

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ARAŞTIRMA – SORGULAMA
YAKLAŞIMININ FEN LABORATUVARLARINDA UYGULANABİLİRLİĞİNE
İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ VE YETERLİKLERİ
(KIRIKKALE İLİ ÖRNEĞİ)

Bilge KANAT

Haziran 2018

İlköğretim Anabilim Dalında **Bilge KANAT** tarafından hazırlanan **FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ARAŞTIRMA-SORGULAMA YAKLAŞIMININ FEN LABORATUVARLARINDA UYGULANABİLİRLİĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ VE YETERLİKLERİ (KIRIKKALE İLİ ÖRNEĞİ)** adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇELİK
Danışman

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ
Üye (Danışman) : Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇELİK
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Adem TAŞDEMİR

...../...../.....

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Mustafa YİĞİTOĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Aileme

ÖZET

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ARAŞTIRMA – SORGULAMA YAKLAŞIMININ FEN LABORATUVARLARINDA UYGULANABİLİRLİĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ VE YETERLİKLERİ (KIRIKKALE İLİ ÖRNEĞİ)

KANAT, Bilge

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇELİK

Haziran 2018, 107 sayfa

Fen bilimleri dersi evreni, yaşadığımız çevreyi ve bizi bize tanıtan, dünyayı anlamak için izlenen sistemli bir yoldur. Fen bilimleri hem canlı hem de cansız çevre ile ilgili olup, sorunlar karşısında bireyleri araştırmaya, sorgulamaya, sorunlara çözüm üretebilme becerisini geliştirmeye büyük oranda katkı sağlayan bir derstir. Diğer bir deyişle fen bilimleri günlük yaşamda karşılaşılan durumları ve hala cevap bulmamış, insanlarda merak uyandıran durumları; düşünen, neden-sonuç ilişkisi içinde sorgulayıp araştıran, olaylar arasında ilişkiler kurarak çözüm üreten bireyler yetiştirir. Fen bilimleri öğretiminde bireyde amaçlanan gelişim için ise fen laboratuvarları oldukça önemli bir yer tutar.

Bu araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma – sorgulama yaklaşımının fen laboratuvarlarında uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri ve yeterlikleri incelenmiştir. Bu araştırmada birlikte kullanılabilen nicel ve nitel yöntemlerin kullanılmasına imkân sağlayan karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada hem nitel (görüşme formu, kontrol listesi) hem de nicel (anket) analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırmada Kırıkkale merkez ortaokullarında çalışan 79 fen bilimleri öğretmenine laboratuvar yeterlilik ölçeği ve 20 öğretmene ise

nitel görüşme formu uygulanmıştır. 32 okulda ise laboratuvarların fiziki ve güvenlik durumunun yanı sıra öğretim programına uyumluluğu kontrol listesi üzerinden değerlendirilmiştir. Nicel verilerin analizi SPSS 23 programı ile yapılmış ve %95 güven düzeyi ile çalışılmıştır. Nitel veri analizinde ise içerik analizi tekniğinden faydalanılmıştır.

Nitel analiz sonucu elde edilen verilere göre, okulların 17'sinde aktif laboratuvar bulunmaktadır. 14 fen öğretmeni laboratuvarı aktif olarak kullandığını belirtmiştir. Elde edilen veriler göre 16 katılımcı laboratuvar kullanımı konusunda kendilerini yeterli gördüklerini belirtmiştir. Mevcut öğretim programının uygulanabilirliği ve laboratuvardaki malzemelerin özelliği amaca hizmet etmesi durumu konusunda, 6 öğretmen amaca uygun hizmet ettiğini belirtmiştir. 6 farklı öğretmen ise eksik ve gereksiz malzemelerin olduğunu dile getirmiştir. Laboratuvar malzemelerinin yeterlilikleri konusunda, genel görüşün yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin deney ve laboratuvar kültürüne sahip olmadıklarını belirten katılımcı sayısı 10'dur. Yönetmelikler ile laboratuvar kullanımında öğretmen motivasyonunu arttırabilecek teşvikler konusunda elde edilen verilere göre, genel görüşün laboratuvar için ayrı ek ders konulmasının gerekliliğidir. Okul yönetiminin fen laboratuvarlarında fen öğretimine karşı tutumları konusunda yönetiminin gerekli özeni gösterdiği, motive edici ve sorun çözmeye yönelik bir yaklaşımda bulunduğunu belirtmiştir. Olası bir güvenlik sorununda öğretmenler laboratuvar kullanımını azaltmayı düşünmektedirler.

Nicel analiz neticesinde elde edilen verilere göre; Öğretmenlerin en yüksek katılım gösterdikleri yeterlilik deney sonuçlarını yorumlama iken, en düşük katılım gösterdikleri yeterlilik laboratuvar malzemelerine ilişkin bakım ve onarım bilgi ve becerisine sahip olmadır. Kadınların laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini bilme, derslerde kullanabilme, derslerde kullanmaya karşı istekli olma, basit araç gereçler geliştirme ve kullanma becerisine sahip olma ve deney sonuçlarını teorik bilgilerle bütünleştirerek yeni sonuçlar üretme ve laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlilik düzeyi erkeklere göre daha yüksektir.

Fen bilimleri laboratuvar kontrol anketi neticesinde elde edilen veriler ise şu şekildedir: Araştırma sonucuna göre laboratuvarın fiziki konumunun kullanıma uygun olduğu en çok olumlu yanıt alınan seçenektir. Laboratuvarın güvenliği ile ilgili, laboratuvarın konumunun havalandırmaya uygun olduğu seçeneği en fazla evet yanıtını almıştır. Laboratuvarın programa uygunluğu ile ilgili en fazla evet yanıtı verilen ifade; laboratuvarda gerektiğinde kullanılmak üzere gündelik anlamda basit araç-gereçlere yer verilmektedir.

Anahtar kelimeler: Fen Bilimleri ğretmeni, Laboratuvar, Araştırmacı Sorgulayıcı Yaklaşım



ABSTRACT

OPINIONS AND COMPETENCIES OF SCIENCE TEACHERS ON APLICABILITY OF THE INVESTIGATIVE-INQUISITIVEAPPROACH IN SCIEINCE LABORATORY (KIRIKKALE PROVINCE SAMPLE)

KANAT, Bilge

Kırıkkale University

Graduate School Of Natural And Applied Sciences

Department of Primary Education, Masters Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Harun ÇELİK

June 2018, 107 pages

The science class is a systematic way to understand the universe, the environment we live in and the world that introduces us to ourselves. Science is concerned with both the living and the inanimate environment and it is a profession that contributes greatly to the development of the ability of the individuals to investigate, interrogate and solve the problems in the face of the problems. In other words, science helps to grow individuals who think, question and investigate within the cause-and-effect relationship and produce solutions by establishing relationship between events to the situations that are encountered in everyday life and the situations that still have not found answers. In science class, laboratories take an important place in terms of intended development from the individual.

In this research, the opinions and competencies of science teachers on investigative-inquisitive approach in science laboratories are examined. In this research, a mixed research method is used which allows the use of quantitative and qualitative methods that can be used together. Both qualitative (interview form, checklist) and quantitative (questionnaire) analysis methods were used in the research. In the study, the laboratory proficiency scale and the qualitative interview form were applied to 79 science teachers and 20 teachers working in Kırıkkale central district secondary

schools. In 32 schools, the physical and safety status of the laboratories as well as their compliance with the curriculum were evaluated on the checklist. The analysis of the quantitative data was made with the SPSS 23 software and the 95% confidence level was used. In qualitative data analysis, content analysis technique was used.

According to qualitative analysis results, 17 of the schools have active laboratories. 14 science teachers stated that they use the lab actively. According to the data obtained, 16 participants stated that they were satisfied with the use of the laboratory. Regarding the feasibility of the current teaching program and the characteristics of the materials in the laboratory, 6 teachers indicated that they were serving reasonably well. 6 different teachers expressed that there are missing and unnecessary materials. It is understood that the general opinion about the sufficiency of laboratory materials is sufficient. The number of participants who indicate that they do not have experimental and laboratory cultures is 10. According to the guidelines and incentives to increase teacher motivation in the use of the laboratory, the general opinion necessitates the addition of a separate additional course for the laboratory. The school management stated that there is a motivating and problem-solving approach in the science laboratories about the attitudes towards science teaching. In a possible security problem, teachers are thinking of reducing the use of the laboratory.

According to the data obtained in the result of quantitative analysis; teachers have the highest participation in interpreting the results of the proficiency test and lowest participations in having the knowledge and skill of the maintenance and repair of the lab materials. The level of proficiency of women is higher than that of men, in terms of knowing the teaching methods and techniques used in the application of the laboratory method, being able to use in the lessons, being willing to use in the lessons, competence for producing new results by integrating the experimental results with the theoretical knowledge and the level of proficiency in laboratory studies.

The results obtained from the Science Laboratory Control Survey are as follows: According to the result of the research, the physical position of the laboratory is suitable to use is the most favorable statement. Regarding the safety of the laboratory, the expression that states that the position of the laboratory is suitable for has received the most "yes" response. The statement with the most "yes" response to the laboratory's suitability for the curriculum;

Key Words: Science Teacher, Laboratory, investigative-inquisitive approach



TEŞEKKÜR

Yoğun geçen tez sürecinde çalışmanın başından sonuna kadar her an sabırla beni cesaretlendiren, bilgi ve tecrübesiyle yol gösteren değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇELİK'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezime olan katkısı ve desteği için değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ'a ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Adem TAŞDEMİR'e çok teşekkür ediyorum.

Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesinin bütün hocalarına ve Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü çalışanlarına teşekkür ediyorum.

Bu çalışmaya katılan, uygulanan testlere zaman ayırarak samimiyetle cevap veren Kırıkkale merkez ortaokullarındaki Fen Bilimleri Öğretmenlerine teşekkür ediyorum.

Eğitimin süreklilik arz eden bir süreç olduğu inancıyla yüksek lisans yapmam için büyük teşvikleri olan, haklarını ne yapsam ödeyemeyeceğim canım babam Kazım ALP'e ve canım annem Ayşe ALP'e, kardeşlerim Ömer, Müge ve İsmail'e çok teşekkür ediyorum.

Son olarak çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen, varlığı ile bana güç veren hayat arkadaşım sevgili Melik Murat KANAT'a, hayattaki enerji kaynağım canım kızım Alpin Merve KANAT ve canım oğlum Ahmet Melih KANAT'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Bilge KANAT

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
SİMGELER DİZİNİ	xiv
KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Önemi ve Amacı	3
1.3. Problem Cümleleri	4
1.3.1. Alt Problemler	4
1.4. Sınırlılıklar	5
1.5. Sayıtlar	5
1.6. Tanımlar	5
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Fen Öğretimi	7
2.2. Sorgulama Kavramı	10
2.3. Sorgulamaya Dayalı Yaklaşım.....	12
2.4. Sorgulamaya Dayalı Yaklaşımın İlkeleri	16
2.5. Sorgulama Döngüsü	17
2.5.1. Sunum Aşaması.....	21
2.5.2. Düzeltme Aşaması	22
2.5.3. Geliştirme Aşaması	22
2.5.4. Değerlendirme Aşaması	23
2.6. Sorgulamaya Dayalı Yaklaşımda Öğrenci ve Öğretmenleri Rollerini	24
2.7. Fen Eğitiminde Sorgulamaya Dayalı Yaklaşım	30
2.8. Fen Tutumları.....	35
2.9. Fen Bilimleri Öğretim Alanları	36

2.9.1. Formal Ortamlar	36
2.10. Fen Öğretiminde Laboratuvarların Kullanım Amacı ve Önemi	38
2.11. Sorgulamaya Dayalı Yaklaşımda Fen Laboratuvarı Uygulamaları	43
2.12. İlgili Araştırmalar	49
3. YÖNTEM.....	61
3.1. Araştırma Modeli	61
3.2. Çalışma Grubu	62
3.3. Veri Toplama Araçları	63
3.4. Verilerin Analizi.....	64
4. BULGULAR	65
4.1. Nitel Araştırma Sonuçları	65
4.1.1. Okulda Laboratuvar Bulunma Durumu	65
4.1.2. Laboratuvar Kullanma Durumu	66
4.1.3. Laboratuvar Kullanım Yeterliliği.....	67
4.1.4. Mevcut Öğretim Programının Uygulanabilirliği ve Laboratuvardaki Malzemelerin Özelliği Amaca Hizmet Etmesi Durumu	69
4.1.5. Laboratuvar Malzemelerin Yeterli Olması	71
4.1.6. Laboratuvarda Sınıf Yönetimi.....	72
4.1.7. Öğrencilerin Araştırmacı - Sorgulayıcı Yaklaşımına Uygun Hareket Edebilme Durumu	73
4.1.8. Yönetmelikler İle Laboratuvar Kullanımında Öğretmen Motivasyonunu Arttırabilecek Teşvikler	75
4.1.9. Okul Yönetiminin Fen Laboratuvarlarında Fen Öğretime Karşı Tutumları.....	77
4.1.10. Güvenlik Sorunlarında Öğretmenlerin Laboratuvar Kullanımına Yönelik Tutumları.....	78
4.2. Nicel Araştırma Sonuçları.....	80
4.3. Fen Bilimleri Laboratuvarlarının Fiziksel ve Güvenlik Standartları ve Öğretim Programına İlişkim Gözlemsel Analizler	83
SONUÇ VE TARTIŞMA.....	87
KAYNAKLAR	92
EKLER.....	103

EK 1: Anket Müsade Yazısı.....	103
Ek 2: Anket Soruları.....	104
ÖZGEÇMİŞ.....	107



ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

Sayfa

2.1. Fen öğretiminde üç önemli yön	9
2.2.Sorgulama döngüsü.....	21



ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE

Sayfa

2.1. Farklı sorgulayıcı – araştırma türlerinde öğretmen ve öğrenci kontrolü.....	34
2.2. Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin fen dersinde işleyişi	34
3.1. Öğretmenlerin kişisel bilgilerinin dağılımları	62
4.1. Okulda laboratuvar bulunma durumu	65
4.2. Laboratuvar kullanma durumu	66
4.3. Laboratuvar kullanım yeterliliği	68
4.4. Mevcut öğretim programının uygulanabilirliği ve laboratuvardaki malzemelerin özelliği amaca hizmet etmesi durumu.....	70
4.5. Laboratuvar malzemelerin yeterlilikleri.....	71
4.6. Laboratuvarda sınıf yönetimi	72
4.7. Öğrencilerin rehberliğe dayalı araştırmacı - sorgulayıcı, açık uçlu, sorgulayıcı yaklaşımına uygun hareket edebilme durumu	74
4.8. Yönetmelikler ile laboratuvar kullanımında öğretmen motivasyonunu arttırabilecek teşvikler	76
4.9. Okul yönetiminin fen laboratuvarlarında fen öğretimine karşı tutumları	77
4.10. Güvenlik sorunlarında öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik tutumları.....	79
4.11. Öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik bilgilerinin dağılımı.....	80
4.12. Öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanının betimleyici istatistikleri	82
4.13. Öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanının normalliği.....	82
4.14. Öğretmenlerin cinsiyetinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanı bakımından karşılaştırılması	82
4.15. Öğretmenlerin hizmet süresinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanı bakımından karşılaştırılması.....	83
4.16. Laboratuvarın fiziksel ortamı	84

4.17. Laboratuvarın güvenliği	85
4.18. Laboratuvarın programa uygunluğu.....	86



SİMGELER DİZİNİ

f	Frekans
N	Veri sayısı
S	Soru
p	Anlamlılık Düzeyi
%	Yüzde
>	Büyüktür
<	Küçüktür

KISALTMALAR DİZİNİ

K	Katılımcı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	National Research Council
Ort	Ortalama
Std	Standart Sapma
vd	Ve diğerleri

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik; öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, onlara hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilirle olanağı sağlamasıdır (Odubunni ve Balagun, 1991).Bilim ve teknolojinin baş döndürücü bir hızla geliştiği günümüzde fen bilgisi eğitimi çok farklı teknik ve yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler içerisinde en etkili olanlardan bir tanesi de laboratuvar yöntemidir (Lawson, 1995).

Fen ve Teknoloji dersinde öğrenme ortamı düzenlenirken özellikle laboratuvarlarda gruplarla çalışmak etkin bir öğretim stratejisidir. Yaparak ve yaşayarak öğrenmeye dayalı bu strateji, fen öğretiminin en dikkat çeken yanısıdır. Fen öğretiminde gerekliliği tartışılmayacak kadar kesin olan laboratuvar yönteminin temelini ise deneyler oluşturmaktadır. Bilinmeyen bir şeyi bulmak, bir ilkeyi bir varsayımı sınamak amacıyla yapılan eylem veya işleme deney denir. Özellikle fen derslerinin öğretiminde doğal olaylar arasındaki bağıntıların ve bu bağıntılarla ilgili yasaların açıklanmasında deneylerden büyük ölçüde yararlanılır (Demir vd., 2011: 67).

Laboratuvar, bazı kavram veya konuların öğrenciye bizzat yaptırarak, denenerek veya gösterilerek öğretildiği sınırları belirlenmiş ve kontrol edilebilir bir ortamdır. Bu ortamlar bilginin kullanıldığı, problemin tanımlandığı, el becerileri ve işlem yeteneklerinin geliştirildiği ortamlardır. Laboratuvarlar birçok gözlem veya soyut algılamalar sonucu zihinde oluşan soruların somutlaştırılarak anlam kazandığı, elde edilen bilgilerin yaşamsal değere sahip olduğunun anlaşıldığı ortamlardır (Güneş vd., 2013: 2).

Fen Bilgisi eğitiminde laboratuvar uygulamaları derse karşı dikkatin çekilebilmesi, fen konularının daha etkili ve anlamlı öğrenilebilmesi için gerekli olmasına rağmen, literatür taranması sonucunda öğretmenlerin laboratuvar kullanma yeterlilik derecesi, materyal ve ders saati yetersizliğinden, laboratuvar güvenliğinden kaynaklanan eksikliklerden dolayı laboratuvar uygulamalarının yeterince doğru ve etkili bir şekilde yapılamadığı anlaşılmaktadır (Böyük, Demir ve Erol 2010; Ekici, 1996; Karaca, Uluçınar ve Cansaran, 2006).

Fen dersleri muhakeme yeteneğini artıran, analiz ve senteze dayalı güçlü bir mantık ile fizik ve matematiğin temel bilgilerine sahip olmayı gerektirir (Aydın ve Polat, 2010). Bu nedenle fen öğretiminde deneysel uygulamalar büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin anlamakta zorlandıkları fen konularının yaparak ve yaşayarak öğrenmenin sağlandığı laboratuvar ortamlarında gerçekleştirmenin uygun olacağı önerilmektedir (Kurt, 2003; Yeşilyurt, 2003).

Ayrıca doğru ve etkili bir şekilde yapılan laboratuvar uygulamaları öğrencilerin fen konularına karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamasının yanı sıra, öğrencilerin problem çözme ve psikomotor becerilerinin gelişmesine, kendi bilgilerini oluşturmalarına önemli katkılar sağladığı belirtilmektedir (Böyük, Demir ve Erol 2010). Deney yoluyla öğrenilen fen derslerinin öğrenci motivasyonunu artırdığı ve onları fen öğrenmeye karşı istekli hale getirdiği de ileri sürülen bilgiler arasındadır. Buna rağmen öğretim programlarında laboratuvar uygulamaların öğretmenler tarafından yapılmadığı veya öğrencilere yaptırılmadığı ve sadece anlatılarak geçildiği bazı araştırmalar (Uluçınar vd., 2004; Sarı, 2011) sonucu ortaya çıkmıştır.

Derslerinde laboratuvar çalışmalarına gereken önemi vermeyen öğretmenlerin çoğunluğunun, mezun oldukları üniversitede laboratuvar alışkanlığı kazanmayan veya kazandırılmayan, okullarında laboratuvar imkânı olmayan öğretmenler olduğu belirlenmiştir (Demir vd., 2011: 67). Yung ise (2001), öğretmenlerin fen laboratuvarlarında öğrencilerin anlama ve performanslarını değerlendirmede etkili yöntemler konusunda deneyim eksikliği yaşadıklarını ifade etmiştir. Konuyla ilgili literatür incelendiğinde laboratuvar kullanımının istenilen düzeyde olmamasının

nedenleri olarak, öğretmenlerin yetersizlikleri, okul şartları, araç-gereç eksikliği, laboratuvar şartları, sınıf mevcutları, mesleki gelişim ve deneyim başlıkları ön plana çıkmaktadır.

Literatür incelendiğinde laboratuvar sorunlarına yönelik pek çok çalışmanın olduğu görülmektedir. Sorgulayıcı yaklaşımın esas alındığı laboratuvar çalışmalarında laboratuvar sorunları ele alınmıştır. Öğretmenlerin yeterlikleri, bakış açıları ve laboratuvarların gözlemsel verilerle sorunların ortaya çıkarılması önemlidir. Bu bağlamda daha önceden yapılmış çalışmanın az olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu araştırma konusu seçilmiştir.

1.2. Araştırmanın Önemi ve Amacı

Bu çalışmanın amacı, araştırmacı-sorgulayıcı laboratuvar etkinliklerinin uygulanabilirliği konusunda, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullardaki mevcut durumu ve uygulanabilirliğini betimlemektir. Dolayısıyla, ortaokullarda fen bilimleri derslerinde laboratuvar çalışmaları ile ilgili öğretmen görüşlerini alarak bu konudaki eksiklikleri ortaya çıkarıp çözüm önerileri sunmaktır.

Laboratuvar yöntemi; fen bilimleri ile ilgili temel bilgilerin, onları kanıtlayarak, deneylerin bizzat öğrenciler tarafından yapılarak öğrenilmesini amaçlamaktadır. Aynı zamanda, bu yöntemin öğrencilerde; akıl yürütmeyi, eleştirel düşünmeyi, ilmi bakış açısını, problem çözme yeteneklerini geliştirme başta olmak üzere pek çok olumlu etki yaptığı bilinmektedir. Bu yüzden laboratuvar uygulamaları, fen eğitiminin ayrılmaz bir parçası ve odak noktasıdır (Serin, 2002). Fen bilimleri dersi öğretim programı ile birlikte fen bilimleri öğretiminde öğrenme ortamları olarak laboratuvarların önemi daha da önemli olmuştur. Bu doğrultuda ise fen laboratuvarlarında deneysel etkinliklerde araştırmacı-sorgulayıcı yaklaşım etkili olduğu görülmektedir (MEB, 2013). Literatürde laboratuvarların önemi ve sorunlarına ilişkin çalışmalar olmakla birlikte sorgulayıcı öğrenme yaklaşımları ile birlikte değişen laboratuvar profilinin kontrol listesi ile doğrudan gözlenmesi, fen

bilgisi öğretmenlerinin değişen öğretim programı ile birlikte fen laboratuvarına ve kullanımına yönelik görüş ve tutumları ve laboratuvarı kullanabilme yeterliklerinin bir arada değerlendirilmiş olması araştırmayı fen alan yazını için değerli kılacağı ön görülmektedir. Betimlenen fen laboratuvarları ile bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvarlarda gerçekleştirilen çalışmalarda karşılaştıkları sorunlar, yeterlikler de sınıflandırılmış böylelikle olası çözüm önerileri içinde yol gösterici olmuştur.

Bundan dolayı fen laboratuvarları dersin işlenişinde etkin biçimde kullanılmalıdır. Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvarlarda gerçekleştirilen çalışmalarda karşılaştıkları sorunlar ve bu sorunlara çözüm önerileri araştırılmıştır. Bu bağlamda literatüre katacakları açısından önemli bir çalışmadır. Daha önceden benzer şekil yapılmış bir araştırmanın olmaması nedeni ile de önemlidir. Bundan sonra yapılması muhtemel çalışmalara yol gösterici özelliğindedir.

1.3. Problem Cümleleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma – sorgulama yaklaşımının fen laboratuvarlarında uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri ve yeterlikleri nedir?

1.3.1. Alt Problemler

Bu kapsamda aşağıdaki alt problemlerde ortaya konulan sorunlar betimlenmiştir:

1.Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarlarının

- fen bilimleri dersi öğretim programına uygunluğuna,
- kullanımına,
- fiziki donanımına,
- öğrenme ortamı olarak kullanımına,
- yönetmelik, yönetim ve güvenlik kaynaklı sorunlarına yönelik görüşleri nedir?

2. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen laboratuvarlarına yönelik öz yeterlikleri ne düzeydedir?
3. Cinsiyet ve mesleki kıdem bağımsız değişken olarak fen bilimleri öğretmenlerinin öz-yeterliklerinde anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
4. Fen laboratuvarlarının gözlemsel verilere ilişkin olarak fiziksel ortam, güvenlik ve öğretim programına uygunluk ölçütlerine göre mevcut durumu hangi düzeydedir?

1.4. Sınırlılıklar

- Bu araştırma 2018 yılında Kırıkkale ilinde merkez okullarda çalışan Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşleriyle sınırlıdır.
- Araştırmacı tarafından yapılan laboratuvar kontrol listesi ile sınırlıdır.

1.5. Sayıtlar

Bu araştırmanın sayıtları şu şekildedir:

- Fen Bilimleri öğretmenlerinin veri toplama aracı olarak hazırlanan ankete verdiği cevapların gerçeği yansıttığı varsayılmaktadır.
- Anketi uyguladığımız öğretmenlerin herhangi bir baskı altında kalmadan anketi doldurdıkları varsayılmaktadır.
- Ayrıca araştırmanın uygulandığı okulların, araştırmanın ana kütlesini temsil edeceği varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

Laboratuvar: Ayırıştırma, birleştirme yoluyla bir sonuca ulaşmak veya teşhis koymak için çeşitli araçlar kullanılarak fen alanındaki bilim dallarıyla ilgili araştırmaların, deneylerin yapıldığı özel donanımlı yerdir (TDK, 2018).

Sorgulama: Gerçeği ya da bilgiyi araştırma, bu hususta sorular sorup yanıt arama anlamına gelmektedir (Fleissner vd., 2006).

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Öğrencilerin etrafında olan biten şeyleri keşfetme isteği duydukları, çevrelerinde gelişen doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları kısacası birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihinlerinde oluşturdıkları öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013).



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Öğretimi

İletişim ve bilişim teknolojilerinin çok hızlı gelişip değiştiği bir çağda yaşamaktayız. Toplumlar açısından bu teknolojilerin kaderinin ve dolayısıyla olumlu anlamda geliştirilmelerinin de temel çekirdeği olarak bütünüyle fen eğitimi görülmektedir. Buradan yola çıkılarak, teknolojinin olduğu kadar, toplumların ve tüm insanların geleceğinin fen eğitime büyük oranda bağlı olduğu ifade edilebilir. Bu bağlamda, gelişmiş ülkelerin bu gelişmişlikleri ve başarıları analiz edildiğinde, söz konusu ülkelerin fen eğitime büyük önem verdiği görülmektedir. Bu gerçeklerin analizi sonucu ortaya çıkmaktadır ki, ülke olarak, fen eğitim-öğretimine gerekli olan önemin verilmesi, ilgili eğitim-öğretim programlarında gerek görülecek reformların gerçekleştirilmesi, programların ihtiyaç duyduğu şeylerin belirlenip eksikliklerinin giderilmesi yoluyla eğitim-öğretimin yeniden düzenlenmesi, çağa ayak uydurma adına ve ileri teknoloji seviyesine geçebilme adına bize büyük faydalar sağlayacaktır(Kurtulmuş, 2017: 8).

Öğretim, bir içsel süreç ve ürün niteliğinde olan öğrenmeyi hem sağlayan hem de destekleyen birtakım dışsal olayların planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi süreci demektir. Eğitimin ideal anlamda gerçekleşebilmesi için öğretimin, belli hedeflere odaklanmış biçimde, öğrenmeleri oluşturmak üzere planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi bir temel zorunluluklar zinciri olmaktadır (Senemoğlu, 2004: 219).

Açıkgöz (1992: 55-56)'e göre öğretimin temel nitelikleri şunlardır:

- Öğretim bir süreç olarak planlanmış bir olgudur.
- Öğretimin amacı kişileri geliştirmek ve kendilerine birtakım yeni nitelikler kazandırmaktır.

- Öğretim denilen gerçeklik, öğrenmenin başlatılması ve sürdürülmesi gibi bir dizi etkinliği içerir.

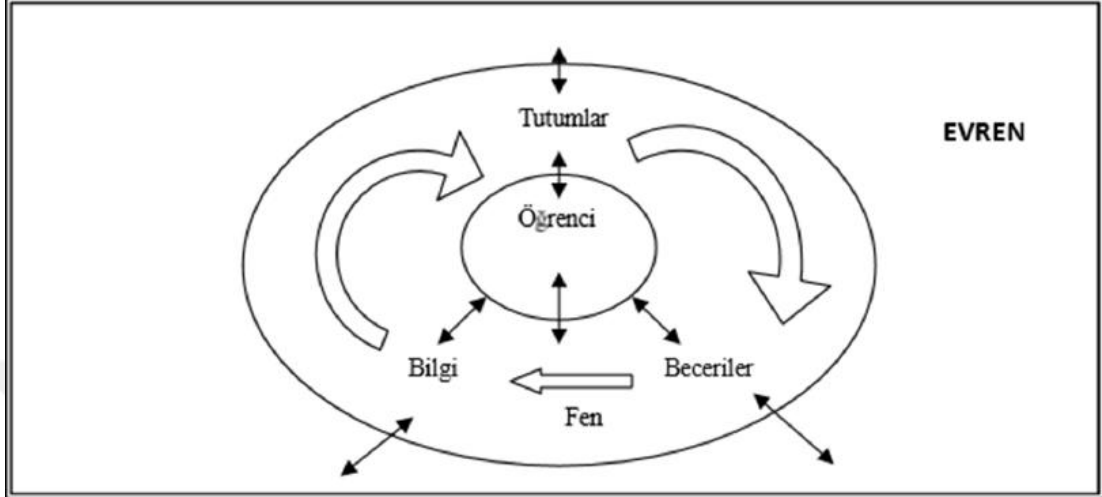
Genel olarak öğretimin amaçları ise şu şekilde sıralanabilir:

- Çocuk ve gençlere önceden belirlenmiş durumdaki bilgi, beceri, davranış ve değerleri kazandırabilme,
- Çocukların ruh, beden, zihin, düşünme, karar verme, karakter, kişilik ve sosyal yetenek açılarından geliştirebilmesi,
- Çocuklara kendi kendilerine öğrenmesini öğretebilme,
- Çocukların bireysel gereksinimlerini, sorunlarını; toplumsal gereksinim ve istekleri tanıma ve tüm bu bireysel ve toplumsal gereksinimlere sonuçta cevap verebilmeyi gerçekleştirme,
- Çocukların güdülerini bilinçli bir biçimde düzenleyip geliştirebilme,
- Çocukları yaptırarak ve yaşatarak hayata hazır hale getirebilme,
- Okulun eğitim amaçlarını gerçekleştirebilme adına zorunlu durumdaki bütün önlemleri alabilme.

Bilim, herhangi bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama; daha sonraki aşamada da, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirebilme çabası şeklinde gerçekleşir. Fen bilimleri dersleri çerçevesinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaç ve anlayışla incelenmektedir (Turgutve Baykul 2012: 56).

Öğrencilerin bilimsel bilgileri edinmesi bağlamında fen eğitiminin önemi gerçekten çok değerli ve büyüktür. Her alan için olduğu gibi, fen bilgisi eğitiminde de yüksek kalite ve üstünlük esas alınır; Maksat, asıl olarak budur. Öğrencilerin verimli öğrenme deneyimleri kazanabilmeleri için Şekil 2.1.'de görüldüğü gibi fen öğretiminin üç önemli yönü bulunmaktadır. Söz konusu üç önemli yön şu şekilde açıklanabilir:

- a.Öğrenci tutumlarının gelişmesi,
- b. Düşünme yetilerinin ve kinestetik becerilerinin gelişmesi,
- c. Doğal olaylar sonucu oluşmuş bilgilerin geliştirilmesi(Doğru ve Aydoğdu, 2003).



Şekil 2.1.Fen öğretiminde üç önemli yön (Kaptan,1999)

MEB (2013) fen bilimlerinin dinamik yapısı şöyle açıklanmaktadır:“Fen, biyolojik ve fiziksel yaşam alanını açıklamaya odaklanmış bulunan hareketli ve yerleşik bir çalışma demektir. Bu tür çalışmalar sonucunda organize, test edilebilir, objektif ve tutarlı bir bilgi bütünü meydana getirilmiş olup aynı süreç halen sürdürülmektedir. Fen bilimi, yalnızca hayatta olmuş ve olmakta olan olayların bir bütünü değildir; o, aynı zamanda, deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı kendine öz olarak almış bir araştırma ve düşünme yolu demektir. Bilimsel metot, bu anlamda; hipotez kurma, test etme, gözlem yapma, bilgi toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini kapsamaktadır. Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel dürüstlük ve sorgulama gibi davranış ve tutumlar, bilimsel çalışmalar konusunda çok yaşamsal önem arz ederler. Bilimsel bilgiler, aynı zamanda bu yolla yeni bulguları ortaya çıkardıkça, fiziksel ve biyolojik dünyamızı

daha iyi anlamayı ve tüm bu bilgi yığını sürekli olarak gözden geçirip gelişmeyi sağlamaktadır.”

Açıklanan bütün bu teori açısından, fen biliminin, sistemli bir şekilde doğal dünyayı araştırma işlemleri ve süreci olduğu kadar, aynı zamanda bu süreç sonunda elde edilen doğal dünyadaki organize bilgi olduğu da ifade olunabilir. Turgut ve Baykul (2012) okul programları içine fen bilimleri derslerinin genel olarak aşağıda sıralanmış olan üç amaç için konulduğunu belirtir:

- Fen dersi konuları hakkında genel bilgi vermek
- Fen dersleri yoluyla zihin ve el becerileri kazandırmak
- Fen ve teknoloji alanlarında meslek eğitim için bir temel oluşturmak.

Bunun yanında ilköğretim okullarında fen derslerinin temel hedefleri ise şöylece sıralanabilir (Turgut ve Baykul, 2012);

- Bilişsel hedefler
- Psikomotor hedefler
- Duygusal hedefler (Bireyin sahip olduğu ahlaki değerler, toplumun sahip olduğu sorumluluk, olumlu tutum ve tavırlar) şeklinde sıralanabilir.

Fen ve teknoloji konusundaki bilgi ve birikimi anlayabilme becerisi fen okuryazarlığı diye isimlendirilmektedir; daha detaylı şekliyle fen okuryazarlığı, bilimsel ve teknolojik konular bağlamında, sebep sonuç ilişkileri kurabilme ve bunun için gerekli olan temel bilginin geliştirilmesini kapsamaktadır.

2.2. Sorgulama Kavramı

Doğası gereği insan doğduğu andan itibaren, hayatının her döneminde, özellikle ergenlik dönemine kadar etrafında gördükleri şeyleri merak etme ve öğrenme eğilimindedirler. Etrafındaki şeyleri öğrenmek için görmek, hissetmek ve hatta her şeye dokunmak isterler. Çevrede olup bitenleri keşfetmek için deneme-yanılma yöntemlerinden yararlanmaktadırlar (National Research Council (NRC), 2000).

Okul çağındaki bireylerde var olan merakın geçici olmaması konusunda eğitimcilerle oldukça önemli görev ve sorumluluk düşmektedir. İnsanlık tarihi düşünüldüğünde, hiç okula gitmemiş olan ilk insanların, benzer deneme-yanılma yöntemlerinden faydalanarak çevrelerindeki dünyayı keşfettikleri görülmektedir. Yaşamlarını devam ettirmek için yiyecek, barınak arama ya da tehlikelerden uzak kalmaya çalışma gibi bilinmeyen bir durumla karşılaştıklarında, bir problemi çözme noktasında ne olduğuna karar vermeye ve daha sonra ne olacağını tahmin etmeye çalışmışlardır. Bunun yanı sıra ilk insanlar yiyecek bulmak, tehlikelerden uzak durmak ya da bir şekilde problemi çözmek için gözlemler yapmış ve söz konusu gözlemleri doğrultusunda sahip oldukları kazanımları derleyerek bilgiyi sentezlemişlerdir (NRC, 2000). Söz konusu iki insan grubunun her ikisinin de merak içerisinde birçok soru sorma ve sordukları sorulara yanıtlar bulmaya çalışma, onların sorgulayıcı bir ruh hâline girdiklerini belirtmektedir. Bireyin çözülmesi zor ve bilmediği bir problem ile karşılaşması ile sorgulama süreci başlar. Bahsi geçen şekilde farklı durumlarla karşılaşan bireyler, söz konusu problemi çözmek isterler (Kartal, 2014: 478).

Sorgulama kavramı, Fleissner, Chan, Yuen ve Ng (2006) tarafından, gerçeği ya da bilgiyi araştırma, bu hususta sorular sorup yanıt arama olarak tanımlanmıştır. Ulusal Fen Eğitim Standartları (National Science Education Standards) bünyesinde ise sorgulama, çok yönlü faaliyetler grubu olarak tanımlanmıştır NRC (1996), söz konusu faaliyetler doğrultusunda;

1. Okul çağındaki bireylerin bilimsel araştırmaları tasarlayabilmeleri adına geliştirmeleri gereken kabiliyetlere ve bilimsel sorgulamanın doğası hakkında sahip olması gereken fikirlere,
2. Yapılan araştırmalar doğrultusunda bilim ile ilgili kavramların etkili bir biçimde algılanmasını sağlayan öğrenme ve öğretme stratejilerini ifade etmektedir. Söz konusu standartlar fen bilimlerini öğrenme, fen yapmayı öğrenme ve fen hakkında bilgi sahibi olma arasında bağlantılar kurmayı kapsamaktadır.

2.3. Sorgulamaya Dayalı Yaklaşım

Herhangi bir durumu sorgulama ve sorgulamaya bağlı olarak öğrenme kavramları arasındaki en büyük fark; sorgulamaya bağlı olarak gerçekleşen öğrenme ile sorgulamanın sınıf ortamında kullanılış biçiminin bilinmesi ve sınıf ortamında uygulanabilir olmasıdır. Berghoff, Egawa, Harste ve Hoonan (2000)'ın ifadesi göz önünde bulundurulduğunda, tıpkı okur-yazarlık ve program gibi sorgulamanın da çok yönlü anlamları vardır. Bir açıdan sorgulama, öğrenen kişinin kişisel soru ya da soruları tarafından yönlendirilen öğrenme manasına gelmektedir. İnsan beyni genel olarak sürekli sorular belirleme eğiliminde olup, söz konusu sorular, daha önceden bilinen bilgilere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra soruları tahmin etme, söz konusu tahminleri inceleme, daha fazla bilgiyi bir araya getirme, alternatif bakış açıları oluşturma ve yeni imkânları oluşturma biçiminde gelişen bir dizi olayı takip etmektedir. Sorgulama esas olarak öğrenme ve bir bilme şeklidir. Bir yolculuğa katlanmak, belirsizliğe tahammül etmek, farklı bakış açılarını sıralamak için bir istekliliktir. Bu şekilde, öğrenciler sorgulamayla birlikte kendi başlarına soru sorma kabiliyetlerini geliştirmektedirler. Öğrenciler yalnızca eğitimcilerin sorularına doğru cevapları oluşturmaz, bunun yanında kendi bilgi ve eksikliklerine yönelik sorular sorar ve söz konusu soruları cevaplandırır.

Öğrenciler tarafından açık uçlu biçiminde sorulan sorular aracılığı ile bir bilgi arama yolu, öğrenci merkezli ve uygulamalı olan eğitimsel bir yaklaşım (Chan, 2007; Fleissner ve diğerleri, 2006) olma özelliği taşıyan sorgulamaya dayalı öğrenme, Milli Eğitim Bakanlığı (2013) tarafından, öğrencilerin etrafında olan biten şeyleri keşfetme isteği duydukları, çevrelerinde gelişen doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihinlerinde oluşturdıkları öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu öğrenme biçimi, öğrencilerin kendi öğrenme biçimlerine; sorular yaratma, kapsamlı bir

biçimde araştırma, yeni anlam, anlayış ve bilgi geliştirmeye dâhil oldukları bir süreç olma özelliği taşımaktadır. Söz konusu bilgi öğrenciler için yeni olmakla birlikte, bir soruya yanıt alınması, herhangi bir probleme çözüm üretilmesi ya da bir fikrin ya da bakış açısının desteklenmesi için kullanılabilir. Söz konusu bilgi genel olarak diğer bireylere aktarılır ve bir tür eylemle sonuçlanır. Sorgulamaya dayalı öğrenme biçiminde, öğrencilere verilen problem ya da sorunlar doğrultusunda kendileri tarafından yönlendirilmiş olan bir çalışma çerçevesinde daha yaratıcı ve daha pozitif araştırmalar yapabilmelerine olanak sağlanır (Lim, 2004).

Sorgulamaya dayalı öğrenme kavramı ile gelen eleştirisel bir bakış açısıyla düşünmenin anlamayı kolaylaştırdığı ve öğrencilere yardım ettiği; söz konusu öğrenme tekniği ile ezbere dayalı öğrenme tekniğine göre daha açık bir şekilde çözümlenmesine imkân sunduğunu ifade eden Havasy (2001), söz konusu öğrenme yönteminin, öğrencilerin öğrenme ile meşgul olmalarını sağladığını ve kavramaya ya da öğrenme sürecine dair daha iyi bir anlayış için çabalamaları hususunda öğrencileri cesaretlendirdiğini ifade etmektedir. Araştırmacıların çoğu tarafından (Justice Rice, Warry, Inglis, Miller & Shannon, 2007; Kahn ve O'Rourke 2005) ortak bir fikir doğrultusunda oluşturulan sorgulamaya dayalı öğrenme kavramının temel bileşenleri şunlardır; (1) öğrenme kavramının sorgulama ile daha etkili bir hale geleceği, (2) öğrenme kavramının, bilginin ve yeni bir fikrin oluşması sürecine dayandığı, (3) sorgulama, yaratıcı ve eleştirel bir bakış açısı ile yaparak-yaşayarak öğrenmeyi bünyesinde barındırdığı, (4) öğretmen, öğrenci rolünün bir kolaylaştırıcısı olarak görülmesine bağlı olarak öğrenci merkezli bir yaklaşım olduğu, (5) öğrencilerin şahsi öğrenmelerinin sorumluluğunu daha fazla alarak kendi öğrenmelerine yönelik farkındalıklar geliştirerek, şahsi öğrenme yöntemlerini yönetebilecekleridir. Sorgulamaya dayalı öğrenme kavramının altında yatan eğitimsel felsefe sosyal yapılandırmacılığın temel ilke ve prensiplerine dayanmaktadır (Rapp, 2005). Vygotsky, öğrenme kavramının sosyal bir çevre içerisinde gerçekleşmeye gereksinim duyduğuna ve sosyal ilişki aracılığıyla gelişmiş bir hal aldığına inanırken; Powell ve Kalina (2009) ise, sınıfta kurulan işbirliğinin bilgiyi yapılandırma hususunda oldukça önemli bir role sahip olduğunu düşünmektedirler.

Dil ve düşünce kavramlarının toplumsal yaşayış biçimine bağlı olarak ortaya çıkmış olduğunu ifade eden Vygotsky (1978), farklı kaynaklar olmasına rağmen dil ve düşünce kavramlarının aynı zaman dilimine ait kavramlar olduğu düşüncesine sahiptir. Bu şekli ile ele alındığında, sorgulamaya dayalı öğrenme kavramının Vygotsky tarafından tanımlanan sosyal yapılandırmacılık teorisine dahil olduğu düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Sosyal yapılandırmacılık kavramında ifade edildiğine göre bilgi, kişinin zihninin sosyal ve kültürel kapsamdaki etkileşiminin bir ürünü olma özelliği taşımaktadır (Vygotsky, 1978).

Bireyin gelişimine bağlı olarak zihninde meydana gelen gelişmelere bağlı olarak, özellikle de dış etkiler, daha önceden bilinen kavramlar ile çelişir. Bu duruma bağlı olarak meydana gelen uyumsuzluğu gidermek üzere çevre, bilgi ve kavramları şekillendirecektir. Uzman ve yaşıt grup tarafından kurulan baskı birey zihninin yeni bilgiyi kabullenmesi ve söz konusu bilgiyi diğer öğrenilen bilgiler ile birleştirir ve zihnin yeniden yapılandırmasına sebebiyet verir. Söz konusu yeniden yapılandırma süreci, zihnin var olan karmaşık yapısını ve daha soyut, zor olan kavramları içine alma kabiliyetini arttırarak geliştirmesi konusunda yardımcı olur. Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenciler, bir grubun parçası ya da diğer öğrenciler tarafından desteklenen bireyler olarak fikirlerine aradıkları kanıtlar ve deneyimleri neticesinde fikirlerini paylaştıkları değişimlerden biri haline gelmektedir (Kahn & O'Rourke, 2005). Söz konusu değişim, öğretmenler tarafından kolaylaştırılan, danışman ve rehberlerin öğretmenler olduğu bir sosyal ortamla sağlanmaktadır (Vygotsky, 1978).

Kendi kendilerini yönetme eğiliminde olmaları, bir konuya odaklanarak o konuda kalmaları ve arzu ettikleri bilgiyi sağlamaları için öğretmenlerinden yardım almalarının yanı sıra öğrenciler; bilgi, beceri ve kabiliyetleri öğretmenleri tarafından fark edilen bireyler olarak karşımıza çıkarlar. İlgili literatür incelendiğinde, yapılandırmaya dayalı ortamlarda klasik didaktik öğretimin aksine öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alması yoluyla bilgi ve kavramlarının gelişim içerisinde

olduğu görülmektedir. Öğrenciler edindikleri bilgilere göstermeleri gereken değeri vererek ve söz konusu bilgiyi problemlerin çözümünde kullanarak, bilgiyi biriktirme noktasında daha iyi hale gelirler. Bunun yanı sıra, sorumluluk ve kararları paylaşma, iletişim kurma, fikirleri savunma ve işbirliği yapma gibi grup faaliyetlerine katılma noktasında da daha iyi hale gelirler (Kartal, 2014: 485).

Türkmen (2009), beşinci sınıf öğrencileri üzerinde teknoloji tabanlı sorgulama yaklaşımının kullanımı ve öğrencilerin öğrenme biçimlerini incelemek üzere yapmış olduğu araştırmasından elde ettiği sonuçlara göre, öğrencilerin bilgiyi sorgulayarak yapılandırdıklarını, buna bağlı olarak da öğrendiklerini ifade etmiştir. Bilgiyi, öğrencilerin yeni bilgiyi oluşturabilmeleri için kendi başlarına çok sayıda etkinliği birlikte yapabilmeleri ile ilişkilendiren araştırmacı, öğretmenin, öğrencilerin küçük ve büyük gruplar halinde bir arada çalışmalarına ve birbirlerinin fikirlerine saygı duymayı öğrenebileceklerini destekleyici bir ortam oluşturması gerektiğini ifade etmiştir. Söz konusu çalışması neticesinde Türkmen, sorgulamanın öğrenme ve öğretme kavramları ile iş birliği yapan kapsayıcı bir kavram olduğunu; öğrencilerin motivasyonunu arttırmak için çok sayıda öğrenme-öğretme yöntem ve tekniğinin bir arada bulunması gerektiğini ifade etmiştir.

Barrett, Mac Labhraiin ve Fallon (2005)'a göre sorgulamaya dayalı öğrenme kavramı bir öğrenme ve öğretme tekniği olmasının yanı sıra bir eğitim stratejisi olma özelliği taşımaktadır. Sorgulamaya dayalı öğrenme kavramı, bir 'şemsiye' kavramı gibi ele alındığında; problem odaklı öğrenme, proje odaklı öğrenme, argümantasyon odaklı öğrenme, iş birliğine odaklı öğrenme yaklaşımları bir alt küme olarak 'şemsiye' bünyesinde yer almaktadır (Goldring ve Wood, 2009; Kahn ve O'Rourke, 2005; MEB, 2013). Eğitime yönelik söz konusu toplam yaklaşım bünyesinde sorgulamaya dayalı öğrenme, sosyal bir girişim olarak ele alınmıştır. Buna bağlı olarak, öğrencilerin bir problem ile karşılaşmaları durumunda ilk stratejilerinin problemi küçük gruplar halinde tartışmaları ve daha sonra bağımsız çalışmanın ardından bilgilerini paylaşma, yaşıtlı öğretimi ve problem üzerinde birlikte çalışmak için gruplarına geri döndükleri belirtilmektedir. Bu doğrultuda, sorgulamaya dayalı

öğrenme yönteminin en etkili uygulanma şekli küçük gruplar halinde yapıldığı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak sorgulamaya dayalı öğrenme kavramı bilginin sosyal yapısı ile ilişkilendirilmektedir.

2.4. Sorgulamaya Dayalı Yaklaşımın İlkeleri

Sorgulamaya dayalı öğrenme sınıfında, sorgulama sürecini ve kullanılan yöntemi kendi başlarına yöneterek, şahsi öğrenme biçimlerini yapılandırma olanağı bulan öğrenciler, söz konusu süreçte farklı cevap ve çözümlere izin veren yeterli derecede açık uçlu, karmaşık bir problem ya da senaryo ile uğraşmaktadırlar (Kahn & O'Rourke, 2005). Üretilen ya da öğrenilen yeni bilgi, öğrencinin daha önceden bilmiş olduğu bilgisi ve gerçek hayat deneyimleri üzerine kurulmaktadır. Brown, Collins ve Duguid (1989), yerleşik biliş üzerine yapmış oldukları çalışmalarında; öğrenilmesi beklenen kapsamın, gerçek hayattan ve özgün olması, öğrenciler tarafından söz konusu kapsamın gerçek hayat ile ilişkilendirilme biçiminin gösterilebilmesi koşullarının gerçekleştiği durumlarda, öğrenme olgusunun en etkili biçimlerde gerçekleşeceğini ifade etmişlerdir. Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin ilkeleri; iş birliği, problem çözme, küçük grup tartışması ve problem çözerken öğrencilerin motivasyonunu attırmak için öğrencilerin ilgisini çekecek problemler vermek olarak sıralanmaktadır. Gruplar ve gruplar arası yardımlaşmalar aracılığıyla çalışma imkânı bulan öğrenciler, öğretmenleriyle beraber fikir ve teorilerini incelerken sorgulama sürecini yöneterek, şahsi buluşlarını sunmanın sorumluluğunu almaktadırlar (Kahn & O'Rourke, 2005).

Öğrencilerin bir arada çalışmaları ve paylaşım yapmalarına imkân tanıyan küçük öğrenme grupları sorgulamaya dayalı öğrenme kavramı için bir anahtar olma özelliğine sahiptir. Bunun yanı sıra iş birliği ve eşit görev dağılımı doğal olarak meydana gelen durumlar olmamaktadır. Buna bağlı olarak, öğretmenin, öğrencilerin söz konusu yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmak için kolaylaştırıcı bir rol üstlenmesi gerektiği bilinmektedir. Sorgulamaya dayalı öğrenme kavramında yeni

yöntemlerin uygulamaya koyulmasını içeren çalışmalar ele alındığında, sorgulama kültürü oluşturmaya yönelik bazı temel prensiplerden bahsedildiği görülmektedir (Kuhlthau, 2001).

Söz konusu prensipler aşağıda verilmektedir (Kartal, 2014: 486):

- Yapılandırma odaklı bir öğrenme ve öğretme yöntemidir,
- Söz konusu öğrenme tekniği ile bilgi, önceden bilinen şeyler ve günlük yaşam deneyimleri üzerine kurulmaktadır,
- Sorgulamanın devam eden baskıya rağmen ilerlemesi,
- Sorgulama için kaynağa kolaylıkla ulaşılabilme,
- Farklı alanlarda görev alan öğretmenlerin küçük gruplar halinde birlikte çalışabilmeleri,
- Problem çözme ve araştırmacı kabiliyetlerini değerlendirme,
- Gündelik hayata dair durum ve problemler aracılığı ile kişinin kendisine yönelik özgün bir öğrenme biçimi oluşturması,
- Söz konusu öğrenme tekniği sonuç odaklı olmaktan çok sürece odaklanmış olup; nicelikten daha çok nitelik üzerinde durmaktadır,
- Öğrencilerin sahip oldukları gereksinim, kabiliyet ve ilgileri üzerinde duran öğrenci merkezli bir yaklaşımdır,
- Program öğrenci tarafından belirlenen amaçlara dayalı olup, öğrenme süreci dinamik ve akıcı olma özelliği taşımaktadır.

2.5. Sorgulama Döngüsü

Bireyin öğrenme eylemleri etkileyip biçimlendiren içsel (motivasyon, hazır oluş gibi) ve dışsal etmenler (sınıfın fiziki ortamı, öğretim yöntem ve teknikleri gibi) hususlar öğrenme ortamını meydana getirir. Acat (2005)'a göre ise öğrenme ortamı “Öğrenme sürecinde bulunan ve bu süreci etkileyen mekân, zaman, alt yapı, donanım, psiko-sosyal etmenlerin birbiriyle etkileşimi sonucu meydana gelen ortam demektir.”

Bilimsel araştırma gerçekleştirilecek olan öğrenme ortamlarında öğrenciler birbirleri ile etkileşim halindedirler; aynı zamanda yine birbirleriyle fikir alışverişi gerçekleştirirler. Bu tür öğrenme ortamları içinde öğrencinin kendisine materyal seçme şansı tanınmaktadır; o, bu sayede kendisi için anlamlı öğrenme gerçekleştirir ve bu sayede öğrencide açıklama beceri gelişimi de desteklenmiş olacaktır. Mesela, sorgulama gerçekleştirilen öğrenme ortamları için materyal, yöntem ve bazen de konu seçimi (açık uçlu sorgulama) öğrenciye bırakılmakta olup sorgulama sürecinde öğrenciler arasında fikir alışverişi ve tartışmalar yaşanmaktadır. Sonuçta da bu tür öğrenme uygulamalarının gerçekleştirildiği sınıfların, bilimsel araştırmalar için çok uygun ortamlar olduğu ifade edilebilir. Bu konularda yapılan çalışmalarda bazı araştırmacılar sorgulamaya odaklanmış öğrenme ortamının bazı özelliklere sahip olması gerektiğini ifade etmişlerdir (Akpullukçu ve Günay, 2013).

Throwbridge, Byee ve Powell (2004)'a göre bilimsel sorgulamanın gerçekleştirildiği öğretim ortamı dört niteliğe sahip olmalıdır. Bunlar, öğrencinin merak ettiği problemle ilgili araştırma yapacağı ortam (Bu ortamlar sınıf, laboratuvar, ya da okul dışında bir yer olabilir), öğrencinin odaklandığı ortam, öğrenci üzerinde oluşan baskının az olduğu ortam ve öğretmenin pozitif davranıp aynı zamanda bütün öğrencilerin farklı öğrenme düzeyinde olduğunun farkına varıldığı ortamdır (Akt Parsa, 2016: 25).

Llewellyn (2002) da sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının söz konusu niteliklerini biraz daha da detaylandırmaktadır. Bu nitelikler şu şekilde sayılabilir:

- “Ya... ise” ve “merak ediyorum” gibi sorular söz konusudur.
- Duvarlarda kavram haritaları vardır.
- Öğrencilerin sınıf ortamından uzak olduklarında da çalıştıklarına dair kanıtlar söz konusudur.
- Öğrenci sıraları ikili, üçlü veya dörtlü gruplar halinde düzenlenmiştir.
- Bu sınıflar bireysel ve grup çalışmaları anlamında öğrenmelerin gerçekleştiği merkezler durumundadır.

- Romanlar, diğ er kitaplar, dergiler ve türlü kaynaklar dolapların raflarında bulunur.
- Öğretmen masası, sınıfın önünde olmayıp, daha çok sınıfın kenarında veya gerisinde bulunur.
- Öğrenci portfolyoları ve dergileri için sınıfta uygun ebatta bir kutu yahut da sandık oluşturulmuştur.
- Tüm materyaller bu kutu yahut da sandıklarda kolayca ulaşılabilecek biçimde hazırdır.
- Öğrenci sunumlarını kaydedip sonra da onları izleyip  ğrenci performanslarını değerlendirebilmek için video sistemi vardır.
- Okul binasının dışında da bilgiye ulaşılabilmesi adına bilgisayarlar uygun durumda bulundurulurlar.

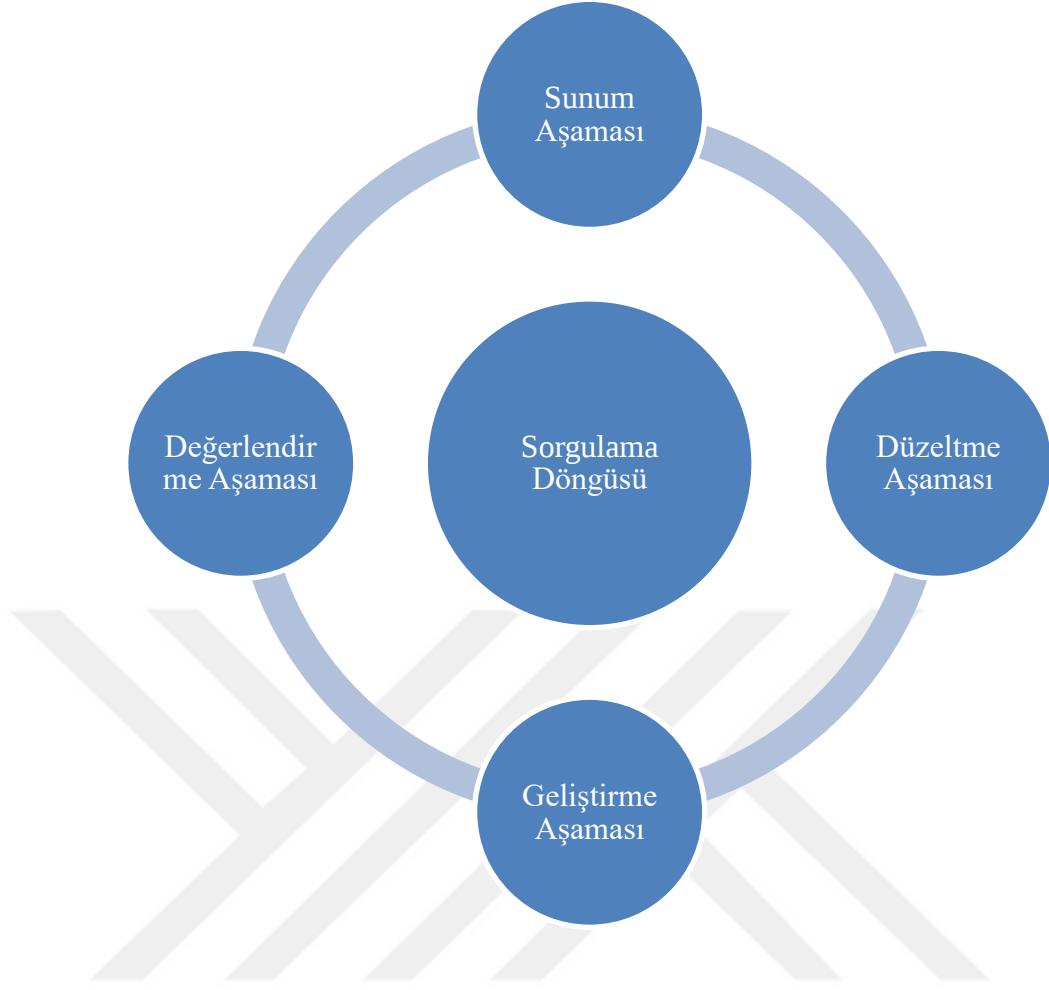
Minner, Levy, Century (2009) araştırma-sorgulama ortamlarını birtakım kategorilere ayırmışlardır. Bu kategoriler şu şekilde sıralanabilir: Bilim insanların nasıl bir yol izledikleri (bilimsel yöntemlerin kullanımı), öğrencilerin nasıl öğrendiği (aktif düşünmeyle sorgulama ve öğrenme konusunu bir problem veya soruna dönüştürme), öğretmenlerin kullandığı pedagojik yaklaşımlar (sorgulamalara uygun müfredat kullanımı ve sorgulamaları tasarlama).

Sorgulamaya odaklanmış bir öğrenme ortamında öğrenciler söz konusu disipline ilişkin ilkeleri ve süreçleri anlamaya çabalar ve öğrendiklerini de işselleştirmektedirler. Öğrenciler konuya dair bilgi toplarlar, bu bilgileri analiz edip yorumlar ve uygularlar.  ğrenme süreci içinde, aynı zamanda, alınması gereken bazı kararlar söz konusudur. Bunlar,  ğrencinin nasıl öğreneceği, ne kadar öğrenmiş olduğu, eksiklerin saptanması, öğrenmeye nasıl konsantre olacağı, kimden ve nasıl yardım alacağı konularına dair kararlardır (Sönmez, 2008).

Sorgulayıcı  ğrenme ortamlarında açık iletişim söz konusudur. Açık iletişimle kast edilen ise, öğrencinin diğer arkadaşlarıyla diyalog içinde olması demektir ve aynı

zamanda arkadaşlarının kanıtlarını görmesi, sunumlarını dinlemesi ve kendi öğrenme sonuçlarını da aynı ortamda ve koşullarda açık bir biçimde sunmasıdır. Bunları gerçekleştirebilmesi için, öğrencinin, araştırma sırasında not tutması, veri ve sonuçları gösterir tablo veya grafikler meydana getirmesi, sunum yapabilmek için de en uygun yolu seçmesi gerekmektedir (Duban, 2008). Özellikle sorgulama, işbirlikli bir ortamda gerçekleştiriliyorsa; bir başka söylemle, sorgulamayı yapanlar işbirlikli gruplar içinde bir bilimsel araştırma yapıyorlarsa iletişim daha üst düzeyde gerçekleşir. Çünkü grupta birtakım fikirlerin ortaya çıkabilmesi adına karşılıklı konuşmak; fikirlerin açıklanması, verilerin toplanması ve tahmin yürütülmesi aşamalarında çok faydalı olacaktır.

Sorgulamaya odaklı öğrenme ortamlarında öğrenciler bilimsel süreçlerle meşgul olduklarından ve aynı süreçte bilimsel kavram, teori ve yasalara makul ve mantıklı açıklamalar bulmaya yöneldiklerinden fen sınıflarında yapılan etkinlikler bilim yapmanın bir yolu şeklinde gerçekleşmektedir (Köseoğlu ve Bayır, 2010).



Şekil 2.2.Sorgulama döngüsü (Llewellyn, 2002)

2.5.1. Sunum Aşaması

Sorgulama döngüsünün aşamalarından biri olan sunum aşamasında öğretmen, öğrencinin ilgi ya da merakını bir konu hakkında canlandırma amacının yanı sıra, öğrencilerin kendi sorgulamalarına bir plan geliştirmeleri hususunda yardım etmek üzere bilgi ve geçmiş deneyimlerini aktarmaktadırlar. Gelenekselleşmiş sınıflar ve ders kitapları, videolar, ses kayıtları gibi kütüphane kaynaklarına ek olarak öğrencilere internet aracılığıyla sorgulama kavramının başlığını keşfetme imkânı da sağlanabilmektedir. Bunun yanı sıra, teknolojinin bir getirisi olan internetin geniş dünyasında, öğretmenin neredeyse sınırsız internet olanaklarını azaltmak için uygun yönlendirme ve rehberliği sağlaması, öğrencilerin meraklarını celbeden konuya dair

anlayışlarını derinleştirecek uygun kaynaklara yönlendirmeleri oldukça büyük önem taşımaktadır (Kartal, 2014: 489).

2.5.2. Düzeltme Aşaması

Yeni fikirler üretme ve geliştirmenin, öğrencilere diğer bireylerin ne düşündüğünü görmelerine fırsat tanıdığını ve öğrencileri şahsi fikirlerini açığa çıkarmaya zorladığı için yararlı olduğunu düşünen Schwartz ve diğerleri (1999), bu hususta öğrencilerin yapacak oldukları sonraki araştırmaları için soru seçimi ile en son noktaya ulaşıldığını ifade etmektedirler. Öğrencilerin düzelterek yeniden oluşturmuş oldukları sorular, sorgulama döngüsünün geliştirme aşamasında rehberlik etmelerinin yanı sıra, sunumun çeşidini ya da sunum biçiminin gelişim süreci üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Kısaca özetlemek gerekirse, söz konusu aşamada öğrenciler sorgulamaları için veri ve bilgileri keşfederek sorgulama imkânı bulmaktadırlar. Öğrenciler konu ile ilgili bilgiyi belirlemenin yanı sıra, sorgulamaları uyarlamak ve değiştirmek için beceri ve stratejiler geliştirmektedirler.

2.5.3. Geliştirme Aşaması

Öğrencilerin sorgulama yapmaları için sorgulama döngüsü süresince farklı bakış açılarını araştırmaları konusunda cesaretlendirilir. Değişik bakış açıları kazanma, öğrencilerin ilgi alanlarına girmesini sağlamakta, sosyal etkileşimi zenginleştirmekte ve yayılmış olan bilgiyi uygun hale getirmektedir. Schwartz ve diğerleri (1999)'a göre bu aşamada öğrencilerin odaklanmış sorgulamaya yönelmesi ile problemleri daha derinlemesine ve daha yoğun keşfetmeleri için diğerleri ile birlikte düşünmeye gereksinim duyarlar. Bundan hareketle, öğrencilere işbirlikçi eş ya da gruplarla çalışma fırsatı oluşturulmaktadır. Temel olarak bu aşamanın amacı; öğrencilerin farklı sosyal, ekonomik, etnik ve cinsiyet yönünden kendi çalışma konularına

yaklaşarak kendi kavrama ve bilgilerini genişletmeleri olmaktadır. Bu sayede, öğrenciler çok yönlü olarak derinlemesine fikirler geliştirmekte ve yeni bilgiyi inşa etmektedirler (Kartal, 2014: 490).

2.5.4. Değerlendirme Aşaması

Sunum öncesinde öğrenciler, bu aşamada yoğun bir öz değerlendirme ve akran değerlendirme sürecinden geçmektedirler. Bu değerlendirmeler, öğrencilerin çalışmalarını resmi olarak sunmadan evvel, çalışmalarında tamamlanması gereken eksikliklerin ve hataların belirlenmesini sağlamaktadır. Öğrencilerin kendi çalışmalarını test etmeleri ve öz değerlendirme sürecine dâhil olmaları için Schwartz ve diğerleri (1999), verilen zamanın, onların fikirlerinin yeterli olduğunu, konularının yeterli ilgi ve kapsama sahip olduğunu onaylamaya yardımcı olduğunu ileri sürerler. Öğrenciler değerlendirme aşaması boyunca, ödev ya da sunumlarını geliştirebilmeye gereksinim duyduklarının ve değişikliklere dair ek araştırmaları da incelemeleri gerektiğinin farkına varabilmektedirler. Öz değerlendirme öğrencilerin kendi bireysel öğrenme süreçlerini değerlendirmelerine ve onların sorgulama sürecini tamamlamak için beraber kullandıkları stratejilere odaklanarak kendilerini birer öğrenici olarak analiz etmelerine izin vermektedir.

Bütün bu sorgulamaya dayalı öğrenme süre zarfı boyunca, öğrenciler fikirlerini değiştirebilmekte ya da soruları, süreci ve sorgulamanın gidişatına bakarak planlanan yöne doğru ilerlemeye karar verebilmektedirler. Aynı zamanda öğrenciler, verilen bilgiyi tüm yönleri ile anlamak, bulgularını açıklamak ve sağlamlaştırmak için diğerleri ile iletişime geçebilmektedirler (Kartal, 2014: 491).

2.6. Sorgulamaya Dayalı Yaklaşımda Öğrenci ve Öğretmenleri Roller

Öğrenci Roller

Öğrencilerin keşfetmek, analiz etmek, aktarmak ve bilgiyi yansıtmak için soru sormayı ve araştırmayı kullanmalarını sorgulamaya dayalı öğrenme gerektirir. Sorgulama, kavramsal olarak zengin birkaç sayıda araştırma içeren belli bir konu etrafında meydana gelmektedir (Krajcik, Czemiak ve Berger, 2003). Problem çözerken ve sorgulama yaparken karşılaşılan problem ya da hatalar öğrenmenin doğal bir parçası olarak görülür. Yaşanmış olan bu sorun ve hataların olumsuz bir durum olduğu ya da önlenmesi gerektiği fikri oluşmamalıdır. Öğrencilerin öğrenme sürecini daha derinlemesine anlamalarına sorgulama boyunca geriye ve ileriye doğru hareket etmeyi gerektiren zorlayıcı bir takım görevler yardımcı olmaktadır (Yılmaz, 2006). Yeni öğrenmeleri önceki öğrenmeler ile birleştirerek ve farklı araştırmalarla meşgul olurken, öğrenenler yeni bilgilerini kullanarak yeni anlayışlar oluşturmakta ve derinleştirmektedirler, aynı zamanda araştırmaları yürütmek, verileri toplamak ve analiz etmek, bulguları oluşturmak ve tartışmak için akranları ve öğretmenleri ile işbirliği yaparken yeni anlayışlar geliştirmektedirler. Bu durum öğrenmenin gerçekleşmesi hususunda gerçekçi ve anlamlı kapsamı oluşturmaktadır.

Sorgulama sürecinin geniş olmasının yanı sıra öğrenci, açık uçlu olduğunu hissetmek durumundadır. Tower (2000), öğrencilerin kendi sorgulamaya dayalı problemlerini analiz etmelerini teşvik eder. Birkaç görevde sorumluluğun öğrenciye verilmesi ile, öğrenci kendi öğrenmelerine yönelik bir yönetici olur ve kendi öğrenme gereksinimlerine ilişkin konuşmayı öğrenmektedir. Öğrenciler, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında geleneksel öğrenme yöntemlerine göre bakma, davranma ve düşünme eğiliminde olurlar. Örnek olarak, sorgulamanın temel bir niteliği öğretmen ve öğrenci rollerinin değişmesi ve öğrencilerin kendi öğrenmeleri ile ilgili daha fazla sorumluluk alması gösterilebilir (Aulls ve Shore, 2008).

Tarihe baktığımız zaman, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğrenci rollerine ilişkin nitelikler belirtilmiştir. Bu nitelikler (Leonard ve Penick, 2009);

- Bir gözlemci olmak,
- Sorun çözücü olmak,
- Risk alabilen kişiler olmak,
- Önemli bilgi kaynaklarına ulaşabilmek,
- Araştırılabilir sorular sormak,
- Sebep-sonuç hakkında tahminlerde bulunmak,
- Sorularını test etme ve veri toplama yollarını planlamak,
- Ortaya çıkan verileri toplamak, düzenlemek ve sunmak,
- Verilerin analiz edilmesinin ardından neticeler ile ilgili hipotez geliştirmek ve geliştirilen hipotezlerin sunumunun yapılması,
- Geri dönüş almak için diğer bireyler ile fikirlerini paylaşmak,
- Eğer gerekir ise, geri dönütleri esas alarak veri analizinde değişiklikler yapmak,
- Neticeler ile ilgili diğer bireyler ile fikir birliğine varmak,
- Yalnızca kendi kişisel kazanımlarım değil, birlikte çalıştıkları grubun da kazanımları ile alakalı olmak,
- Öğrenme döngüsünde kendilerini öğrenenler olarak görmek,
- Kendilerini öğrenme için davet edilmiş olarak hissetmek ve keşfetme sürecine katılmak için motive olmak,
- Soru sormak, açıklamalar yapmak, bilgi toplamak ve gözlemler yapmak,
- Çok sayıda değişik yöntem kullanmak,
- Kendi öğrenmelerine ve uygulamalarına dair eşleştirme ve değerlendirmeler yapmak.

Genel olarak sorgulama kavramının fen eğitimi alanında çalışıldığı barizdir. Sorgulama National Science Foundation (2000)'a göre; doğal ve maddi dünyayı keşfetmeye dair bir süreci içeren ve soru sormaya, keşifler yapmaya ve yeni anlayışlar için bu keşifleri dikkatli bir şekilde test etmeye yönlendiren bir öğrenme yaklaşımı olarak görülür. Sorgulama ile uğraşırken öğrenciler, nesne ve olayları

anlattıklarını, sorular sorduklarını, konuya dair açıklamalar yaptıklarını, güncel bilimsel bilgiye dair bu açıklamaları test ettiklerini ve fikirlerini diğer bireyler ile paylaştıklarını belirtmektedir (NRC, 1996).

Fen bilimleri öğretim programının, öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsemesine rağmen MEB (2013); genel olarak öğrencinin, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak tanıyan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsediği aşıkardır. Öğrenciler, bu strateji ile varsayımları tanımlar, eleştirel ve mantıklı düşünmeyi kullanır ve alternatif açıklamaları göz önünde bulundururlar.

Sorgulamaya dayalı öğrenmeye katılırken öğrenciler, aynı zamanda fen yapmanın ne anlama geldiğini öğrenmekte ve daha büyük bilimsel toplulukların özelliklerini bilmenin yollarını anlamaya başlamaktadırlar (Lemke, 1990). Krajcik ve arkadaşları (1998), öğrencilerin sorgulama sınıflarındaki deneyimleri üzerine tarafından yapılan araştırma sonuçları, öğrencilerin sıklıkla sınıflardaki yeni rollerine alışmada güçlük çektiğini ortaya koyarlar. Araştırmacılar, ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı fen sınıflarındaki ilk deneyimlerini gösteren çalışmada öğrencilerin kendi sorgulamaları ile öğrenmeye alışkın olmadıklarını ve araştırma sürecinin karmaşıklığını idare etmede güçlükler yaşadıklarını öne sürmüşlerdir. Örnek olarak öğretmenlerin araştırmayı yürütürken, öğrencileri yönlendirme ve prosedürleri takip etmede oldukça iyi oldukları, fakat gözlem yapma ve veri toplama noktasında zorlandıklarının gözlemlenmesi gösterilebilmektedir, aynı zamanda toplanan verilerdeki örüntüleri organize etme ve analiz etme noktasında da güçlük çekmişlerdir (Kartal, 2014: 493).

Öğretmen Roller

Araştırma konuları sorgulamaya dayalı eğitim olan araştırmacılar, öğrencilerin sınıf içi rollerinde rahat olabilmeleri için öğretmenlerinin etkin desteklerine gereksinim

duyarlar. Öğrenci-öğretmen etkileşimi üzerine sorgulama sınıflarındaki yapılan araştırmalarda, öğrenci öğrenmeleri için öğretmenlerin öğrenciler ile neler yaptığının önemli olduğu açıkça görülebilmektedir (Krajcik ve Blumenfeld, 2006).

Öğrencilerin sorgulama becerilerini destekleme noktasında öğretmenler, farklı roller üstlenmektedirler. Model olma, rehber olma, problemi tanımlama, kolaylaştırıcı olma, danışman ve işbirliği içerisinde olma gibi rolleri, öğretmenler üstlenirler. Örnek olarak rehber olarak öğretmenin, öğrencilerin beceri ve stratejilerini desteklerken belirli yönlendirmeler içerisinde bulunmalarını gösterebiliriz. Eğitimsel sorgulama sürecinde öğretmenler, öğrencileri öğrenme durumlarına konumlandırabilmekte ve bu sayede öğrencilerin sorgulama ile uğraşmaları için gereken olan tutum ve becerileri geliştirmelerine yardımcı olabilmektedirler. Benzer şekilde öğretmenin, kendi düşüncesini öğrencisine kabul ettirme üzerine kurulu öğretmen-öğrenci tartışmaları ya da soru-cevap-değerlendirme şeklindeki karşılıklı konuşmalardan uzak durması gerekir (MEB, 2013).

Öğretmenin çok sayıda olumlu konuşmayı destekleme, tartışma, tartışmayı sürdürme ve hatta materyali sesli şekilde okuma gibi dili farklı biçimlerde kullanma noktasında öğrencilerini cesaretlendirmesine gereksinim duyulmaktadır. Aynı zamanda öğretmenlerin, öğrencilerin kendilerine sunulan örneklerin gerçek olduğundan emin olmaları ve bu örneklerin öğrencilerin hayatlarında bir anlamı olması için özgün öğrenme deneyimlerini desteklemeleri gerekir. Öğrencilerin kendi öğrenmelerine dair daha fazla sorumluluk almaları için öğretmenlerin, güçlü hissedebilecekleri zengin bir ortam oluşturmaları gerekir, aynı zamanda öğrencilerin sosyal etkileşimlerinin önemini ve bir öğretmenin işbirlikçi bir süre zarfı boyunca öğrencilerin birbirlerine saygı duyacakları bir ortam oluşturmalarına gereksinim duyulur. Öğrencilerini dinlemek ve bu sayede onların sorgulama süreçlerine rehberlik edecek sorular sormanın yanı sıra öğretmen, onlarla etkileşim içerisinde bulunur (Türkmen, 2009).

MEB (2013)'e göre, öğrenme ve öğretme süre zarfında öğretmen, kolaylaştırıcı ve yönlendirici rollerini üstlenmekteyken; öğrenci, bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey rolünü üstlenmektedir. Sınıflarda bu yaklaşımın benimsendiği ve uygulandığı müddetçe, öğrencilerin kendi görüşlerini rahatça açıklayabilecekleri demokratik bir sınıf atmosferi oluşur ve öğretmen, öğrenme sürecinin kolaylaştırıcısı olarak ifade edilmektedir. İyi bir sorgulamaya dayalı öğrenmenin kolaylaştırıcısı olmak için ilgili ve hevesli olma, konu anlatmayı unutma, sessizliği hoş görme, öğrenciler arasında işbirliğini destekleme, öğrenim kazanından üzerine odaklanmış kalma ve konunun tamamını öğrencilerin bulacağı kaynaklar ile desteklemek gerekir (Barret vd., 2005).

MEB (2013)'e göre ise, öğretmenler, öğrencilerinin fikirlerini rahat bir biçimde ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçeler ile destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacı ile karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlamaktadır. Yazılı ya da sözlü karşıt argümanları içeren tartışmalarda öğretmenler, öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları, haklı gerekçeler ile sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenmektedirler.

Aynı zamanda sorgulama sürecinde; öğretmenlerin, öğrencilerin alan gereksinimlerinde çerçevesinde karmaşık kavram ve prensipler ile karşılaşması ve uğraşmasını sağlayacak harekete geçirici sorular geliştirmelerine yardımcı olmaları beklenir. Öğrencilerin harekete geçirici sorular tasarlamalarına yardımcı olarak öğretmenler, daha kapsamlı bir şekilde konuya değinilmesini sağlayabilmektedirler (Thomas, 2000). Bir sorgulama sürecinde öğrencilere yöneltilen harekete geçirici bir soru, öğrencilerde merak uyandırıcı, karmaşık ve problematik hale getirerek; farklı tür bilgilerin kullanılmasını, sentez yapılmasını ve değerlendirilmesini sağlamaktadır. Bu şekilde eğitim ortamlarının tasarlanması öğrenciyi öğrenme deneyimlerinin merkezine yerleştirir ve öğretmenlerin daha çok bir rehber görevinde olmasını gerektirmektedir.

Örnek olarak ısı ve sıcaklık konusunda bir öğrenci tarafından yürütülen bir proje için laboratuvar destekli yapılan basit bir deneysel etkinliğin “Buharlaşıma ve kaynama arasında farklılık var mıdır?” şeklinde olabilmesi gösterilebilir. Daha da fazla bu soruyu genişletmek, onu harekete geçirici bir soru haline getirmek ve onu diğer alan standartları ile birleştirmek için “Buharlaşıma ve kaynama olayını etkileyen bir faktör var mıdır? Evet ise, nasıl?” şeklinde yeniden yapılandırma yapabiliriz. Soruyu daha da fazla genişleterek, diğer disiplinler ve hayat ile ilişkilendirmenin yanı sıra, harekete geçirici soruyu güçlendirecek daha küçük ve anlaşılır sorular dâhil edilebilmektedir (Kartal, 2014: 495).

Geçmişe baktığımız zaman, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında öğretmen rollerine ilişkin bazı temel özellikler belirtilmiştir. Bunlar (Barrett ve diğerleri, 2005; Parker, 2007; Türkmen, 2009);

- Öğretmen, öğrencilerin sorgulamalarını sağlayarak ileriye taşınmasında sorumlu olmaktadır.
- Öğretmen, sorgulama ve sosyal etkileşimin gerçekleşebileceği bir ortam oluşturmak yükümlülüğündedir.
- Öğretmen, öğrencileri için bir yardımcı ya da rehber olmak durumundadır.
- Öğretmen, sorgulamanın meydana gelmesi için gereken zamanı öğrencilere oluşturmak ve yeterli zamanı onlara vermek durumundadır.
- Öğretmen, sorgulamaya değer gerçek dünya sorunlarını program kapsamında öğrencilere sunmalıdır.
- Öğretmen, sorgulamanın kaynağı olarak öğrenci merakını görmelidir.
- Öğretmen, öğrencilerin bilgi ve verileri aktif bir biçimde kullanmasını, tartışmasını, filtrelemesini ve kavramasını sağlamaktadır.
- Öğretmen, öğrencilerin sorgulama davranışlarını modellemektedir.
- Öğretmen, öğrencilerin kendi öğrenmelerine dair kendi sorumluluklarını almalarına ve kendi öğrenmelerini sahiplenmelerine yardımcı olmaktadır.
- Öğretmen, bilgiyi toplama ve sunma süre zarfını kolaylaştırmaktadır.
- Öğretmen, sorgulamayı ilerletmek için teknolojiyi kullanmaktadır.

- Öğretmen, sorgulamayı hem alan bilgisi hem de pedagojik olarak ele almaktadır.
- Öğretmen ve öğrenciler geleneksel öğretime göre daha yoğun ve aktif bir şekilde birbirini etkilemektedir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında öğretmenlerin ortaya çıkan ortak özellikleri bir rehber, kolaylaştırıcı ve danışman olma durumlarıdır. Konu anlatımları biçiminde gerçekleşen doğrudan eğitim ile kıyaslandığı zaman, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında öğretmen oldukça farklı bir rol almaktadır. Bu tarz bir ortamda öğretmen, öğrenciye rehberlik etmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrencinin öğrenme süre zarfında yaratıcılık ve disiplin geliştirebileceği bir ortam oluşturabileceği sınıf ortamı ve fırsatlar oluşturur (Kartal, 2014: 496).

2.7. Fen Eğitiminde Sorgulamaya Dayalı Yaklaşım

Fen eğitiminin, öğrencileri bilginin pasif alıcısı olarak gören geleneksel görüşlerden, öğrencileri sürece aktif olarak katılan ve bilginin kurucuları olarak ele alan yapılandırmacı yaklaşıma doğru değişiklik gösterdiği barizdir. Bilginin öğrenenler tarafından yapılandırılması ile öğrencilerin keşfederek ve çevrelerindeki dünyayı anlamlandırmaya çalışarak öğrenmelerini yapılandırdıkları bir süreç olarak ifade edilen eğitim yaklaşımı, yapılandırmacı eğitim yaklaşımıdır. Yapılandırmacı yaklaşıma dair çok sayıda bakış açısı bulunmasına karşın, öğrenme üzerindeki sosyal etkilere vurgu yapan bakış açıları fen eğitiminde çok sayıda modern öğrenme ortamına dayanak oluşturur. Bu sosyal bakış açılarından ortaya çıkan ana fikir, bilginin oluşumu yalnızca kişisel olarak oluşmamaktadır. Başka bir deyişle bilgi sosyal bir biçimde yapılandırılır ve bireysel çabanın yanı sıra toplumun da bir neticesidir (Vygotsky, 1978).

Bu açıdan, öğrenenler yeni bilgileri öncesinde sahip oldukları bilgiye dayanarak aktif bir şekilde yapılandırmaktadırlar. Diğer kişiler ve söylemler ile konuşmanın yanı sıra olgu ile alakalı gözlem ve etkileşimler aracılığı ile öğrenenler bilgilerini yeniden yapılandırmaktadırlar. Bu sayede, öğrenme sosyal ve bireysel süreçlerin karşılıklı olarak etkileşimi sonucunda meydana gelir. Öğrenen bireylerin nasıl öğrendiği üzerine yapılan araştırmaların yanı sıra sosyal yapılandırmacı bakış açıları sorgulamaya dayalı fen öğretimi için temel ilke ve standartlar tespit etmiştir. Sorgulamaya dayalı öğrenme, bu çerçevede fen eğitiminin özünü oluşturmakla birlikte fen eğitiminin temelini oluşturan sorgulama, dikkat çeken, önemli ve geniş bir kavram olarak görülür (MEB, 2013). Fene ilişkin uygun konu bilgisinin olması ile birlikte bilimsel sorgulama, sorgulamaya dayalı öğretim içerisinde de fen öğretiminin temelini oluşturur (NRC, 1996).

Bilimsel sorgulama, bilim insanlarının kendi tecrübelerinden ortaya çıkan kanıtlara bağlı kalarak NRC (1996), elde ettikleri bulgular hakkında açıklamalar tasarlamaları ve doğal olarak meydana gelen olguyu çalışabilmeleri için kullanılabilecek çok sayıda yöntem gerektiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda sorgulama, öğrencilerin kendi öğrenmelerini ve bilimsel fikirlere dair anlayışları ile bilim insanlarının doğal dünyayı nasıl incelediklerine yönelik düşüncelerini geliştirmek için kullanılan etkinliklere de değinir.

Öğrenci başarısını ve düşünce yapısını geliştirmek için fen derslerinde sorgulamaya dayalı fen eğitiminin, geleneksel fen eğitime göre daha değerli olduğu açıkça görülebilmektedir (Kılınç, 2007; Koksall, 2011). Bu sebeple, fen derslerinde öğrenci başarısını arttırmak adına sorgulama becerilerinin kullanımı desteklenmek durumundadır.

Fen kavramlarına dair öğrencilerin kalıcı bir anlayış edinmeleri için, *bilimsel süreç* olarak da bilinen sorgulama becerilerini konu kombinasyonu halinde kullandıkları bir öğrenme ortamına imkan tanınmalıdır (NRC, 1996). Bu süreçler öğrencilerin,

öğretmenler tarafından oluşturulan otantik anlamlı sorular ile araştırma geliştirmelerini kapsamaktadır. Otantik anlamlı soruların gelişimi incelendiği zaman, 5E eğitimsel modelinin *dikkat çekme* basamağına karşılık gelir. Çünkü öğrencilerin önceki öğrenmelerinden yararlandıkları, yeni fikirler oluşumunu sezdikleri ve öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini standartlar ve kazanımlara yönelik yönlendirdikleri noktanın burası olduğu öngörülmektedir (Kartal, 2014: 497).

Fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeyi eğitimcilerin nasıl tanımladıkları, onların sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarını, sınıf içerisinde sorgulamayı nasıl uygulayacaklarını ve kendi öğretmen rollerini nasıl göreceklarini etkiler. Öğretmenlerin, bu çerçevede sınıf içerisinde sorgulama yaklaşımları çerçevesinde, fen bilimleri öğretim programı ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıflarda yapılandırılmış araştırma-sorgulama, ortaokul beşinci ve altıncı sınıflarda rehberli araştırma-sorgulama ve yedinci ve sekizinci sınıflarda ise açık uçlu araştırma-sorgulama yaklaşımı esas kabul edilmiştir. Sorgulama ve araştırma sürecinde yapılacak olan etkinliklerde, kolay ulaşılabilen, maliyeti düşük, kullanımı kolay ve güvenlik açısından risk oluşturmayacak araç, gereç ve malzemelerin kullanılması önerilir (MEB, 2013).

Laboratuarda sorgulayıcı – araştırma etkinlikleri, öğrencilere; hem yeni bilgiler yapılandırmak için temel alacakları yada düşüncelerini test edebilecekleri tecrübeler sağlar hem de kanıtlara dayanan düşünceler oluşturarak ile bu düşünceleri eleştirip sorgulama imkanı sağlar. Sorgulayıcı – araştırma öğretim yaklaşımı, eğitim reformunda önemli bir kilometre taşı olarak kabul edilse de okullardaki uygulamalarda klasik laboratuvar çalışmalarında öğrencilerin fiziksel olarak aktif olması her zaman yeterli kabul edilmiştir. Öğrencilerin sorgulama ve/veya düşünme olmaksızın sergiledikleri bu aktiviteler, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmediğini gösterir(Köseoğlu ve Tümay, 2014: 85).

Çizelge 2.1. Farklı sorgulayıcı – araştırma türlerinde öğretmen ve öğrenci kontrolü

	Araştırma Sorusu	Veri Toplama	Sonuçları Yorumlama
Doğrulayıcı			
Sorgulayıcı – araştırma (Geleneksel yaklaşım)	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen
Şekillendirilmiş			
Sorgulayıcı – araştırma	Öğretmen	Öğretmen	Öğrenci
Rehberli			
Sorgulayıcı – araştırma	Öğretmen	Öğrenci	Öğrenci
Açık uçlu			
Sorgulayıcı - araştırma	Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci

Kaynak: Köseoğlu ve Tümay, 2014: 88.

Geleneksel yaklaşımda süreçler tamamen öğretmenin kontrolündedir. Bu tür etkinliklerde amaç; öğrencilerin bilineni doğrulamaları olup öğrencilerin sorgulayıcı – araştırma fırsatları yoktur. Şekillendirilmiş sorgulayıcı – araştırma yaklaşımında ise sonuçların yorumlanması öğrenciye bırakılmış olmasına rağmen bu yaklaşım da öğretmen merkezlidir. Öğretmenler tarafından belirlenen prosedürleri öğrenciler izler, veri topladıktan sonra da verileri yorumlayarak kanıtlara dayanan açıklamalar türetmeye çalışır. Rehberli sorgulayıcı – araştırma sürecinde ise kontrol daha çok öğrencidedir. Öğretmen sadece araştırma sorusunu öğrencilere sunar veya onları yönlendirir. Toplanacak verilerin neler olacağına öğrenci kendi karar verir, öğretmense sadece rehberli yapar. Öğrenciler, elde ettikleri sonuçları da kendi yorumlayarak delillere dayalı açıklamalar bulmaya çalışır. Açık uçlu sorgulayıcı – araştırma sürecinde kontrol tamamen öğrencidedir. Kendi araştırma sorularını belirleyen öğrenciler, delillerin nasıl toplanacağını belirler, yorumlar ve sonuçta delillere dayalı açıklamalarını paylaşır. Bu süreç öğrencilerin bilim insanlarının sorgulayıcı araştırmayı yaşayabildikleri süreçtir. Sorgulayıcı araştırma süreçlerine geleneksel doğrulayıcı – sorgulama etkinliklerinden çık uçlu sorgulayıcı araştırma

etkinliklerine gidildikçe öğrencinin daha fazla sorumluluk aldığı görülür (Köseoğlu ve Tümay, 2014: 89).

Çizelge2.2.Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin fen dersinde işleyişi

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Süreci	
1. Sorun 	Problem İfadesi • Basınç ile yüzey büyüklüğü arasında nasıl bir ilişki vardır? Hipotez Kurma • Basınç ile yüzey büyüklüğü arasında ters orantılı bir ilişki vardır.
2. Planlama 	Aşağıdaki soruların sorulmasıyla araştırma planı yapılması • Hangi materyalleri kullanmalıyım? • Verileri toplarken hangi işlem ya da adımları takip edeceğim? • Nasıl gözlem yapacağım ve sonuçları nasıl kaydedeceğim?
3. Uygulama 	Materyal Toplama • Planımı uygulamak için hangi materyallere ihtiyacım var? İşlemi Takip Etme • Planımı uygulamak için hangi adımları takip etmeliyim? Gözlem Yap ve Gözlem Sonuçlarını Kaydetme • Planımı uyguladıktan sonra ne oldu? • Neler gözlemledim? • Sonuçlarımı nasıl sunabilirim? (Grafik,tablo, resim vb..)
4. Tartışma 	Sonuç Çıkarma • Ne ya da neler elde ettim? • Bulgularım hipotezimi destekledi mi?
5. Raporlaştırma 	Sonuçları Paylaşma • Yaptığım bütün bu çalışmalarla ilgili olarak başkalarına ne anlatmak istiyorum? Sonuçların Raporlaştırılması • Yapılanların başkalarının öğrenebileceği şekilde kaydedilmesi. • Bilgilerin farklı şekillerde ifade edilmesi.

Kaynak: Parsa, 2016: 29.

Champagne, Kouba ve Hurley (2000)'e göre öğrenci araştırmalarının planlama, tahmin, uygulama ve sonuca varma gibi aşamaların temel öğeleri incelenip değerlendirilebilir. Söz konusu aşamaların her biri ve bu aşamalarda öğrencilerden istenenler öğretmence ayrıntılı biçimde tanımlanmış olmalıdır. Değerlendirme yapılırken, kriterleri öğretmen tarafından belirlenmiş olan performans değerlendirme ölçekleri kullanılabilir.

2.8. Fen Tutumları

Kişilerin diğer kişilere, nesnelere, konulara, olaylara yönelik zihinsel eğilimlerine tutum adı verilmektedir. Eğitim-öğretim etkinliklerinin en önemli özelliği, verilen davranış ve bilgilerin belli bir süre için kalıcılık arz etmesidir. Bu kalıcılığı gerçekleştirme ve öğrencilerin ders başarılarını yükseltme adına çeşitli çabalar gösterilmektedir. Bu noktada dikkate alınması icap eden husus, ders başarılarının ve kalıcılığın yalnızca öğrencinin zihinsel faaliyetlerine bağlı olarak gelişmediği, bununla birlikte motivasyon ve tutumun da başarı konusunda belirleyici olduğu gerçeğidir (Saka ve Kıyıcı, 2004).

Bireyin sahip olduğu tutum bir konuya hazır bulunuşluk seviyesini de belirler. Bu gerçeklerden gidilerek değerlendirildiğinde, öğrencilerin, fen bilimlerine karşı olumlu isteklerinin; aktivitelerini, konuları daha kolay öğrenmelerini ve anlamalarını sağlayacak olması görülecektir. Bir başka husus olarak da belirtmek gerekir ki, fen bilgisi eğitimine karşı olumsuz düşünce ve istek geliştirmiş durumdaki bireyler de konuları anlamakta zorlanacaklardır ve bu şekilde de aktivitelere katılma konusunda direnç göstereceklerdir. Ancak şuna da dikkat etmek gerekir; istekler bireylerle birlikte doğuştan gelmez; aksine, onlar da, bir biçimde öğrenmeler yoluyla kazanılmışlardır ve fen bilgisi öğretmenleri sayesinde, onlar tarafından öğrencilere

sunulan ilgi çekici aktivitelerle öğrencilerin tutumları olumlu olarak değişebilecektir (Doğru ve Aydoğdu, 2003).

2.9. Fen Bilimleri Öğretim Alanları

2.9.1. Formal Ortamlar

Fen Laboratuvarları

Laboratuvar yöntemi demek; özel olarak donatılmış bulunan uygulamalı derslikler yoluyla, bireysel yahut da küme çalışmaları yaptırılan ve genellikle gözlem, deney ve yaparak-yasayarak öğrenme tekniklerinin devreye sokulup kullanıldığı eğitim-öğretim yöntemidir. Söz konusu bu yöntem, en yalın ve en doğrudan ifadesiyle, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilerin, laboratuvar ortamında öğrencilere kendilerinin yaptığı deneyler yoluyla öğretilmesi anlamı taşımaktadır; ancak en önemli niteliği, bu öğretimin öğrencinin kendi çaba ve deneyimlemesi çerçevesinde gelişmesidir. Laboratuvar yönteminin etkin kullanılışı sayesinde, öğrenciler, ilgili araç ve gereçleri kullanarak öğretmen gözetiminde deneyler yapar ve fen bilgisi ile ilgili davranışlar kazanırlar. Laboratuvar yöntemi, diğer bir söylemle, sorunların çözümü konusunda deneysel süreçlerin odağa alındığı aktif öğrenme uygulamaları yoluyla esas bilgilerle iş gören plânlı bir öğretim etkinliği diye tanımlanmaktadır (Akpullukçu, 2014).

Formel ortamlar bu konuda şu şekilde oluşturulur(Çavaş ve Çavaş, 2016: 182-185; www.enotreeday.net);

- **Okul Bahçeleri:** Sınıfa en yakın dış ortam durumunda bulunan okul bahçesi içinde gerçekleştirilen çalışmalar, esasen, birçok disiplini içeren etkinliklerin birlikte gerçekleştirildiği disiplinler arası çalışmalar olmaktadır. Öğrenciler çoğu zaman oyun alanı diye kullanmakta oldukları okul bahçelerinde bu kez gözlem ve deneyler yapabilmekte, kendi kendilerine bu ortamda olan olayların bilincine vararak yeni keşiflerde bulunabilmektedirler.
- **Dağ ve Göl Gezisi Etkinliği:** Bu tür etkinliklerde öğrencilerin gerçekleştirdikleri incelemeler bağlamında tür, habitat, ekosistem

kavramlarını anlamaları; ekosistem çeşitlerini, ekosistemlerin ortak ve farklı özellikleri çıkarımını yapmalarını ve besin ağı kavramını oluşturarak ekosistemler için gerekli olan şartları gözlemlemelerini sağlamaktadır.

- Ağaç Dikimi Etkinliği: Bu etkinlik sonucunda öğrenciler bir bitkinin gelişip ağaca dönüşebilmesi için hangi gereksinimlerinin olması gerektiğini anlayıp buna yakından tanıklık ederler ve akranlarıyla aralarında iş bölümü gerçekleştirerek iletişim kurma becerilerini artırır.
- Evcil Hayvan Günü Etkinliği: Her yıl ekim ayının dördüncü günü bütün dünyada Hayvanları Koruma Günü kutlanır; bu günde öğrencilerin hayvanlara ilişkin duygu durumlarını gözlemlemek, hayvanlarla nasıl arkadaş olunabileceğini öğrencilere göstermek ve aynı zamanda da bazı öğrencilerde var olabilen hayvanlara ilişkin fobik durumları en aza indirgeyebilmek, hayvanların da birer canlı olarak ihtiyaçlarının yakından gözlemlenmesini sağlayabilmek adına okul bahçelerinde ilgili etkinlik düzenlenmektedir.
- Dünya Gıda Günü Etkinliği: Her öğrenciden doğal besin maddelerinden hareketle hazırladığı bir kahvaltı menüsünü, evde bizzat hazırlayarak getirmeleri istenmektedir. Daha sonra da okul bahçesinde diğer öğrencilerle bir arada toplanmaları sağlanır ve çeşitli oyun durumları oluşturularak bu konudaki farkındalıklarının artması yönünde etkinlikler gerçekleştirilir.
- Toprak Çeşitlerinin İncelenmesi Etkinliği: Bu etkinlik çerçevesinde öğrenciler farklı tür toprak örnekleri toplamak için küçük kapaklı kavanozlar ve spatüller edinir, sonra da etkinliğin gerçekleştirileceği bahçe alanına çıkarılırlar. Bu sırada da örneği alınan toprakların hangi koşul içinde olduğu hususunu not etmeleri için bir çalışma yaprağı doldurmaları talep edilmektedir.
- Bitkilerin Çeşitliliği Etkinliği: Bu gerçekleşen süreçte bitkilerin yaprakları, kozalaklı ağaçların kozalakları, kaktüs çeşitleri gibi bitki türleri ve niteliklerine ilişkin hususlar öğrencilerce incelenmiş olur. Her bir bitkinin temel yapı ve organlarının çok yakından incelenmesi, bunların birbiriyle karşılaştırılması adına bu tekniğin uygulanması konunun öğrencilerce eğlenilerek öğrenilmesi sonucunu doğurmaktadır.

- Hayvan Tanıma Etkinliği: Öğrencilerin, aynı ekosistem içinde yaşayan hayvanların vücut yapılarını karşılaştırarak, onların yapı ve organlarının farklılıklarını gözlemlemeleri, aynı zamanda da vücut büyüklüklerine göre yapılarının ve görevlerinin farklılaştığını algılayıp değerlendirmeleri için küçük buzdolabı poşetleri, kapaklı küçük kavanozlar, büyüteç, pens, plastik kafesler yardımıyla sınıf dışı bir ortama çıkarılarak, ellerindeki uygun aletler yardımıyla hayvanlar için uygun yaşam alanı olabilecek ortamları incelemeleri; bu bağlamda, yakalayabildikleri küçük hayvanları yahut da karşılaştıkları hayvan kalıntı ve artıklarını toplanmaları istenmektedir.
- Böcek Tanıma Etkinliği: Öğrencilerin, sınıf dışı bir ortamda, ellerindeki küçük kapaklı kavanozlar ve pens gibi araçlar yardımıyla böceklerin çeşitli yaşam alanı olabilecek yerlerin incelenmesi istenmektedir.
- Isı - Sıcaklık Kavramları Etkinlikleri: Öğrencilerin, ısı kavramının sıcaklığı nasıl değiştirdiği hususunu gözlemleyebilmeleri için önce sınıf ortamının, ardından da farklı iki sınıf dışı ortamın sıcaklıklarının ölçülmesi gerçekleştirilmektedir. Her bir grubun kendisinde bulunan termometreyi nasıl kullanacakları sınıf ortamında gösterilir.
- Asit- Baz Tepkimeleri Etkinliği: Asit ve baz türü maddelerin nötralle reaksiyonlarının ilk aşaması içinde çıkardıkları enerjinin varlığını somut biçimde gösterebilmek adına tasarlanmış olan karton roketlerle birlikte sınıf dışı ortama bırakılan öğrenci grupları, sirke ve karbonat yardımı ile söz konusu edilen bu tepkimeyi gerçekleştirir ve böylece roketlerin havalanmasını sağlamaktadırlar.

2.10.Fen Öğretiminde Laboratuvarların Kullanım Amacı ve Önemi

Fen öğrenimi alanında laboratuvar kullanımının aşağıda sıralanan konular üzerinde etkili olduğu gerçeği artık genellikle kabul edilmiş durumdadır. Bunlar (Çepni ve Ayvaci, 2016: 289);

- Bilimin özü ve metodunun anlaşılmasında etkilidir.

- Problem çözüme kabiliyetini geliştirmesinde etkilidir.
- Günlük hayatta karşılaşılan olayların algılanıp incelenmesinde etkilidir.
- Teknik ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkilidir.
- Analiz etme ve genelleme yapma yeteneklerinin gelişiminde etkilidir.
- Fen dersine olan ilgi ve motivasyonların artırılmasında etkilidir.
- Bilgilerin sıralı bir düzen dahilinde sunulmasında etkilidir.
- Bilinen teori ve modellerin de zamanla değişebileceği fikrinin kazandırmasında etkilidir.
- Bilimsel araştırmaya ve bilim adamı olmaya karşı öğrencilerin pozitif tutum kazanmalarında katkılar sağlamada etkilidir.

Bütün bu sıralana yararlar ek olarak laboratuvarda gerçekleştirilen deney yapma süreçlerinde de fikir alışverişi yapılmış olması, öğrencilerin kavramlarla ilgili kendi düşüncelerini yapılandırması olgusu ve bu sırada iletişim becerilerinin de gelişmesi gibi hususlar da yarar olarak sayılmalıdır.

Ayas vd. (1997: 25-27) gerçekleştirmiş oldukları bir araştırmada, laboratuvar çalışmalarının;

- Muhakeme etmede etkili olduğunu,
- Eleştirisel düşünmede etkili olduğunu,
- Bilimin doğasını anlamada etkili olduğunu,
- İşlem yeteneklerini geliştirmede etkili olduğunu,
- Teorik bilgilerini uygulamada kullanmaları hususunda etkili olduğunu,
- El becerilerini geliştirmeleri hususunda etkili olduğunu,
- Sonuçlardan genellemelere ulaşmalarını sağlamada etkili olduğunu

ifade etmişlerdir.

Fen bilim dallarının hiçbiri deneyler olmadan tam öğretilemez. Kuramsal olarak aktarılan bütün bilgilerin soyuttan somuta dönüştürülememesi ve yaşamla gerekli bağlantıların kurulamamış olması, fen öğretiminin yeterince etkili olması sonucunu

doğurmaktadır. Öğrencilere, kuramsal bilgilerin pratikte nasıl kullanılacağı laboratuvar çalışmaları yoluyla öğretilmektedir. Bu gerçeği artık bir slogana dönüşen “Duydum ve unuttum; gördüm ve hatırlarım; yaparım ve anlarım” söylemi çok etkili biçimde özetler. Bunun gerçekleşebilmesi de öğrencilerin kendilerini zevkli ve heyecanlı bir öğrenme ortamında bulmalarını gerektirmektedir. Böyle bir ortam da ancak laboratuvarlar olabilir (Çepni ve Ayvacı, 2016: 289).

Miller (1993: 671-673) “Bilgi tek başına bilgi değildir, o ancak nasıl kullanılacağı bilindiği zaman değerlidir” diyerek, bilginin diğer bilgilerin öğrenilmesi bağlamında da kullanılmasının önem ve gerekliliğine vurgu yapmıştır. Sözü edilen durumların da ancak yaparak ve yaşayarak öğrenmelerle gerçek olabileceğini ifade etmiştir. Bütün bu gerekçeler, aslında, laboratuvarın, fen öğrenimi bağlamındaki önemine işaret etmektedir. Bu açılarından bakıldığında laboratuvarın fen eğitiminde devreye sokuluşu aşağıda işaret edilen yararları sağlamaktadır.

Fen bilimleri alanındaki konular, genel olarak, kompleks ve soyut konulardır. İlk ve orta dereceli okul öğrencileri için, bu soyut konuların kavranabilmesi demek, konuların laboratuvar ortamında etkinliklerle yürütülmesi demek olacaktır. Çünkü laboratuvar, içinde bulunan somut materyallerle, bu bağlamda deneyim kazanmayı sağlayacaktır (Çepni ve Ayvacı, 2016: 290);

- Fen ve doğa olayları bağlamında yapılan analiz ve veri toplama sürecinde öğrencinin ortama etkin biçimde katılımı demek, keşfetmeye dayanan bir programın da temel ögesi olmaktadır. Bu da o öğrencilere, bilimin özünü ve yöntemlerini anlama kolaylığı, problem çözme yeteneğini geliştirmeyi, inceleme ve genelleme yapma becerisi edinip bunu gittikçe ilerletmeyi, bilimsel bilgileri kazanma ve olumlu tutumlar geliştirme konusunda da de kolaylıklar edinmesini sağlayacaktır.
- Öğrencilerin edindiği pratik deneyimler geniş bir alanda kullanabilecek oldukları özel yeteneklerinin gelişmesini sağlar.

- Öğrenciler gerçekleştirmiş oldukları etkinlik ve pratik uygulamalardan zevk alacaklardır. Sonuçta da bu yolla öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmeleri sağlanmış olur.
- Laboratuvar; öğrencilerin, bilim insanlarına ve onların başarılarına özenmelerini ve böylece o tür kimseleri rol modeli olarak almalarını sağlayabilir.
- Bilgilerin sıralı bir düzenle elde edilmiş olduğunu ve bilinen kuram ve modellerin de zamanla değişebileceği düşüncesini edinirler.
- Bu şekilde edinilen bilgilerden yola çıkarak öğrenciler de modeller meydana getirebilir.

Fen öğretimi için laboratuvar kullanımı her yaş ve sınıf düzeyinde gerekli ve önemli olmakla birlikte ilkokul ve ortaokul düzeyinde daha da işlevsel ve değerli olmaktadır. Çünkü ilkokul ve ortaokul seviyelerinde yaptırılan fen eğitimi ve onun kalitesinin çok iyi oluşu, bu yaşlarda edinilen bilgi ve becerilerin daha sonraki öğrenmelere temel sağlaması ve bu yolla fen alanında çok iyi düzeyde bilgi ve becerilere sahip olarak ileriki yaşamlarında gerçek dünyayı daha iyi anlayabilip yorumlayabilmelerine imkân verecektir (Banchi, 2009). Fen öğretiminin bu kadar önemli hususları kişilere kazandırabilmesi için de mutlaka uygulamalı olmasını gerektirir. Fen öğretimi uygulama alanları veya ortamları olarak sayılan öğelerin en başında da fen laboratuvarları gelmelidir. Fen laboratuvarlarında, öğrencilerin zihinlerini çalıştırması yoluyla bilimsel çalışan, araştıran, gözlemleyen, sonuçları yorumlayan, yanıtı bilinen sorularla değil de yanıtı bilinmeyen sorularla meşgul olunması ve sonuçta da sorgulayabilen fen okuryazarı olarak yetişmeleri hedeflenir. Fen laboratuvarının öğrencilere akıl yürütme, eleştirel düşünme, bilimsel bakış açısı kazandırma ve problem çözme yeteneklerini geliştirme gibi çok önemli birtakım nitelikleri kazandırdığı kabul edilmiş durumdadır (Böyük ve Erol, 2008).

Laboratuvar ortamında ve doğal çevre içinde yaparak ve yaşayarak öğrenilen bilgilerin etkili ve kalıcı oluşu, türlü bilimsel araştırmalar ile kanıtlanmış

bulunmaktadır. Özellikle de soyut kavramların gözle görülebilir biçime sokulması adına kuramsal bilgilerin ilköğretim seviyesinden başlayarak laboratuvar çalışmaları yoluyla desteklenmesinin ne denli değerli olduğunun görülmüş olması laboratuvar kullanımının önemini defalarca ortaya koymuştur (Bahar, 2006). Laboratuvarların korkulacak veya soğuk bulunacak ortamlar olmadığı gerçeğinin hem öğrencilere hem de öğretmenlere kanıtlamak adına, ilgi çekici, zevkli ve heyecan verici laboratuvar ortamları yaratılması ve böylece laboratuvarlara ilişkin olarak var olan ön vargı ve korkuların ortadan kaldırılması gerekir. Laboratuvarların etkin bir öğrenme ortamı olması ancak bu tür çalışma ve çabalarla mümkün olacaktır.

Öğrenciler, her şeye rağmen, bilimsel kavramları yaparak yaşayarak öğrenmek yerine, yalnızca ellerinde bulunan reçeteyi izleyerek deneyi tamamladıklarında ulaşılan sonucu ezberlemektedirler; elde edilen bu bilgiyi de bir süre sonra unutmaktadırlar. İşte bu nedenlerle etkili bir fen bilgisi öğretim ortamının meydana getirilebilmesi adına öğretmenlere de önemli görevler düşer. Öğretmenler de laboratuvar ortamında öğrenci-öğretmen, öğrenci-öğrenci etkileşimlerine zemin hazırlayarak, öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu kendilerinin üstlendiği, araştırmalar yapma yoluyla bilgiye ulaşacakları öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin önemini kavramalı ve tüm bunları uygulayabilmelidirler (Temel ve Morgil, 2010).

Laboratuvarlar, çoğunlukla; öğrenilen bilgilerin pratiğe dönüştürülmesini ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesini, bilgiye ulaşp onun analiz edilmesini, bu bilgilerin kişisel yaratıcı yönlerin geliştirilmesi için kullanılmasını, ortak çalışmaya yatkın bireyler haline gelinebilmesini; sistemli, düzenli, planlı ve güvenli çalışmanın önemini kavranabilmesini, bilimsel sonuçlara ulaşma anlamında gözlem, deney ve araştırma yöntemlerinden yararlanılmasını, elde edilen verileri yazı, resim, şekil ve grafiklerle göstererek yorumlanabilmesini gerçekleştirmeye odaklıdır. Bütün bunlarla birlikte laboratuvarlar etkin ve kalıcı öğrenme, bilimsel düşünme ve bir öğrenme ortamı olarak kendisinin kullanımı için gerekli bulunan becerileri kazanma, araç ve gereç kullanımının önemini kavrayabilme ve laboratuvar çalışmalarına karşı

olumlu tutum geliştirme adına da önemli olmaktadır (Şimşek ve Çınar, 2007). Bütün bunlar laboratuvar uygulamalarının fen bilimleri öğretimi için ne denli önemli olduğunu ortaya koyar.

Laboratuvar uygulamalarının sayılan bu çok önemli yararları yanında, uygulamalarda yaşanan bazı zorluklar ve sorunlar nedeniyle birtakım güçlükleri de beraberinde taşır. Bu olgulara örnek olarak; kalabalık sınıflar için laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirmenin zorluğu, bireysel olarak yapılması yararlı olacak deneylerin, grup olarak veya gösteri deneyi biçiminde yapılmak durumunda kalınması veya hiç yapılamaması; bazı okullarda ise hala bir laboratuvarın olmayışı veya varsa da araç gereçlerinin çok eksik oluşu gibi durumlar sayılabilir. Bunlara ek olarak, yine öğretim programının uygulanması bağlamında yapılan yanlışlık veya eksiklikler yüzünden yapılan deneylerin çok zaman alışı ve bazı durumlarda da maliyetli oluşu, öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına ilişkin yeterli bilgi ve beceriye sahip olmayışı gibi durumlar da laboratuvar uygulamalarından beklenen büyük yararların kazanılmasını engelleyebilmektedir (Anılan, 2016:343).

2.11. Sorgulamaya Dayalı Yaklaşımda Fen Laboratuvarı Uygulamaları

Sorgulayıcı öğrenme bilgi ve becerilerinin öğrencilere kazandırılabilceği ortamları oluşturmada laboratuvar uygulamalarının çok önemli olduğu herkesçe bilinmektedir. Ancak öğrenciler için sorgulama becerilerini kazandırıcı fırsatları değerlendirme açısından kapalı uçlu ve gösteri deneyi biçiminde gerçekleştirilen uygulamaların yetersiz olacağı öngörülmektedir. Bu açılardan, öğretmenlerin sorgulayıcı öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulamalarını verimli bir biçimde gerçekleştirici etkinlikleri planlayıp hazırlamaları gerekir. Fen araştırmacıları, sorgulamaya dayalı laboratuvardaki deneylerin ortaya koyduğu bir öğrenme ortamının öğrencilere soru sormada özgürlük verdiğini ve böylece yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde öğrencilerin bilimsel içeriği öğrenmelerine götüren günlük yaşamdaki ilgi çekici

olayları keşfedici ortamları meydana getirdiğini ifade etmişlerdir (Young ve Kellog, 1993; Mulholland ve Wallace, 1996'dan aktaran Zacharia, 2003).

Hall ve McCurdy tarafından gerçekleştirilmiş olan bir araştırmada uygulamaya dayalı etkinlikler yoluyla yapılan sorgulayıcı öğretimin, öğrencilerin ve öğretmenlerin endişelerini azalttığı ve öğrencilerin içeriğe ilişkin bilgilerini arttırdığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca uygulama ağırlıklı ve sorgulamaya dayalı eğitim-öğretim ile performans ve çoktan seçmeli testler arasında giderek yükselen bir seviyede olumlu bir ilişkini var olduğu gösterilmiştir (Ibe ve Deutscher, 2003).

Gardner ve Gauld (1990) fen derslerine yönelik olarak gösterilen tutumun ve fen öğretim programında yer alan sorgulamaya dayalı laboratuvar deneylerinin bir öğrenme sonucu ortaya çıktıklarını ifade etmişlerdir (Zacharia, 2003).

Sorgulayıcı öğretim sürecinde uygulamaya dayalı Fen etkinliklerinin gerçekleştirilmesi gerekir. Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği (1990), fen laboratuvarlarında geçirilecek zaman ve gerçekleştirilecek araştırma alanları için aşağıda sıralanan standartları önermiştir (NSA, 2001'den aktaran Teresa ve Dickson, 2002):

- Okul öncesi ve ilköğretim fen sınıfları seviyelerinde bütün çocuklar için uygulamaya dayalı etkinlikleri bulunmalıdır. Uygulamalar fen öğretim zamanının yaklaşık olarak en az %60'ı kadar olmalıdır.
- İlköğretim ve lise düzeyindeki okullarda ise fen dersleri kapsamında laboratuvar uygulamaları yapılmalı ve bunlar, ilköğretim seviyesinde fen öğretim zamanının yaklaşık %80'i kadar olmalıdır.
- Lise düzeyinde laboratuvarla ilişkili deneylerin ise dersin en az %40 zamanı ayrılmalıdır. Bu zaman; laboratuvar öncesi öğretiminde laboratuvarla ilişkili kavramlar ile laboratuvar sonrası analiz ve iletişimi kapsayan bilgileri içine almalıdır.

Bu standartlar esasen fen öğretimi sürecinde öğrencilerin laboratuvar uygulamaları yoluyla zihinsel deneyimler kazanmaları gerekliliğini vurgular. Öğrencilerin bilişsel ve devinişsel becerilerini geliştirmeleri adına, kendilerinin aktif biçimde bilimsel araştırmalarda yer almaları, böylece bilişsel ve devinişsel becerilerini de yine aktif biçimde kullanmaları gerektiğini ifade etmektedir (Teresa ve Dickson, 2002)

Freedman (1997) yaptığı araştırma soncunda düzenli biçimde laboratuvar öğretimi alan öğrencilerin almayan öğrencilere nazaran; bilimsel bilgi içeren objektif akademik başarı testleri açısından daha yüksek başarı kazandıklarını, ayrıca yine bu öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarıyla akademik başarıları arasında görülen ilişkiye bakıldığında olumlu yönde bir ilişkinin bulunduğunu ve bilimsel bilgi açısından da daha yüksek başarılar elde ettiklerini ifade etmiştir (Akt.Zacharia, 2003).

Sorgulayıcı öğrenme odaklı laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirmek ve bunlarla ilgili etkinlikler hazırlamak öğretmenler için genel olarak zor bir iş diye kabul edilmiştir. Bu nedenle sorgulayıcı öğrenme olgusuna dayalı olan laboratuvar çalışmaları düzenlenirken mutlaka dikkat edilmesi gerekli aşamalar bulunmaktadır. Bu aşamalar şu şekilde sıralanabilirler (William ve Lavinghousez, 2004):

1. Aşama: Problemin belirlenmesi: Herhangi bir bilimsel olay;

Nasıl oluştu?

Niye oluştu?

Ne oluştu?

Soruları yoluyla bir problem olarak öğrencilerce meydana konulabilir.

2. Aşama: Öğrenciler problemin içerdiği konu veya konularla ilgili bilgi birikimine sahip değillerse problemi cevaplandıramazlar. Bu nedenle de öğretmen dersin başlarında öğrencilerin ön bilgilerini ortaya koyan etkinliklere yer vererek bunları belirlemeli, ilgili verileri toplamaları ve onları yorumlamaları için gerekli bilgileri onlara bir biçimde sunmalıdır.

3. Aşama: Denencilerin oluşturulması: Öğrencilerin denencilerini oluşturmaları konusunda onlara yardım etme adına en basit ve kolay yol onların ‘Eğer..... sonra’ şeklinde cümle kurmalarını sağlamak olur. Öğrenciler eğer kelimesinden sonra probleme ilişkin olarak bekledikleri sonuçları ifade edebilirler.
4. Aşama: Kontrollü bir deney tasarlama: Öğrencilerin, kontrollü deney tasarlama yoluyla değişkenlerin kontrolünün ne kadar önemli olduğunu bilmeleri gerekmektedir.
5. Aşama: Denencilerin test edilmesi: Bu aşamada öğretmen birçok seçeneğe sahip olup ilk olarak, kullanılacak materyal ve malzemelerin listesini öğrencilere sunabilir veya ikinci olarak öğrenciler, deneysel tasarımları için gerekli olan malzeme ve materyalleri öğretmenlerinden isteyebilirler.
6. Aşama: Verileri kaydetme ve yorumlama: Öğrencilerin bu aşamada verileri uygun veri toplama tabloları yoluyla kaydetmeleri sağlanmalıdır. Verilerin yorumlanması sonucu da öğrenciler, “Bu sonuçlar denencimi doğruladı mı? Yoksa doğrulamadı mı?” sorularının cevap bulduğu sonuçlara varmış olmalıdırlar”.

Sorgulamaya dayalı öğretim, bilimsel kavramların öğretimini desteklerken bilim insanlarının doğal dünya üzerinde nasıl çalıştıklarını ortaya koyan süreçleri kapsayan birtakım uygulamaları içine alır. El ve zihinle yapılan uygulamalar yoluyla özellikle laboratuvar uygulamaları fen sınıfları içinde bu işlevi görür ve fen bilimlerinin önemli yansımalarını gösteren aktiviteleri kapsar. Fen sınıfları bağlamında öğrencilerin gözlemde bulunması, veri toplaması ve yansıtması, ayrıca ilk elden olayların analizini gerçekleştiriyor oluşu öğrenciler için sorgulama becerilerinin geliştirmesi anlamında değerli bir temel sağlar. Diğer aktivitelerse medya, kitaplar, kütüphane gibi kaynakları kapsayan ikincil kaynakların önemli analizlerini gerçekleştirmeyi teşvik eder durumdadır. Söz konusu aktiviteler öğrenci merkezli olmalarına karşın, açık uçlu ve bağımsız sorgulamaları gerektirmediği, önceden belirlenen birtakım süreçleri izlediği ve sonuçları da zaten bilindiği için genellikle sorgulamaya dayalı öğretim olarak dikkate alınmaz (Eick ve Reed, 2002).

Fen bilimleri eğitimi veren öğretmenler sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarıyla ilgili araştırmaları bağlamında öğrencilerin akademik fen başarılarında belirgin artışlar olduğunu ifade etmektedirler (Renner, Abraham ve Burnie, 1985'den aktaran Zacharia, 2003; Shymansky ve Kyle, 1988'den aktaran Zacharia, 2003). Ayrıca çalışmalar sorgulamaya dayalı öğretim içinden gelen öğrencilerin hem fene hem de okula yönelik tutumlarında olumlu anlamda yükselme gözlemlendiğin saptamıştır.

Belirgin biçimde, tüm fen eğitimcileri, sorgulamaya dayalı laboratuvarlar da deneysel sorgulamanın bilimin doğası adına çok önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Öğrencilere bilimsel içeriğin öğretilmesi sırasında sorgulamanın bir yöntem olarak alınmasını önermektedirler. Fen öğretimi bağlamında bilimsel sorgulamanın ana bileşenleri üç farklı başlık olarak sunulur. Bunlar; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, genel sorgulama süreçleri ve bilimsel sorgulamanın doğası şeklinde ifade edilen başlıklardır. Bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma ve ölçme, problemlerin yanıtlarını araştırma, verileri yorumlama, değerlendirme ve meydana çıkarma, test etme ve kuramsal modelleri tekrar gözden geçirme gibi bütün safhaları kapsar. Genel sorgulama süreçleri ise problem çözme, verileri kullanma, mantıklı ve analitik sorgulama, verileri sınıflandırma ve karar verme gibi sorgulamanın bölümlerini kapsayan stratejileri kendisinde bulundurur. Bilimsel sorgulamanın doğası da özellikle bilim felsefesine ilişkin birtakım bağlantıları kuramsal olarak kapsamaktadır. Aşağıda öğrencilerin sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları yoluyla bilimsel sorgulama süreçlerinde kazanıp geliştirebilecekleri becerileri yer alır. Söz konusu beceriler beş alt başlık halinde sunulmaktadır (Hegarty, 1990):

A: Laboratuvar Çalışmalarıyla Bilimsel Bilgiyi Düzenleme Becerileri: Bu sonuç bilimsel bilgiyi düzenleme becerileri diye aşağıda sunulan öğrenci davranışlarını tanımlar:

A1: Nesne ve olayları gözlemleme davranışı

A2: Uygun bir dil kullanarak gözlemleri tanımlama yetisi

A3: Nesneleri ve değişimleri ölçme davranışı

A4: Uygun ölçme aletlerini seçme yeteneği

A5: Deneysel ve gözlemsel verileri işleme yeterliliği

A6: Aletleri kullanma becerileri yoluyla laboratuvarında genel olarak kullanılan birtakım becerileri geliştirme olgusu

A7: Yaygın laboratuvar tekniklerini güvenli ve dikkatlice kullanma yetisi

B: Uygun Bilimsel Soruları Sorma ve Bu Soruların Cevaplarını Laboratuvar Deneylerini Kullanarak Fark Etme Becerisi: Bu beceriler deneysel sorgulama süreci içindeki öğrencilerin verileri elde etme ve düzenleme becerileri öncesinde edinmeleri icap eden birtakım davranışları kapsamaktadır. Bunlar;

B1: Problemi fark etme yetisi

B2: İşleyen bir hipotez oluşturma yetisi

B3: Hipotez için uygun bir deney seçme bilgisi

B4: Deneysel sınama için uygun prosedürler tasarlama bilgisi

C: Deneyler Sonucunda Ulaşılan Verileri ve Gözlem Sonuçlarını Düzenleme, Bildirme ve Anlamlandırma Yeteneği: Bu beceri, deneysel sorgulamanın bilgiyi elde etme ve verileri düzenleme safhasına odaklanır. Bu noktada öğrencilerin verileri düzenlemeleri ve bunları analiz etmeleri adına matematiksel becerilerini uygulamaları istenir. Bu konuyla ilgili olarak öğrencilerin kazanması gerekli davranışlar şu şekilde sıralanmıştır:

C1: Verileri ve gözlemleri düzenleme yetisi

C2: Düzenli bir şekilde matematiksel ilişkileri gösterme bilgisi

C3: Gerçek verilerin ötesindeki matematiksel ilişkilerin izin verdiği biçimde tahminde bulunma ve gözlemlerle arasındaki bağlantıyı kurma yeterliliği

C4: Gözlemleri ve verileri yorumlama bilgisi

D: Veri, Gözlem Ve Deneyimlerden Anlam Çıkarma Veya Sonuç Çıkarma Becerisi: Deneysel sorgulamanın en son safhası durumundaki bu noktada elde edilen verilerin sonuçları bakımından öğrencilerin hipotezlerini kabul veya reddettiklerini gösteren davranışları kazanmış olmaları beklenmektedir. Bunlar;

D1: Gözlemler ve deneysel veriler çerçevesinde test edilen bir hipotezin değerlendirilmesi

D2: Bulunan ilişkilerin gerektirdiği şekilde uygun genellemeleri, deneysel kanunları ve prensipleri meydana koyma

E: Bilimsel Teorilerin Gelişiminde laboratuvar Deneylerinin ve Gözlemlerinin Rolünü Fark Etme Yeteneği: Bu sonuçta deneysel sorgulamanın kuramı meydana getirme safhasında öğrenciler için kuramı meydana koyma, test etme ve gözden geçirme biçiminde tanımlayıcı davranışları kazanmaları vurgulanır. İlgili davranışlarda aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

E1: Bir kuram için gerekli durumdaki diğer olay, deneysel kanun veya prensiplerle bağlantı kurmayı fark edip gerçekleştirme

E2: Bilinen olay ve prensiplerden yola çıkarak bir kuram oluşturma

E3: Bir kuramca desteklenen veya açıklanan prensipleri ve olayları belirtme

E4: Bir kuramdan hareketle doğrudan gözlemlerle ve deneylerle test edilmesi sonucu meydana gelmiş yeni hipotezlerden sonuç çıkarma

E5: Test edilen bir kuramın deney sonuçlarını değerlendirme ve yorumlama

E6: Yeni gözlemlerin ve açıklamaların izin verdiği biçimde gözden geçirilmiş, arındırılmış veya genişletilmiş bir kuram ortaya koyma.

2.12. İlgili Araştırmalar

Duban (2008)'ın fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı açısından ona uyumlu biçimde nasıl uygulanabileceğini belirleme adına gerçekleştirdiği eylem araştırmasında sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına dair ilköğretim 5. sınıf düzeyinde uygulamalar gerçekleştirilmiştir; bu süreçte gerekli görülen veriler araştırmacı ve öğrenci günlükleri, tutum ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşmeler, fotoğraflar, video kayıtları ve el yapımı ürünler olarak belirlenip elde edilmişlerdir. Nitel verilerin analizinde betimsel analiz devreye sokulmuş olup nicel verilerde ise t testi uygulanmıştır. Yapılan bu araştırma sonucu itibarıyla, İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji ders programında yer alan öğrenme alanlarına paralel biçimde ve bu öğrenme alanlarındaki kazanımlara uygun düşecek biçimde sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri düzenleyip gerçekleştirmenin mümkün olduğu, uygulanan sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerde bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine ve ayrıca fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarını

edinmelerine katkıda bulunduğu, ek olarak da öğrencilerin derse karşı tutumlarının olumlu yönde değıştiği saptanmış bulunmaktadır.

Köksal (2008) yaptığı çalışmayla, rehberli sorgulayıcı araştırma yönteminin çeşitli değışkenler üzerinde etkisini inceleme konusu olarak seçmiştir. Araştırma sonunda, rehberli sorgulayıcı araştırma yönteminin, kullanıldığı 6. sınıf öğrencileri için, fen kavramlarını anlamalarına, bilimsel süreç becerileri geliştirmelerine ve fen dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine önemli katkılar sağladığını saptamıştır.

Bağcaz (2009) tarafından yapılan “Sorgulayıcı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi”ni inceleyen çalışmada ilgili uygulama, haftanın dört ders saatini içerecek biçimde, üç hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Fiziksel ve kimyasal değışim konusu Deney 1 grubunda sorgulayıcı öğretim yöntemi ile uygulanmıştır. Deney 2 grubundaysa 5E modeli ile araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Çalışma sonunda ulaşılmış olan veriler, sorgulayıcı öğretim yönteminin, 5E modeline göre, öğrencilerin akademik başarısını çok daha arttırdığını ortaya koymuştur. Ancak her iki yöntemin de son test puanları dikkate alındığında fen ve teknolojiye yönelik tutum üzerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı gerçeği saptanmıştır.

Moore (2009) tarafından gerçekleştirilmiş bulunan araştırmanın amacı rehberli sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar kullanımının 6. sınıf yaşam bilimi dersi içinde öğrencilerin veri analizi ve sonuç çıkarma becerilerindeki performanslarını arttırıp arttırmadığı gerçeğini saptamaktır. Çalışmanın sonunda, rehberlik edildiği takdirde, öğrencilerin istenilen bilimsel ilkeleri kavradıkları, rehberlik edilmediğinde ise bu konuda zorlandıkları saptanmıştır. Rehberli sorgulayıcı-araştırma yönteminin, öğrencilere, veri analizi ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini öğrenme ve kullanma konusunda yardımcı olduğu saptanmıştır.

Hung (2010) yaptığı çalışma ile sorgulamaya dayalı fen öğretiminin doğrudan ve dolaylı etkilerini araştırmayı hedeflemiştir; yaptığı bu çalışmada toplam 8912 öğrencinin, 8. Sınıf öğrencileri olarak fenne karşı olumlu tutumlarının, fen başarısıyla olan ilişkisini, cinsiyetin fen başarısıyla olan ilişkisini analize odaklanmıştır. Analizler sırasında başarı test fasikülleri ve öğrenci anketleri kullanılmış bulunmaktadır. Araştırmanın sonunda sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen başarısını ve fenne karşı tutumları olumlu yönde etkilediği saptanmış olup fen başarısıyla fenne karşı tutum arasında bir ilişkinin bulunduğu ve aynı zamanda cinsiyetinde bu faktörleri etkilediği gerçeğine ulaşılmış bulunmaktadır.

Ören vd. (2010) yaptıkları çalışmayla analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımını devreye alarak üç farklı konuyu kapsayan rehber materyal geliştirmişlerdir; bu rehber materyali 6. sınıf düzeyinde 18 öğrenci, 7. sınıf düzeyinde 21 öğrenci bağlamında uygulayarak öğrenci görüşü elde etmişlerdir. Ayrıca her iki öğrenim düzeyinden tesadüfi yöntemle seçilen 9 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonunda ulaşılan verilere göre öğrenciler, materyalde yer alan deneyler ve ilgili etkinlikleri yapmaktan hoşlandıklarını, etkinliklerin eğlenceli olduğunu ve derse daha çok katıldıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler rehber materyalin fen ve teknoloji konularını farklı yöntemlerle günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmelerine yardım ettiğini, özellikle derse ilişkin merak ve ilgilerini arttırdığını ve sonuçta da öğrenmelerinin kolaylaştığını belirtmişlerdir.

Şimşek ve Kabapınar (2010) sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin konuya ilişkin kavramsal anlayışlarına, bilimsel süreç becerilerine ve fenne karşı tutumlarına etkisini saptamak gayesiyle gerçekleştirdikleri çalışmada 5.sınıf öğrencilerine 8 hafta boyunca sorgulama temelli öğrenme ilkelerine yönelik ders uygulamışlardır. Kavram testi, bilimsel süreç becerileri testi ve tutum ölçeği yollarıyla veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı öğretimin öğrenciler açısından kavramsal anlamayı ve onlardaki bilimsel süreç becerilerini

olumlu yönde etkilediği, ancak derse karşı tutumları konusunda herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Baykara (2011) araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarının etkinliğini saptamak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada 36 öğretmen adayına adayların bilimsel süreç becerileri düzeylerinin gelişimini gözlemlemek için “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Deney Çalışma Yaprakları”, yaratıcı düşünme düzeylerinin gelişimini belirleyebilmek için “Torrance Yaratıcı Düşünme Testi ve fen deneylerine yönelik tutumlarının gelişimini belirleyebilmek için de “Fen Deneylerinin Amaçlarını Kavramaya Yönelik Tutum Ölçeği” uygulamış bulunmaktadır. Araştırma sonunda; araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamalarının, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusunda, öğretmen adaylarının akıcılık, esneklik ve orijinallik gibi tüm yaratıcı düşünme düzeylerinin gelişimi üzerinde etkili olduğunu, aynı zamanda fen deneylerine ilişkin tutumlarında da olumlu etkisinin bulunduğu gerçeğini saptamıştır.

Madden (2011) yaptığı çalışmayla biyoloji sınıfı için sorgulayıcı öğrenme yönteminin akademik başarıya ve motivasyona olan etkisini incelemiş bulunmaktadır. Bu amaçla belli dönemde uygulanan sorgulayıcı öğrenme yöntemi, öğrencilerin laboratuvar etkinliklerine daha fazla uyum sağlamalarını gerçekleştirmiştir ve etkinliklerde daha iyi bir performans göstermelerini sağlamıştır. Ancak yöntemin sınav sonuçları açısından farklılık oluşturduğu saptanamamıştır.

Çelik ve Çavaş (2012) Fen ve Teknoloji Dersi 6.Sınıf “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi için araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanmasının öğrencilerde gerçekleşecek akademik başarıya, bu konudaki bilimsel süreç becerilerine ve onların fen ve teknoloji alanına ilişkin tutumlarına etkisini araştırma konusu yapmışlardır. Araştırma sürecinde ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış bulunmaktadır. Çalışma grubu bir devlet okulu bazında ve onun 6. sınıflarında öğrenim gören 44 öğrenciden meydana gelmektedir. Araştırmada Akademik Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen ve

Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği ve bu ölçeklerden elde edilen nicel verileri desteklemek amacıyla da Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin, öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

Akpullukçu ve Günay (2013) yaptıkları çalışmayla, fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına olan etkisini saptamaya yönelmişlerdir. Yarı deneysel desenin kullanıldığı bu çalışma sürecinde sorgulamaya dayalı etkinlikler 3 hafta boyunca uygulanmış bulunmaktadır. Çalışma grubu, devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 72 öğrenciden meydana getirilmiştir. Elde edilen veriler başarı testi ve tutum ölçeğiyle toplanmıştır. Araştırmaya dayalı öğrenme ortamında öğrenim görmekte olan deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları, 2005 fen ve teknoloji öğretim programının uygulandığı öğrenme ortamında öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilere nazaran anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır. Öğrencilerin, öğrenilenleri hatırd tutma düzeyleri arasında ise anlamlı bir farklılık saptanamamıştır.

Chen ve Chen (2012) gerçekleştirdikleri araştırmayla, bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ortamında problem tabanlı öğrenme ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin fen performansı, sorgulama becerileri ve tutumları üzerindeki etkilerini araştırma konusu yapmışlardır. Çalışma için 7.sınıf öğrencilerinden 96 kişi seçilmiştir. Araştırma bağlamında gruplar oluşturulmuş (kontrol grubu, problem tabanlı öğrenme grubu ve sorgulamaya dayalı öğrenme grubu) bulunmaktadır. Araştırma sonunda, sorgulamaya dayalı öğrenme ve problem tabanlı öğrenme grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere nazaran daha pozitif tutum oluşturdıkları, yüksek sorgulama becerilerine sahip oldukları, ancak bilimsel performansları konusunda her grubun eşit dağılım gösterdiği saptanmıştır.

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını, eleştirel düşünme eğilim düzeyleri bakımından incelemiş bulunan Evren (2012) “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Sahip Oldukları Eleştirel Düşünme Eğilim Düzeylerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi” adını verdiği çalışmasında, fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sahip bulunduğu eleştirel düşünme becerilerine ve Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumlarına olan etkisini belirlemeyi hedeflemiştir. Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde; öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri ile eleştirel düşünme becerileri arasında bir ilişki bulunduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumlarının sınıf düzeyine göre istatistikî olarak anlamlı farklılık gösterdiği, araştırmaya katılan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermesine karşılık, sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre istatistikî bakımdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı saptanmıştır.

Bozkurt vd (2013) çalışmalarında, araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin 5.sınıf öğrencilerinin fen dersindeki başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Ayrıca araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin fen öğretiminde kullanılabilirliğini sınamak gayesiyle yöntemin kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri saptanmaya çalışılmıştır. Kontrol gruplu ön test son test yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada deney grubunda 23 ve kontrol grubunda da 23 5. sınıf öğrencisi yer almıştır. Araştırmada, veri toplamak için Akademik Başarı Testi ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği kullanılmış bulunmaktadır. Araştırmaya dayalı öğrenmenin fen ve teknoloji dersinde uygulanmasına ilişkin görüşlerini meydana koymak için öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarının, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde artış

gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca yönteme ilişkin olarak öğrenciler; konuları daha iyi kavradıklarını ve öğrendiklerinin de kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Çakar (2013) yaptığı çalışmada ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi bağlamında araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumlarına etkisini saptamaya odaklanmıştır. Çalışma grubunu ise bir devlet okulunun yedinci sınıfında okuyan öğrenciler meydana getirmiştir. Çalışmada, deney (N=30) ve kontrol (N=29) grubu diye iki sınıf alınmış olup eşitlenmemiş kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin olarak geliştirilen öğretim programı tasarısı, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde 10 hafta süresince uygulanmıştır. Kontrol grubundaysa İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı uygulanmıştır. Bu çalışmada veri toplamak için Başarı Testi, Üstbiliş Farkındalık Ölçeği, Kavram Haritası Puanlama Yönergesi ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmış bulunmaktadır. Araştırma sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin erişileri, kavram öğrenmeleri ve Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark saptanmış, ancak üstbiliş farkındalıkları arasında anlamlı bir fark görülemediği kaydedilmiştir.

Keçeci (2014) çalışmada, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine uygun olarak işlenen Fen ve Teknoloji Dersinin, araştırma-sorgulama olmaksızın işlenen Fen ve Teknoloji Dersine oranla 5. ve 6. sınıf ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel tutumlarına ve fen ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisini araştırma konusu yapmıştır. Araştırma bulgularında ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, toplam 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin, bilimsel ve fenne ilişkin tutumlarının, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile uyumlu olarak işlenen Fen ve Teknoloji Dersine bağlı olarak anlamlı bir biçimde değiştiği, fakat 5. sınıf öğrencileri için anlamlı bir derecede değişmediği saptanmıştır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ve ona uyumlu olarak

işlenen Fen ve Teknoloji Dersi, araştırma-sorgulama olmaksızın işlenen Fen ve Teknoloji Dersine oranla öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerinde etkili olduğu, ayrıca fen ve teknolojiye ilişkin tutumları üzerinde etkili olmadığı saptanmıştır.

Kırılmazkaya (2014) araştırma-sorgulama ve web tabanlı araştırma-sorgulama yaklaşımlarının Fen Bilgisi Bölümü öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavramsal başarıları ve fen deneylerine yönelik tutumlarına ilişkin olan etkisini belirlemek için yaptığı çalışma, araştırma-sorgulama yaklaşımının uygulandığı Genel Biyoloji Laboratuvarı ve web tabanlı araştırma-sorgulama yaklaşımının uygulandığı Fen Bilimleri Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları derslerinde yapılmış bulunmaktadır. Bu çalışmada sorgulamaya dayalı fen öğretimi için öğretmen adaylarının bilimsel araştırma sürecini kolaylaştırma adına teknoloji kullanmaları sağlanmıştır. Açık araştırma sorgulama ve rehberli araştırma sorgulama yaklaşımlarının öğretmen adaylarının kavramsal başarı, bilimsel süreç becerileri, öz yeterlikleri ve fen deneylerine yönelik tutumlarında, yapılandırılmış araştırma sorgulama yaklaşımına oranla daha fazla gelişme gösterdikleri saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmayla, öğretmen adaylarına, fen bilgisi dersinde web ortamlarından faydalanma ve teknolojiyi kullanma becerisi kazandırıldığı da saptanmıştır. Deney grupları ile gerçekleştirilen mülakatlarda öğretmen adayları, web tabanlı araştırma-sorgulama yaklaşımı uygulamalarına ilişkin olarak olumlu görüşler ifade etmişlerdir.

Rehberli sorgulama yaklaşımının 6. sınıf fen dersleri bağlamında kavram temelli fen başarısına, bilimsel işlem becerilerine ve fenne ilişkin tutuma etkisinin incelendiği araştırma sürecinde Köksal ve Berberoğlu (2014) eşit olmayan kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmış bulunmaktadır. Ön test ve son testlerin uygulandığı çalışmada rehberli sorgulamamanın öğrencileri bilişsel bakımdan olumlu etkilediği saptanmıştır. Rehberli sorgulama, deney grubu öğrencilerinin fen kavramlarını anlamalarını ve sorgulama becerilerini, kontrol grubuna göre, güçlendirmiş ve fenne ilişkin tutumlarını da, yine kontrol grubuna nazaran, daha olumlu yönde etkilemiş

bulunmaktadır. Çalışmayla, rehberli sorgulamanın, Türk okullarında geleneksel ve öğrenci merkezli etkinlikler arasında bir geçiş işlevi gördüğü sonucu elde edilmiştir. Supasorn ve Lordkam (2014) gerçekleştirdikleri çalışmalarında sorgulamaya dayalı araştırma yöntemi kullanılmasıyla, fen dersinde maddelerin ayırt edilmesi konusundaki başarıyı artırmayı hedeflemişlerdir. Bu çalışma yoluyla öğrencilere akademik başarı testi ve öğrencilerin öğrenme bilgisine ilişkin tutumlarına etkisi adına iki anket düzenlenmiş bulunmaktadır. Anket sonuçlarına göre yapılan örneklem t-testi ön test ve son test sonuçları birbiriyle karşılaştırıldığı zaman son test sonucu bakımından öğrencilerin başarı düzeylerinde artış olduğu saptanmıştır. Bu araştırmanın başlamasından 30 gün sonra gerçekleştirilen tutum anketi ön test son test sonuçları açısından sontest sonucunun anlamlı oranda arttığı saptanmıştır. Sonuç olarak da, sorgulayıcı araştırma yönteminin, maddenin ayırt edilmesi konusunda öğrenci başarılarında artışı sağladığı saptanmıştır.

Çelik ve arkadaşları (2015) yaptıkları çalışmada Fen Bilgisi öğretmenlerinin yaşam becerilerine yönelik farkındalıklarını betimledikleri çalışmada da öğretmenlerin çoğunluğu yaratıcı düşünme becerisinin doğuştan geldiğini ve okul ile geliştirebileceğini belirtmişlerdir.

Duran (2015) gerçekleştirdiği çalışmada ilköğretim fen ve teknoloji dersinde, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde yer alan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı açısından geliştirilmiş bulunan etkinlik setinin, 6. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerine etkisini saptamıştır. Çalışmada, ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desen devreye alınmış bulunmaktadır. Uygulama kapsamında, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine olan etkisinin değerlendirilmesi için, araştırmacı tarafından araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına paralel rehber etkinlik seti geliştirilmiş bulunmaktadır. Deney grubu sınıfları bağlamında dersler, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesine yönelik olarak araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla paralel biçimde geliştirilen rehber etkinlikler ile işlenmiş; kontrol grubu

sınıflarında ise, sadece, ders kitabına bağlı kalınarak ders gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresince veri toplama aracı olarak, “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı” ölçeği ve eleştirel düşünme becerileri ölçeği devreye alınmıştır. Araştırma sonunda, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan rehber etkinlikleri yoluyla desteklenen fen ve teknoloji derslerinin, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Fakat buna karşılık, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ile eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu saptanmıştır.

Ünlü (2015) öğretim teknolojileri yoluyla desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasının ortaokul öğrencilerinin fen konularını anlamalarında, bilimsel araştırma becerilerinde, araştırma-sorgulama ve teknolojiye yönelik görüş ve algıları bağlamında nasıl bir gelişme gösterdiği gerçeğini saptamak için yaptığı eylem araştırmasını pilot ve asıl uygulama olarak gerçekleştirmiştir. Problemlerin çözümü anlamında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarından biri olan 5E modeli "Ne öğreneceğim?", "Neden öğreneceğim?", "Nasıl öğreneceğim?" ve "Ne kadar öğrendim?" soruları çerçevesinde yeni bir forma getirilmiş (4N içine yerleştirilmiş 5E modeli), ayrıca standart bir biçimde belirli aşamalar öğretim teknolojileri yoluyla desteklenmiştir. Uygulama yedinci sınıf düzeyinde yapılmıştır. Katılımcılar bir araştırmacı öğretmen ve altı öğrenci (2 kız, 4 erkek) olarak toplamda yedi kişiden meydana getirilmiştir. Veriler ise başarı testleri (Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi, Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi), değerlendirme (çalışma kitabı) etkinlikleri, bilimsel süreç becerilerine ilişkin açık uçlu sorular, öğretmen ve öğrenci günlükleri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler (Araştırma-Sorgulama Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme, Teknoloji Algısı ve Görüşüne Yönelik Görüşme) üzerinden derlenmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin fen başarıları ile veri, hipotez ve değişken kavramlarına dair olan algılarının olumlu yönde geliştiği saptanmıştır; ayrıca, orta ve üst başarı seviyesinde bulunan öğrencilerin bazı bilimsel süreç becerilerinde ilerleme olduğu kaydedilmiş olup öğrencilerin sınıfta teknoloji

kullanımı ve kullanılan yazılımların önemine ilişkin farkındalıklarının arttığı saptanmıştır.

Atun (2016) yüksek lisans tezi çerçevesinde gerçekleştirdiği çalışmasında 5. sınıf öğrencileri için sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrenmeye yönelik olan öz düzenleme becerilerine etkisini saptamaya çalışmıştır. 5. Sınıf öğrencileri üzerinden gerçekleşen bu çalışmada deney grubu öğrencilerinde sorgulamaya dayalı fen eğitimi yapılmıştır; kontrol grubu öğrencilerinde ise, geleneksel yöntemle ders işlenmesine devam edilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubu içindeki öğrencilerin öğrenmeye ilişkin bazı öz düzenleme becerilerinin geliştiği saptanmıştır.

Parsa (2016) yaptığı çalışmayla işbirlikli sorgulamaya dayalı olarak meydana getirilen öğrenme ortamlarının öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine, sorgulama becerilerine ve fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına olan etkilerini incelemeye almıştır. Çalışmada “ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen” devreye alınmıştır. Çalışma Eskişehir merkezli bir devlet okulunun 8.sınıfında öğrenim görmekte olan öğrencilerle yapılmıştır. Bu çalışmada deney ve kontrol grubu olmak üzere 2 grup mevcuttur. Çalışma sonunda deney grubunun yaratıcı düşünme testinin son test puan ortalamaları, kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek saptanmıştır. Deney grubunun sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ve fen dersine ilişkin tutum son test puanları kontrol grubunun son test puanlarına göre daha yüksek olmasına karşın, bu farklılık istatistikî olarak anlamlı değerlendirilmemiştir. Sorgulama becerilerine ilişkin sonuçlar ise diğer nicel sonuçları destekler nitelikte bulunmuştur.

Çelik ve arkadaşları (2017) araştırmalarında, araştırmacı – sorgulayıcı deneysel etkinliklerin laboratuvar ortamında, fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme becerilerine olan etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucu elde edilen veriler, açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında yürütülen

deneysel etkinliklerin yaratıcılık becerilerini artırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur.



3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, değişkenler, ölçüm araçları ve verilerin nasıl analiz edildiği konularında bilgi sunulmuştur.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, içerisinde hem nicel hem de nitel araştırma tekniklerinin yer aldığı karma yöntemdir(Creswell, Plano Clark, 2007). Araştırmanın nicel kısmında Fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma – sorgulama yaklaşımının fen laboratuvarlarında uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerini ve yeterliklerini inceleyen bu tez çalışması hem nicel hem nitel araştırma tekniklerinden oluşan Karma araştırma yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Bu yöntem araştırmacının anlama ve doğrulama genişliği ve derinliği amacıyla nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının bileşenlerinin (nitel ve nicel veri toplama aracı, analizi) birlikte kullanıldığı bir araştırma türüdür (Creswell, PlanoClark, 2007).

Araştırmanın nicel kısmında “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlilik Ölçeği” üzerinden tarama yöntemi kullanılarak fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanım yeterlik düzeyi tespit edilmeye çalışılmış ve nicel veri toplama araçları ile analiz yapılmıştır. Çalışmanın nitel kısmında ise fen bilgisi öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programı kapsamında fen laboratuvarlarını uygulanabilirliğine yönelik görüşleri betimlenmiştir. Elde edilen ham veriler, içerik analizi ile değerlendirilmiştir. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla, bir metnin bazı sözcüklerinin daha içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2008). Bununla birlikte il merkezinde yer alan ortaokullardaki fen laboratuvarlarının fiziki ve güvenlik durumunun yanı sıra öğretim programı ile uyumluluğunun irdelendiği “Fen Bilimleri Laboratuvar Kontrol Listesi” ile de laboratuvarların mevcut durumu betimlenmiştir.

Araştırmamızda fen bilimleri öğretmenlerine uygulanan 10 soruluk görüşme formu nitel bölümünü oluşturmaktadır. Nicel bölümü ise fen bilimleri kontrol listesi ve fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik ölçeği oluşturmaktadır.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma – sorgulama yaklaşımının fen laboratuvarında uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri ve öz yeterlikleri araştırılmak üzere Kırıkkale merkezde bulunan 32 devlet ortaokulunda çalışan 79 fen bilimleri öğretmenidir. Kırıkkale ili merkez ortaokullarının tamamına araştırmacı tarafından ulaşılmış, gönüllülük esasıyla Kırıkkale merkez ortaokullarında ki 113 fen bilimleri öğretmenin bir kısmının idareci olmaları nedeniyle aktif derse katılmadıkları için, bir kısmının da ücretli öğretmen olmaları nedeniyle uygulamaya dahil edilmemiştir.

Çizelge 3.1. Öğretmenlerin kişisel bilgilerinin dağılımları

N=79		N	%
Cinsiyet	Kadın	38	48,1
	Erkek	41	51,9
Hizmet süresi	1 yıldan az	3	3,8
	1-5 yıl	8	10,1
	6-10 yıl	16	20,3
	10-15 yıl	23	29,1
	15 yıldan fazla	29	36,7

Çizelgede öğretmenlerin kişisel bilgilerinin dağılımı görülmektedir.

Öğretmenlerin %48,1'i kadın iken %51,9'u erkektir. Öğretmenlerin %3,8'i 1 yıldan az süredir, %10,1'i 1-5 yıldır, %20,3'ü 6-10 yıldır, %29,1'i 10-15 yıldır, %36,7'si 15 yıldan fazla süredir çalışmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Fen bilimleri laboratuvar kontrol listesi ve görüşme formu için sorular hazırlanırken, yazılan ilgili literatür ve daha önceden yapılmış benzer araştırmalar ve bu araştırmaların sonuçlarından yararlanılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış 10 sorudan oluşan açık uçlu soruların bulunduğu görüşme formu üç akademisyen ve üç fen bilimleri öğretmeni görüşü alınarak hazırlanmıştır. “Fen Bilimleri Laboratuvar Kontrol Listesi” fen bilgisi eğitimi alanında uzman akademisyenlerin ve fen bilimleri öğretmenlerinin görüşü alınarak hazırlanmış ve 32 merkez devlet ortaokulundan 27 okul laboratuvarlarında uygulanmıştır. 3 okulun laboratuvarı bulunmadığından, 2 imam hatip okulunda mevcut okul bünyelerine ek olarak yeni açılmış, mevcut okulla ortak kullanması nedeniyle toplamda 27 okul laboratuvarı incelenmiştir. Hazırlanan açık uçlu sorular alan eğitiminde akademisyenler tarafından kontrol edilmiş ve onay alındıktan sonra rastgele seçilmiş 20fen bilimleri öğretmenlerine araştırmacı tarafından yüz yüze görüşerek uygulanmıştır. Anket formu araştırmacı tarafından geliştirilmiş, öneriler doğrultusunda düzenlenerek son şekli verilmiştir. Bu yöntemle veri toplama aracının kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Geçerlik, geliştirilen ölçme araçları yardımıyla ölçülmek istenilen özelliğin doğru ve diğer özelliklerle karıştırılmadan ölçülmesidir. Güvenirlik ise, bir testin ya da herhangi bir ölçüm aracının duyarlı, birbiriyle tutarlı ve kararlı ölçme sonuçları verebilmesidir ve ölçümün kalitesinin göstergesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

“Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlilik Ölçeği”, Kaya ve ark. (2004) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı 0.92'dir. Ölçek beşli likert tipinde sorulardan oluşmaktadır. Ankete katılan öğretmenlerden, seçmeli sorularda, seçeneklerinden birini seçmeleri; derecelendirmeli sorularda ise ifade edilen görüşe katılma derecelerini beşli dereceleme üzerinden (1) kesinlikle yetersizim, (2) yetersizim, (3) kısmen yeterliyim, (4) yeterliyim, (5) kesinlikle yeterliyim) işaretlemeleri istenmektedir. Ankette 18 soru vardır, dolayısıyla araştırmaya katılan öğrencilerin yeterlik puanları maksimum 90, minimum ise 18 olmuştur.

3.4. Verilerin Analizi

Verilerin analizi SPSS 23 programı ile yapılmış ve %95 güven düzeyi ile çalışılmıştır. Çalışmada test tekniklerinden bağımsız gruplar t testi, ANOVA testi, kullanılmıştır. Bağımsız gruplar t testi; iki gruplu kategorik değişkenin nicel bir değişken açısından karşılaştırılmasında kullanılan test tekniğidir. Tek yönlü ANOVA testi; bağımsız k grubun ($k > 2$) nicel bir değişken açısından karşılaştırılmasında kullanılan test tekniğidir. Çalışmada ölçek puanlarının demografik değişkenlere göre farklılık göstermesi ise bağımsız gruplar t testi, ANOVA testi ile analiz edilmiştir.

Nitel veriler görüşme formu vasıtasıyla alınmış, analizi ise içerik analiz şeklinde yapılmıştır. Elde edilen nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur, veriler arasında yer alan anlamlı bölümlere (sözcük, cümle vb.) ortak isimler verilerek kodlanmıştır. İçerik analizinde verilerin kavramsallaştırılması ve olguyu tanımlayabilecek temaların ortaya çıkarılması çabası vardır. Sonuçlar betimsel bir anlatım ile sunulur ve sık sık doğrudan alıntılara yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırma sorularının analize dayalı olarak elde edilen bulgular, yerli ve yabancı literatürdeki araştırma sonuçlarıyla ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

4.1. Nitel Araştırma Sonuçları

Bu bölümde öğretmenler ile birebir görüşme neticesinde elde edilen verilerin nitel içerik analize göre değerlendirilmesine yer verilmiştir. Bu kapsamda 20 fen bilimleri öğretmenin açık uçlu sorulara ilişkin görüşleri çizelgede sınıflandırılmıştır.

4.1.1. Okulda Laboratuvar Bulunma Durumu

Çalışma gurubundaki katılımcılara “*Okulunuzda Laboratuvar var mı?*” temel sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki Çizelge4.1.’de yer almaktadır.

Çizelge4.1.Okulda laboratuvar bulunma durumu

Kavramlar	N	Katılımcı
Laboratuvar var	17	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K15, K17, K18, K19, K20
Aktif değil	3	K13, K14, K16

Çizelge3.1’de okullarda laboratuvar bulunma durumu analiz edilmiştir. Elde edilen veriler göre 17 okulda laboratuvar olduğu, üç okulda ise aktif olmadığısonucuna ulaşılmıştır.

4.1.2. Laboratuvar Kullanma Durumu

Çalışma gurubundaki katılımcılara “*Ders işlerken laboratuvarı kullanıyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız*”temel sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki çizelge yer almaktadır.

Çizelge4.2.Laboratuvar kullanma durumu

Temalar	Kavramlar	N	Katılımcı
Kullanma Durumu	Kullanıyorum	14	K1, K4, K3, K5, K6, K7, K8, K11, K13, K14, K15, K16, K19, K20
	Bazen kullanıyorum	4	K9, K12, K17, K18
Olumlu	Laboratuvar kullandığımızda öğrenciler daha istekli ve meraklı oluyor	1	K1
	Laboratuvar kullandığımızda öğrenciler konuları daha kolay kavlıyor	3	K1, K14, K20
Olumsuz	Laboratuvar malzemelerini sınıfa taşınarak kullanıyoruz	2	K2, K3
	Laboratuvara git gel zaman kaybı olduğundan tercih etmiyorum	2	K2, K4
	Ders uygun olduğunda tercih ediyorum	2	K9, K10
	Laboratuvar yetersiz	3	K11, K12, K13
	Laboratuvarda öğrencileri kontrol etmek zor	2	K17, K18

Çizelge4.2'de okullarda laboratuvar kullanmanın avantajları ve dezavantajları ayrı temalar altında incelenmiştir. Elde edilen veriler göre 14 öğretmen laboratuvarı aktif olarak kullandığını belirtken, dört öğretmen bazen kullandıklarını belirtmiştir. Üç katılımcı laboratuvar kullandıklarında öğrencilerin konuları daha kolay kavradıklarını belirtirken, farklı üç katılımcı ise laboratuvarlarının yetersiz olduğundan bahsetmiştir.

Bu bağlamda K11laboratuvar kullanımına ilişkin;"*Kullanıyorum. Öğrenciler daha istekli ve meraklı oluyorlar. Öğrenme daha kolay gerçekleşiyor*" şeklinde cevap vermiştir. K12 ise bazen laboratuvar kullanma durumu nedenini şu şekilde aktarmaktadır: "*Bazen kullanıyorum. Çünkü laboratuvardaki malzeme eksikliği deneyleri yapmama engel oluyor. Malzemeler olduğu müddetçe yapmaya çalışıyorum*".

K11 laboratuvarlarının yetersiz oluşunu "*2017-2018 eğitim öğretim yılında Laboratuvar ortamı kullanamıyoruz. Okulumuz taşındığı için bina yetersiz. Laboratuvar çok küçük bir sınıfa kurulduğu için kullanıma uygun değil!*" şeklindeki görüşü ile aktarmıştır.

4.1.3. Laboratuvar Kullanım Yeterliliği

Çalışma gurubundaki katılımcılara "*Laboratuvarı kullanımı açısından kendinizi yeterli hissediyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız*" temel sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki çizelge yer almaktadır.

Çizelge4.3. Laboratuvar kullanım yeterliliği

Temalar	Kavramlar	N	Katılımcı
Yeterli	Yeterli hissediyorum	16	K1, K2, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K14, K15, K16, K17, K18
	Kısmen yeterli hissediyorum	2	K3, K13
	Üniversite eğitiminde yeterli eğitimi aldım	2	K2, K12
	Müfredatta geçen deneyler öğrencilerin yapabileceği ve anlayabileceği düzeydedir	2	K8, K89
	Laboratuvar öğrenmenin kalıcı olabilmesi açısından etkili öğrenme sağlamaktadır	5	K7, K10, K11, K14, K15
	Laboratuvar dışı basit deneylerde yapıyoruz	2	K15, K16
	Mesleki tecrübemden ötürü yeterliyim	2	K5, K11
	Bazen yeterli olamayabiliyorum	2	K7, K18
	Malzeme eksikliğinde üretken olamıyorum	1	K3
Yetersiz	Kimyasal madde kullanımında %100 yeterli hissetmiyorum	1	K2
	Tecrübeli öğretmenlerden bazen destek alıyorum	1	K17
	Teknik eğitim almadığım için yeterli değilim	1	K19
	Tecrübesizlikten dolayı yetersiz hissediyorum	1	K20

Çizelge4.3'de okullarda laboratuvar kullanım yeterliliği yeterli ve yetersiz olmak üzere iki farklı tema altında analiz edilmiştir. Elde edilen veriler göre 16 katılımcı laboratuvar kullanımı konusunda kendilerini yeterli gördüklerini belirtmiştir. Beş katılımcı laboratuvarın, öğrenmenin kalıcı olabilmesi açısından etkili öğrenme sağladığını savunmuştur. İki katılımcı ise bazen yeterli olmadıklarını dile getirmişlerdir.

Elde edilen verilerin ışığında K7 laboratuvar kullanım yeterliliğine ilişkin; *"Evet yeterli hissediyorum. Laboratuvarda deneyler yapılırken öğrenme daha güzel ve kalıcı oluyor. Bazen bazı konularda yerli olamadığımda olabiliyor"* şeklinde görüşlerini sunmuştur. K15 laboratuvar kullanımına ilişkin kendini yeterli hissetmesini ve laboratuvarın etkili öğrenmede önemli olduğunu şu cümleleri ile açıklamıştır: *"Evet yeterli hissediyorum. Teorik anlamda yeterli olan bilgiye sahibim. Ancak çocukların dersi daha iyi ve kalıcılık açısından basit bir deneyle bile bilgileri daha anlaşılır hale getirebiliyorum. Sadece laboratuvarda değil bazen günlük hayattan getirebildiğimiz basit malzemelerle de deney yapabiliyor programı uygulayabiliyoruz"*.

4.1.4. Mevcut Öğretim Programının Uygulanabilirliği ve Laboratuvardaki Malzemelerin Özelliği Amaca Hizmet Etmesi Durumu

Çalışma gurubundaki katılımcılara *"Laboratuvardaki malzemeleri mevcut öğretim programının uygulanabilirliğini sağlamakta mıdır? Nedenleri ile açıklayınız"* temel sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki çizelgede yer almaktadır.

Çizelge4.4. Mevcut öğretim programının uygulanabilirliği ve laboratuvardaki malzemelerin özelliği amaca hizmet etmesi durumu

Kavramlar	N	Katılımcı
Amaca hizmet etmekte	6	K1, K6, K8, K10, K11, K15
Kısmen hizmet etmekte	5	K3, K5, K14, K18, K20
Amaca hizmet etmiyor	6	K7, K12, K13, K16, K17, K19
Laboratuvar malzemeleri öğretim programına göre güncellenmelidir	4	K2, K4, K5, K17
Mühendislik uygulamalarına yönelik çalışmalar için farklı malzemeler gerekecektir	1	K2
Müfredat ile paralel laboratuvar malzemeleri yenilenmelidir	3	K3, K13, K16
Eksik ve gereksiz malzemeler var	6	K5, K7, K9, K11, K12, K13
Müfredatın sürekli değişmesi uygun malzeme konusunda sorun çıkartıyor	4	K9, K12, K17, K19
Daha az ve malzeme ile basit ve anlaşılır deneyler yapılıyor	1	K15

Çizelge4.4'de okullarda mevcut öğretim programının uygulanabilirliği ve laboratuvardaki malzemelerin özelliği amaca hizmet etmesi durumu analiz edilmiştir. Katılımcıların cevaplarından elde edilen veriler göre 6 katılımcı amaca uygun hizmet ettiğini belirtirken, 5 katılımcı kısmen hizmet ettiğini, 6 katılımcı ise amaca hizmet etmediğini belirtmiştir. 6 katılımcı ise eksik ve gereksiz malzemelerin olduğunu dile getirmiştir.

Elde edilen verilerden yola çıkarak, K10 laboratuvar malzemelerinin yeterliliğini *"Evet etmektedir. Malzemeler mevcut öğretim programının uygulanmasında yeterli ve uyumludur"* şeklinde dile getirmiştir. K5 ise soru ile ilgili görüşlerini *"Kısmen. Bazı malzemeler laboratuvarda fazlalık, bazıları da eksik"* diyerek belirtmiştir. K17'nin görüşleri amaca hizmet etmediği ve müfredatın sürekli değişmesinin laboratuvar ortamında uygun malzeme konusunda sıkıntı çıkarttığı konusundadır: *"Programın sık değişimi malzemelerin amaca hizmet etmesini engelliyor. Malzemelerinde güncellenmesi gerekiyor."*

4.1.5. Laboratuvar Malzemelerin Yeterli Olması

Çalışma gurubundaki katılımcılara “*Mevcut öğretim programının uygulanabilirliği noktasında laboratuvardaki malzemeler yeterli sayıda mı?*” temel sorusu yöneltmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki çizelge yer almaktadır.

Çizelge4.5. Laboratuvar malzemelerin yeterlilikleri

Kavramlar	N	Katılımcı
Yeterli	10	K4, K5, K6, K8, K9, K10, K11, K14, K15, K16
Kısmen yeterli	5	K1, K7, K17, K18, K20
Yeterli değil	5	K2, K3, K12 K13, K19

Çizelge4.5'de laboratuvar malzemelerin yeterlilikleri analiz edilmiştir. Analiz neticesinde genel görüşün olumlu olduğu yani yeterli (10 katılımcı) olduğu anlaşılmaktadır. 5 katılımcı kısmen yeterli olduğunu belirtirken 5 katılımcı ise yeterli olmadığından bahsetmiştir.

Malzemelerin yeterli olduğu görüşünde olan "*Mevcut programda laboratuvar malzemelerini yeterli buluyorum. Gruplar halinde yapılan deneylerde malzeme sayıları artırılmalı.*" şeklinde laboratuvarlarının durumun aktarmıştır. K7 ise durumu "*Hemen hemen yeterli. Eksikliklerde var. Eksik malzemeler parça olarak istenemiyor. Set olarak alınınca bazıları fazlalık oluyor*" şeklindeki cümleleri ile belirtmektedir.

K20 ise görüşlerini şu şekilde aktarmıştır: "*Bazı deneylerde yeterli ve hatta fazlalık varken bazı deney malzemelerinde eksiklik var. Bunu önlemek için il merkezinde laboratuvar merkezi olmalı ve merkezlerde fazlalıklar toparlanıp eksik olan okullarda buralardan eksiklerini tamamlamalı. Bireysel çalışmalar için yetersiz bundan dolayı gösterip yaptırma ya da grup çalışmaları yapıyoruz*".

4.1.6. Laboratuvarda Sınıf Yönetimi

Çalışma gurubundaki katılımcılara “*Laboratuvarda deney yaparken sınıf yönetimi konusunda karşılaşılan sorunlar nelerdir?*” temel sorusu yöneltmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Çizelge4.6.Laboratuvarda sınıf yönetimi

Kavramlar	N	Katılımcı
Sınıf mevcudundan ötürü sınıf kontrolü zor	9	K1, K7, K8, K11, K12, K13, K14, K17, K19
Öğrenciler deney ve laboratuvar kültürüne sahip değil	10	K1, K2, K3, K5, K7, K9, K11, K13, K16, K20
Öğrencilere zarar verebilecek araçlar yer almaktadır	3	K4, K15, K19
Laboratuvar ortamında deney yaparak ders işlemek çok zevkli	3	K6, K10, K15
Rehberliğe dayalı deney yapılıyor	7	K2, K3, K6, K7, K8, K14, K16
Sınıf yönetiminde sıkıntı yaşamıyorum	1	K10
Laboratuvar ortamı yetersiz	1	K18
Zaman problemi yaşanıyor	1	K12

Çizelge4.6'da laboratuvarda sınıf yönetimi analiz edilmiştir. Elde edilen veriler neticesinde 10 katılımcı öğrencilerin deney ve laboratuvar kültürüne sahip olmadıklarını, 9 katılımcı ise sınıf mevcudundan ötürü sınıf kontrolünde zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Her iki nedenden de ötürü 7 katılımcı rehberliğe dayalı deney yapıldığını bildirmiştir.

K13: Öğrenciler deney ve laboratuvar kültürüne sahip olmasını ve sınıf mevcudundan kaynaklı sorunları şu sözleri ile açıklamaktadır: "*Sınıfların kalabalık olması, öğrencilerin bu konuda bilinçli olmaması, öğrencilerin güvenlik tedbirlerinden haberdar olmaması ve dikkat etmemeleri, öğrenciler laboratuvar kültürüne sahip olamadan modern tekniklere dayalı deney kültürüne geçiş yapamamalarına neden olmakta*". Öğrenciler deney ve laboratuvar kültürüne sahip

olmamasını K16 *"En büyük zorluk öğrencilerin deneyin yaparken sabırsız davranması ve öğrencilerin bazılarının deney kültürüne sahip olmaması karşılaşılan problemlerdendir. Öğrenciler öğretmenin rehberliğine dayalı deney kültürü ile deney yapmaktadır"* sözleri ile aktarmaktadır.

K3 ise rehberliğe dayalı deney yaptıklarını şu şekilde aktarmaktadır: *"Öğrenciler laboratuvarı bir derslik değil de serbest hareket edilen bir ortam olarak görüyor. Bundan dolayı rehberliğe dayalı bir yol izleniyor"*.

4.1.7. Öğrencilerin Araştırmacı - Sorgulayıcı Yaklaşımına Uygun Hareket Edebilme Durumu

Çalışma gurubundaki katılımcılara *"Öğrenciler fen öğretiminde laboratuvar ortamı kullanırken rehberliğe dayalı açık uçlu, araştırmacı - sorgulayıcı yaklaşıma uygun hareket edebilmekte midir?"* temel sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki çizelgede yer almaktadır.

Çizelge4.7. Öğrencilerin rehberliğe dayalı araştırmacı - sorgulayıcı, açık uçlu, sorgulayıcı yaklaşıma uygun hareket edebilme durumu

Kavramlar	N	Katılımcı
Laboratuvara merak ettikleri için ilgi göstermektedirler	2	K1, K15
Sorgulayıcı ve açık uçlu yaklaşıma uygun hareket eden öğrenci az sayıda	3	K1, K4, K16
Öğrenciler daha çok rehberliğe dayalı araştırmacı yaklaşıma uygun hareket etmektedir	3	K2, K6, K20
Hayır bu yaklaşımlara uygun hareket etmiyorlar	1	K3
Öğretmen laboratuvarında daha aktif	1	K3
Bazı öğrencileri araştırmak yerine bilgiye doğrudan ulaşmayı bekliyor	1	K4
7-8 de açık uçlu sorgulayıcı yaklaşım uygulanamamaktadır	2	K5, K20
Kısmen uygulanmaktadır	4	K7, K10, K12, K13
Hayır uygulanmamaktadır	1	K9
Öğrenci seviyesine göre değişmektedir	2	K8, K14
Öğrencilerimde laboratuvar ortamını kullanmada yeterli oranda özgüven duymaktadır	1	K11
Seviyesi yüksek öğrenciler daha sorgulayıcı ve araştırmacı davranıyor	2	K17, K18
Tehlikeli malzemeler olduğu için bazı deneylerde bu yöntemler uygulanamamaktadır	1	K19
5. 6. Sınıflarda rehberliğe dayalı öğretim gerçekleştiriliyor	1	K20

Çizelge4.7'de öğrencilerin rehberliğe dayalı araştırmacı - sorgulayıcı, açık uçlu, sorgulayıcı yaklaşıma uygun hareket edebilme durumu analiz edilmiştir. Katılımcılardan elde edilen bilgilere göre ortak bir görüşün olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşlerine göre elde edilen bazı farklı cevaplar şu şekildedir. K20'nin soruya ilişkin yorumları "*5. 6. Sınıflarda rehberliğe dayalı öğretim gerçekleştiriliyor fakat 7. ve 8. sınıflarda açık uçlu, sorgulayıcı yaklaşım uygulanamıyor. Çünkü öğrenciler sürekli bir rehber eşliğinde yapmak istiyor yoksa deney ilerlemiyor. Bu yöntem öğrencinin donanım ve kapasitesine de bağlı. Aynı zamanda sorgulayıcı yöntemin uygulanabilmesi için zaman yeterli değil. Ders bitse de deney hala devam*

ediyor durumun sonuçlanmaması öğrencinin bocalamasına neden oluyor" şeklindedir. K4 ise görüşlerini şu şekilde aktarmaktadır: *"Bir kısmı deneyin sonuçlarını mantık yürüterek yorumlayabiliyor. Yeterli bilgiye sahip olmasa da deneyin avantajıyla doğru sonuca ulaşabiliyor. Diğer bir kısım ise araştırmak yerine bilgiye doğrudan ulaşmayı bekliyor ve başarısız oluyor."* K1 ise laboratuvar içi genel görüşünü şu şekilde aktarmaktadır: *"Laboratuvar sadece merak ettikleri için ilgi göstermekteler. Sorgulayıcı ve açık uçlu yaklaşıma uygun hareket eden öğrenci sayısı az"*.

4.1.8. Yönetmelikler İle Laboratuvar Kullanımında Öğretmen Motivasyonunu Arttırabilecek Teşvikler

Çalışma gurubundaki katılımcılara *"Yönetmelikler öğretmenlerimizin laboratuvar kullanımında motivasyonunu arttırmaya yönelik nasıl teşvik edilebilir?"* temel sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Çizelge4.8. Yönetmelikler ile laboratuvar kullanımında öğretmen motivasyonunu arttıracak teşvikler

Kavramlar	N	Katılımcı
Eğitim verilebilir	3	K1, K3, K4
Öğretmen yeterlilikleri teşvik edilebilir	1	K2
Yönetmeliklerin etkisi olacağını zannetmiyorum	1	K2
Fen bilimleri ders saati artırılabilir	2	K3, K6
Laboratuvar dersi konulabilir	7	K3, K4, K8, K9, K13, K15, K20
Ek ücret verilebilir	4	K5, K9, K14, K20
Laboratuvar için asistan yada çift öğretmen uygulaması olabilir	1	K7
Öğretim ortamlarında iyileştirmeler yapılmalı	4	K10, K12, K13, K18
Laboratuvar konusunda bütün sorumluluk öğretmene verilmesi gerekir	1	K11
Öğrenci sayıları laboratuvar ortamlarına göre ayarlanmalı	2	K12, K18
Ek puan, taktir, teşekkür vb. teşviklerin verilmesi gerekliliğini savunuyorum	3	K14, K16, K20
Fikrim yok	2	K17, K19

Çizelge4.8'de yönetmelikler ile laboratuvar kullanımında öğretmen motivasyonunu arttıracak teşvikler analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre genel ortak görüşün (7 katılımcı) laboratuvar için ayrı ek ders konulmasının gerekliliğidir. 4 katılımcı ise öğretim ortamlarında iyileştirmelerin yapılmasının gerekliliğinden bahsetmiştir. Bir başka 4 katılımcı ise laboratuvar kullanımının teşvik edilmesi amacı ile ek ücret verilmesinden bahsetmiştir.

Laboratuvar kullanımından öğretmenlerin motivasyonlarını arttıracak düşünülen Laboratuvar ek derslerinin konulması konusunda K13 ve K4'ün görüşleri sırasıyla şu şekildedir: "*Laboratuvar dersi olarak 1 saat ekleme yapılabilir. Laboratuvarlar modern araç gereçlerle donatılabilir.*"; "*Laboratuvar dersleri eklenebilir. Fen bilimleri öğretmenlerine Laboratuvar dersleri ile ilgili alternatif öğretim yöntem teknikleri seminerleri verilebilir*".

K9 ek ücretlerin öğretmen motivasyonlarına arttırıcı etki yapacağını *"Yapılan deneyler için ek ders düzenlenmeli ve Laboratuvar ücreti alınmalı. Yıpranma payı da olmalı."* şeklinde cümleleri ile aktarmaktadır.

Öğretim ortamlarında iyileştirmeler ile öğretmen motivasyonlarının artacağına inanan K10 görüşlerini *"Öncelikle tüm öğretim ortamlarının en etkili şekilde kullanılabilmesi için iyileştirmeler yapılmalı. Laboratuvar ortamlarının her türlü alt yapı ve devamının sağlanması gerekmektedir."* şeklinde dile getirmiştir.

4.1.9. Okul Yönetiminin Fen Laboratuvarlarında Fen Öğretimine Karşı Tutumları

Çalışma gurubundaki katılımcılara *"Okul yönetiminin fen laboratuvarlarında fen öğretimine karşı tutumu size göre nasıldır?"* temel sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki çizelge yer almaktadır.

Çizelge4.9.Okul yönetiminin fen laboratuvarlarında fen öğretimine karşı tutumları

Kavramlar	N	Katılımcı
Okul yönetimi gerekli özeni gösterir, motive edici ve sorun çözmeye yöneliktir	16	K1, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19
Yönetimin fen öğretimine tutumu kötü	2	K2, K11
Laboratuvardaki eksik malzemelerimiz giderilmemiştir	1	K11
Yönetimin fen öğretimine tutumu ne iyi ne kötü	2	K12, K20
Laboratuvardaki eksik malzemelerimiz tamamlanıyor	1	K15
Eksik malzemelerin öğretmenler tarafından karşılanması isteniyor	1	K20

Çizelge4.9'da okul yönetiminin fen laboratuvarlarında fen öğretimine karşı tutumları analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre ortak kanını (16 katılımcı) okul

yönetiminin gerekli özeni gösterdiği, motive edici ve sorun çözmeye yönelik bir yaklaşımda bulunduğu yönündedir. Yönetimin fen öğretimine karşı tutumunun kötü olduğunu bildiren ise 2 katılımcı vardır.

K3 idarenin tavrını şu cümleleri ile aktarmıştır: *"İdarecilerimiz laboratuvar konusunda çok hassas davranıyorlar. Problemlerimize çözüm üretmeye çalışıyorlar"*. K10 ise yine idarenin olumlu tutumunu şu şekilde dile getirmektedir: *"Okul yönetiminin fen öğretimine karşı olumlu tutum sergilediğini düşünüyorum. Bizlerin isteği doğrultusunda bizlerle işbirliği yaparak varsa mevcut aksaklıkları gideriliyor. Mümkün olduğunca yardımcı olmaya çalışılıyor"*.

K2 ise okul yönetiminin olumsuz tutumunu şu şekilde açıklamaya çalışmaktadır: *"Çok kötü, defalarca laboratuvarı üst katta istememize rağmen taşınmasını istemedi. Spor odası bile 4. Katta iken laboratuvar zemin katta. Kimyasal maddeler okula zarar verir düşüncesiyle tamamı toplanıp gönderildi(Bize sorulmadan)"*.

4.1.10. Güvenlik Sorunlarında Öğretmenlerin Laboratuvar Kullanımına Yönelik Tutumları

Çalışma gurubundaki katılımcılara *"Laboratuvarda olası güvenlik sorunları, laboratuvar kullanımına yönelik tutumunuzu nasıl etkiler?"* temel sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan alınan kavramlar kişilerin kendi ifadeleri ile aşağıdaki çizelge yer almaktadır.

Çizelge4.10. Güvenlik sorunlarında öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik tutumları

Kavramlar	N	Katılımcı
Güvenlik önlemleri alırım	2	K2, K5
Güvenlik sorunları laboratuvarı kullanmamızı etkiliyor	1	K3
Ortaokul programında bu anlamda sıkıntılı bir konu bulunmuyor	1	K3
Henüz bir güvenlik sorunu yaşamadım	1	K4
Güvenlik sorunu yaşarsam tedirgin hissederim ve laboratuvar kullanımını azaltırım.	12	K1, K4, K6, K8, K9, K10, K11, K12, K14 K17, K18, K20
Okulumuzda herhangi bir güvenlik sorunu bulunmamaktadır	1	K6
Olumsuz etkiler	2	K7, K19
Deney sayısını azaltırdım	1	K13
Yakın zamanda farklı bir konuda bir güvenlik sorunu olduğu için daha titiz davranıyorum	1	K15
Laboratuvar güvenliğimiz oluşmuş durumda	1	K16

Çizelge4.10'da güvenlik sorunlarında öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik tutumları analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre ortak kanını (12 katılımcı) "güvenlik sorunu yaşarsam tedirgin hissederim ve laboratuvar kullanımını azaltırım" şeklinde olduğu görülmektedir. Diğer görüşlerde ortak bir tabanda toplanılamamıştır.

Güvenlik sorunu konusunda K10 görüşlerini "*Laboratuvarda güvenlik sorunu olursa endişeli ve korku içinde olurum. Kendimi rahat hissetmem.*" şeklinde dile getirmiştir. K4 ise "*Henüz bir güvenlik sorunu yaşamadım. Ancak yaşarsam tedirgin hissederim. Laboratuvar kullanımını azaltırım*" diyerek konuyla ilgili tedirginliğini aktarmaya çalışmıştır. K17'nin görüşü ise şu şekildedir: "*Laboratuvarda meydana gelebilecek ya da meydana gelen güvenlik sorunları, Laboratuvar kullanımını olumsuz etkiler. O malzemeleri kullanmak istemem.*"

4.2. Nicel Araştırma Sonuçları

Bu bölümde öğretmenlere uygulanan yeterlik ölçeği neticesinde elde edilen verilerin SPSS programında analiz edildikten sonra elde edilen sonuçlar yer almaktadır. Ölçek çerçevesinde toplamda 79 fen bilimleri öğretmene anket uygulanmıştır.

Çizelge4.11. Öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik bilgilerinin dağılımı

%	Kesinlikle yetersizim	Yetersizim	Kısmen yeterliyim	Yeterliyim	Kesinlikle yeterliyim	$\bar{x}$
Laboratuvar yönteminin fen öğretimindeki önemini bilme	0,0	0,0	10,1	44,3	45,6	4,4
Laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan öğretim yöntemi ve tekniklerini bilme	0,0	0,0	12,7	60,8	26,6	4,1
Laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan, öğretim yöntemi ve tekniklerini derslerde kullanabilme	0,0	0,0	13,9	59,5	26,6	4,1
Laboratuvar ortamı güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için gerekli tüm bilgi ve becerilere sahip olma	0,0	1,3	17,7	49,4	31,6	4,1
Fen laboratuvarındaki tüm araç gereçleri tanıma ve kullanabilme	0,0	0,0	21,5	53,2	25,3	4,0
Laboratuvar ortamı güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için gerekli tüm bilgi ve becerilere sahip olma	0,0	3,8	32,9	50,6	12,7	3,7
Laboratuvar ortamı etkili bir öğretim ortamı düzenleyebilme	0,0	0,0	11,4	54,4	34,2	4,2
Laboratuvar yöntemini derslerde kullanmaya karşı istekli olma	0,0	1,3	17,7	39,2	41,8	4,2
Fen ve Teknoloji öğretimi için geliştirilen yeni araç gereçleri merak etme ve derslerde kullanmaya istekli olma	0,0	2,5	12,7	55,7	29,1	4,1

Çizelge4.11. Öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik bilgilerinin dağılımı (devamı)

%	Kesinlikle yetersizim	Yetersizim	Kısmen yeterliyim	Yeterliyim	Kesinlikle yeterliyim	$\bar{x}$
Laboratuvar uygulamaları için basit araç gereçler geliştirme ve kullanma becerisine sahip olma	1,3	1,3	20,3	51,9	25,3	4,0
Öğrencilerin laboratuvar çalışmaları ile ilgili bilgi ve becerileri ölçme bilgisine sahip olma	0,0	1,3	10,1	63,3	25,3	4,1
Öğrencilerin laboratuvar çalışmalarıyla ilgili tutumlarını ölçme bilgisine sahip olma	0,0	1,3	19,0	58,2	21,5	4,0
Verilen bir deney için uygun araç gereçleri seçme	0,0	0,0	6,3	45,6	48,1	4,4
Çabuk ve doğru araç gereçlerle deney düzeneği kurma	0,0	0,0	13,9	49,4	36,7	4,2
Ekipmanları kullanırken güvenlik kurallarını takip etme	0,0	0,0	6,3	53,2	40,5	4,3
Deney sonrası, ekipmanları yerlerine temiz ve düzenli olarak koyma	0,0	1,3	3,8	44,3	50,6	4,4
Deney sonuçlarını yorumlama	0,0	0,0	3,8	39,2	57,0	4,5
Deney sonuçlarını teorik bilgilerle bütünleştirerek yeni sonuçlar üretme	0,0	0,0	8,9	57,0	34,2	4,3

Çizelgede öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik bilgilerinin dağılımı görülmektedir.

Öğretmenlerin en yüksek katılım gösterdikleri yeterlilik deney sonuçlarını yorumlama iken (4,5) en düşük katılım gösterdikleri yeterlilik laboratuvar malzemelerine ilişkin bakım ve onarım bilgi ve becerisine sahip olmadır (3,7).

Çizelge 4.12'de öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanının betimleyici istatistikleri görülmektedir.

Çizelge4.12. Öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanının betimleyici istatistikleri

			Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	Std. Sapma	Düzye %
Laboratuvar Yeterlilik	Çalışmalarına	Yönelik	58	90	75,38	7,79	83,76

Öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puan ortalaması $75,38 \pm 7,79$ 'dur.

Çizelge4.13. Öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanının normallliği

	İstatistik	p
Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlilik	0,978	0,178

Çizelgede öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanının normallik testi sonuçları görülmektedir.

Yapılan Kolmogorov-smirnov testi sonuçlarına göre; laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanı normal dağılım gösterdiğinden ($p > 0,05$) karşılaştırma analizlerinde parametrik yöntemler kullanılmıştır.

Çizelge4.14. Öğretmenlerin cinsiyetinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanı bakımından karşılaştırılması

Cinsiyet		N	$\bar{x}$	SS	t	p
Laboratuvar Çalışmalarına	Kadın	38	0,77	7,81	2,000	0,049*
Yönelik Yeterlilik	Erkek	41	0,73	7,50		

* $p < 0,05$ anlamlı fark var , $p > 0,05$ anlamlı fark yok

Çizelgede cinsiyeti farklı öğretmenler için laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik ifadelerine katılım düzeyi bakımından karşılaştırma analizi sonuçları görülmektedir. Yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçlarına göre; kadınlar ile erkekler arasında laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanı bakımından istatistiksel anlamlı fark bulunmaktadır. Kadınların laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik düzeyi erkeklere göre daha yüksektir (77,16).

Çizelge4.15. Öğretmenlerin hizmet süresinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanı bakımından karşılaştırılması

Hizmet süresi		N	$\bar{x}$	SS	F	p
Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlilik	5 yıl ve daha az	11	76,91	9,57	2,440	0,071
	6-10 yıl	16	75,31	7,35		
	10-15 yıl	23	72,00	7,60		
	15 yıldan fazla	29	77,52	6,86		

*p<0,05 anlamlı fark var , p>0,05 anlamlı fark yok

Çizelgede hizmet süresi farklı öğretmenler için laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanı bakımından karşılaştırma analizi sonuçları görülmektedir. Yapılan ANOVA t testi sonuçlarına göre;

Hizmet süresi farklı olanlar arasında laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik puanı bakımından istatistiksel anlamlı fark bulunmamaktadır.

4.3. Fen Bilimleri Laboratuvarlarının Fiziksel ve Güvenlik Standartları ve Öğretim Programına İlişkim Gözlemsel Analizler

Araştırmacı tarafından 27 okulun laboratuvarı tek tek gezilmiş ve hazırlanan form aracılığı ile fen bilimleri laboratuvarların fiziksel ve güvenlik standartlarına uygun olup olmadığı analiz edilmiştir.

Çizelge4.16.Laboratuvar fiziksel ortamı kontrol listesi

	EVET		HAYIR		KISMEN	
	N	%	N	%	N	%
Laboratuvarın fiziki konumu (okul içindeki) kullanıma uygundur.	17	62,96	6	22,22	4	14,81
Laboratuvarın kullanım alanı ortalama öğrenci sayısına göre planlanmıştır.	16	59,26	6	22,22	5	18,52
Laboratuvarın aydınlatılması yeterli düzeydedir.	17	62,96	3	11,11	7	25,93
Laboratuvarın aydınlatılması gerektiğinde ayarlamaya elverişlidir.	8	29,63	13	48,15	6	22,22
Laboratuvarda kullanılan sıhhi tesisat her bir çalışma masasına hizmet edecek şekilde planlanmıştır.	10	37,04	11	40,74	6	22,22
Laboratuvar malzemelerinin yerleştirileceği dolap yeterli düzeydedir.	17	62,96	3	11,11	7	25,93
Laboratuvar malzemeleri planlı ve düzenli bir şekilde dolaplara yerleştirilmiştir.	15	55,56	1	3,70	11	40,74
Laboratuvar ortamına ek oda olarak malzeme deposuna yer verilmiştir.	11	40,74	11	40,74	5	18,52
Laboratuvar kullanımı amacı dışında, kuruma hizmet sağlamamaktadır.	14	51,85	9	33,33	4	14,81
Laboratuvardaki masa, sandalyelerin kullanımı öğrenci fiziksel yapısına uygundur.	14	51,85	4	14,81	9	33,33
Laboratuvar zemini temizlik ve hijyeni kolaylaştırır niteliktedir.	16	59,26	3	11,11	8	29,63

Araştırma sonucuna göre laboratuvarın fiziksel ortamı ile ilgili en fazla evet yanıtı verilen ifadeler sırasıyla; "Laboratuvarın fiziki konumu (okul içindeki) kullanıma uygundur", "Laboratuvarın aydınlatılması yeterli düzeydedir", "Laboratuvar malzemelerinin yerleştirileceği dolap yeterli düzeydedir" ve "Laboratuvarın kullanım alanı ortalama öğrenci sayısına göre planlanmıştır" ifadeleridir.

Çizelge4.19. Laboratuvar güvenliği kontrol listesi

	EVET		HAYIR		KISMEN	
	N	%	N	%	N	%
Laboratuvarda tehlike ve uyarı sembolleri vardır.	8	29,63	12	44,44	7	25,93
Laboratuvar kullanma talimatı görülebilir bir yerdedir.	7	25,93	16	59,26	4	14,81
Kimyasallar uygun koşullarda saklanmıştır.	17	62,96	4	14,81	6	22,22
Laboratuvarlar gerektiğinde kullanılmak üzere el, göz ve yüz koruyucuları mevcuttur.	14	51,85	4	14,81	9	33,33
Laboratuvarın konumu havalandırmaya uygundur.	20	74,07	2	7,41	5	18,52
Laboratuvarda yangın söndürücü vardır.	3	11,11	24	88,89	0	0,00
Laboratuvarda ilk yardım seti vardır.	5	18,52	21	77,78	1	3,70
Laboratuvarda elektrik tesisatı için tedbir alınmıştır.	16	59,26	4	14,81	7	25,93
Laboratuvar kapısında görüş paneli vardır.	6	22,22	21	77,78	0	0,00
Laboratuvar ortamı deprem yönetmeliğine uygundur.	7	25,93	13	48,15	7	25,93

Laboratuvarın güvenliği ile ilgili en fazla evet yanıtı verilen ifadeler sırasıyla; "Laboratuvarın konumu havalandırmaya uygundur", "Kimyasallar uygun koşullarda saklanmıştır" ve "Laboratuvarda elektrik tesisatı için tedbir alınmıştır" ifadeleridir.

Çizelge4.20.Laboratuvarın programa uygunluğunun kontrol listesi

	EVET		HAYIR		KISMEN	
	N	%	N	%	N	%
Laboratuvar malzemelerinin niteliği, program kazanımlarını destekleyecek sonuçlar üretebilir düzeydedir.	15	55,56	1	3,70	11	40,74
Laboratuvar çalışma ortamı, güncel öğretim programındaki yöntem-teknik ve modellere göre planlanmaya elverişlidir.	15	55,56	2	7,41	10	37,04
Laboratuvar ortamı öğrencilerin duyuşsal gelişimini destekleyecek şekilde tasarlanmıştır.	10	37,04	4	14,81	13	48,15
Laboratuvar ortamında yapılan tasarımlar, programdaki FTTÇ kazanımları ile örtüşmektedir.	15	55,56	3	11,11	9	33,33
Laboratuvarda gerektiğinde kullanılmak üzere gündelik anlamda basit araç-gereçlere yer verilmektedir.	22	81,48	1	3,70	4	14,81
Öğretim programında yer alan bilişsel öğrenme alanlarına ilişkin deneyleri yapabilecek yeterlilikte deney malzemeleri vardır.	17	62,96	2	7,41	8	29,63

Laboratuvarın programa uygunluğu ile ilgili en fazla evet yanıtı verilen ifadeler sırasıyla; "Laboratuvarda gerektiğinde kullanılmak üzere gündelik anlamda basit araç-gereçlere yer verilmektedir" ve "Öğretim programında yer alan bilişsel öğrenme alanlarına ilişkin deneyleri yapabilecek yeterlilikte deney malzemeleri vardır" ifadeleridir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada araştırmacı sorgulayıcı yaklaşımın fen laboratuvarlarındaki uygulanabilirliği konusunda çalışılmıştır.

Nitel araştırmada öğretmenlere 10 farklı soru yöneltilmiş ve cevaplar yüz yüze görüşülerek alınmıştır. Görüşmeler neticesinde elde edilen veriler aşağıdaki gibidir:

- Araştırma kapsamına alınan okulların 17'sinde laboratuvar bulunurken, 3 okulda aktif olmadığı belirlenmiştir.
- 14 fen öğretmeni laboratuvarı aktif olarak kullandığını belirtirken, 4 öğretmen ise bazen kullandığını belirtmiştir.
- Elde edilen veriler göre 16 katılımcı laboratuvar kullanımı konusunda kendilerini yeterli gördüklerini belirtmiştir. 5 katılımcı laboratuvarın, öğrenmenin kalıcı olabilmesi açısından etkili öğrenme sağladığını savunmuştur.
- Mevcut öğretim programının uygulanabilirliği ve laboratuvardaki malzemelerin özelliği amaca hizmet etmesi durumu konusunda, 6 öğretmen amaca uygun hizmet ettiğini belirtirken, 5 öğretmen kısmen hizmet ettiğini, 6 öğretmen ise amaca hizmet etmediğini belirtmiştir. 6 farklı öğretmen ise eksik ve gereksiz malzemelerin olduğunu dile getirmiştir.
- Laboratuvar malzemelerinin yeterlilikleri konusunda, genel görüşün yeterli (10 katılımcı) olduğu anlaşılmaktadır. 5 katılımcı kısmen yeterli olduğunu belirtirken 5 katılımcı ise yeterli olmadığını vurgulamıştır.
- Öğrencilerin deney ve laboratuvar kültürüne sahip olmadıklarını belirten katılımcı sayısı 10'dur. 9 katılımcı ise sınıf mevcudundan ötürü sınıf kontrolünde zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Her iki nedenden de ötürü 7 katılımcı rehberliğe dayalı deney yapıldığını bildirmiştir. Moore (2009) rehberli sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar kullanımının 6. sınıf öğrencilerin istenilen bilimsel ilkeleri kavradıkları, rehberlik edilmediğinde ise bu konuda zorlandıkları saptanmıştır. Rehberli sorgulayıcı-araştırma yönteminin, öğrencilere, veri analizi ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç

becerilerini öğrenme ve kullanma konusunda yardımcı olduğu saptanmıştır. Çelik ve Çavaş (2012), Akpullukçu ve Günay (2013) ve Bozkurt vd (2013) araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin, öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği saptamışlardır.

- Yönetmelikler ile laboratuvar kullanımında öğretmen motivasyonunu arttırabilecek teşvikler konusunda elde edilen verilere göre, genel görüşün (7 katılımcı) laboratuvar için ayrı ek ders konulmasının gerekliliğidir. 4 katılımcı ise öğretim ortamlarında iyileştirmelerin yapılmasının gerekliliğinden bahsetmiştir. Bir başka 4 katılımcı ise laboratuvar kullanımının teşvik edilmesi amacı ile ek ücret verilmesinden bahsetmiştir.
- Okul yönetiminin fen laboratuvarlarında fen öğretime karşı tutumları konusunda (16 katılımcı) okul yönetiminin gerekli özeni gösterdiği, motive edici ve sorun çözmeye yönelik bir yaklaşımda bulunduğunu belirtmiştir. Yönetimin fen öğretime karşı tutumunun kötü olduğunu bildiren ise 2 katılımcı vardır. Ören vd. (2010), Şimşek ve Kabapınar (2010) ve Ünlü (2015) öğrenciler rehber materyalin fen ve teknoloji konularını farklı yöntemlerle günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmelerine yardım ettiğini, özellikle derse ilişkin merak ve ilgilerini arttırdığını ve sonuçta da öğrenmelerinin kolaylaştığını belirtmişlerdir.
- Olası bir güvenlik sorununda öğretmenler, "güvenlik sorunu yaşarsam tedirgin hissederim ve laboratuvar kullanımını azaltırım" (12 öğretmen) şeklinde görüş birliğine varmıştır.

Baykara (2011) araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamalarının, öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusunda, öğretmenlerin akıcılık, esneklik ve orijinallik gibi tüm yaratıcı düşünme düzeylerinin gelişimi üzerinde etkili olduğunu, aynı zamanda fen deneylerine ilişkin tutumlarında da olumlu etkisinin bulunduğu gerçeğini saptamıştır. Çelik ve arkadaşları (2017) araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında yürütülen deneysel etkinliklerin yaratıcılık becerilerini artırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur. Arı ve Bayram (2010) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, kullanılan öğretim yaklaşımları ve öğrenme stillerinin ortak

etkisine bağı olarak anlamlı bir farklılık saptamışlardır. Yaklaşım ve öğrenme stili faktörleri ayrı ayrı düşünüldüğünde bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark oluşurken, bilimsel başarıda olduğu gibi iki değişkenin ortak etkisinin anlamlı bir fark yaratmadığını aktarmışlardır. Tüysüz ve arkadaşları (2017) araştırma-sorgulama temelli öğrenme yaklaşımıyla eğitim alanların, analitik kimya başarıları ve kimyanın makroskobik boyuttaki bilgileri, geleneksel yöntemle göre eğitim alan öğretmen adaylarından daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Nicel analiz neticesinde elde edilen veriler ise şu şekildedir:

- Öğretmenlerin en yüksek katılım gösterdikleri yeterli deney sonuçlarını yorumlama iken, en düşük katılım gösterdikleri yeterlilik laboratuvar malzemelerine ilişkin bakım ve onarım bilgi ve becerisine sahip olmadır.
- Kadınların laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini bilme, derslerde kullanabilme, derslerde kullanmaya karşı istekli olma, basit araç gereçler geliştirme ve kullanma becerisine sahip olma ve deney sonuçlarını teorik bilgilerle bütünleştirerek yeni sonuçlar üretme yeterlilik düzeyi erkeklere göre daha yüksektir. Hung (2010) sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen başarısını ve fene karşı tutumları olumlu yönde etkilediği saptanmış olup fen başarısıyla fene karşı tutum arasında bir ilişkinin bulunduğu ve aynı zamanda cinsiyetin (Kadınların lehine) de bu faktörleri etkilediği gerçeğine ulaşılmıştır.
- Kadınların Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlilik düzeyi erkeklere göre daha yüksektir.
- 10-15 yıldır çalışanların Laboratuvar yönteminin fen öğretimindeki önemini bilme yeterlilik düzeyi en düşük iken, 15 yıldan fazla süredir çalışanların en yüksektir. 10-15 yıldır çalışanların Laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini bilme yeterlilik düzeyi en düşük iken, 5 yıl ve daha az süredir çalışanların en yüksektir. 10-15 yıldır çalışanların Laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan, öğretim yöntem ve tekniklerini derslerde kullanabilme yeterlilik düzeyi en düşük iken, 6-10 yıldır çalışanların en yüksektir. 10-15 yıldır çalışanların öğrencilerin laboratuvar çalışmaları ile ilgili bilgi ve becerileri ölçme bilgisine sahip olma

yeterlilik düzeyi en düşük iken, 15 yıldan fazla süredir çalışanların en yüksektir.

Fen bilimleri laboratuvar kontrol anketi neticesinde elde edilen veriler aşağıda yer almaktadır:

- Araştırma sonucuna göre laboratuvarın fiziksel ortamı ile ilgili en fazla evet yanıtı verilen ifadeler; "Laboratuvarın fiziki konumu (okul içindeki) kullanıma uygundur", "Laboratuvarın aydınlatılması yeterli düzeydedir", "Laboratuvar malzemelerinin yerleştirileceği dolap yeterli düzeydedir" ve "Laboratuvarın kullanım alanı ortalama öğrenci sayısına göre planlanmıştır" ifadeleridir. Bu bağlamda, Laboratuvarın fiziki konumu (okul içindeki) kullanıma uygundur. Laboratuvarın kullanım alanı ortalama öğrenci sayısına göre planlanmıştır. Laboratuvarın aydınlatılması yeterli düzeydedir. Laboratuvar malzemelerinin yerleştirileceği dolap yeterli düzeydedir. Laboratuvar zemini temizlik ve hijyeni kolaylaştırır niteliktedir.
- Laboratuvarın güvenliği ile ilgili en fazla evet yanıtı verilen ifadeler; "Laboratuvarın konumu havalandırmaya uygundur", "Kimyasallar uygun koşullarda saklanmıştır ve "Laboratuvarda elektrik tesisatı için tedbir alınmıştır" ifadeleridir. Bu verilere göre; Laboratuvarın konumu havalandırmaya uygundur. Kimyasallar uygun koşullarda saklanmıştır. Laboratuvarda elektrik tesisatı için tedbir alınmıştır.
- Laboratuvarın programa uygunluğu ile ilgili en fazla evet yanıtı verilen ifadeler; "Laboratuvarda gerektiğinde kullanılmak üzere gündelik anlamda basit araç-gereçlere yer verilmektedir" ve "Öğretim programında yer alan bilişsel öğrenme alanlarına ilişkin deneyleri yapabilecek yeterlilikte deney malzemeleri vardır" ifadeleridir. Bu bağlamda; Laboratuvarda gerektiğinde kullanılmak üzere gündelik anlamda basit araç-gereçlere yer verilmektedir. Öğretim programında yer alan bilişsel öğrenme alanlarına ilişkin deneyleri yapabilecek yeterlilikte deney malzemeleri vardır.

ÖNERİLER

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Fen bilimleri laboratuvarlarının tamamının eksiklikleri giderilerek her öğrencinin anlamlı öğrenmesi gerçekleştirilmelidir.
- Laboratuvar malzemelerinin yeterli veya eksikliği her okul bazında, sene başında zümre başkanının başkanlığında fen zümreleri tarafından belirlenmeli.
- Eksikliklerin giderilmesi fazlaların ve gereksiz malzemelerin toplanması Milli Eğitim Müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmelidir.
- Milli Eğitim Müdürlükleri tarafından belirlenecek bir merkez laboratuvar oluşturulması ve fazla malzemelerin burada toplanması ve eğitim öğretim yılı boyunca bu merkezden sevkiyatının okullara sağlanmasıdır.
- Yönetmeliklerde öğretmen motivasyonunu artıracak ek laboratuvar dersinin konulmalıdır.
- Öğretmenlere ek ders uygulamalarında öğretmene laboratuvar hazırlık ödeneği verilmelidir.
- Okul yönetiminin laboratuvar ile ilgili çalışmaları yakından takip etmesi, laboratuvarları yönetmelik çerçevesinde kullanılıp yerinin belirlenmesini sağlanmalıdır.
- Laboratuvarda yapılan derslerde güvenlik tedbirleri öğretmen tarafından alınmalı, daha sonra derse başlanmalıdır.
- Güvenlik tedbirleri görünür yerlere asılmalıdır.
- Laboratuvarlarda ilkyardım çantası ve yangın söndürücüler bulundurulmalıdır.
- Laboratuvarın konumu havalandırmaya uygun olmalıdır.
- Laboratuvar deprem yönetmeliğine göre düzenlenmeli, elektrik tesisatı ile ilgili tedbirler okul yönetimince alınmalıdır.
- Öğretmenlere zaman zaman laboratuvar malzemelerinin bakım onarımı ve kullanımı ile ilgili hizmet içi eğitimi verilmelidir.
- Öğretmenlere eğitimde yeni yaklaşımlar ve laboratuvarı etkin kullanmaya yönelik etkin hizmet içi eğitimler verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acat, M. B., Öğrenci merkezli eğitimde öğrenme boyutlarının düzenlenmesi, V.Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, 2005.4
- Açıkgöz, Ü. K., İşbirlikli öğrenme: Kuram, araştırma ve uygulama. Ugurel Matbaası, Malatya, 1992.
- Akpullukcu, S., Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi ve Becerilerinin İncelenmesine ve Geliştirilmesine Yönelik Bir Araştırma. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2014.
- Akpullukçu, S. ve Günay, Y. Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi, Ege Eğitim Dergisi, 14 (1), 67-89, 2013.
- Anılan, B., Laboratuvar Kullanımı. Fen bilimleri öğretimi içinde. (Ed. Anagül, Ş.S. ve Duban, N.). 341-380. Anı Yayıncılık, Ankara, 2016.
- Arı, E. ve Bayram, H. The influence of constructivist approach and learning styles on achievement and science process skills in the laboratory. Elementary Education Online, 10(1), 311-324, 2011.
- Atun, T., Sorgulamaya dayalı fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinde öğrenmeye yönelik öz düzenleme becerileri gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim ABD, Ankara, 2016.
- Aulls, M.W. ve Shore, B.M. Inquiry in education: The conceptual foundations for research as a curricular imperative. Erlbaum, New York, 2008.
- Ayas, A., Akdeniz, A. ve Çepni, A.R., Fen bilimleri eğitiminde laboratuvar eğitiminin yeri ve önemi. III. Çağdaş Eğitimi Dergisi, 206, 24-28, 1997.
- Aydın, B. ve Polat, F., İlköğretim sertifika programında okutulan fen bilgisi öğretimi dersine karşı öğrencilerin tutumları. IV. Fen Bilimleri Kongresi. Ankara: MEB Basımevi, 2010.

- Bağcaz, E., Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 2009.
- Bahar, M., Fen ve teknoloji öğretimi. Pegem A Akademi, Ankara, 2006.
- Bal, H., Nitel Araştırma yöntem ve teknikleri. Sentez Yayıncılık, İstanbul.
- Banchi, H.M., Learning from the best: overcoming barriers to reforms-based elementary science. Unpublished Dissertation, University of Virginia, Virginia, 2009.
- Barrett, T., Mac Labhraíin, I ve Fallon, H., Handbook of enquiry and problem-based learning: Irish case studies and international perspectives (p. 1-25). AISHE and CELT, Galway, 2005.
- Baykara, H., Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarının etkinliğinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 2011.
- Berghoff, B., Egawa, A.E., Harste, J.C. ve Hoonan, B.T. Beyond reading and writing: Inquiry, curriculum, and multiple ways of knowing. National Council of Teachers of English, Urbana IL, 2000.
- Bozkurt, O., Ay, Y. ve Fansa, M. 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), 242-256, 2013.
- Böyük, U. ve Erol, M. Türkiye'de fen bilgisi laboratuvarları: Zorluklar ve öneriler. International Journal on Hands-on Science, 20, 1-6, 2008.
- Böyük, U., Demir, S. ve Erol, M., Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. Tubav Bilim Dergisi, 3(4), 342-349, 2010.
- Brown, J.S., Collins, A. ve Duguid, P. Situated cognition and the culture of learning. Educational Researcher, 8(1), 32-42, 1989.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları, 2008.
- Champagne, A., Kouba, V. ve Hurley, M. Assessing Inquiry In Minstrell, J. ve Van Zee, E. H., Inquiring into inquiry learning and teaching in science. American Association for the Advancement of Science, New York, 2000.

- Chan, Y.Y., Teaching queuing theory with an inquiry-based learning approach: A case for applying webquest in a course in simulation and statistical analysis. Proceedings of FIE'07: 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, pages F3C-(1-6), 2007.
- Chen, C., Chen, C., Instructional approaches on science performance, attitude and inquiry ability in a computer-supported collaborative learning environment. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, volume 11, Issue1, 113-122, 2012.
- Clayton, S., Fraser, J. ve Saunders, C. D., Zoo experiences: Conversations, connections, and concern for animals. Zoo Biology, 28, 377-397, 2009.
- Creswell, J., Plano Clark, 2-designing and conducting mixed methods research. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çakar, E. Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2013.
- Çavaş, B. ve Çavaş, P.H. Fen bilimlerinde öğrenme öğretme süreci. Anı Yayıncılık, Ankara, 2016.
- Çelik, H., Gürpınar, C., Başer, N., Erdoğan, S. Öğrencilerin yaratıcı düşünme ve girişimcilik becerilerine yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. Journal of Turkish Science Education, 2(4), 277-307, 2015.
- Çelik, H., Katrancı, M. ve Çakır, E. Fen öğretiminde açık uçlu araştırmacı sorgulayıcı laboratuvar yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. Turkish Journal of Primary Education, 2, 1-10, 2017.
- Çelik, H., Yılmaz, G., Şen, Ö. F. ve Sarı, U. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma yönelik senaryolar hazırlama yeterliklerinin incelenmesi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2(3), 75-83, 2007.
- Çelik, K. ve Çavaş, B., Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Ege Eğitim Dergisi, (13) 2, 50–75, 2012.

- Çepni S. ve Ayvaci, Ş.H., Laboratuvardestekli fen ve teknoloji öğretimi. Pegem Akademi, Ankara, 2016.
- Çilenti, K., Fen eğitimi teknolojisi. Kadioğlu Matbası, Ankara, 1985.
- Demir, S., Büyük, U., Koç, A., Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2), 66-79 2011.
- Doğru, M. ve Aydoğdu, M., Fen bilgisi öğretiminde kullanılan yöntemlerde karşılaşılan sorunlar ile ilgili öğrenci görüşleri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(1), 150, 2003.
- Duban, N., İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2008.
- Duran, M., Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi. The Journal of Academic Social Science Studies, 32, 399-420, 2015.
- Eick, C.J. ve Reed, C.J., What makes an inquiry-oriented teacher? the influence of learning histories on student teacher role identify and practice. Science Education, 86(3), 2002.
- Ekici, G., Biyoloji öğretmenlerinin öğretimde kullandıkları yöntemler ve karşılaştıkları sorunlar. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1996.
- Evren, B., Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme eğilim düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 2012.
- Fleissner, S., Chan, Y.Y., Yuen, T.H. ve Ng, V., Webquest markup language (WQML) for sharable inquiry-based learning. In Computational Science and Its Applications - ICCSA 2006, volume 3980 of Lecture Notes in Computer Science, pages 383-392, Springer, Berlin, Germany, 2006.
- Gilbertson, K., Outdoor education: methods and strategies, Human Kinetics. Englewood Cliffs, Prentice Hall, NJ, 2006.

- Goldring, L. ve Wood, J., A guide to the facilitation of enquiry-based learning for graduate students. Centre for Excellence in Enquiry-Based Learning, 2009.
- Güneş, M.H., Şener, N., Germi, T.N. ve Can, N., Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 1-11, 2013.
- Havasy, R.A.D., Getting a clue. Education Week, 21(10),49, 2001.
- Hegarty, H.E., The student laboratory and the science curriculum. Routledge, New York, 95–112, 1990.
- <http://www.enotreeday.net>(Erişim tarihi: 10.03.2018)
- Hung, M., What matters in inquiry-based science instruction?, 2010, <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED514026.pdf>(Erişim tarihi: 10.03.2018)
- Ibe, M. ve Deutscher, R., The impact of varying levels of science inquiry instructions on students abilities and understanding of the nature of science, 2004.
- Justice, C., Rice, J., Warry, W., Inglis, S., Miller, S. ve Shannon, S., Inquiry in higher education: Reflections and directions on course design and teaching methods. Innovative Higher Education, 31(4), 201-214, 2007.
- Kahn, R. ve O'Rourke, K. Handbook of enquiry & problem based learning, 1-25, 2005.
- Kaptan, F., Fen Bilgisi Öğretimi. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1999.
- Karaca, A., Uluçınar, Ş. ve Cansaran, A., Fen bilgisi eğitiminde laboratuvarla karşılaşılan güçlüklerin saptanması. Milli Eğitim Dergisi, 170, 250-259, 2006.
- Kartal, T., Sorgulamaya dayalı öğrenme-öğretme yaklaşımı. Pegem Akademi. Ankara, 2014.
- Kaya, A., Çepni, S., Küçük, M., Fizik öğretmenlerinin laboratuvarlara yönelik hizmet içi ihtiyaçları için bir program geliştirme çalışması, Kastamonu Eğitim Dergisi, 12(1), 41- 56, 2004.
- Keçeci, G., Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2014.

- Kılınç, A., The opinions of Turkish high school pupils on inquiry based laboratory activities. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 6(4), 56-71, 2007.
- Kırılmazkaya, G., Web tabanlı araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğretmen adaylarının kavram öğrenmeleri ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerine etkisi. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2014.
- Köksal, E. A. The acquisition of science process skills through guided (teacher-directed) inquiry. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, 2008.
- Köksal, E.A. ve Berberoğlu, G., The effect of guided-inquiry instruction on 6th grade Turkish students' achievement, science process skills and attitudes toward science. International Journal of Science Education. 36 (1), 66-78, 2014.
- Köksal, E.A., Fen ve teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma yönteminin öğrenciler tarafından değerlendirilmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 19(3), 819-848, 2011.
- Köseoğlu, F. ve Bayır, E., Açık-düşündürücü sorgulayıcı-aştırmaya dayalı mesleki gelişim çalışma atölyesinin geliştirilmesi ve bilimsel bilginin doğası anlayışına etkisinin araştırılması. Ahi Evran Ün. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(4), 243-262, 2010.
- Köseoğlu, F. ve Tümay, H. (2014). Fen Eğitiminde Yapılandırmacılık ve Yeni Öğretim Yöntemleri. Ankara: Palme Yayıncılık
- Kraft, R. J. ve Kielsmeier, J., Experiential learning in schools and higher education (3rd ed.). Kendall/Hunt, Dubuque, IA, 1995.
- Krajcik, J. ve Blumenfeld, P., Project-based learning. Cambridge University Press, New York, 2006.
- Krajcik, J., Blumenfeld, P.C., Marx, R.W., Bass, K.M., Fredricks, J. ve Soloway, E., Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students. The Journal of the Learning Sciences, 7(3-4), 331-350, 1998.
- Krajcik, J., Czemiak, C.M. ve Berger, C.F., Teaching science in elementary and middle school classrooms: A project-based approach (2nd Ed.). McGraw Hill, New York, 2003.

- Kuhlthau, C., Rethinking libraries for the information age school: Vital roles in inquiry learning. Keynote address to the International Association of School Librarianship Conference & International Research Forum on Research in School Librarianship, Auckland, New Zealand, 2001.
- Kurt, T., Fen bilgisi dersinde uygulamaların yeri ve önemi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 2003.
- Kurtulmuş, M.A., Sorgulayıcı araştırma yönteminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersi akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. T.C. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 2017.
- Lawson, A.E., Science teaching and the development of thinking, Wadsworthpress., California, 1995.
- Lemke, J., Talking science: Language, learning and values. Ablex, Norwood, NJ,1990.
- Leonard W.H. ve Penick J.E., Is the inquiry real? Working definitions of inquiry in the science classroom. The Science Teacher, 76(5), 40-43, 2009.
- Lim, B.R., Challenges and issues in designing inquiry on the web. British Journal of Educational Technology, 55(5), 627-643, 2004.
- Llewellyn, D., Inquiry within: implementing inquiry-base science standarts. Corwin Press, Inc. A Sage Publications Company, USA,2002.
- Madden, K. R., The use of inquiry-based instruction to increase motivation and academic success in a high school biology classroom, 2011.
- McDonald, D. M., Teaching for spesific understanding (microform): A study of the effects of two methods. Doktora Tezi. National Library of Canada, Ottawa,2004.
- MEB., İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara,2013.
- Miller, L.T., Demonstration, Explanation, Discussion. Journal of Chemical Education, 70(8), 671-673, 1993.

- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (MEB), İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara, 2013.
- Minner, D. D., Levy, A. J. ve Century, J., Inquiry-based science instruction—What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496, 2009.
- Moore, M.A., Can guided inquiry based labs improve and performance in data analysis and conclusion synthesis in sixth grade life science. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, University of Central Florida Orlando, Florida, 2009.
- National Research Council (NRC), Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning. National Academy of Sciences, Washington, DC, 2000.
- National Research Council (NRC), National science education standards. National Academy Press, Washington, DC, 1996.
- National Science Teachers Association, NSTA position statement: Scientific inquiry, 2004.
- Odubunni, O. Balagun, T.A., The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 28, 213-224, 1991.
- Ören Şaşmaz, F., Ormancı, Ü., Babacan, T., Çiçek, T. ve Koparan, S., Analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı rehber materyal uygulaması ile buna yönelik öğrenci görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 33-53, 2010.
- Parker, D., Planning for inquiry, it's not an oxymoron. Urbana, IL: National Council of Teachers of English (NCTE), 2007.
- Parsa, M.K., İşbirlikli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının yaratıcı düşünmeye, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi. Doktora Tezi. T.C. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2016.
- Powell, K.C. ve Kalina, C.J., Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education*, 130(2), 241-250, 2009.

- Rapp, W.H., Inquiry-based environments for the inclusion of students with exceptional learning needs. Remedial and Special Education, 26(5), 297-310, 2005.
- Saka, A. Z. ve Kıyıcı, F. B., Öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 376-397, 2004.
- Schwartz, D.L., Lin, X., Brophy, S.ve Bransford, J.D., Toward the development of flexibly adaptive instructional designs. In C.M. Reigeluth (Eds.), Instructional-design theories and models, Volume II (pp. 183-213). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ,1999.
- Senemoğlu, N., Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya. 9. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara,2004.
- Serin, G., Fen eğitiminde laboratuvar. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, 403-406, 2002.
- Sönmez, V., Öğretim ilke ve yöntemleri. Anı Yayıncılık, Ankara, 2008.
- Supasorn, S. ve Lordkam, A., Enhancement of Grade 7 students' learning achievement of the matter separation by using inquiry learning activities. Procedia- Social and Behavioral Sciences, 116, 739-743, 2014.
- Şimşek, N. ve Çınar, Y.,Fen bilgisi laboratuvarıve uygulamaları.Nobel Yayın Dağıtım, Ankara,2007.
- Şimşek, P.ve Kabapınar, F., The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. Procedia Social and Behavioral Sciences 2, 1190–1194, 2010.
- TDK (2018).
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1(Erişim tarihi: 27.06.2018)
- Temel, S., ve Morgil, İ., Kimya eğitiminde laboratuvarıda problem çözme uygulamasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 22, 89-97, 2007.

- Teresa, K. ve Dickson, B., Assessing the effect of inquiry based professional development of science achievement test scores. Yayınlanmamış Doktora Tezi. University Of North Texas, 2002.
- Thomas, J.W., A review of research on project-based learning, 2000,http://w.newtechnetwork.org/sites/default/files/news/pbl_research2.pdf (Erişim tarihi: 10.03.2018)
- Tower, C., Questions that matter: Preparing elementary students for the inquiry process. The Reading Teacher, 53(7), 550-557, 2000.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y., Eğitimde ölçme ve değerlendirme. Pegem Akademi, Ankara, 2012.
- Turkmen, H., An effect of technology based inquiry approach on the learning of “Earth, Sun & Moon” subject. HKIEd APFLST, 10 (1), 2009.
- TÜBİTAK, Bilim Merkezleri, 2014,<http://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/bilim-ve-toplum/ulusal-destek-programlari/4003/icerik-bilim-merkezleri> (Erişim tarihi: 10.03.2018)
- Tüysüz, M., Şardağ, M. ve Durukan, A. Araştırma-sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının analitik kimya öğrenimine etkisi. YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(1), 1657-1696, 2017.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. & Karaca, A., Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2 (4), 465-475, 2004.
- Ünlü Koyunlu, Z., Fen ve teknoloji dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretim teknolojileri ile desteklenmesine yönelik bir eylem araştırması. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2015.
- Vygotsky, L.S., Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 1978.
- William E., Lavinghousez, Jr., Directed inquiry lab formulator, 2004, <http://pages.xnt.net/~blavingh/inquiryformulator2.html> (Erişim tarihi: 10.03.2018)
- Yeşilyurt, M., Yükseköğretim temel fizik laboratuvar uygulamalarında bütünleştirici yaklaşım. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2003.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin.
- Yılmaz, K., Social studies teachers' conceptions of history and pedagogical orientations toward teaching history. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Georgia, 2006.
- Yung, B. H.W., Three views of fairness in a school-based assessment scheme of practical work in biology. International Journal of Science Education, Sayı 23, s. 985–1005, 2001.
- Zacharia, Z., Beliefs, attitudes and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. Journal Of Research In Science Teaching, 40(8), 792–823, 2003.

EKLER

EK 1: Anket Müsade Yazısı



Bilge kanat <bilgekanat71@gmail.com>
Alıcı: hasankaya

13 Şub ☆ ↩ ▼

Merhaba Sayın Hocam, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans öğrencisiyim. Sizin Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlilikleri ölçeğini Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi'nde okudum. Atıf yapmak şartıyla kendi tez çalışmamda kullanmak arzusunda'yım. Bu konudaki görüşlerinizi müsadelenizi ve ölçeğinizin orijinalini mümkünse e posta yoluyla göndermenizi rica ediyorum.



Bilge kanat <bilgekanat71@gmail.com>
Alıcı: hasankaya

13 Şub ☆ ↩ ▼

Değerli Hocam şimdiden teşekkür eder, saygılarımı bildiririm.

13 Şubat 2018 18:44 tarihinde Bilge kanat <bilgekanat71@gmail.com> yazdı:



Hasan KAYA <hasankaya@erciyes.edu.tr>
Alıcı: bana

📧 14 Şub ☆ ↩ ▼

Çalışmalarınızda başarılar, bahsettiğin ölçeği elbette kullanabilirsiniz
Ölçeğin makaledeki halini ekte gönderiyorum. Detayları makalede vardır.
Çalışmalarınızda başarılar dilerim

From: Bilge kanat [mailto:bilgekanat71@gmail.com]
Sent: Tuesday, February 13, 2018 7:47 PM
To: hasankaya@erciyes.edu.tr
Subject: Re: ölçek talebi

Ek 2: Anket Soruları

FEN BİLİMLERİ LABORATUVAR KONTROL LİSTESİ

		EVET	HAYIR	KISMEN
LABORATUVARIN FİZİKSEL ORTAMI				
1	Laboratuvarın fiziki konumu (okul içindeki) kullanıma uygundur.			
2	Laboratuvarın kullanım alanı ortalama öğrenci sayısına göre planlanmıştır.			
3	Laboratuvarın aydınlatılması yeterli düzeydedir.			
4	Laboratuvarın aydınlatılması gerektiğinde ayarlamaya elverişlidir.			
5	Laboratuvarda kullanılan sıhhi tesisat her bir çalışma masasına hizmet edecek şekilde planlanmıştır.			
6	Laboratuvar malzemelerinin yerleştirileceği dolap yeterli düzeydedir.			
7	Laboratuvar malzemeleri planlı ve düzenli bir şekilde dolaplara yerleştirilmiştir.			
8	Laboratuvar ortamına ek oda olarak malzeme deposuna yer verilmiştir.			
9	Laboratuvar kullanımı amacı dışında, kuruma hizmet sağlamamaktadır.			
10	Laboratuvardaki masa, sandalyelerin kullanımı öğrenci fiziksel yapısına uygundur.			
11	Laboratuvar zemini temizlik ve hijyeni kolaylaştırır niteliktedir.			
LABORATUVARIN GÜVENLİĞİ				
1	Laboratuvarda tehlike ve uyarı sembolleri vardır.			
2	Laboratuvar kullanma talimatı görülebilir bir yerdedir.			
3	Kimyasallar uygun koşullarda saklanmıştır.			
4	Laboratuvarlar gerektiğinde kullanılmak üzere el, göz ve yüz koruyucuları mevcuttur.			
5	Laboratuvarın konumu havalandırmaya uygundur.			
6	Laboratuvarda yangın söndürücü vardır.			
7	Laboratuvarda ilk yardım seti vardır.			
8	Laboratuvarda elektrik tesisatı için tedbir alınmıştır.			
9	Laboratuvar kapısında görüş paneli vardır.			
10	Laboratuvar ortamı deprem yönetmeliğine uygundur.			
LABORATUVARIN PROGRAMAYA UYGUNLUĞU				
1	Laboratuvar malzemelerinin niteliği, program kazanımlarını destekleyecek sonuçlar üretebilir düzeydedir.			
2	Laboratuvar çalışma ortamı, güncel öğretim programındaki yöntem-teknik ve modellere göre planlanmaya elverişlidir.			
3	Laboratuvar ortamı öğrencilerin duyuşsal gelişimini destekleyecek şekilde tasarlanmıştır.			
4	Laboratuvar ortamında yapılan tasarımlar, programdaki FTTÇ kazanımları ile örtüşmektedir.			
5	Laboratuvarda gerektiğinde kullanılmak üzere gündelik anlamda basit araç-gereçlere yer verilmektedir.			
6	Öğretim programında yer alan bilişsel öğrenme alanlarına ilişkin deneyleri yapabilecek yeterlilikte deney malzemeleri vardır.			

Sayın Fen Bilimleri Öğretmenleri;

Geleceğimizin teminatı öğrencilerimizi yetiştirirken değişen dünya koşullarında, fenne özgü temel kavramların kazandırılmasının yanı sıra araştırmacı-sorgulayıcı fen öğretiminin yansması olarak 21.yy becerilerinin kazandırılmasını hedefleyen fen bilgisi eğitimi alanında tez çalışması yürütmekteyim. Bu bağlamda derslerimizi laboratuvarda icra ederken Fen Bilimleri dersinde araştırmacı sorgulayıcı laboratuvar etkinliklerinin uygulanabilirliğini araştırmaktayım. Sizlerin bu çalışmaya duygu ve düşüncelerinizi aktaracağınız ümidi içindeyim.

Bu çalışmada toplanacak bilgiler, sadece bu çalışmanın kapsamı içerisinde ve bilimsel amaçla kullanılacağından hiçbir kimseye ve kuruma verilmeyecektir. Bu çalışmaya özen ve sabırla katılacağınıza inancımla yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Saygılarımla...

Bilge KANAT

Kırıkkale Üniv. Yük. Lis. Öğrn.

- 1.Okulunuzda laboratuvar var mı?
- 2.Ders işlerken laboratuvarı kullanıyor musunuz? Nedenlerini belirtir misiniz?
3. Laboratuvarı kullanırken kendinizi yeterli hissediyor musunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?
4. Mevcut öğretim programının uygulanabilirliği noktasında laboratuvardaki malzemelerin özelliği amaca hizmet etmekte mi? Nedenleriyle açıklar mısınız?
5. Mevcut öğretim programının uygulanabilirliği noktasında laboratuvardaki malzemeler yeterli sayıda mı?
6. Laboratuvarda deney yapılırken sınıf yönetimi konusunda karşılaşılan zorluklar nelerdir?
7. Öğrenciler fen öğretiminde laboratuvar ortamı araştırmacı- sorgulayıcı yaklaşıma uygun hareket edebilmekte midir?
8. Yönetmelikler öğretmenlerimizin laboratuvar kullanımında motivasyonunu artırmaya yönelik nasıl teşvik edilebilir?
- 9.Okul yönetiminin fen laboratuvarlarında fen öğretime karşı tutumu size göre nasıldır?
10. Laboratuvarda olası güvenlik sorunları laboratuvar kullanımına yönelik tutumunuzu nasıl etkiler?

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN LABORATUVAR ÇALIŞMALARINA YÖNELİK ÖZ
YETERLİK ÖLÇEĞİ

CİNSİYET: ☐ KIZ ☐ ERKEK

HİZMET SÜRESİ : ☐ 1 Yıdan Az ☐ 5 Yıl ☐ 6-10 Yıl ☐ 10-15 Yıl ☐ 15 Yıdan Fazla

Madde No	ÖZ YETERLİK İFADELERİ	KESİNLİKLE YETERSİZİM	YETERSİZİM	KISMEN YETERLİYİM	YETERLİYİM	KESİNLİKLE YETERLİYİM
1	Laboratuvar yönteminin fen öğretimindeki önemini bilme					
2	Laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini bilme					
3	Laboratuvar yöntemini uygulamada kullanılan, öğretim yöntem ve tekniklerini derslerde kullanabilme					
4	Laboratuvarda güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için gerekli tüm bilgi ve becerilere sahip olma					
5	Fen laboratuvarındaki tüm araç gereçleri tanıma ve kullanabilme					
6	Laboratuvardaki araç gereçlerle ilgili basit bakım onarım bilgi ve becerisine sahip olma					
7	Laboratuvarda etkili bir öğretim ortamı düzenleyebilme					
8	Laboratuvar yöntemini derslerde kullanmaya karşı istekli olma					
9	Fen ve Teknoloji öğretimi için geliştirilen yeni araç gereçleri merak etme ve derslerde kullanmaya istekli olma					
10	Laboratuvar uygulamaları için basit araç gereçler geliştirme ve kullanma becerisine sahip olma					
11	Öğrencilerin laboratuvar çalışmaları ile ilgili bilgi ve becerileri ölçme bilgisine sahip olma					
12	Öğrencilerin laboratuvar çalışmalarıyla ilgili tutumlarını ölçme bilgisine sahip olma					
13	Verilen bir deney için uygun araç gereçleri seçme					
14	Çabuk ve doğru araç gereçlerle deney düzeneği kurma					
15	Ekipmanları kullanırken güvenlik kurallarını takip etme					
16	Deney sonrası, ekipmanları yerlerine temiz ve düzenli olarak koyma					
17	Deney sonuçlarını yorumlama					
18	Deney sonuçlarını teorik bilgilerle bütünleştirerek yeni sonuçlar üretme					

ÖZGEÇMİŞ

Adı –Soyadı : Bilge KANAT

Doğum Yeri : Yerköy

Doğum Tarihi :11.05.1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yılı)

Lise : Kırıkkale Lisesi (1998)

Lisans: Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği
(2003)

Yüksek Lisans: Kırıkkale Üniversitesi (2018)

Çalıştığı Kurum, Yıl ve Unvan

Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Öğretmeni (2006-...)

İletişim Adresi

E- Posta : bilgekanat71@gmail.com