 4-5 tane somun, tel parçası, yapıştırıcı, makas, bıçak



Deneyin Yapılışı:



Öncelikle her iki cd ye karşılıklı toplam 4 delik açılır.



Daha sonra cd nin birisine tahta parçaları yapıştırılır.



Diğer CD karşısına resimdeki gibi yapıştırılır.



Eldivenler bileklerinden kesilerek şekildeki gibi cd lere açtığımız deliklere vidalar sayesinde tutturulur.



Daha sonra tel parçasının uçları kanca şeklinde yapılarak somunlar şekildeki gibi dizilir.



Daha sonra lastiğimizin 1 tanesine kancalarından telimizi asıp cd lerden tutarak döndürmeye başlıyoruz ve bıraktığımızda aracımız ilerlemeye başlayıp bir miktar da geri dönecektir.

Değişkenler

Bağımsız değişken: Lastiğe yüklenen potansiyel enerji.

Bağımlı değişken: Aracın gittiği mesafe ve geri dönüş yaptıktan sonra gittiği mesafe.

Kontrol değişkeni: Lastiğin cinsi, Somunların ağırlığı.

Sonuç: Bu deneyde esneklik potansiyel enerjisi kinetik enerjiye yani hareket enerjisine dönüştürülmüştür. Lastikteki sarım bitince o hız ile tekrar kendiliğinden dönmeye başlayıp ger doğru hareket etmeye başlamaktadır. Buradan hareketle enerjinin kaybolmadığını ve korunduğunu anlıyoruz. Hareketin sürekli olmamasının sebebi ise sürtünme gibi etkenlerin bu sürekliliği engellemesidir. Bunun sonucunda hipotezimiz doğrulanmıştır.

Çıkarım:

Sürtünmenin kinetik enerji üzerindeki etkisi hareketin sürekliliğini engeller.

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezim/Raporum sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Ekim, 2021

Pelin ÜNLÜ

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Pelin ÜNLÜ

Doğum Yeri ve Tarihi:

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi

Yabancı Dil: İngilizce

İletişim

E-Posta Adresi:

Tarih:

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AÇIK UÇLU ARAŞTIRMA SORGULAMAYA DAYALI FEN BİLGİSİ LABORATUVAR UYGULAMALARI İLE İLGİLİ YANSIMALARI

ORJİNALLİK RAPORU

% **11**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **9**

İNTERNET KAYNAKLARI

% **2**

YAYINLAR

% **4**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

www.ejercongress.org

İnternet Kaynağı

<% **1**

2

www.deneyimselogrenme.com

İnternet Kaynağı

<% **1**

3

adudspace.adu.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<% **1**

4

manualzz.com

İnternet Kaynağı

<% **1**

5

ejercongress.org

İnternet Kaynağı

<% **1**

6

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

7

Submitted to Dokuz Eylul Universitesi

Öğrenci Ödevi

<% **1**

8

www.apikam.org.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080