



**T. C.**

**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**SORGULAMAYA DAYALI FEN ETKİNLİKLERİNİN 6.  
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN 21. YÜZYIL BECERİLERİNE VE  
ARAŞTIRMA SORGULAMAYA YÖNELİK ÖZ YETERLİLİK  
ALGILARINA ETKİSİ**

**RASİME AKBULUT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**EKİM, 2023**

**MUĞLA**

**T. C.**  
**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI**  
**EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**SORGULAMAYA DAYALI FEN ETKİNLİKLERİNİN 6.  
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN 21. YÜZYIL BECERİLERİNE VE  
ARAŞTIRMA SORGULAMAYA YÖNELİK ÖZ YETERLİLİK  
ALGILARINA ETKİSİ**

**RASİME AKBULUT**  
**ORCID NO: 0009-0002-6353-4301**

**TEZ DANIŞMANI**  
**DOÇ. DR. CANSES TİCAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**EKİM, 2023**  
**MUĞLA**

## JÜRİ ONAY SAYFASI

Rasime AKBULUT tarafından hazırlanan ‘‘Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algılarına Etkisi’’ başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Emine ÇİL

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Jüri Başkanı

Doç. Dr. Canses TİCAN

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Özge Ceren ÇELİK

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

Üye

Tez savunma tarihi: 27/10/2023

Bu tez Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirmektedir.

Prof. Dr. Şevki KÖMÜR

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algılarına Etkisi” başlıklı Yüksek Lisans Tez çalışmasında;

- a. Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
- b. Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
- c. Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
- d. Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
- e. Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 27 /10 /2023

Rasime AKBULUT

Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu’ndaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### **SORGULAMAYA DAYALI FEN ETKİNLİKLERİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN 21. YÜZYIL BECERİLERİNE VE ARAŞTIRMA SORGULAMAYA YÖNELİK ÖZ YETERLİLİK ALGILARINA ETKİSİ**

**RASİME AKBULUT**

**Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Canses TİCAN**

**Ekim 2023, 146 sayfa**

Bu araştırmanın amacı, sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarına etkisini ortaya koymaktır. Ayrıca, öğrencilerin katılımda buldukları sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Araştırma deneysel desende tasarlanmıştır. Eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2022-2023 eğitim-öğretim yılı, 2. dönemi içinde, Muğla ili Menteşe ilçesinde, MEB'e bağlı bir devlet ortaokulunda bilim uygulamaları dersini alan ve 6. sınıfta öğrenim gören 63 öğrenci (32 öğrenci deney grubu, 31 öğrenci kontrol grubu) oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Kalemkuş ve Bulut Özek (2022) tarafından geliştirilen "Kapsamlı 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği", Korkmaz ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen "Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği" ve araştırmacı tarafından geliştirilen "Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu" kullanılmıştır. Uygulama sonrasında deney grubundan 9 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Nicel verilerin analizinde, bağımsız

örneklem t-testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerinden elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir. Deney grubu öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin etkinlikleri ders kapsamında yaptıkları diğer etkinliklere göre konuyla ilgili bilgileri öğrenme ve yaşamlarına katkı sağlaması bakımından benzer, grup içinde fikir alışverişi ve tartışma yapılması, bilinmeyen bir konuda deneyerek sonuçlara ulaşılması yönünden farklı buldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin etkinlikleri yaparken kütle ve hacim ölçümlerinin yapılması, yoğunluğun hesaplanması ve proje tasarlanması kısımlarında zorlandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin olumlu hisleri, etkinlikleri yaparken mutlu olması, eğlenmesi, neler olacağını merak etmesi ve heyecanlanması olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin olumsuz hisleri, dünyanın durumunun kötüye gittiğini öğrendiği için üzülmeleri olarak belirlenmiştir. Öğrenciler etkinliklerin sağladığı katkıların, konuları iyi öğrenme, yeni bilgileri öğrenme, konuların hayatın parçası olduğunu fark etme olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler etkinliklerin olumlu yanlarını, kendilerinin deneyerek ve uğraşarak öğrenebileceğini öğrenmesi, etkinlikleri kendilerinin planlayarak yapması şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrenciler etkinliklerin olumsuz yanlarını, bazı etkinliklerin süresinin yetersiz gelmesi şeklinde belirtmişlerdir. Öğrencilerin tamamına yakınının etkinliklerin tüm aşamalarını beğendikleri belirlenmiştir.

*Anahtar kelimeler:* sorgulamaya dayalı öğrenme, araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algısı, 21. yüzyıl becerileri, fen eğitimi

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF INQUIRY-BASED SCIENCE ACTIVITIES ON 6<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS' 21<sup>ST</sup> CENTURY SKILLS AND PERCEPTIONS OF SELF- EFFICACY TOWARDS RESEARCH AND INQUIRY**

**RASİME AKBULUT**

**Master's Thesis, Department of Curriculum and Instruction**

**Thesis Advisor: Assoc. Prof. Canses TİCAN**

**October 2023, 146 pages**

The purpose of the current study is to reveal the effect of inquiry-based science activities on 6<sup>th</sup> grade middle school students' 21<sup>st</sup> century skills and perceptions of self-efficacy towards research and inquiry. It also aims to determine students' opinions about the use of inquiry-based science activities in which they participate. The study was designed in the experimental design. A quasi-experimental model with an unmatched control group was employed. The study group of the current study was comprised of 63 sixth-grade middle school students (32 students in the experimental group, 31 students in the control group) who took the science applications course at a state middle school affiliated with the Ministry of National Education in the Menteşe district of Muğla province, in the spring term of the 2022-2023 school year. As the data collection tools, the "Comprehensive 21<sup>st</sup> Century Skills Scale" developed by Kalemkuş and Bulut Özek (2022), the "Self-Efficacy Perception Scale for Research and Inquiry" developed by Korkmaz et al. (2016) and a "Semi-Structured Student Interview Form" developed by the researcher were used in the study. After the completion of the application, interviews were conducted with 9 students from the experimental group. In

the analysis of the quantitative data, an independent samples t-test was used. Content analysis was used to analyse qualitative data. According to the findings obtained from the quantitative data of the study, a significant difference was determined in favour of the experimental group between the post-test scores of the students in the experimental and control groups on 21<sup>st</sup> century skills and self-efficacy perceptions towards research and inquiry. The findings obtained from the experimental group student interviews revealed that the students found the activities similar to other activities they did within the course in terms of learning information about the subject and contributing to their lives, while believing the activities were different in terms of exchanging ideas and discussions within the group and reaching results by means of trial and error on an unknown subject. It was determined that the students had difficulty in making mass and volume measurements, calculating density and designing projects while doing the activities. The positive feelings of the students were determined as being happy, having fun, wondering what will happen and being excited while doing the activities. The students' negative feelings were determined as being upset because they learned that the conditions of the world were getting worse. The students stated the contributions of the activities as learning the subjects well, learning new information and realizing that the subjects are a part of life. The students expressed the positive aspects of the activities as learning that they can learn by trying and struggling themselves, and doing the activities by planning on their own. The students stated the negative aspects of the activities as the short time given for some activities. It was determined that almost all of the students liked all the stages of the activities.

*Key words:* inquiry-based learning, perception of self-efficacy towards research and inquiry, 21<sup>st</sup> century skills, science education

## ÖN SÖZ

Yükseköğrenim hayatım ve tez yazım sürecinde konunun belirlenmesinden yürütülmesine kadar her aşamada titiz çalışmaları ve görüşleriyle bana örnek olan, nokta atışı tespitleriyle bana yol gösteren, beni destekleyen ve kendisinden çok önemli bilgiler öğrendiğim değerli danışman hocam Doç. Dr. Canses TİCAN'a çok teşekkür ediyor ve şükranlarımı sunuyorum.

Tezimi inceleyerek katkıda bulunan değerli tez jüri üyeleri Prof. Dr. Emine ÇİL ve Dr. Öğr. Üyesi Özge CEREN ÇELİK'e saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yükseköğrenim hayatım sürecinde zorlandığım durumlarda bilgi birikimi ve donanımıyla beni destekleyen ve motive eden, araştırma sürecinde de ihtiyaç duyduğum anlarda benden yardımını esirgemeyen sevgili hocam Doç. Dr. Çiğdem ALDAN KARADEMİR'e çok teşekkür ediyorum.

Araştırma sürecinde sorgulamaya dayalı etkinlikleri oluşturmamda geri dönütleri ve engin tecrübeleriyle bana uzman olarak destek olan sayın hocam Prof. Dr. Emine ÇİL ve Öğr. Gör. Nilay MUSLU'ya, görüşme formu oluşturma sürecinde uzman olarak fikirleriyle katkı sağlayan yine Prof. Dr. Emine ÇİL ve Doç. Dr. Meryem GÖRECEK BAYBARS'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Yükseköğrenim hayatı yolcuğunda kocaman kalbiyle her sıkıştığında beni destekleyen canım dostum ve moral kaynağım Çağla OKAY'a çok teşekkür ediyorum. Çalışma sürecinde fikir alışverişi yaptığım, tecrübeleriyle bana destek olan doktora öğrenim sürecinde olan arkadaşım Salih BOZKURT'a teşekkür ediyorum.

Son olarak da yükseköğrenim hayatım sürecinde zaman zaman ihmal ettiğim ama bana sürekli destek olan canım eşim Ferman, oğlum Batıkan ve kızım Zeynep AKBULUT'a teşekkürü borç biliyorum. Alana katkısı olması dileğiyle...

Rasime AKBULUT

Muğla, 2023

## İÇİNDEKİLER

|                          | Sayfa |
|--------------------------|-------|
| JÜRİ ONAY SAYFASI .....  | iii   |
| ETİK BEYANI .....        | iv    |
| ÖZET .....               | v     |
| ABSTRACT .....           | vii   |
| ÖN SÖZ .....             | ix    |
| İÇİNDEKİLER .....        | x     |
| TABLolar DİZİNİ .....    | xiv   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....    | xvi   |
| KISALTMALAR DİZİNİ ..... | xvii  |
| EKLER DİZİNİ .....       | xviii |

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1.1. Problem Durumu .....     | 1 |
| 1.2. Problem Cümlesi .....    | 7 |
| 1.3. Araştırmanın Amacı ..... | 7 |
| 1.4. Araştırmanın Önemi ..... | 7 |

|  |   |
|--|---|
| 1.5. Araştırmanın Varsayımları .....   | 9 |
| 1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları ..... | 9 |
| 1.7. Tanımlar .....                    | 9 |

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

|  |    |
|--|----|
| 2.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme .....  | 11 |
| 2.1.1. Sorgulamaya Dayalı Öğretim Düzeyleri .....  | 15 |
| 2.1.2. Sorgulamaya Dayalı Öğretimde Öğretmen Roller, Öğrenci Roller ve Sınıf Ortamı .....  | 17 |
| 2.1.3. Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Sınırlılıkları .....   | 21 |
| 2.2. 21. Yüzyıl Becerileri .....   | 22 |
| 2.2.1. 21. Yüzyıl Beceri Çerçeveleri .....   | 23 |
| 2.2.1.1. Eğitimde Teknoloji için Uluslararası Toplum (International Society for Technology in Education [ISTE]) Çerçevesi. ....  | 23 |
| 2.2.1.2. P21 21. Yüzyıl Öğrenme (Framework for 21st Century Learning) Çerçevesi. ....  | 24 |
| 2.2.1.3. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation For Economic Cooperation and Development [OECD]) Çerçevesi. .... | 26 |
| 2.2.1.4. Dünya Ekonomik Forumu (World of Economic Forum [WEF]) Çerçevesi. ....   | 27 |
| 2.2.1.5. Wagner'in Çerçevesi. ....   | 28 |
| 2.3. Öz Yeterlilik Algısı .....  | 29 |
| 2.4. İlgili Yurt İçi Araştırmalar .....  | 30 |
| 2.4.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ile İlgili Yurt İçi Araştırmalar .....   | 30 |
| 2.4.2. 21. Yüzyıl Becerileri ile İlgili Yurt İçi Araştırmalar .....  | 34 |

|   |    |
|---|----|
| 2.5. İlgili Yurt Dışı Araştırmalar .....                                  | 37 |
| 2.5.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ile İlgili Yurt Dışı Araştırmalar ..... | 37 |
| 2.5.2. 21. Yüzyıl Becerileri ile İlgili Yurt Dışı Araştırmalar .....      | 39 |

## **BÖLÜM III**

### **YÖNTEM**

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Araştırmanın Modeli .....  | 42 |
| 3.2. Çalışma Grubu .....  | 43 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları .....  | 43 |
| 3.3.1. Kapsamlı 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği .....                              | 44 |
| 3.3.2. Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği .....            | 44 |
| 3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu .....                         | 45 |
| 3.4. Verilerin Toplanması .....   | 45 |
| 3.5. Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Uygulanması ..... | 46 |
| 3.6. Verilerin Analizi .....  | 47 |
| 3.6.1. Nicel Verilerin Analizi .....  | 47 |
| 3.6.2. Nitel Verilerin Analizi .....  | 47 |

## **BÖLÜM IV**

### **BULGULAR**

|  |    |
|--|----|
| 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ..... | 49 |
| 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....  | 51 |
| 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....  | 53 |

**BÖLÜM V**  
**TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER**

|   |    |
|---|----|
| 5.1. Tartışma .....   | 65 |
| 5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Tartışma ..... | 65 |
| 5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Tartışma .....  | 66 |
| 5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Tartışma .....  | 68 |
| 5.2. Sonuç .....  | 72 |
| 5.2.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar ..... | 72 |
| 5.2.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar .....  | 72 |
| 5.2.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar .....  | 72 |
| 5.3. Öneriler .....   | 73 |
| 5.3.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler .....                          | 73 |
| 5.3.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler .....             | 74 |
| <br>  |    |
| KAYNAKÇA .....  | 76 |
| EKLER .....   | 88 |

## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa

|   |    |
|---|----|
| Tablo 1. <i>Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmen ve Öğrenci Rollerini</i> .....   | 16 |
| Tablo 2. <i>Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Model</i> .....   | 43 |
| Tablo 3. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i> .....   | 50 |
| Tablo 4. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i> .....  | 50 |
| Tablo 5. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i> .....  | 52 |
| Tablo 6. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i> .....   | 52 |
| Tablo 7. <i>Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerini Bu Ders Kapsamında Yaptığınız Diğer Etkinliklerle Karşılaştırdığınızda Ne Gibi Benzerlik ve Farklılıklar Olduğunu Düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Cevapları</i> ..... | 53 |
| Tablo 8. <i>Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerini Yaparken Zorlandın mı? Neden?” Sorusuna İlişkin Cevapları</i> .....   | 55 |
| Tablo 9. <i>Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerini Yaparken Neler Hissettin? Neden Öyle Hissettin ?” Sorusuna İlişkin Cevapları</i> .....  | 57 |
| Tablo 10. <i>Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerinin Sana Katkı Sağladığını Düşünüyor</i>  |    |

*musun? Cevabın Evet ise Ne Gibi Katkılar Sağladığını Düşünüyorsun?” Sorusuna İlişkin Cevapları ..... 60*

*Tablo 11. Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerinin Olumlu Yanları ve Olumsuz Yanları Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Cevapları..... 62*

*Tablo 12. Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerinde Beğenmediğin Bir Aşama Var mıydı? Varsa Neden? Ne Gibi Değişiklik Olmalı?” Sorusuna İlişkin Cevapları..... 64*



## ŞEKİLLER DİZİNİ

|  | <b>Sayfa</b> |
|--|--------------|
| Şekil 1. <i>Bilimsel Sorgulama Döngüsü</i> .....                     | 13           |
| Şekil 2. <i>Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Düzeyleri</i> ..... | 15           |
| Şekil 3. <i>P21 21. Yüzyıl Öğrenme Çerçevesi</i> .....               | 25           |
| Şekil 4. <i>WEF Eğitim 4.0 Çerçevesi</i> .....                       | 28           |

## KISALTMALAR DİZİNİ

| <b>Kısaltmalar</b> | <b>Açıklamalar</b>   |
|--------------------|--|
| <b>BİSDEM</b>      | Bilimsel Sorgulama Destekli E- Mentörlük   |
| <b>EVB</b>         | Eğitimde Vizyon Belgesi  |
| <b>ISTE</b>        | International Society For Technology in Education-<br>Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği                    |
| <b>MEB</b>         | Millî Eğitim Bakanlığı   |
| <b>NRC</b>         | National Resarch Council- Ulusal Araştırma Konseyi   |
| <b>OECD</b>        | Organisation for Economic Cooperation and<br>Development- Uluslararası Ekonomik Kalkınma ve İş<br>Birliği Örgütü |
| <b>P21</b>         | Partnership for 21 <sup>st</sup> Century Skills- 21. Yüzyıl Öğrenme<br>Ortaklığı                                 |
| <b>TÜBİTAK</b>     | Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu   |
| <b>WEF</b>         | World of Economic Forum- Dünya Ekonomik Forumu   |
| <b>YEĞİTEK</b>     | Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü  |

## EKLER DİZİNİ

|  | <b>Sayfa</b> |
|--|--------------|
| Ek 1. <i>Araştırma İzinleri</i> .....                                      | 88           |
| Ek 2. <i>Ölçek Kullanım İzinleri</i> .....                                 | 90           |
| Ek 3. <i>Kapsamlı 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği</i> .....                   | 91           |
| Ek 4. <i>Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği</i> ..... | 96           |
| Ek 5. <i>Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu</i> .....                      | 98           |
| Ek 6. <i>Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinlikleri</i> .....                     | 100          |

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algularına etkisinin incelendiği çalışmanın bu bölümünde problem durumu hakkında bilgi verilmiş, araştırmanın amacı ve önemi açıklanmıştır. Bunun yanında araştırmanın varsayımları, sınırlılıkları ve araştırma kapsamındaki tanımlar da belirtilmiştir.

#### 1.1. Problem Durumu

21. yüzyılda teknolojiye meydana gelen hızlı gelişme ve değişimler eğitimden beklenenleri de artırmıştır. Eğitimde çağa ayak uydurabilen, sorgulayabilen, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirilmesi artık ihtiyaçtan öteye gitmiş ve gereklilik haline gelmiştir. Bu nedenle bireylerin bu becerileri geliştirebilecek bir eğitim almaları çok önemlidir.

Türkiye’de, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından öğretim programlarında güncelleme ve geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Araştıran, sorgulayan, eleştirel ve yaratıcı düşünen, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek hedeflenmiştir. Türkiye’de 2005 yılından önce öğretim programlarında davranışçı yaklaşım yaygın olarak kullanılmakta iken 2005 yılından sonra yapılandırmacı yaklaşımın uygulanmasına geçilmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, kişinin bilgiyi öğrenme sürecinde zihninde nasıl düzenleyip oluşturduğunu, bu süreçte ne tür işlemler yaptığını ve bu

sürece etki eden faktörleri içerir. Yapılandırmacı öğrenme, kişinin yeni bilgiyle önceki bilgisi arasında bağlantı kurarak kavramları, ilişkileri ve bilgiyi aktif olarak keşfetme ve böylece anlam oluşturma sürecidir (Fer, 2022).

2013 ve 2018 yılında yürürlüğe giren fen bilimleri dersi öğretim programları incelendiğinde, disiplinler arası bakış açısıyla araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının esas alındığı görülmektedir (MEB, 2013; MEB, 2018a). Fen bilimleri dersi öğretim programlarında kendi öğrenmesinden sorumlu, öğrenme sürecine aktif katılan, sorgulama yapan ve bilgiyi transfer edebilen bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.

Bilim uygulamaları dersi seçmeli olup fen bilimleri dersi ile doğrudan ilişkilidir. Bilim uygulamaları dersi öğretim programında disiplinler arası bakış açısıyla araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınmıştır. Bilim uygulamaları dersi öğretim programının esnek yapısı ve etkinliklerin öneri niteliğinde olması nedeniyle farklı öğretim tasarımları ve uygulamalarının uygulanmasına imkân vermektedir. Bilim uygulamaları dersi, 2012-2013 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlamıştır. Ortaokul düzeyinde tüm sınıf seviyelerinde seçilebilmektedir. Bilim uygulamaları dersi öğretim programı 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinin her biri için aynı olan 42 kazanım içermektedir. Programdaki kazanımlar önerilen etkinlikler ile gerçekleştirilir. Etkinlikler öneri niteliğindedir. Öğrencilerin gelişimsel özelliklerine, ilgi ve ihtiyaçlarına, sosyal ve çevresel şartlar ile bunlar ile alakalı yeterliliklere göre belirlenmesinde ve uygulanmasında esneklik vardır. Örnek etkinlikler belirlenirken fen bilimleri dersi öğretim programının öğrenme alanlarında kısmen faydalanılmakla beraber, disiplinler arası ve disiplinler ötesi bir anlayış benimsenmiştir (MEB, 2018b).

2018 Bilim uygulamaları dersi öğretim programında, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanması, bilimin doğasını anlaması, bilimsel süreç becerileriyle yaşam, mühendislik ve tasarım becerilerini kazanması amaçlanmaktadır. Bilim uygulamaları dersinin özel amaçları aşağıda belirtilmiştir (MEB, 2018b):

- \* Bilimsel bilginin gelişim ve değişim süreçlerini anlamaya yardımcı olmak,
- \* Bilimsel bilginin özelliklerini anlamaya yardımcı olmak,
- \* İnsan-toplum-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel araştırma yaklaşımıyla karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,

\* Sosyobilimsel konularda, muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme ve karar verme becerilerini geliştirmek,

\* Günlük yaşam problemlerinde sorumluluk almayı ve bu problemleri çözmeye bilimsel süreç ve yaşam becerileriyle beraber mühendislik tasarım becerilerini kullanmayı sağlamak,

\* Aktüel, bilimsel ve teknolojik yenilikler ile ilgili farkındalık geliştirmek,

\* Girişimcilik becerileri ile birlikte kariyer bilincini geliştirmek,

\* Evrensel ahlak, milli ve kültürel değerlerin yanında bilimsel etik ilkelerinin de benimsenmesini sağlamak,

\* Doğada ve yakın çevresinde oluşan olaylar ile ilgili merak, tutum ve ilgi geliştirmek,

\* Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulanmasına katkı sağlamaktır.

Bunların yanında bilim uygulamaları dersi öğretim programında 8 anahtar yeterliliğin yanında bunlar ile ilişkili bilgi, beceri ve tutum boyutları da dikkate alınmıştır. Programın çerçevesini oluşturan bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik ve tasarım becerilerine yer verilmiştir. Bu beceriler aşağıda ifade edilmiştir (MEB, 2018b):

a. Bilimin Doğası ve Bilimsel Süreç Becerileri: Bu alan bilimsel yöntemleri uygulayarak bilimsel bilginin oluşturulması; mühendislik, teknoloji, bilim, matematik, toplum, çevre ilişkisini ve bunların doğasını anlamayı sağlayacak becerilerin yanında; bir bilim insanının gerek duyacağı gözlem, hipotez kurma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme ve kullanma, model oluşturma becerilerini içermektedir.

b. Yaşam Becerileri: Bu alandaki veriye dayalı karar verme, analitik düşünme, muhakeme, girişimcilik, yaratıcılık, iletişim ve takım çalışması becerileri bilgiye ulaşılması ve yorumlanması sürecinde kullanılır.

c. Mühendislik ve Tasarım Becerileri: Bu alan problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakarak bilim, teknoloji ve mühendisliğin bütünleştirilmesini sağlar. Bu becerilerle öğrencilerin buluş ve inovasyon yapma seviyesine ulaşmaları hedeflenmektedir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin bir problem durumu ile karşılaştıklarında, bilimsel işlem aşamalarını kullanarak problem ile ilgili veri toplama, verileri analiz etme ve elde ettiği sonuçları sorgulayıp yorumladıktan sonra mevcut probleme çözüm bulmak için uğraştığı bir öğrenme yaklaşımıdır (Carin ve Bass, 2001). Sorgulamaya dayalı öğrenme, doğal dünyayı anlamak için bilimsel ilkeleri kullanarak sorular sormaya, yeni arayışlarda bulduklarını test etmeye ve sonunda keşfetmeye dayanan bir öğrenme yaklaşımı şeklinde tanımlanmıştır (NRC, 2000). Alan yazın incelendiğinde sorgulama, araştırma sorgulama, sorgulayıcı öğrenme, sorgulama temelli öğrenme, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, bilimsel sorgulama temelli öğrenme şeklinde bahsedilen öğrenme yaklaşımı, bu çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenme olarak kullanılmıştır.

Araştırma ve sorgulama bilimsel bir süreçtir ve bilgiyi zihinde anlamlı olarak yapılandırmak için, soru sorma, hipotez kurma, gözlem yapma, deney yapma, hipotezi test etme ve ulaştığı sonuçları değerlendirme basamaklarını içerir (Ormancı ve Balım, 2019). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede; öğrenciler bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak bilim insanları gibi çalışmaktadırlar. Öğrenciler araştırmaları sırasında, sürecin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarında aktif olarak çalışırlar (Tatar ve Kuru, 2006).

Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde problemi çözerken öğrenciler, gerçeğe dayanan etkinliklerle karşı karşıya kalarak, çözümün birden fazla cevap ile gerçekleşebileceğini fark ederler. Bu süreçte kanıt elde etmek için, düzenli gözlem, bilimsel sorgulama, planlama ve veri toplama becerilerini geliştirirler ve uygulama yaparlar. İş birlikli grup çalışmaları yaparlar, sosyal çevre içinde etkileşim kurarlar, söylemsel argüman (kanıtla konuşma) oluştururlar ve iletişim kurarlar. Deneyim yoluyla öz düzenlemelerini geliştirirler (Gatt ve Armeni, 2014). Sorgulamaya dayalı öğrenme, günlük yaşamda karşılaştığı problemlere bilimsel, yaratıcı, eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek, arkadaşlarıyla iş birliği içinde farklı çözümler bulabilen bireyler yetişmesine hizmet eder. Sorgulamaya dayalı öğrenme, bilim ve bilim yapmayı öğrenme, öğrenmeyi öğrenme uygulamalarını içeren bir öğretim sürecidir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme, yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir uygulamadır. Çünkü sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasında öğretmen, bilgiyi hazır olarak öğrencilere vermeyip, onların merak ettikleri konularda kendi planladıkları deney, gözlem ve etkinliklerle bilgiye ulaşmalarına rehberlik etmektedir. Öğretmenin bu

süreçteki görevi oldukça önemlidir. Çünkü öğretmen sorularıyla öğrencileri sorgulama yapmaya teşvik eder ve yönlendirir. Öğrenciler başta zorlansalar da bir süre sonra nitelikli sorular sorarak sorgulama yapmayı öğrenir ve bu süreçten zevk almaya başlarlar. Böylelikle kendi öğrenme sorumluluklarını alarak, öğrenmeyi öğrenmiş olurlar.

Şahingöz'e (2021) göre, araştırma ve sorgulama temelli bir öğrenme ortamı oluşturmanın öğrencilere sağladığı faydalar şu şekilde sıralanabilir. Öğrencilerin isteklerini ve yeteneklerini ortaya çıkarma, düşüncelerini ifade etmelerini ve düşüncelerinin arkasında durmalarını geliştirme, güdülemeyi ve etkin katılımı destekleme, merak uyandırma ve öğrenmeye istekli hale getirme, öğrencilere öz düzenleme ve öz gelişimi öğretme, araştırma becerileri geliştirme, konuyla ilgili öğrenmelerini derinleştirme, öğrencilerin nitelikli sorular sormalarını ve bu tür sorulara nitelikli cevaplar vermelerini sağlamadır.

21. yüzyılda öğrencinin anlamlı öğrenmesinin sağlanması fen eğitiminin zorluklarından birisidir. Öğrencilerin bilim insanı olmaları için gereken beceri ve yeteneklerle donatılmaları için bilimi kitaptan öğrenmek yeterli değildir. Bu zorluğu fark eden Avrupa Komisyonu fen öğretimi için ana pedagoji olarak sorgulamaya dayalı öğrenmenin en iyi yaklaşım olduğunu belirtmiştir (Gatt ve Armeni, 2014). Avrupa eğitim politikası açısından, sorgulamaya dayalı öğretim ve öğrenimin matematik ve fen okuryazarlık standartlarını yükselteceği beklenilmektedir. Ayrıca öğrencilerin akademik başarıları kadar ilgilerini de artırmak için seçilen bir yöntem olarak görülmektedir (Engeln ve diğerleri, 2014).

Öz yeterlilik algısı kişinin kendisinden beklenen durumları yönetmesini sağlayacak yeteneklere olan inancıdır (Bandura, 1995). Bireyin tüm eylemlerinde öz yeterliliği ve öz yeterlilik algısı hem eylem sürecini hem de ulaşacağı sonucu doğrudan etkiler. Kendi yeterliliklerinin farkında olan birey hedeflerini kendine olan inancı ile belirler ve hedeflerine daha emin adımlarla ulaşır. Öz yeterlilik öğrencinin öğrenmesinde de önemli bir faktördür. Sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrencilerin kendi yeterliliklerinin farkında olması, öz yeterlilik algılarının yüksek olması ve bunun belirlenmesi öğrenme sürecine olumlu katkılar sağlayabilir.

2018 yılında MEB tarafından öğretim programlarının yenilenmesiyle birlikte 21. yüzyıl becerileri öğretim programlarına konulmuştur. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'

nin (TYÇ) belirlediği 8 yetkinlik MEB 2018 öğretim programlarının tamamında yer almıştır. TYÇ'nin belirlediği 8 yetkinlik;

1. Anadilde iletişim,
2. Yabancı dillerde iletişim,
3. Matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide yetkinlikler,
4. Dijital yetkinlik,
5. Öğrenmeyi öğrenme,
6. Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler,
7. İnisiyatif alma ve girişimcilik,
8. Kültürel farkındalık ve ifadedir (MEB, 2018b).

21. yüzyıl becerileri eğitimin her kademesinde edinilmesi gereken ve öğrencilerin sürekli değişen dünya koşullarına uyum sağlamak için ihtiyaç duyacakları becerilerin tamamını içeren bir kavramdır. Bu kavram hayatta öğrencilerin başarılı olmaları için ustalaşmaları gereken çeşitli yetenekleri tarif etmek ve birleştirmek amacı ile kullanılmaktadır (Kabataş Memiş, 2021). 21. yüzyıl becerilerinden olan problem çözme, eleştirel düşünme, iş birliği, iletişim ve yaratıcılık, araştırma sorgulama temelli öğrenim ortamlarında kullanılmaktadır (Korkmaz ve diğerleri, 2016). Bu bağlamda, sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarına olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, sorgulamaya dayalı öğretim ile ilgili fen bilimleri (5.,6.,7. ve 8. sınıf) dersi kapsamında (Alakoyun, 2020; Atlı, 2021; Bilir ve Özkan, 2018; Coşkun, 2022; Çambay, 2022; Dilbaz, 2013; Duran, 2015a; Fatih, 2019; Kayacan ve Selvi, 2017; Parsa Kaplan, 2016; Sızan, 2022; Tekin, 2019; Varlı ve Sağır, 2019; Yerlikaya, 2019) birçok araştırma yapıldığı belirlenmiştir. Bilim uygulamaları dersi kapsamında ise, bir araştırmaya (Kar ve Çil, 2019) rastlanmıştır. Ancak, ortaokul öğrencilerinin sorgulamaya dayalı öğretim yapılarak, 21. yüzyıl becerilerini ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarını belirlemeye yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle araştırmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini arttıracacağı ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarına olumlu katkısının olacağı düşünülmektedir.

## 1.2. Problem Cümlesi

Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarına etkisi nedir ve sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?

## 1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarına etkisini incelemektir. Ayrıca, öğrencilerin katılımda buldukları sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile 2018 bilim uygulamaları dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun 21. yüzyıl becerileri arasında anlamlı farklılık var mıdır?

2. Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile 2018 bilim uygulamaları dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

3. Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?

## 1.4. Araştırmanın Önemi

21. yüzyılda artık bilgili olmak tek başına çağın gerektirdiği beceriler için yeterli olmamaktadır. Sahip olunan bu bilginin ne zaman, nerede ve nasıl kullanılacağına bilinmesi önem kazanmıştır. Bilgilerin ezbere öğrenilmesi çağın dışında kalmaya neden olur. Ama sorgulayarak, araştırarak, veri toplayarak ve analiz ederek ulaşılan sonuçlar yoluyla öğrenme kalıcı öğrenme sağlar ve amaca hizmet eder. Sürecin önem kazandığı

sorgulamaya dayalı fen öğrenimi öğrenciye, öğretmene, bilim ve fen bilimleri eğitimine oldukça büyük katkılar sağlar. Öğrenciye katkılarını örnek olarak kalıcı öğrenme, öğrenmeyi öğrenme, eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerisi verilebilir. Öğretmene katkılarını örnek olarak öğrencilerin kalıcı öğrenmesi, öğrenme sürecinde öğrencinin aktif öğretmenin ise rehberlik eden konumunda olması, öğrencinin kendisi aktif olduğu için derse istekli olması, mesleki gelişimlerine katkı sağlaması, nitelikli ve sorgulamaya yönlendiren soru sorma becerisi sağlaması verilebilir. Bilim ve fen bilimlerine katkılarını örnek olarak da araştıran, doğrudan kabullenmeyip sorgulayan, çağın gelişimine ayak uydurabilen, karşılaştığı problemlere çözümler üretebilen bireyler yetiştirilmesi verilebilir.

21. yüzyılda toplumda ve teknolojiye çok hızlı meydana gelen değişme ve gelişmeler, bireylerde bulunması gereken beceri ve yeteneklerdeki değişiklikleri de beraberinde getirmiştir. Ayrıca bu beceri ve yeteneklerin teknolojiye paralel olarak sürekli yenilenmesi gereği de ortaya çıkmıştır. Tabii ki bireylere bu beceri ve yetenekleri kazandırmak eğitimin görevidir. Bu yüzden ülkeler eğitim programlarının içine bu beceri ve yeteneklerin edinilmesini sağlayacak uygulamalar yerleştirmek için yoğun çabalar sarf etmektedirler. Sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğrenci kendi öğrenme sorumluluğunu alarak, bir bilim insanı gibi bilimsel araştırma basamaklarını uygularken 21. yüzyıl becerilerini de süreç içerisinde kullanarak geliştirebilecektir. Bunun yanında araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarının da artacağı düşünülmektedir.

Araştırmacı tarafından hazırlanan sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri, öğretmenler ve fen eğitimi alanında çalışanlar tarafından kullanılabilir. Ayrıca, bu araştırma fen bilimleri ve bilim uygulamaları dersi öğretim programlarının geliştirilmesi çalışmalarında kaynak olabilecektir.

Araştırmacı 2021 Güz döneminde Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesinde TÜBİTAK destekli BİSDEM projesi kapsamında sorgulamaya dayalı öğrenme hakkında eğitim ve eğitimin sonunda YEĞİTEK'ten Mentörlük Sertifikası almıştır. Bu nedenle bu çalışmada araştırmacı tarafından hazırlanan ve uygulanan etkinliklerin fen bilimleri öğretmenleri için örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

### 1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ölçeklerdeki maddeleri anlayarak ve samimi bir şekilde cevapladıkları varsayılmıştır.

2. Uygulama süresince deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dış etkenlerden eşit seviyede etkilendikleri varsayılmıştır.

3. Uygulamaya katılan 6. sınıf öğrencilerinin sosyoekonomik durum, cinsiyet gibi özelliklerinin verdikleri cevapları etkilemedikleri varsayılmıştır.

### 1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2022-2023 Eğitim Öğretim yılı 2. dönemi süresiyle sınırlıdır.

2. Muğla ili Menteşe ilçesinde bir devlet ortaokulu ile sınırlıdır.

3. Uygulamaya katılan deney ve kontrol grubu 6. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

4. Fen bilimleri ve bilim uygulamaları dersi etkinliklerinde belirtilen kazanım ve açıklamalar ile sınırlıdır.

5. Araştırmanın uygulanma süresi 8 hafta (16 ders saati) ile sınırlıdır.

6. Deney grubunda görüşme yapılan öğrencilerle sınırlıdır.

7. Araştırma sürecinde kullanılan “Kapsamlı 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği”, “Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği”, araştırmacı tarafından geliştirilen “Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu” ile sınırlıdır.

### 1.7. Tanımlar

**Sorgulama:** Bir konu hakkında sorular sorup, bu sorulara cevaplar bularak araştırma (TDK, 2020).

**Sorgulamaya Dayalı Öğrenme:** Öğrencilerin bir problem durumu ile karşılaştıklarında, bilimsel işlem aşamalarını kullanarak problem ile ilgili veri toplama,

verileri analiz etme ve elde ettiği sonuçları sorgulayıp yorumladıktan sonra mevcut probleme çözümler bulmak için uğraştığı bir öğrenme yaklaşımıdır (Carin ve Bass, 2001).

21. Yüzyıl Becerileri: 21. yüzyılda toplum ve iş alanlarında başarılı kabul edilmek için, devlet kurumları, iş dünyasının liderleri, eğitimciler ve akademisyenler tarafından beklenen okuryazarlıkları, yetenek ve öğrenme eğilimlerini, yetkinlikleri içeren becerilerdir. Bu beceriler, öğrencilerin çok hızlı değişen dünyada ve dijital toplumda başarılı olmak için sahip olmaları gereken becerilere yoğunlaşır (Dede, 2009).

Öz Yeterlilik Algısı: Bireyin kendisinden beklenen durumları yönetmesini sağlayacak yeteneklerine olan inancıdır (Bandura, 1995).



## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde kuramsal çerçeveyi oluşturmak için, sorgulamaya dayalı öğrenme, 21. yüzyıl becerileri ve öz yeterlilik algısı ele alınmıştır. Yurt içi ve yurt dışı alan yazın taranarak çalışmalar incelenmiş, sorgulamaya dayalı öğrenme ve 21. yüzyıl becerileri ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Sorular sorarak gerçeğe ulaşmaya odaklanan sorgulamaya dayalı öğrenmenin felsefi temeli Sokrates'e kadar uzanmaktadır. Sokrates bir köleye sorular oluşturarak ve aldığı cevaplar ile yeni sorular üreterek geometri kuramını öğretmiştir. Kullandığı bu yöntem "Menon Dialogu", araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının temellerini oluşturmaktadır (Karamustafaoğlu ve Havuz, 2016). Fen eğitiminde sorgulamaya dayalı yaklaşımların ortaya çıkması 20. yüzyılın başından günümüze kadar uzanmaktadır (Riga ve diğerleri, 2017).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, "öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, bilim insanı gibi yaparak, yaşayarak düşünerek bilgiyi zihninde oluşturduğu öğrenme yaklaşımı" olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013, s.3). Song ve Kong'a (2014) göre, sorgulamaya dayalı öğrenme, gerçeğe dayanan ortamlarda öğrencilerin doğrudan deneyim yoluyla sorular sorma ve geliştirme, kendi verilerini toplama, düşüncelerini ve keşfettiklerini ifade etme ve bulgularını yorumlama yoluyla bilgiyi yapılandırdıkları süreç şeklinde tanımlanmıştır.

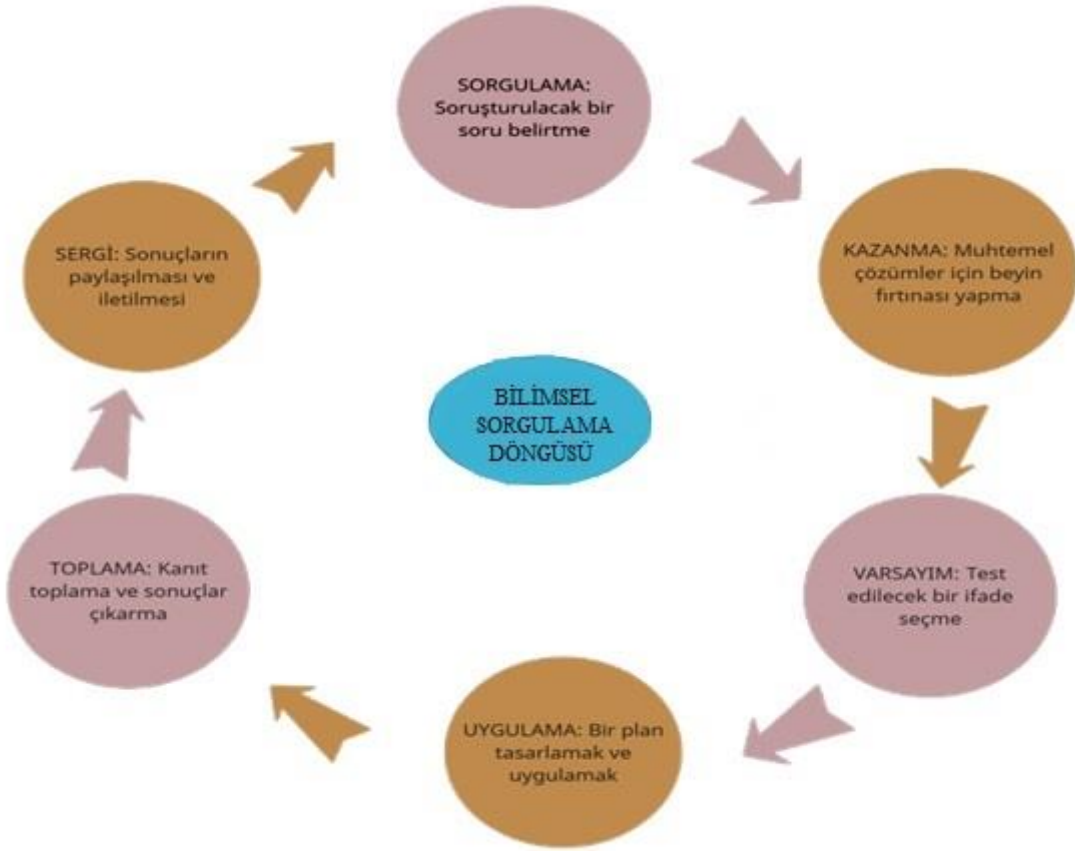
Araştırma ve sorgulama öğrencilerin probleme göre kendi sorularını belirledikleri ve bunlara yanıt bulmak için sorgulama yaparak gerçekleştirdikleri aşamalardan oluşan bir süreçtir. Bu süreçte gerçek dünya ile ilgili kavramları anlayarak, akla uygun bir temele oturturlar (Lucero ve diğerleri, 2013). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının esas amacı öğrenciye bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmasıdır. Bu doğrultuda öğrencinin merak duyacağı, güncel hayatla ilişkili konulardan veya araştırma sorularından yola çıkılmaktadır. Araştırma sürecinde farklı becerilerin işe koşulması hedeflenir. Ayrıca araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ile üst düzey zihinsel becerilerin yanında devinışsel becerilerin de geliştirildiği yapılan çalışmalarla gözlenmektedir (Ergun, 2020).

Sorgulamaya dayalı öğrenme, fen öğretimine öğrencilerin katılımını sağlamakta, bilimsel bakış açısıyla öğrenmeyi kolaylaştırmakta ve öğrencilere bilim adamlarının çalışmalarında izlediği aşamalara benzer bir öğrenme şekli sunmaktadır (Crawford ve Capps, 2013). Timur'a (2019) göre, fen bilimleri dersinde araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşım öğrencinin teorik bilgiyi öğrenmesinin yanında bilgiyi keşfetme olanağı sunarak meraklı bir bilim insanı gibi çalışmasını sağlamaktadır. Bunun yanında araştırma ve keşfetmeye teşvik etmektedir.

Dewey (1910), fen bilimleri öğretmenlerine sorgulamayı ve bilimsel yönleme dayalı sınıf uygulamalarını kullanmayı tavsiye etmiştir. Araştırma sürecinin kafa karıştırıcı durumları algılayarak sorunu açığa çıkarmak, geçici bir hipotez formüle etmek, hipotezi test etmek, sıkı testlerle revize edip çözüme göre hareket etmek olduğunu savunmuştur.

Llewellyn (2013), sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun olarak öğrencilerin yapacakları bir araştırmanın basamaklarını belirtmiştir. Bilimsel sorgulama döngüsü Şekil 1'de verilmiştir:

Şekil 1. Bilimsel Sorgulama Döngüsü



Not. Llewellyn'den (2013) uyarlanmıştır.

1. Sorgulama aşaması süresince öğrenciler genellikle, soru sormak için sorgulamayı başlatır. “Eğer” veya “Merak ediyorum” soruları ile araştırılacak sorunu veya problemi belirler.

2. Kazanma aşaması süresince öğrenciler geçmiş tecrübelerine dayanarak beyin fırtınası yaparak olası çözümler bulmaya çalışırlar. Bu aşamada öğrenci kendisine “Bu durumda bu soruya cevap vermeme yardım edecek neler biliyorum?” sorusunu sorar.

3. Varsayım aşaması süresince öğrenciler çalıştığı bilgileri birleştirerek test edilecek “Ben düşünüyorum” şeklinde bir ifade seçer. Bu ifade genellikle soruya cevap vermek için araştırmanın planını içerir.

4. Uygulama aşaması süresince öğrenciler araştırma için söz konusu olgu ve planı tasarlar ve gerçekleştirir.

5. Toplama aşaması süresince öğrenciler “Ne olursa?” sorusunu ele almak için kanıtlar toplar ve bu kanıtlardan sonuçlar çıkarırlar. “Ne olursa?” sorusu öğrencileri tekrardan sorgulama basamağına geri döndürür.

6. Sergileme aşaması süresince öğrenciler elde ettiğı bulgularını ve yeni bilgilerini yazılı bir rapor poster veya panelli sunum veya sözlü veya Power Point sunum şeklinde paylaşırlar.

Bu sorgulama döngüsü sorgulamaya dayalı çalışmalarda öğretmenin öğrencileri için planlama yapmasına hizmet eder. Model soru sorma ve yanıtlamaya yönelik bir yaklaşımdır. Sorgulama döngüsünün ardından öğrenciler genellikle sorgulama süreçlerinin farklı yerlerinde aşamalara girerler. Böylece bu sorgulama döngüsü öğrencilere araştırmaları boyunca rehber olarak hizmet eder (Llewellyn, 2013).

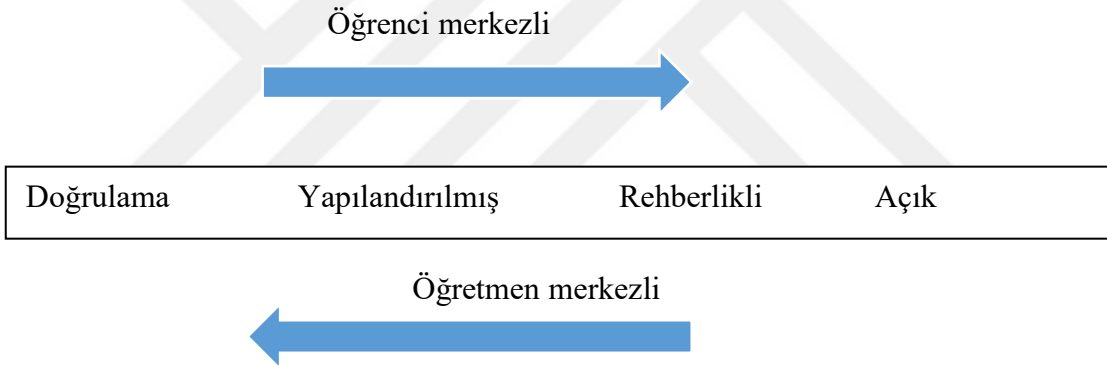
Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenci karşısına çıkan bir problemi gözlemler ve anlamaya çalışır. Problemi kendi cümleleri ile ifade eder. Sonrasında merak eder ve bu problemi nasıl çözeceğini düşünmeye başlar. Bu merak duygusu onu araştırma yapmaya yönlendirir. Problemin çözümü için alternatif yollar bulmaya çalışır. Hipotez geliştirir, bu hipoteze uygun deney tasarlar, tahminlerde bulunur, tahminlerini kontrollü deneyler ile test eder. Deney sürecinde gözlemler yapar, tahminlerini ve gözlemlerini kaydeder ve sonra tartışarak tahmin ve gözlemlerinin örtüşüp örtüşmediğini yorumlar. Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenci bir bilim insanı gibi bilimsel araştırma süreci basamaklarını kullanır. Bu süreçte hem iletişim, problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve muhakeme yapma becerileri gelişir, hem de öğrenmeyi ve bilim yapmayı öğrenir. Uzun soluklu bir süreç olsa da öğrenci bir süre sonra buna alışır ve zevk almaya başlar. Çalışmaktan ve bilim yapmaktan zevk alma, sonrasında pek çok bilimsel çalışmaya temel olacaktır.

“Öğrencilere beklentileri ötesinde hayal kurlmaları, cevaplayabileceklerinden daha fazla soru aramaları ve grup arkadaşları kabul etmediğinde fikirlerinde ısrar etmeleri için ilham verdiğinizde, sorgulamaya dayalı öğretmen olursunuz” sözü ile Douglas Llewellyn sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğretmenin rolünü en güzel şekilde ifade etmiştir (Llewellyn, 2013, s.1). Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğretmenin yapacağı yönlendirme ve teşvik öğrencilerin sorgulamayı öğrenmelerini sağlayacaktır.

### 2.1.1. Sorgulamaya Dayalı Öğretim Düzeyleri

Bilimsel sorgulama için gerekli yeterlilikler, öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun olarak Amerikan Ulusal Fen Standartlarında okul öncesinden lise düzeyine kadar belirtilmiştir (NRC, 2000). Öğretmenler uygulayacakları sorgulama düzeyini belirlerken öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerini dikkate almalıdırlar. Ergun'a (2020) göre, sorgulama düzeylerini en düşük olandan, sorgulama düzeyi en yüksek olana doğru sıralayacak olursak; aşağıda Şekil 2'deki durum dikkat çeker. Eğitimi öğretmen merkezli olmaktan öğrenci merkezli olmaya dönüştürmeye çalışılması göz önüne alındığında, sorgulamaya dayalı öğretimin küçük yaşlarda başlanarak devam ettirilmesi gerekmektedir. Çünkü her düzey bir önceki düzeyin yapılandırılması ile daha etkili ve mümkün olmaktadır.

**Şekil 2.** Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Düzeyleri



*Not.* (Ergun, 2020).

Açık düzeyden doğrulama düzeyine doğru gidildikçe öğretmen merkezli uygulamaların, doğrulama düzeyinden açık düzeye doğru gidildikçe öğrenci merkezli uygulamaların arttığı dikkat çekmektedir. Sorgulamanın etkili yapılabilmesi için bu düzeyler küçük yaşlardan itibaren birbirini takip eden aşamalar şeklinde sürekli uygulanmalıdır. Ergun'a (2020) göre, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğretmen ve öğrenci rolleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmen ve Öğrenci Roller**

| Düzyey          | Problemi Belirleyen | Yönteme Karar Veren | Sonuçları Elde Eden |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Doğrulama       | Öğretmen            | Öğretmen            | Öğretmen            |
| Yapılandırılmış | Öğretmen            | Öğretmen            | Öğrenci             |
| Rehberlikli     | Öğretmen            | Öğrenci             | Öğrenci             |
| Açık            | Öğrenci             | Öğrenci             | Öğrenci             |

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencinin yaş grubu ve becerilerine göre farklı düzeylerde uygulanabilmektedir. Bu uygulama düzeylerinde öğretmen ve öğrencinin rolü önem kazanmaktadır. Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecini bu düzeylere göre planlamak yaklaşımın etkinliğini artıracaktır.

Banchi ve Bell (2008), sorgulamaya dayalı öğretim düzeylerini, doğrulayıcı sorgulama, yapılandırılmış sorgulama, rehberli sorgulama ve açık sorgulama şeklinde sınıflandırmıştır. Sorgulamaya dayalı öğretim düzeyleri aşağıdaki şekilde açıklanmıştır:

**Doğrulayıcı Sorgulama:** En düşük düzeyde olan sorgulamadır. Doğrulayıcı sorgulama düzeyinde öğrencilere soru ve kullanılacak yöntem verilir ve sonuç önceden bilinmektedir. Bu sorgulamada amaç önceden tanıtılmış bilgiyi pekiştirmektir (Banchi ve Bell, 2008). Öğrenci kendisine verilen adımları takip ederek deneyi gerçekleştirir, verileri kaydeder ve sonuçlarını analiz eder. Böylelikle bilinen bilimsel prensipleri doğrular.

**Yapılandırılmış Sorgulama:** Öğretmen öğrencilere cevabını bilmedikleri bir soru sorar ve kullanacakları yöntemi belirtir. Öğrencilere veriler ve verileri nasıl analiz edecekleri yine öğretmen tarafından çalışma kâğıdı şeklinde sunulur. Öğrenciler kendilerine verilen aşamaları takip ederek çalışmalarını sonuçlandırır (Tatar, 2006). Llewellyn'e (2002) göre, öğrenciler kitapta yazanları ya da öğretmenin söylediklerini aşama aşama gerçekleştirdikleri için zihinleri aktif değildir, daha çok el becerileri gelişir.

**Rehberli Sorgulama:** Rehberli sorgulamada öğretmen öğrencilere orijinal bir soru ya da problem verir. Tatar'a (2006) göre, ders sorulan sorular ile başlar, soruları

öğretmen ya da öğrenciler belirleyebilir. Öğretmen öğrencilere araştırmalarını planlamaları ve olası çözümler bulmaları için yeterli süre verir ve öğrencilere sorgulamayı başlatmaları için destek olur. Llewellyn'e (2013) göre, öğrenciler yöntemi kendileri belirleyip geliştirirler ve araştırma yaparak eski bilgileri ile yeni bilgilerini birleştirirler.

Açık Sorgulama: En yüksek düzeyde olan sorgulamadır. Daha büyük yaştaki öğrenciler için geçerlidir. Öğretmenin rolü oldukça azdır. Öğrenci araştıracığı soruyu, kullanacağı yöntemleri kendisi belirler, verilerini toplar ve kendi sonuçlarına kendisi ulaşır (Banchi ve Bell, 2008). Bazı durumlarda öğrenci araştırma sorusunu bulurken veya açık uçlu keşiflere yönelirken desteğe ihtiyaç duyabilir. Açık sorgulamada öğrenciler verimli araştırmalar yaparlar. Açıklamaları mantıksal akıl yürütmeyi yansıtır ve topladıkları kanıtlarla desteklenir. Öğrenciler araştırmalarında ve veri toplama sürecinde güçlük ve engellerle karşılaşsa da, bilimsel sorgulamanın doğasını ve problemlerin nasıl çözüleceğini öğrenirler. Llewellyn'e (2002) göre, açık sorgulamada araştırmayı öğrenciler, öğretmen yönlendirmesi olmadan gerçekleştirirler.

Fen Bilimleri dersi öğretim programında rehberli araştırma sorgulamanın 5. ve 6. sınıf düzeyinde, açık araştırma sorgulamanın 7. ve 8. sınıf düzeyinde uygulanması önerilmiştir (MEB, 2013). Bu yüzden bu çalışmada rehberli sorgulama uygulanmıştır.

### ***2.1.2. Sorgulamaya Dayalı Öğretimde Öğretmen Roller, Öğrenci Roller ve Sınıf Ortamı***

Çağın gerektirdiklerine ve beklentilerine göre yapılandırılan öğretim programlarında öğretmen ve öğrenci rollerinde ve sınıf ortamında değişiklikler olması gerekmektedir. Sorgulamaya dayalı öğretimde öğretmen ve öğrenciden beklenen roller ve oluşturulması gereken sınıf ortamı aşağıda açıklanmıştır:

Öğrenci Roller: Fen bilimleri dersi öğretim programında benimsenen araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğrenci, kendi öğrenme sorumluluğunu almış, öğrenme sürecine aktif katılan, bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya imkân sağlayan bir rol üstlenir. Bunun yanında bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayıp, tartışabilen birey konumundadır. Tüm bunları gerçekleştirirken arkadaşları ile birlikte çalışır, etkili iletişim kurar ve iş birliği yapar (MEB, 2013).

Sorgulamaya dayalı sınıf ortamında sorgulama yapan öğrenciler gözlemlendiğinde genellikle aşağıdaki şekillerde göze çarparlar (Llewellyn, 2013):

1. Araştırmacı olarak hareket eden öğrenciler,
2. Grup olarak çalışan öğrenciler,
3. Eleştirel becerileri kullanan öğrenciler,
4. Bilime ilgi gösteren öğrenciler.

Öğretmen Roller: Fen bilimleri dersi öğretim programında benimsenen araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinde öğretmen, kolaylaştırıcı, yönlendirici, kendi düşüncesini öğrenciye kabul ettirme yoluna gitmeyen, fen bilimlerinin kıymetini, önemini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın sorumluluk ve heyecanını öğrencileriyle paylaşan, sınıftaki öğrenme sürecini yönlendiren bir rehber rolündedir. Öğretmen öğrencilerin bilimsel düşüncelerini ve araştırma ruhunu geliştirmek için onları yüreklendirir ve bilimsel etik kuralları öğrenmesini ve kullanmasını sağlar (MEB, 2013).

Sorgulamaya dayalı sınıf ortamında öğretmenlerin yeterliliği her şeyden önemlidir. Çünkü öğretmen öğrenme ve öğretme aşamasını hazırlar. Sorgulamaya dayalı öğretmen gözlemlenirken genellikle geleneksel ortamlardan farklı bir sunuş, organizasyon, soru sorma yeteneği ve hatta vücut dili görülür. Sorgulamaya dayalı sınıf ortamında öğretmenler aşağıdaki şekilde gözlemlenir (Llewellyn, 2013):

1. Ulusal standartlar temelinde konular seçme,
2. Anlatım ve doğrudan öğretimi dersin uygulamalı veya sorgulamaya dayalı öğretim yoluyla işlenemeyeceği zamanlarla sınırlama,
3. Önceden planlanmış ve sorularla odaklanırken öğrencilerin sorularının yönünü takip etmek için derse aracılık ederken esnek olma,
4. Derse başlamadan önce önceki bilgilerini değerlendirme,
5. Öğrencilerin tepkilerini dinleme ve onların yanlışlarının farkına varma,
6. Öğrencilerin ilgilerini keşfederek ve hesaba katarak, dersleri öğrencilerin önceki varsayımlarına dayandırma,
7. Yeni bilgileri önceki bilgilere bağlamak için araştırmaları kullanma,
8. Başlangıç soruları sorarak, ipuçları vererek ve ders boyunca yansıma soruları sorarak sınıfta tartışma ve söylem başlatma,

9. Eleştirel düşünme becerilerini gerektiren sorular sorma,
10. Öğrencilerin soru ve cevaplarını ortadan bölmek yerine bekleme süresini uygun şekilde kullanma,
11. Öğrencilerin sorularını yanıtlamaya başlayabilmeleri için cevapları aşıkarak etmek yerine, öğrenci soru ve yanıtlarını netleştirme ve yeniden ifade etme,
12. Öğrencilere katkı ve çalışmalarından dolayı teşekkür etme,
13. Öğrencilerin cevaplarını tekrar ederek takip eden sorular sorma,
14. Araştırmayı desteklerken kuralları olumlu bir şekilde sergileme, beklentileri sağlama ve iyi organize edilmiş bir ortam sağlayarak bu sınıf ortamını sürdürme,
15. Materyalleri almak, iade etmek ve grup etkileşimi için günlük rutinler oluşturma,
16. Öğrencilerin oturma pozisyonunu gruplar halinde çalışacak şekilde ayarlama,
17. Dersi ilgi çekici hale getirerek problem çözme durumlarına odaklama,
18. Sınıfta sürekli dolaşma ve her küçük grup ile ilgilenme,
19. Küçük grup ortamlarında oturan öğrencilerle konuşurken eğilip göz göze temas kurma,
20. Öğrenci yanıtlarına değer verme,
21. Öğrencileri görev başında tutma, sonuçlarını tartışarak, sorgulayarak bulgularını destekleme,
22. Öğretim süresini verimli kullanma,
23. Fen içeriğini süreç ve problem çözme becerilerinin yanında matematik, teknoloji ve diğer alanlarla bütünleştirme,
24. Sorgulama ve merak etme davranışlarını modellerken, başlatıcı, kolaylaştırıcı, arabulucu ve koç olarak hareket etme,
25. Birincil kaynaktan elde ettiği bilgileri ders kitaplarındaki bilgilerden daha çok kullanma,
26. Okul ortamından ve dışından kaynakları kullanma,

27. Konuşma ve iletişim becerilerini teşvik etme,

28. Yeni keşfettikleri bilgileri açıklamak ve göstermek için kavram haritalarını ve çizim modellerini kullanmak için teşvik etme,

29. Öğrenci performansını çeşitli yönlerden değerlendirme ve günlük olarak takip etme,

30. Öğrencilerin kendi gelişimlerini izlemelerine yardımcı olma.

Sınıf Ortamı: Fen bilimleri dersi öğretim programında benimsenen araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında sınıf ortamı, öğrencilerin kendi düşüncelerini açıkça açıklayabilecekleri demokratik bir ortam olmalıdır (MEB, 2013). Sorgulamaya dayalı sınıf ortamı geleneksel sınıf ortamından farklı olmalıdır. Öncelikle öğrenen merkezli ve interaktif olmalıdır. Sorgulamaya dayalı sınıf ortamı oluştururken öğretmen kendine sınıfta dolaşırken; Öğrencilerin sorgulama yoluyla öğrendikleri yer nasıl olmalı? Sınıf ortamı nasıl olmalı? Nasıl düzenlenmeli? Sıralar nasıl düzenlenmeli? Öğretmen masası nereye yerleştirilmeli? Geleneksel sınıftan nasıl farklı olmalı? sorularını sormalıdır. Bunların yanında aranması gereken bazı özellikler vardır. Sorgulamaya dayalı sınıf ortamı genellikle aşağıdaki şekilde gözlemlenir (Llewellyn, 2013):

1. “Eğer” ve “Merak ediyorum” soruları sorulması,
2. Duvarlarda kavram haritaları sergilenmesi,
3. Sınıfın her yerinde öğrencilerin çalışmalarında bulunduğu kanıtlar olması,
4. Öğrenci sıralarının grupların bir arada olacağı şekilde düzenlenmesi,
5. Öğrenci davranışları ile ilgili beklentilerin bildirilmesi,
6. Bireysel ve grup olarak öğrenme merkezleri oluşturulması,
7. Raflarda kurgu ve kurgusal olmayan kitaplar, magazinler ve kaynaklar bulundurulması,
8. Öğretmen masasının arkada veya yanda olması,
9. Öğrenci ürünleri için kutu veya sandık bulunması,
10. Kullanılacak materyallerin önceden hazır bulundurulması,
11. Devam eden proje ve araştırmaların muhafaza edilmesi için yer ayarlanması,

12. Öğrencilerin hazırlıklarını, tepkilerini ve sunumlarını kaydetmek için video kayıt cihazları bulundurulması,

13. Okul binasında erişime uygun bilgisayarlar bulundurulmasıdır.

### **2.1.3. Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Sınırlılıkları**

Gutieres (2015), ilkokul fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğretimin üç zorluğunu destek, eğitim ve sorgulamaya dayalı materyallerin mevcudiyetinin eksikliği olarak belirtmiştir. Ayrıca sorgulamanın zor olduğunu ve çok zaman aldığını ifade etmiştir.

Harris ve Rooks'a (2010) göre, ortaokul ve ilkokulda sorgulamaya dayalı öğretimin uygulanmasında karşılaşılan zorluklar aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

- \* Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretim hakkında gerekli bilgi ve donanıma sahip olmamaları süreci yönetememelerine sebep olmaktadır.
- \* Sorgulamaya dayalı öğretimde ders öncesinde etkinliklerin hazırlanması ve sürecin planlanması hakkında öğretmenlerin eğitim almaları gerekmektedir.
- \* Sorgulamaya dayalı etkinliklerin çok zaman alması zaman yönetimini iyi yapamayan öğretmenlerin ulaşılan bilgilerin paylaşılması ve tartışılması gibi önemli aşamalara gereği kadar süre ayıramamasına neden olmaktadır.
- \* Öğretmenlerin karşılaştıkları en büyük ikilem öğrencilere ne kadar rehberlik, ne kadar bağımsızlık verecekleridir. Öğrenciler çok fazla bağımsız olduklarında bu öğrenme durumunu olumsuz etkilemektedir.
- \* Öğrenciler kendi kendini düzenleme ve aktif olarak görevde kalma sürecinde zorlanmaktadır. Çoğu zaman çalışma tamamlanana kadar önemli fikirler ele alınmaz ve tartışma başlamaz. Öğretmen tam olarak konuyu ele alamamaktadır.
- \* Öğrenciler arası iş birliğini geliştirmek ve uygun normlar oluşturmak için öğretmen öğrencilere yardımcı olmalıdır. Bilimsel çalışma, fikirleri temsil etme ve bilimsel ortamda arkadaşlarıyla etkileşim karmaşık bir modeldir, geliştirilmesi ve sürdürülmesi zaman almaktadır.
- \* Sorgulamaya dayalı öğretim gerçek hayat problemi içermesi gerektiğinden bu konuda bilimsel çalışma yapmamış öğretmenler zorlanmaktadır.

\* Öğrenciler, materyaller, görevler ve fikirler genellikle aynı anda sosyal sorgulama ortamı iklimini şekillendirmeye hizmet eden faktörlerdir. Aynı anda hepsini organize etmek oldukça zordur.

\* Öğretmen öğrencilere sorgulama yaptırırken geçmiş bilgileri ile yeni bilgileri arasında bağlantı kurmalarını sağlarken aktif olarak öğrencileri değerlendirmesi gerekmektedir. Sınıftaki öğrenci sayısının fazla olması bu süreci zorlaştırmaktadır.

\* Sorgulamaya dayalı öğrenmeyi yürürlüğe sokmak, bilimi okula taşımak farklı bir yaklaşım gerektirecektir.

Bayram (2015), çalışmasında öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri hazırlarken karşılaştıkları zorlukları incelemiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları öğrencinin hazır bulunuşluğu, malzeme ve zaman sıkıntısı gibi dış faktörlerin yanında rehberlik, paradigma değişimi, içerik ve süreç bilgisi gibi iç faktörler ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Açıköz ve Sağır (2020) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin çoğunlukla araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımını uygularken, araştırma sorusu vererek ve deneysel bir ortam oluşturarak çalıştıkları belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenler malzeme temininin zor olması, fen bilimleri dersi için ayrılan 4 ders saatinin sorgulamaya dayalı öğretim yapmak için yeterli olmaması, sınıf mevcutlarının kalabalık olması gibi unsurların uygulamaları zorlaştırdığını ve öğrencilerin kendilerine verilen görevlerin bir kısmını yerine getirebildiklerini belirtmişlerdir.

## **2.2. 21. Yüzyıl Becerileri**

21. yüzyıl becerileri 21. yüzyılda toplum ve iş alanlarında başarılı kabul edilmek için, devlet kurumları, iş dünyasının liderleri, eğitimciler ve akademisyenler tarafından beklenen okuryazarlıkları, yetenek ve öğrenme eğilimlerini, yetkinlikleri içeren becerilerdir. Bu beceriler, öğrencilerin çok hızlı değişen dünyada ve dijital toplumda başarılı olmak için sahip olmaları gereken becerilere yoğunlaşır (Dede, 2009). 21. yüzyıl becerileri, eğitimciler, okul reformcuları, üniversite akademisyenleri, işverenler ve diğerleri tarafından günümüz dünyasında son derece önemli olduğuna inanılan, geniş kapsamlı bilgi, beceri ve çalışma alışkanlıkları ile karakter özelliklerinin bütünü olarak ifade edilmektedir (The Glossary of Education, 2016).

21. yüzyılda toplumda ve teknolojide hızlı değişme ve gelişmeler olmuştur. Bu değişme ve gelişmeler bireylerde bazı beceri ve yetkinlikleri gerektirmiştir. İçinde bulunduğumuz çağa ayak uydurabilmek için bireylerden sahip olması beklenen beceri ve yetenekler 21. yüzyıl becerileri şeklinde ifade edilmektedir. Bu beceriler okuma ve dil becerileri, matematik, fen ve medya okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme, liderlik ve sorumluluk, iletişim ve iş birliği, inisiyatif kullanma, yaratıcılık ve yenilikçilik, kendini yönlendirme ve üretkenlik şeklinde sıralanabilir. Ayrıca bireyin merak ettiği bir konuda çağa uygun teknolojiyi de kullanarak bilgiye nasıl ulaşacağını bilme, elde ettiği bu bilgiyi nerede ve nasıl kullanacağını bilme becerilerine sahip olması gerekmektedir. Bu becerileri ile problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerini birleştirerek üretken olabilirler. Tican (2021), dünyada pek çok ülkenin eğitim programlarını güncellediğini ve 21. yüzyıl becerilerini öğretim programlarının içine yerleştirdiğini ifade etmiştir.

Türkiye’de de bütün öğretim programlarının içerisinde 21. yüzyıl becerileri yerini almıştır. Bunun yanı sıra başka çalışmalar da yapılmış ve halen de yapılmaktadır. MEB tarafından 2018 yılında yayımlanan 2023 Eğitimde Vizyon Belgesi (2023 EVB), eğitim çalışmalarının çağa uygun programlanmasını amaçlamaktadır. 2023 Vizyon Belgesi’nde belirlenen, bazı hedefler dikkat çekmektedir. Yükseköğretim kurumlarıyla koordine içinde 21. yüzyıl becerilerini öğrencilere kazandırmak için gerekli alanlarda öğretmenlere yönelik lisansüstü düzeyde yan dal programları açılması, 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan matematik, fen ve medya okuryazarlığına ilişkin farkındalık ve beceri eğitimleri düzenlenmesi, çocukların ilgi, yetenek ve yapıları doğrultusunda yaşam becerileri kazanımları için tasarım-beceri atölyeleri kurulması hedefleri 21. yüzyıl becerileri ile doğrudan örtüşmektedir (2023 EVB, 2018).

### ***2.2.1. 21. Yüzyıl Beceri Çerçevesi***

Dünya çapında pek çok kurum ve kuruluş tarafından 21. yüzyıl beceri çerçeveleri oluşturulmuştur. Bu çerçeveler aşağıda açıklanmıştır:

**2.2.1.1. Eğitimde Teknoloji için Uluslararası Toplum (International Society for Technology in Education [ISTE]) Çerçevesi.** 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması adına dünya çapında hizmet veren bazı kuruluşlar bulunmaktadır. ISTE, Amerika’da bulunan dünyadaki eğitimcilerin zorlu sorunlarını çözmek için teknolojiyi

kullanmalarına yardım eden bir kuruluştur. Öğrenmeyi teknoloji ile dönüştürme konusunda eğitimcilerle stratejiler geliştirerek bunları yayması da en güzel sunduğu hizmettir. Eğitimde güncelliği sağlamak adına sürekli eğitimler ve seminerler düzenlemektedir (ISTE, 2021a). Öğrencilerin seslerini duyurabilmek için ISTE tarafından öğrenci standartları belirlenmiştir (ISTE, 2021b). Bu standartlar şunlardır:

**Hesaplamalı Düşünür:** Öğrenciler çözüm üretmek ve bunları test etmek için, teknolojik yöntemlerin gücünden faydalanarak sorunları anlama ve çözme yolunda stratejiler geliştirir ve kullanırlar.

**Yaratıcı İletişimci:** Öğrenciler hedeflerine uygun, araç, format, stil, platform ve medyaları kullanarak, amaçları için iletişim kurar ve kendilerini ifade ederler.

**Dijital Vatandaş:** Öğrenciler birbiri ile bağlantılı dijital bir dünyada, çalışmanın ve öğrenmenin, fırsatlarını, haklarını ve sorumluluklarını bilir ve yasal ve etik biçimde hareket eder ve model olur.

**Güçlü Öğrenci:** Öğrenme yolları hakkında bilgilendirilen öğrenci, öğrenme hedeflerinde yetkinliği seçme, gerçekleştirme ve göstermede aktif rol almak için teknolojiden faydalanır.

**Küresel İş Birlikçi:** Öğrenciler bakış açılarını büyütmek ve başkalarıyla iş birliği yaparak, yerel ve dünya çapında ekiplerde etkili bir şekilde çalışarak öğrenmelerini artırmak için dijital araçları kullanır.

**Yenilikçi Tasarımcı:** Öğrenciler güncel, yaratıcı ve yararlı çözümler oluşturarak sorunları tespit etmek ve çözmek için bir tasarım sürecinde çeşitli teknolojileri kullanırlar.

**Bilgi Oluşturucu:** Öğrenciler yaratıcı ürünler oluşturmak, bilgi oluşturmak ve kendileri ve çevresindeki kişiler için anlamlı öğrenme deneyimleri geliştirmek için dijital yolları kullanarak gerekli kaynakları toparlar ve kullanır.

**2.2.1.2. P21 21. Yüzyıl Öğrenme (Framework for 21st Century Learning) Çerçevesi.** P21 21. yüzyıl Öğrenme Çerçevesi, eğitim uzmanları, eğitimciler ve iş dünyası temsilcileri girdilerinin birleştirilmesiyle oluşturulan bir çerçevedir. Misyonu dünya çapında, erken öğrenimde, okulda ve okul dışında, her öğrenci için 21. yüzyıl öğreniminin gücünü ve vaadini gerçekleştirmektir. Öğrencilerin iş hayatında başarılı

olmak için ihtiyaç duydukları beceri, bilgi, uzmanlık ve destek hizmetlerini sunar (Battelle for Kids, 2019b).

Şekil 3'te sunulan çerçevenin tüm bileşenleri kritik öneme sahiptir. P21 tarafından 2019 yılında oluşturulan 21. yüzyıl Öğrenme Çerçevesinin üst kısmı 3 ana başlık altında öğrenme ürünleri olarak gösterilmiştir. Alt kısım öğrenenleri uygulanabilir becerilerle meşgul etmek için, bilgi, uygun teknolojiler ve gerçek dünya bağlantılarını sağlayan ilgi çekici destek sistemleri gerektirir. Bu amaçla 5 kritik destek sistemi belirlenmiştir (Battelle for Kids, 2019a).

**Şekil 3.** P21 21. Yüzyıl Öğrenme Çerçevesi



*Not.* <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>'tan uyarlanmıştır.

P21 21. yüzyıl becerileri aşağıdaki şekilde listelenebilir:

Yaşam ve Kariyer Becerileri:

\* Esneklik ve uyum,

\* Sosyal ve kültürlerarası beceriler,

\* Üretkenlik ve sorumluluk,

\* Liderlik ve sorumluluk.

Öğrenme ve Yenilikçilik Becerileri:

\* Eleştirel düşünme ve problem çözme,

\* Yenilikçilik ve yaratıcılık,

\* İletişim,

\* İş birliği.

Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri:

\* Bilgi okuryazarlığı,

\* Medya okuryazarlığı,

\* Bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı.

**2.2.1.3. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation For Economic Cooperation and Development [OECD]) Çerçevesi.** OECD (2018), eğitimin paydaşları olan okul liderleri, öğretmenler, öğrenciler ve gençlik grupları, veliler, üniversiteler ile uzmanlar, düşünce liderleri ve hükümet temsilcileri ile birlikte eğitimin geleceği için bir vizyon oluşturmuştur. Bu vizyonu “Eğitimin ve Becerilerin Geleceği- Eğitim 2030” raporu olarak sunmuştur (OECD, 2018).

Bu raporda, OECD Öğrenme Çerçevesi oluşturulmuştur. Bu çerçevede üç yetkinlik kategorisi belirlenmiştir:

Bilgi:

\* Disiplinsel,

\* Disiplinler arası,

\* Epistemik,

\* Yöntemsel.

Beceriler:

\* Bilişsel ve meta-bilişsel beceriler (eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, öğrenmeyi öğrenme, kendi kendini düzenleme),

- \* Sosyal ve duygusal beceriler (empati, öz yeterlilik, iş birliği),
- \* Pratik ve fiziksel beceriler (yeni bilgi ve iletişim teknolojisi cihazları kullanma).

Tutum ve Değerler:

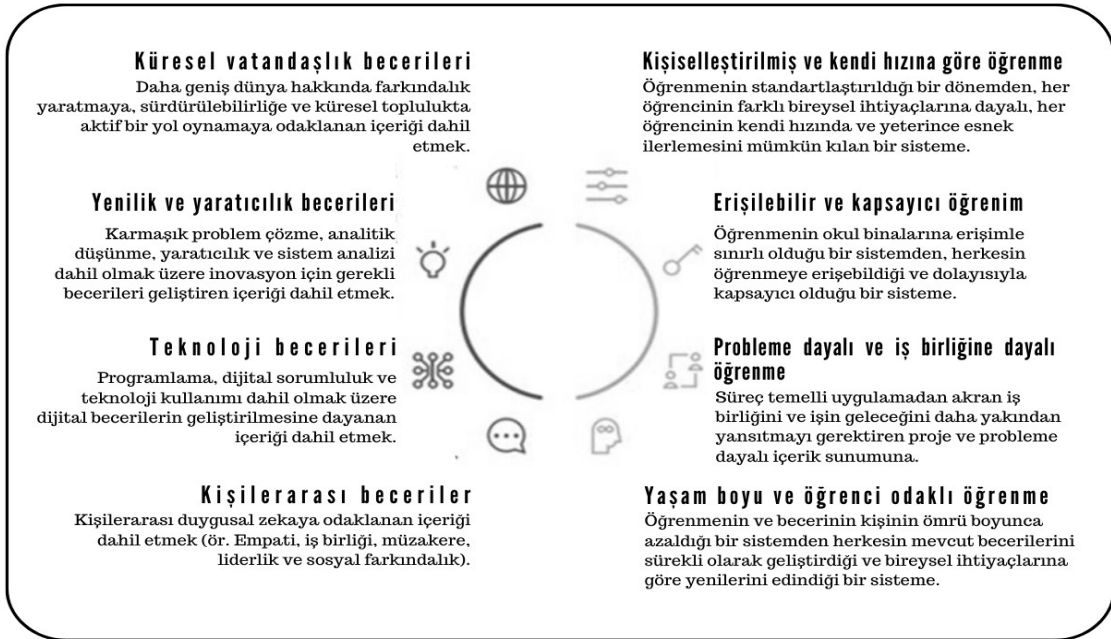
- \* Kişisel,
- \* Yerel,
- \* Toplumsal,
- \* Küresel.

Eğitim 2030 projesi, gençlerin yenilikçi, sorumlu ve farkında olmaları için artan ihtiyacı ele alan “Dönüştürücü Yetkinlikler” olmak üzere üç yetkinlik kategorisi daha belirlemiştir. Bunlar;

1. Yeni değer yaratma,
2. Gerginlikleri ve ikilemleri uzlaştırma,
3. Sorumluluk almadır (OECD, 2018).

**2.2.1.4. Dünya Ekonomik Forumu (World of Economic Forum [WEF]) Çerçevesi.** WEF, eğitimde 21. yüzyıl becerilerine odaklanması amacıyla, inovasyon temelli ülke ekonomilerini geliştirecek, yeniçağın ihtiyaçlarını karşılayabilecek insan gücünün geliştirilmesi için faaliyetler düzenlemektedir. Eğitime ilişkin periyodik raporlar yayınlamaktadır (Büyükalın Filiz, 2022). WEF’e (2020) göre, geleceğin ihtiyaçlarına yönelik öğrenme içeriği ve deneyimlerini değiştirmek için küresel bir çerçeve şeklinde oluşturulan Eğitim 4.0 Çerçevesi Şekil 4’te belirtilmiştir.

**Şekil 4. WEF Eğitim 4.0 Çerçevesi**



*Not.* Schools of the Future Report [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Schools\\_of\\_the\\_Future\\_Report\\_2019.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Schools_of_the_Future_Report_2019.pdf) dan uyarlanmıştır.

Bu çerçevede belirtilen dört beceri dikkat çekmektedir. Öğrencilerin geleceğin ekonomilerinin ve toplumlarının üretkenliğine katkılar sağlamak için aktif ve sorumlu olmaları gerekmektedir. Bu vizyonun farkına varılması için ise öğrencilerin 4 temel beceriyi edinmeleri gerekmektedir: 1. Küresel vatandaşlık; 2. Yenilikçilik ve yaratıcılık; 3. Teknoloji; 4. Kişilerarası beceriler (WEF, 2020).

**2.2.1.5. Wagner'in Çerçevesi.** Tony Wagner iş yeri becerileri üzerine araştırma yaparken liderler ile de röportaj yapmıştır ve iş dünyasının değiştiğini fark etmiştir. Bugünün öğrencilerinin yeni iş dünyasında gelişmek için yedi hayatta kalma becerisinde ustalaşmaları gerektiğini belirtmiştir. Bu becerileri 21. yüzyıl becerileri olarak aşağıdaki şekilde ifade etmiştir (Wagner, 2008):

1. Eleştirel düşünme ve problem çözme,
2. İnisiyatif ve girişimcilik,
3. Bilgiye erişme ve analiz etme,
4. Etkili sözlü ve yazılı iletişim,
5. Çeviklik ve uyum,
6. İş birliği ve etkili liderlik,
7. Merak ve hayal gücü.

### 2.3. Öz Yeterlilik Algısı

Albert Bandura öz yeterliliğin teorik yapısının öncüsü olarak bilinir. Bandura (1977), öz yeterliliğin dört kaynağından bahsetmiştir. Bunlar; performans başarıları, sosyal deneyimler, sözel ikna ve psikolojik durumlardır. Bandura (1986; 1997) öz yeterliliği, bireyin bir alanda belli bir performans gösterebilmek için gerçekleştirdiği etkinliklere yönelik kendi kişisel düşüncesi olarak tanımlamaktadır. Bandura'ya (2000) göre, öz yeterlilik algısı kişinin belirli düzeydeki kazanımları elde etmek için gerekli eylem planlarını organize etme ve yürütme yeteneğine olan inancıdır. İnsanlar eylemleriyle arzu edilen sonuçları yaratabileceklerine inanmadıkları sürece harekete geçmek için çok az teşvikleri olur. Kişinin amaçlarına ulaşmaya olan inancı, güveni, gayreti, başarı durumu, kendisiyle ilgili olumlu veya olumsuz düşünceleri gibi etkenler öz yeterlilik algısını doğrudan etkilemektedir.

Alan yazında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öz yeterlilik algılarını ölçmeye yönelik pek çok çalışmaya rastlanmıştır (Ak ve diğerleri 2021; Can ve Gündüz, 2021; Evyapan, 2020; Karademir, 2013; Kayacan ve Selvi, 2017). Öğretmenlerin öz yeterlilik algıları üzerine yapılan çalışmalarda, öğretmenlerin öz yeterlilik algılarının yüksek olmasının yapılan eğitim üzerinde olumlu katkıları olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarına etkisinin belirlenmesi önemlidir.

Ozan ve Karamustafaoğlu (2020), “Yönlendirmeli Sorgulamaya Uygun Öğretimin Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum ve Öz Yeterlilik Algısı Üzerine Etkisi” adlı çalışmalarında 5. sınıf öğrencilerinin yönlendirmeli sorgulamaya dayalı öğretimin araştırma sorgulamaya dayalı tutum ve öz yeterlilik algıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilere uygulanan ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

İncelenen araştırmalarda araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algısı ile ilgili sadece bir araştırma mevcuttur. Bu araştırma Ozan ve Karamustafaoğlu'nun (2020) çalışmasıdır.

## 2.4. İlgili Yurt İçi Araştırmalar

### 2.4.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ile İlgili Yurt İçi Araştırmalar

Dilbaz (2013), “Araştırma Temelli Öğrenmenin Tutum, Akademik Başarı Problem Çözme ve Araştırma Becerilerine Etkisi” adlı çalışmanın amacı 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde araştırma temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına, araştırma ve problem çözme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma sonucunda derse karşı tutum yönünden kontrol grubunda anlamlı fark gözlenmemiş, deney grubunda ise anlamlı fark gözlenmiştir. Akademik başarı yönünden iki grupta da anlamlı puan artışı tespit edilmiştir. Problem çözme becerileri ve araştırma temelli öğrenme süreci arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiş fakat puan ortalamasının arttığı belirlenmiştir.

Duran (2015a), “Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Üzerine Etkisi” adlı çalışmasının amacı 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun geliştirilmiş etkinlik setinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini belirlemektir. Araştırma sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak geliştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına anlamlı etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Parsa Kaplan (2016), “İş Birlikli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamının Yaratıcı Düşünmeye, Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma Etkisi” adlı çalışmasında iş birlikli sorgulamaya dayalı hazırlanan öğrenme ortamlarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına, sorgulama becerilerine ve yaratıcı düşüncelerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda yaratıcı düşünme becerisi ön test son test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı deney grubunda puan olarak yüksek olmasına rağmen istatistikî açıdan anlamlı fark bulunamamıştır.

Kayacan ve Selvi (2017), “Öz Düzenleme Faaliyetleri ile Zenginleştirilmiş Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Kavramsal Anlamaya ve Akademik Öz Yeterliliğe Etkisi” adlı çalışmalarında öz düzenleme faaliyetleriyle zenginleştirilmiş araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ünitesi kavramsal öğrenmelerine ve akademik

öz yeterliliklerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, öz düzenleme faaliyetleriyle zenginleştirilmiş araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik öz yeterliliklerini ve kavramsal öğrenmelerini olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir.

Bilir ve Özkan (2018), “Fen Bilimleri Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi” adlı çalışmalarında fen bilimleri dersi öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenci yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda nicel ve nitel verilerin birbirlerini desteklediği ve deney grubuna uygulanan ön test ve son test puanları arasında yüksek fark olduğu belirlenmiştir. Nitel verilerin analiziyle ortaya çıkan bulgularda, öğrencilerin derse ilgisinin arttığı, eğlenerek öğrendikleri, derse ilgilerinin ve merak duygularının arttığı, el becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir.

Varlı ve Sağır (2019), “Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Ortaokul Öğrencilerin Fen Başarısı Sorgulama ve Üstbiliş Farkındalığına Etkisi” adlı çalışmalarında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarısı, üstbiliş ve sorgulama becerisi algıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve üstbiliş üzerinde anlamlı etkisi olduğu belirlenmiştir.

Tekin (2019), “7. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Araştırma Sorgulama Temelli Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi” adlı çalışmada araştırma sorgulama temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin öğrencilerin tutumlarına, akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

Yerlikaya (2019), “7. Sınıf Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Araştırma Sorgulama Temelli Öğreniminin Programdaki Öğrenme Alanlarına Etkisi” adlı çalışmada araştırma sorgulama temelli öğreniminin programdaki öğrenme alanlarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, araştırma sorgulama temelli öğrenimin programda bulunan fen-teknoloji-toplum-çevre, bilgi, beceri ve duyuş öğrenme

alanlarının tümüne etkilediği ve öğrencilerin bu alanlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin araştırma sorgulama temelli öğretimde kullanılan becerileri fark ettikleri tespit edilmiştir.

Fatih (2019), “Ortaokul Öğrencilerinin Ay’ın Hareketleri ve Evreleri ile İlgili Kavramsal Değişim Süreçlerine Sorgulama Temelli Öğretimin Etkilerinin Araştırılması” adlı çalışmasında öğrencilerin Ay’ın Hareketleri ve Evreleri ile ilgili kavramsal değişim süreçlerine sorgulama temelli öğretimin etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışları olduğu ve deney grubu öğrencilerinde olumlu kavramsal değişimin kontrol grubuna göre fazla olduğu tespit edilmiştir.

Kar ve Çil (2019), “Görsel Sanatlar Etkinlikleriyle Desteklenen Fen Öğretimi” adlı çalışmalarında görsel sanat etkinlikleriyle desteklenen araştırma sorgulama temelli fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve kariyer seçimi üzerine etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda görsel sanat etkinlikleriyle desteklenen araştırma sorgulama temelli fen öğretiminin öğrencilerin değişkenleri belirleme, deney tasarlama, çıkarım ve gözlem yapma becerilerini geliştirdiği, tahmin, ölçme, kestirme, karşılaştırma, sınıflama, bilgi ve veri toplama, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerini sınırlı geliştirdiği, araç gereç ve deney malzemelerini kullanma, verileri kaydetme ve sunma becerilerini geliştiremediği belirlenmiştir.

Alakoyun (2020), “Ortaokul Öğrencilerine Saf Madde ve Karışımlar Ünitesini Öğretmede Süreç Odaklı Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkililiği” adlı çalışmasının amacı süreç odaklı rehberli sorgulamaya dayalı öğrenci yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal öğrenme becerilerine ve motivasyonlarına etkisini incelemek ve öğrencilerin bu yaklaşım hakkındaki görüşlerini öğrenmektir. Araştırma sonucunda süreç odaklı rehberli sorgulamaya dayalı öğrenci yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal öğrenme becerilerine ve motivasyonlarına anlamlı etkisi olduğu belirlenmiştir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara göre yaklaşımın öğrenmeye katkı sağladığı, öğrencilerin zihinsel ve sosyal beceri gelişimlerine ve kavramsal anlamalarına katkı sağladığı öğrenciler tarafından fark edilmiştir. Bunun yanında öğrenciler bu yaklaşım ile feni daha çok sevdiklerini belirtmişlerdir.

Atlı (2021), “Fen Bilgisi Eğitiminde Etkinlik Temelli ve Sorgulamaya Dayalı Eğitimin 5. Sınıf Öğrencilerinin Tutum Motivasyon ve Kaygıları Üzerine Etkileri” adlı çalışmada etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı eğitimin 5. sınıf öğrencilerinin motivasyon, tutum ve kaygıları üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, sorgulamaya dayalı yaklaşımın uygulandığı grup lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Cinsiyet, anne ve baba eğitim düzeyi açısından anlamlı fark belirlenmemiştir. Buna rağmen öğrencilerin karne notlarında anlamlı farklılık belirlenmiştir. Motivasyon ölçeği puanlarında da hem deney hem de kontrol grubu puanlarında artış gözlemlenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin sorgulama temelli fen etkinliklerini yaparken keyif aldıkları ve eğlendikleri tespit edilmiştir.

Sızan (2022), “Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmada sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine, kavramsal anlama ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda nicel verilerin istatistikî açıdan deney grubu lehine anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun sonuçta küresel salgın sürecinin ve öğrencilerin ilk defa sorgulama temelli fen etkinlikleri ile karşılaşmalarının etkisinin olabileceği belirtilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu elde edilen verilerin analizinde ise öğrencilerin sorgulama temelli fen etkinlikleri ile ilgili olumlu görüşleri olduğu tespit edilmiştir.

Coşkun (2022), “6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Geliştirilen Rehberli Bilimsel Sorgulama Temelli Öğretim Uygulamalarının Değerlendirilmesi” adlı çalışmada rehberli bilimsel sorgulama temelli öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, fen dersine yönelik tutumlarına, problem çözüme, bilimsel sorgulama ve bilimsel süreç becerilerine, öğretme sürecine ve uygulamalarına yönelik ilgilerini ve görüşlerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda rehberli bilimsel sorgulama temelli öğretim uygulamalarının öğrencilerde problem çözüme ve bilimsel sorgulama becerilerinin gelişiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin akademik başarılarında ve bilimsel süreç becerilerinde ise oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarında değişiklik olmadığı ama öğretme sürecine ve uygulamalarına yönelik ilgilerinin arttığı saptanmıştır. Öğrenci görüşlerine göre ise öğrencilerin aktif olduğu ve düşüncelerini daha rahat ifade etmelerine olanak sağlayan etkinliklerin öğrencilerin düşüncelerini olumlu etkilediği

sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin rehberli bilimsel sorgulama temelli öğrenme uygulamalarıyla bazı üst düzey becerileri edinebilecekleri ve geliştirebileceklerini düşünmeleri elde edilen önemli bir bulgudur.

Çambay (2022), “Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri ve Öğrenme Stillerine Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışmasında öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri, kavramsal anlama ve öğrenme stillerine etkisini ve öğrencilerin rehberli sorgulamaya dayalı öğretim hakkında görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, kavramsal anlama ve sorgulayıcı öğrenme becerileri puanları arasında anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin öğrenme stilleri son test puanlarının deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca elde edilen nitel bulgularda da öğrenciler sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirdiğini, bilim adamlarının çalışma yöntemlerini anlama, etkinlik sürecince alternatif fikirler üretme, çözüm yolları arama, neden sonuç ilişkisi kurma ve öğrendiklerini sentezlemede kolaylık sağladığını belirtmişlerdir.

#### ***2.4.2. 21. Yüzyıl Becerileri ile İlgili Yurt İçi Araştırmalar***

Karakaş (2015), “Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Yönelik 21. Yüzyıl Beceri Düzeylerinin Ölçülmesi” adlı araştırmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik 21. yüzyıl becerileri düzeylerinin belirlenmesi ile duyuşsal, bilişsel ve sosyokültürel boyutlardan ölçülmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin duyuşsal, bilişsel ve sosyokültürel boyutlarına yüksek boyutta sahip oldukları belirlenmiştir. Bunun yanında cinsiyete göre 21. yüzyıl becerileri düzeyleri arasında kızlar lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Araştırmada nitel verilerden elde edilen bulgular nicel bulguları desteklemektedir.

Bozkurt ve Çakır (2016), “Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Öğrenme Beceri Düzeylerinin Cinsiyet ve Sınıf Seviyesine Göre İncelenmesi” adlı araştırmasında ortaokul öğrencilerinin sahip olduğu düşünölen 21. yüzyıl öğrenme becerilerini okulda etkinliklerde kullanma düzeyi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini iyi derecede kullandıkları belirlenmiştir.

Önür (2018), “Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Öğrenme Becerileri İle Eğitim Teknolojisi Yeterlilikleri Arasındaki İlişki” adlı araştırmasında ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme becerileri ile öğretim teknolojisi yeterliliklerini belirlemek ve öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme becerileri ile öğretim teknolojisi yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin yüksek düzeyde, aktif öğrenme becerilerini orta düzeyde kullandıkları, problem çözme, öğrenmeyi öğrenme, iş birliği ve iletişim becerilerini yüksek düzeyde kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla, 7. sınıf öğrencilerinin 6. ve 8. sınıf öğrencilerine oranla, evinde internet bulunanların bulunmayanlara oranla, sınıfında akıllı tahta bulunan öğrencilerin, sınıfında bulunmayanlara oranla 21. yüzyıl öğrenme becerilerini yüksek düzeyde kullandıkları tespit edilmiştir.

Cansoy (2018), “Uluslar Arası Çerçvelere Göre 21. Yüzyıl Becerileri ve Eğitim Sistemine Kazandırılması” adlı çalışmasında uluslararası çerçvelere göre, eğitim sistemi içinde öğrencilere 21. yüzyıl becerileri nasıl kazandırılabilceğini incelemiştir. Çalışmada incelenen araştırma, rapor ve dokümanlarda 21. yüzyıl becerilerinin okuryazarlık becerileri ve temel beceriler bakımından çok tartışıldığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda bu becerilerin eğitim sisteminde öğrencilere kazandırılabilmesine yönelik farkındalık oluşturma, öğretmen niteliklerini geliştirme, zihniyet dönüşümü ve eğitim programlarında gerekli düzenlemeler yapılması önerilmiştir.

Ecevit ve Kaptan (2019), “21. Yüzyıl Becerilerinin Kazandırılmasına Yönelik Tasarlanan Argümantasyon Destekli Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Modelinin Betimlenmesi” adlı çalışmalarında alışılmış kalıpların dışına çıkabilen, aynı sonucu farklı yollardan bulabilen 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaya yönelik argümantasyon destekli araştırma sorgulamaya dayalı bir öğretim modelinin öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda betimlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda sınıf içi etkileşimleri planlamak, düzenlemek ve analiz etmek için analitik bir çerçeve oluşturulmuştur.

Karaşah Çakıcı ve Yakışan (2020), “Sorgulama Temelli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Yansıtıcı Öğrenme Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmalarında sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve yansıtıcı düşünme düzeylerine etkisini cinsiyet durumlarına göre incelemiştirlerdir. Çalışma orta öğretim 11. sınıf öğrencilerine biyoloji dersi dolaşım

sistemi konusunda uygulanmıştır. Araştırma sonucunda ön test sonuçlarında cinsiyete göre anlamlı fark bulunmamıştır. Son test puanlarında ise erkekler lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Yıldırım ve Ortak (2021), “Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerilerini Kullanma Düzeylerinin Belirlenmesi” adlı çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerini kullanma düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrenci puanları arasında sınıf düzeyi bakımından anlamlı fark bulunmazken, anne eğitimi, baba eğitimi, cinsiyet ve aylık gelir durumu açısından farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Asalıoğlu (2022), “Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerini Ölçmeyi Amaçlayan Bir Durumsal Yargı Testi Geliştirilmesi” adlı çalışmada 21. yüzyıl becerilerinden öğrenme ve yenilik becerilerini ölçmenin yanında geçerli bir durumsal yargı testi geliştirmiştir. Araştırma sonucunda geliştirilen yargı testinin geçerlilik ve güvenilirlik değerleri orta değerde saptanmıştır. Uygulanan yargılama testi sonuçlarına göre de kız öğrencilerin ve özel okul öğrencilerinin lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Sınıf düzeyleri ve yaş grubu değişkenine göre anlamlı fark bulunamamıştır. Bunun yanında sınıf düzeyi ve yaş grubunun artmasına rağmen beklenen pozitif bir korelasyon tespit edilememiştir.

Yüksel ve diğerleri (2023), “Köy Ortaokulunda Okuyan Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerinin İncelenmesi” adlı çalışmalarında çeşitli değişkenlere göre köy ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olma düzeyleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda köy ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. İncelenen çeşitli değişkenlere göre 21. yüzyıl becerileri düzeyleri arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Demir (2023), “2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının 21. Yüzyıl Becerileri Açısından İncelenmesi” adlı çalışmada 2018 fen bilimleri dersi programı 21. yüzyıl becerileri açısından incelemiştir. Araştırma sonucunda 2018 fen bilimleri dersi programının kazanım düzeyinde 21. yüzyıl becerilerini içerdiği belirlenmiştir. Bunun yanında medya okuryazarlığı becerisinin hiçbir kazanımda bulunmadığı tespit edilmiştir.

## 2.5. İlgili Yurt Dışı Araştırmalar

### 2.5.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ile İlgili Yurt Dışı Araştırmalar

Wu ve Hsieh (2006), “6. Sınıf Öğrencilerinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamlarında Açıklamalar Oluşturmak İçin Sorgulama Becerilerini Geliştirmek” adlı çalışmalarında sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında öğrencilerin açıklamalar oluşturmak için sorgulama becerilerini nasıl geliştirdiklerini araştırmışlardır. Araştırmada veri kaynağı olarak öğrenme etkinlikleri video kayıtları, görüşmeler, öğrenci eserleri, ön test ve son testler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin nedensel ilişkileri belirlemede, sorgulama becerilerinde, akıl yürütme sürecinde ve verileri kanıt olarak kullanmada önemli ilerleme kaydettikleri belirlenmiştir. Açıklamaları değerlendirmede ise çok az ilerleme gösterdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca verilerden elde edilen analizler sorgulama aşamalarının farklı türde öğrenme fırsatları sağladığını ve öğrencilerin sorgulama becerilerinin gelişimini etkilediği sonucuna varılmıştır.

Song ve Kong (2014), “Ders Kitaplarının Ötesine Geçmek: Bir Üst İlköğretim Sınıfında Kesintisiz Bilim Araştırması Üzerine Bir Çalışma” adlı çalışmalarında öğrencilerin alan bilgilerinin ve sorgulama becerilerinin nasıl geliştiği incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin alan bilgilerinin ilerlediği ve sorgulama becerilerinin geliştiği belirlenmiştir.

Yulianti ve diğerleri (2018), “Sorgulamaya Dayalı Etkileşimli Gösteri Öğrenme Modelinin 8. Sınıf Öğrencilerin Üst Düzey Düşünme Becerisindeki Rolü” adlı çalışmalarında sorgulamaya dayalı etkileşimli gösteri öğrenme modelinin öğrencilerin üst düzey düşünme becerisindeki rolünü araştırmışlardır. Sorgulamaya dayalı etkileşimli gösteri öğrenme modeli deney grubu olarak, keşfe dayalı öğrenme modeli kontrol grubu olarak alınmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin kontrol grubunda bulunan öğrencilere oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Eltanahy ve Forawi (2019), “Dubai’deki bir Ortaokulda Fen Bilimleri Eğitiminde Öğretmenler ve Öğrencilerin Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Uygulanmasına İlişkin Algıları” adlı araştırmalarında ortaokulda fen bilimleri eğitiminde öğretmen ve öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanmasına

ilişkin algılarını araştırmışlardır. Bulgularda öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretimi kullanmada ilerleme kaydettiği, öğrencilerin ise öğrenmeye daha fazla dâhil oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Mahanani ve diğerleri (2019), “Sorgulamaya Dayalı Öğrenimin Sosyobilimsel Konular ile Eleştirel Düşünme Becerileri ve Bilimsel Açıklamaya Etkisi” adlı çalışmalarında sosyobilimsel konular bağlamında sorgulamaya dayalı öğrenimin eleştirel düşünme becerileri ve bilimsel açıklama üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda sorgulama yoluyla öğrenen öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel açıklama becerileri ortalamaları doğrulama öğrenme ile öğrenen öğrencilere göre yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Iskandar ve diğerleri (2019), “Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlık Becerilerini Geliştirmede Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Etkinliğini Optimize Etme” adlı çalışmasının amacı öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştirmede Edmodo aracılığıyla sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliğini optimize etmede kullanmaktır. Araştırma sonucunda Edmodo destekli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliğinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık becerilerini geliştirmede olumlu katkısının olduğu tespit edilmiştir.

Novitra ve diğerleri (2021), “Lise Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmek için Çevrimiçi Tabanlı Sorgulama Öğrenme Modelinin Geliştirilmesi” adlı çalışmasının amacı lise öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için çevrim içi tabanlı sorgulama öğrenme modelini geliştirmektir. Model ön araştırma, prototipleme ve değerlendirme aşamaları kullanılarak lise fizik dersi için geliştirilmiştir. 10. Sınıf öğrencileri üzerinde test edilmiş ve geçerli olduğu belirlenmiştir. Modelin, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Berie ve diğerleri (2022), “Fen Eğitiminde Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Etiyopya'daki Araştırma Makalelerinin İçerik Analizi (2010-2021)” adlı çalışması 2010-2021 yılları arasında Etiyopya'daki fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenme araştırma eğilimleri üzerine yapılmış bir çalışmadır. Çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenmenin, öğretme ve öğrenme için umut verici olduğu ve geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Buna dayanak olarak da öğrenme teorilerinin gelişimi, mevcut toplumsal ihtiyaçlar ve ilgili alan yazındaki bulgular verilmektedir. Araştırma sonunda Fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğretimin Etiyopya'da ilköğretim düzeyinde yeni

bir araştırma alanı olduğu belirlenmiştir. Ağırlıklı olarak yarı deneysel yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Wulandari ve diğerleri (2022), “Dolaşım Sisteminde Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Rehberli Sorgulamaya Dayalı Modül Geliştirilmesi” adlı çalışmasının amacı dolaşım sistemi konusunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik rehberli sorgulamaya dayalı modül geliştirmektir. Rehberli sorgulamaya dayalı modül lise 1. sınıflar üzerinde geliştirilmiştir. Z testi kullanılarak modülün etkinliği test edilmiş ve uygun olduğu belirlenmiştir. Rehberli sorgulamaya dayalı modülün öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini etkili bir şekilde geliştirdiği belirlenmiştir.

Bakirci ve diğerleri (2022), “STEM Destekli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlayışı: Kuvvet ve Enerji Ünitesi” adlı çalışmasının amacı Kuvvet ve Enerji Ünitesi’nde STEM destekli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlayışları üzerine etkisini incelemektir. Araştırma sonucunda STEM destekli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığı belirlenmiştir. Görüşme yapılan öğrenciler bu yaklaşım ile fen öğretiminin eğlenceli, heyecan verici olduğunu, onları mutlu ettiğini, iş birliği ve takım ruhunu geliştirerek, yaparak yaşayarak düşüncelerini sağladıklarını belirtmişlerdir.

Orosz ve diğerleri (2022), “Ortaokul Kimya Derslerinde Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Bir Vaka Çalışması” adlı çalışmasının amacı Macaristan’da kimya eğitiminde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel muhakemeyi geliştirmek için tasarlanan öğretim materyalini 9. sınıf öğrencilerinde test etmektir. Araştırma sonucunda rehberli sorgulamaya dayalı tasarlanan öğretim materyalinin uygun olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilere uygulanan anket sonuçları da öğrencilerin sorgulamaya dayalı tasarlanan öğretim materyalini uygularken keyif aldıklarını göstermiştir.

### ***2.5.2. 21. Yüzyıl Becerileri ile İlgili Yurt Dışı Araştırmalar***

Chalkiadaki (2018), “İlköğretimde 21. Yüzyıl Beceri ve Yeteneklerine İlişkin Sistematik Bir Literatür Taraması” adlı çalışmada ilköğretim düzeyinde 21. yüzyıl beceri ve yeteneklerine ilişkin sistematik bir literatür taraması amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre en çok vurgulanan ve araştırılan beceri ve yetenekler; bilgi ve iletişim

teknolojisi geliştirme koşulları, küreselleşme ve yenilik ihtiyacı ile ilgili beceri ve yeterlilikler olarak belirlenmiştir. İlköğretim bağlamında yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir.

Chapoo (2019), “Entegre STEM Etkinliğinde Sorgulamaya Dayalı Sorularla 9. Sınıf Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerinin Geliştirilmesi” adlı çalışmasında entegre STEM etkinliğinde sorgulamaya dayalı sorularla 9. sınıf öğrencilerinde 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesini incelemiştir. Araştırma sonunda STEM etkinliğine katılan öğrencilerin sorgulamaya dayalı sorgulama stratejilerini (soruları netleştirme, soruları odaklama, soruları sorgulama, soru sorma) kullanarak 21. yüzyıl becerilerine (yaratıcı düşünme, dijital çağ okuryazarlığı, yüksek verimlilik, etkili iletişim) ulaşım problem çözmeyi ürünler oluşturabilmeyi başardığı tespit edilmiştir.

Çeliker ve Kara (2020), “Fen Öğretiminde REACT’ın Etkileri: 21. Yüzyıl Becerileri ve Fene Yönelik Öz Yeterlilik İnançları” adlı çalışmalarında, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bağlama temelli stratejilerden REACT’ın fene yönelik öz yeterlilik inançlarına ve 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonunda fene yönelik öz yeterlilik inançları ve 21. yüzyıl becerileri son testleri arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.

Hasançebi ve diğerleri (2021), “STEM Eğitiminde Argümantasyona Dayalı Sorgulama Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarısı, Yansıtıcı Düşünme ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkisi” adlı çalışmalarında, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme destekli STEM eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı, yansıtıcı düşünme ve yaratıcı düşüncelerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda STEM’i argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına entegre edilerek yapılan uygulamalarda öğrencilerin akademik başarılarının, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ve bilimsel yaratıcılık becerilerinin geliştiği belirlenmiştir.

Atabey ve Topçu (2021), “Türk Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerileri ve STEM Kariyer Bilgisi: Cinsiyet Açısından” adlı çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ve STEM kariyerine devam etme ilgileri arasındaki ilişkiyi ve düzeyini araştırmışlardır. Bunun yanında öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ve STEM kariyerine devam etme ilgilerini cinsiyet açısından incelemişlerdir. Bulgulara göre öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri ve STEM kariyerine devam etme ilgileri arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin STEM kariyeri peşinde

koşmaya olan ilgileri cinsiyet açısından anlamlı fark göstermezken, 21. yüzyıl becerileri cinsiyet açısından anlamlı fark göstermiştir.

Ok ve Kaya (2021), “Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerinin Düzeyi ve STEM Kariyer İlgileri Arasındaki İlişki” adlı çalışmalarında öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme becerileri ile STEM kariyer ilgileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma sonucunda 21. yüzyıl becerileri ve STEM kariyer ilgileri arasında orta ve düşük düzeyde pozitif anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet açısından 21. yüzyıl becerileri açısından anlamlı farklılık gözlenmezken, STEM kariyer ilgileri açısından sınıf düzeyinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Bu anlamlı fark bilim, matematik ve teknoloji alanlarında altıncı ve sekizinci sınıflar arasında altıncı sınıflar lehinedir.

Ültay ve diğerleri (2021), “21. Yüzyıl Becerileri Üzerine Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi” adlı çalışmanın amacı 21. yüzyıl becerileri ile ilgili ulusal çalışmalar amaç, yöntem, veri toplama araçları, örneklem, sonuçlar ve öneriler açısından incelemektir. Araştırma sonunda en yüksek frekansa sahip amaç 21. yüzyıl becerilerinin çeşitli değişkenler ile arasındaki ilişkinin incelenmesi, yöntem ise anket ve 21. yüzyıl becerileri ölçeği olarak tespit edilmiştir. Örneklem olarak da en çok öğretmen adayları ve öğretmenlerin tercih edildiği belirlenmiştir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma deneysel desende tasarlanmıştır. Eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırmada, iki grup kullanılmıştır. Bu gruplar ve özellikleri şunlardır:

**Deney grubu:** Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin uygulandığı gruptur.

**Kontrol grubu:** 2018 Bilim uygulamaları dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı gruptur.

**Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Model:** Eşitlenmemiş kontrol gruplu model, ön test son test kontrol gruplu modele benzer. Aralarındaki tek ve en önemli farklılık, eşitlenmemiş kontrol gruplu modelde grupların gelişi güzel oluşmasıdır. Modelde, yansız atama yoluyla eşitlenmeleri için özel bir çaba harcanmaz. Fakat katılanların benzer nitelikte olmalarına oldukça özen gösterilir. Bunun yanında gruplardan hangisinin deney, hangisinin kontrol grubu olacağı da yansız bir seçimle belirlenir. Modelin simgesel görünümü Tablo 2’de verilmiştir (Karasar, 2017).

**Tablo 2.** *Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Model*

|                |                  |   |                  |
|----------------|------------------|---|------------------|
| G <sub>1</sub> | O <sub>1,1</sub> | X | O <sub>1,2</sub> |
| G <sub>2</sub> | O <sub>2,1</sub> |   | O <sub>2,2</sub> |

G<sub>1</sub>= Deney grubu

G<sub>2</sub>= Kontrol grubu

O= Ölçme

X= Sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri

Bu gruplara deneysel çalışmaların başında ve sonunda 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği uygulanmıştır.

### 3.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılı, 2. dönemi içinde, Muğla ili Menteşe ilçesinde, MEB'e bağlı bir devlet ortaokulunda bilim uygulamaları dersini alan ve 6. sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmacı bu okulda fen bilimleri öğretmenliği yapmaktadır. Araştırmacının bilim uygulamaları dersine girdiği sınıflardan birisi rastgele deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda 32 ve kontrol grubunda 31 olmak üzere 63 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında nicel veriler için "Kapsamlı 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği", "Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği" ve nitel veriler için araştırmacı tarafından geliştirilen "Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu" kullanılmıştır.

### 3.3.1. Kapsamlı 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği

Kalemkuş ve Bulut Özek (2022) tarafından geliştirilen “Kapsamlı 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” 9 faktör ve 62 maddeden oluşan beşli likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin derecelendirilmesi, “*kesinlikle katılmıyorum*”, “*katılmıyorum*”, “*kararsızım*”, “*katılıyorum*” ve “*kesinlikle katılıyorum*” şeklindedir. Ölçeğin birinci faktörü “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme” becerilerini, ikinci faktörü “Sosyal, Sorumluluk ve Uyum” becerilerini, üçüncü faktörü “İş Birlikçi” becerilerini, dördüncü faktörü “Medya Okuryazarlığı” becerilerini, beşinci faktörü “Bilgi, İletişim ve Teknoloji Okuryazarlığı (BİT)” becerilerini, altıncı faktörü “Yaratıcılık ve Yenilikçilik” becerilerini, yedinci faktörü “Girişimcilik ve Öz Yönetim” becerilerini, sekizinci faktörü “İletişim” becerilerini ve dokuzuncu faktörü “Liderlik” becerilerini ölçen maddelerden oluşmaktadır. Ölçeğin, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı, .97 olarak belirlenmiştir. Ayrıca ölçeğin faktörlerinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının sırasıyla Faktör1’in .92, Faktör2’nin .91, Faktör3’ün .89, Faktör4’ün .86, Faktör5’in .85, Faktör6’nın .68, Faktör7’nin .67, Faktör8’in .66 ve Faktör9’un .61 olduğu belirlenmiştir. Ölçekten alınması mümkün en düşük puan 62, en yüksek puan 310’dur. Bu ölçek çalışmanın amacına uygun olması, güncel olması ve 21. yüzyıl becerilerini kapsamlı bir şekilde ele alması nedeniyle seçilmiştir.

### 3.3.2. Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği

Korkmaz ve diğerleri (2016), tarafından geliştirilen “Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği” 3 faktör ve 14 maddeden oluşan beşli likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin derecelendirilmesi, “*tamamen katılıyorum*”, “*katılıyorum*”, “*kararsızım*”, “*katılmıyorum*”, “*hiç katılmıyorum*” şeklindedir. Ölçekteki faktörler; “Kaçınma”, “Araştırmayı Sürdürebilme” ve “Kişisel Gelişim” şeklindedir. Birinci faktör tamamen olumsuz maddelerden oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha değeri .83’tür. Ölçeğin faktörlerinin, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının sırasıyla Faktör1’in .82, Faktör2’nin .67, Faktör3’ün .59 olduğu belirlenmiştir. Ölçekten alınması mümkün en düşük puan 14, en yüksek puan 70’dir. Bu ölçek çalışmanın amacına uygun olması ve bu alanda literatürde tespit edilen tek ölçek olması nedeniyle seçilmiştir.

### 3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

Öğrencilerin sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri hakkındaki görüşlerini belirlemek için, araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun geçerliliği için, 3 uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenleme ve değişiklikler yapılarak, görüşme formunun son hali verilmiştir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formunda toplam 6 soru yer almaktadır. Deney grubundaki öğrencilerden 1. dönem not ortalamalarına göre düşük, orta ve yüksek düzeyden 3'er olmak üzere 9 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin velilerinden izin alınmış ve gönüllülük esas alınmıştır. Form uygulanmadan önce pilot görüşmeler yapılmıştır.

### 3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma 2022-2023 eğitim ve öğretim yılı 2. döneminde 6. sınıf öğrencilerinin katılımı ile bilim uygulamaları dersinde gerçekleştirilmiştir. Bilim uygulamaları dersi öğretim programının esnek yapısı ve etkinliklerin öneri niteliğinde olması nedeniyle farklı öğretim tasarımları ve uygulamalarının uygulanmasına imkân vermektedir. Sorgulamaya dayalı öğretim çok zaman aldığından fen bilimleri dersi öğretim programının aksamasının da böylelikle önüne geçilmiştir. Araştırmacı tarafından sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri içeren 3 ders planı hazırlanmıştır. Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinde, yoğunluk konusu ve çevre problemleri ele alınmıştır. Öğrenci velileri tarafından veli onam formu doldurulmuştur. Hazırlanan etkinlikler deney grubuna, bilim uygulamaları dersi öğretim programında önerilen etkinlikler ise kontrol grubuna uygulanmıştır. Kapsamlı 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği etkinliklerin başında ve sonunda uygulanmıştır. Daha sonra deney grubu öğrencilerinden belirlenen öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır. Ses kaydının alınmasını istemeyen öğrencilerin görüşleri elle not tutulmuştur.

### 3.5. Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Uygulanması

Araştırmacı tarafından ilk önce ders planı ve etkinlikler için bilim uygulamaları dersi kazanımlarından uygun olanlar seçilmiştir. Sonrasında 3 ders planı ve 10 etkinlik hazırlanmıştır. Ders planlarının ilk etkinliği olan ortak etkinlik KWL yöntemine göre hazırlanmıştır. İlk ders planı yoğunluk konusu kapsamında, ikinci ders planı Küresel Isınma sorunu ile ilgili ve üçüncü ders planı ise Müsilaj çevre problemi ile ilgili olarak planlanmıştır. Yoğunluk konusu 6. sınıf fen bilimleri dersinin konusu olduğu için, araştırma 6. sınıf düzeyinde yapılmıştır. Öğretim etkinlikleri için, fen alanında çalışan 2 akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli ekleme ve düzenlemeler yapılarak etkinliklere son hali verilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri 6. sınıflarda kendisinin girdiği bilim uygulamaları dersinde deney grubuna uygulanmıştır. Bilim uygulamaları dersi öğretim programında önerilen etkinlikler ise yine 6. sınıflarda araştırmacının kendisinin girdiği kontrol grubuna uygulanmıştır. Araştırmanın uygulama süresi 8 hafta (16 ders saati) sürmüştür.

Alan yazında incelenen sorgulamaya dayalı öğretimde karşılaşılan zorlukları en aza indirmek için çalışmada aşağıda belirtilenlere dikkat edilerek planlama yapılmış ve uygulanmıştır:

- \* Sorgulamaya dayalı öğretim çok zaman aldığından öğretim programının aksamaması için etkinlikler fen dersi uygulamalarının yapılabildiği seçmeli bilim uygulamaları dersinde gerçekleştirilmiştir.

- \* Araştırmacı bu konuda eğitimli olup, 2021 Güz döneminde Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesinde TÜBİTAK destekli BİSDEM projesi kapsamında Sorgulamaya Dayalı Öğrenme hakkında eğitim ve eğitimin sonunda YEĞİTEK'ten Mentörlük Sertifikası almıştır.

- \* Araştırmacının dersin öğretmeni olması, etkinlikleri kendisinin hazırlaması ve uygulaması sorgulamaya dayalı öğretim sürecine hâkim olmasına katkı sağlamıştır.

- \* Etkinlikler sorgulamaya dayalı öğretimin doğal yapısına uygun olarak gerçek ve güncel hayat problemleri üzerine hazırlanmıştır.

- \* Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin malzemeleri 15 gün öncesinde temin edilip, okulda hazır bulundurulması zaman kaybı önlenmiştir.

\* Fen bilimleri öğretim programında tavsiye edildiği üzere öğrencilere düzeylerine uygun olarak süreç boyunca rehberli sorgulama uygulanmıştır.

\* Öğrencilerin daha bağımsız hareket ettiği süreçte karmaşa olmaması için özen gösterilmiştir.

\* Öğrenci çalışma grupları heterojen şekilde oluşturulmuş, iş birlikçi öğrenmenin sağlanması için grup içinde tüm öğrencilerin çalışmaya ve tartışmaya katılması teşvik edilmiştir.

### **3.6. Verilerin Analizi**

#### **3.6.1. Nicel Verilerin Analizi**

Araştırmanın nicel verilerini analiz etmek için SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 22.0 paket programı kullanılmıştır. Nicel verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiş ve veriler normal dağılım gösterdiği için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

#### **3.6.2. Nitel Verilerin Analizi**

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde asıl amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramları ve ilişkileri elde etmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Öncelikle, yapılan görüşmeler sonrası elle tutulan notlar ve ses kayıtları Microsoft Office programı Word dosyasına yazıya geçirilmiştir. Bu şekilde, görüşme formları oluşturulmuştur. Görüşme formları Ö1,Ö2,.....Ö9 olarak numaralandırılmıştır.

Lincoln ve Guba (1985), nitel araştırmada geçerliği ve güvenilirliği sağlamak için 4 kriterin kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu kriterleri inandırıcılık, aktarılabilirlik (transfer edilebilirlik), tutarlık, teyit edilebilirlik olarak açıklamıştır (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2011).

**İnandırıcılık:** Yapılan görüşmelerin yazıya geçirilmesiyle oluşturulan görüşme formları öğrencilere gösterilmiştir. Katılımcı teyidi alınmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2011) göre, görüşme süresinin ilerleyen zamanlarında güven ortamı oluşur ve

görüşülen kişi verdiği cevaplarda daha içten olabilir. Yapılan görüşmeler ortalama 20-25'er dakika sürmüştür, inandırıcılığın göstergesi olarak kabul edilmiştir.

**Aktarılabirlik (Transfer edilebilirlik):** Veri toplama süreci ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Araştırmanın bulgular bölümünde, yorum katmadan öğrenci görüşlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Araştırmanın uygulama süreci ve etkinlikleri içeren ders planları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

**Tutarlık:** Öğrencilerin görüşlerinden her soru çerçevesinde tema, alt tema ve kodlar oluşturulmuştur. Araştırmanın tutarlılığını sağlamak için, veriler 2 araştırmacı tarafından ayrı ayrı olarak kodlanmıştır. Yapılan kodlamalar karşılaştırılarak ortaya çıkan uyumsuzluklar giderilmiş ve son hali verilmiştir. Yapılan kodlamanın güvenilirliğini belirlemek için Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen (Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) formül kullanılmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda güvenilirlik değeri .85 olarak bulunmuştur. Yıldırım ve Şimşek'e (2011) göre, güvenilirlik katsayısı %70 olduğunda güvenilirlik yüzdesi kabul edilebilir.

**Teyit edilebilirlik:** Öğrenciler ile yapılan görüşmelerden sonra oluşturulan görüşme formları, yapılan kodlamalar bilgisayar ortamında depolanarak muhafaza edilmiştir. Verilerin analizinde, nitel araştırmada deneyimli olan bir başka araştırmacının görüşleri alınmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgular sırasıyla başlıklar halinde verilmiştir.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile 2018 bilim uygulamaları dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun 21. yüzyıl becerileri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemi cevaplandırabilmek için, çalışma grubu kapsamında deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere 21. yüzyıl becerileri ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediği ve varyansların eşit olup olmadığı ilgili testler ile kontrol edilmiştir. Kolmogorow-Smirnow normallik testi sonucuna göre ( $p_{\text{deney grubu}}=.137>0.05$ ;  $p_{\text{kontrol grubu}}=.200>0.05$ ) 21. yüzyıl becerileri ölçeği ön test puanlarının normal dağıldığı belirlenmiştir. Grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene testine bakılarak belirlenmiştir. Levene testi sonucuna göre ( $F=.560$ ;  $p=.457>.05$ ) 21. yüzyıl becerileri ölçeği ön test puanlarının varyansları eşit kabul edilmiştir. Bağımsız örneklem t-testi ön koşulları sağlandığından deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri açısından uygulama öncesinde denk gruplar olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Buna ilişkin olarak deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerileri ölçeği ön test puanlarının bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** *Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

| Grup    | N  | $\bar{X}$ | Ss  | Sd | t      | p    |
|---------|----|-----------|-----|----|--------|------|
| Deney   | 32 | 3.66      | .39 | 61 | -1.045 | .300 |
| Kontrol | 31 | 3.78      | .44 |    |        |      |

Tablo 3 incelendiğinde, sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin uygulanmadan önce deney grubunun 21. yüzyıl becerileri ölçeği ön test puan ortalaması  $\bar{X}=3.66$  iken; kontrol grubunun ön test puan ortalaması  $\bar{X}=3.78$ 'dir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında anlamlı fark yoktur [ $t_{(61)}=-1.045$ ,  $p>.05$ ]. Bu sonuç sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri uygulanmadan önce grupların 21. yüzyıl becerileri açısından denk olduğunu göstermektedir.

Bağımsız örneklem t-testi yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediği ve varyansların eşit olup olmadığı ilgili testler ile kontrol edilmiştir. Kolmogorow-Smirnow normallik testi sonucuna göre ( $p_{\text{deney grubu}}=.150>.05$ ;  $p_{\text{kontrol grubu}}=.102>.05$ ) 21. yüzyıl becerileri ölçeği son test puanlarının normal dağıldığı belirlenmiştir. Grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene testine bakılarak belirlenmiştir. Levene testi sonucuna göre ( $F=1.699$ ;  $p=.197>.05$ ) 21. yüzyıl becerileri ölçeği son test puanlarının varyansları eşit kabul edilmiştir. Etkinlikler sonunda gruplara son test olarak uygulanan 21. yüzyıl becerileri ölçeği puanlarının bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

**Tablo 4.** *Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

| Grup    | N  | $\bar{X}$ | Ss  | Sd | t     | p     |
|---------|----|-----------|-----|----|-------|-------|
| Deney   | 32 | 4.21      | .35 | 61 | 5.782 | .000* |
| Kontrol | 31 | 3.65      | .40 |    |       |       |

Not. \* $p<.05$

Tablo 4'e göre, deney grubunun 21. yüzyıl becerileri ölçeği son test puan ortalaması  $\bar{X}=4.21$  iken; kontrol grubunun son test puan ortalaması  $\bar{X}=3.65$ 'dir. Deney grubunun 21. yüzyıl becerileri ölçeği son test puan ortalamasının kontrol grubundan

yüksek olduğu da görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ölçeği son test puanları arasında anlamlı fark vardır [ $t_{(61)}=5.782$ ,  $p<.05$ ]. Bu fark deney grubu lehinedir. Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin artmasına katkı sağladığı söylenebilir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile 2018 bilim uygulamaları dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemi cevaplandırabilmek için, çalışma grubu kapsamında deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediği ve varyansların eşit olup olmadığı ilgili testler ile kontrol edilmiştir. Kolmogorow-Smirnow normallik testi sonucuna göre ( $p_{\text{deney grubu}}=.200>.05$ ;  $p_{\text{kontrol grubu}}=.154>.05$ ) araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği ön test puanlarının normal dağıldığı belirlenmiştir. Grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene testine bakılarak belirlenmiştir. Levene testi sonucuna göre ( $F=1.229$ ;  $p=.272>.05$ ) araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği ön test puanlarının varyansları eşit kabul edilmiştir. Bağımsız örneklem t-testi ön koşulları sağlandığından deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları açısından uygulama öncesinde denk gruplar olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Buna ilişkin olarak deney ve kontrol gruplarının araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği ön test puanlarının bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5.** *Deney ve Kontrol Gruplarının Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği Ön Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

| Grup    | N  | $\bar{X}$ | Ss  | Sd | t    | p    |
|---------|----|-----------|-----|----|------|------|
| Deney   | 32 | 3.73      | .48 | 61 | .930 | .356 |
| Kontrol | 31 | 3.60      | .59 |    |      |      |

Tablo 5 incelendiğinde, sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri uygulanmadan önce deney grubunun araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği ön test puan ortalaması  $\bar{X}=3.73$  iken; kontrol grubunun ön test puan ortalaması  $\bar{X}=3.60$ 'dır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği puanları arasında anlamlı fark yoktur [ $t_{(61)}=.930$ ,  $p>.05$ ]. Bu sonuç, sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri uygulanmadan önce grupların araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları açısından denk olduğunu göstermektedir.

Bağımsız örneklem t-testi yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediği ve varyansların eşit olup olmadığı ilgili testler ile kontrol edilmiştir. Kolmogorow-Smirnow normallik testi sonucuna göre ( $p_{\text{deney grubu}}=.200>.05$ ;  $p_{\text{kontrol grubu}}=.170>.05$ ) araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği son test puanlarının normal dağıldığı belirlenmiştir. Grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene testine bakılarak belirlenmiştir. Levene testi sonucuna göre ( $F=.995$ ;  $p=.323>.05$ ) araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği son test puanlarının varyansları eşit kabul edilmiştir. Etkinlikler sonunda gruplara son test olarak uygulanan araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği puanlarının bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 6'da yer almaktadır.

**Tablo 6.** *Deney ve Kontrol Gruplarının Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

| Grup    | N  | $\bar{X}$ | Ss  | Sd | t     | p     |
|---------|----|-----------|-----|----|-------|-------|
| Deney   | 32 | 4.21      | .35 | 61 | 4.600 | .000* |
| Kontrol | 31 | 3.72      | .47 |    |       |       |

Not. \* $p<.05$

Tablo 6'ya göre, deney grubunun araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği son test puan ortalaması  $\bar{X}= 4.21$  iken; kontrol grubunun araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği son test puan ortalaması  $\bar{X}=3.72$ 'dir. Deney grubunun araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği son test puan ortalamasının kontrol grubundan yüksek olduğu da görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği son test puanları arasında anlamlı fark vardır [ $t_{(61)} = 4.600, p<.05$ ]. Bu fark deney grubu lehinedir. Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin, öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarının artmasına katkı sağladığı söylenebilir.

### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Tablo 7’de, öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerin ilk sorusuna ait bulgular yer almaktadır.

**Tablo 7.** Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerini Bu Ders Kapsamında Yaptığınız Diğer Etkinliklerle Karşılaştırdığınızda Ne Gibi Benzerlik ve Farklılıklar Olduğunu Düşünüyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Cevapları

| Tema   | Alt Temalar  | Kodlar   | Öğrenci  | f |
|--|--------------|--|----------|---|
| Etkinliklerin ders kapsamında yapılan diğer etkinliklerle benzerlik ve farklılıkları | Benzerlikler | Konuyla ilgili bilgileri öğrenmesi                   | Ö1,Ö7    | 2 |
|  |              | Yaşamlarına katkı sağlaması                          | Ö4       | 1 |
|  | Farklılıklar | Grup içinde fikir alışverişi ve tartışma yapılması   | Ö3,Ö5,Ö6 | 3 |
|  |              | Bilinmeyen bir konuda deneyerek sonuçlara ulaşılması | Ö3,Ö5,Ö7 | 3 |
|  |              | İnsanları bilinçlendirmeye yönelik çalışılması       | Ö5,Ö6,Ö8 | 3 |
|  |              | Etkinlikleri kendilerinin yapması                    | Ö4,Ö9    | 2 |
|  |              | Daha eğlenceli olması                                | Ö1       | 1 |
|  |              | Daha zor olması                                      | Ö1       | 1 |
|  |              | Deneyi ve malzemeleri kendilerinin belirlemesi       | Ö1       | 1 |

Tablo 7'nin devamı

|                                  |    |   |
|----------------------------------|----|---|
| Konuların farklı olması          | Ö1 | 1 |
| Konuların günlük hayattan olması | Ö2 | 1 |
| Araç tasarlanması                | Ö5 | 1 |
| Fazla ölçüm yapılması            | Ö8 | 1 |

Tablo 7'ye göre, öğrencilerin etkinliklerin ders kapsamında yapılan diğer etkinliklerle benzerlik ve farklılıklarına ilişkin görüşleri, “benzerlikler” ve “farklılıklar” olmak üzere 2 alt tema altında toplanmıştır. Benzerliklerde, konuyla ilgili bilgileri öğrenmesi (2), yaşamlarına katkı sağlaması (1) olarak ifade etmişlerdir. Farklılıklarda, grup içinde fikir alışverişi ve tartışma yapılması (3), bilinmeyen bir konuda deneyerek sonuçlara ulaşılması (3), insanları bilinçlendirmeye yönelik çalışılması (3), etkinlikleri kendilerinin yapması (2), daha eğlenceli olması (1), daha zor olması (1), deneyi ve malzemeleri kendilerinin belirlemesi (1), konuların farklı olması (1), konuların günlük hayattan olması (1), araç tasarlanması (1), fazla ölçüm yapılması (1) şeklinde ifade etmişlerdir. Aşağıda öğrenci ifadelerinden örnekler yer almaktadır.

*“Benzer yanları konuyla ilgili bir şeyler öğrenmek ve konuyu daha iyi kavramaktır. Farklı yanları ise konular farklı, deneyi ve malzemeleri kendimiz belirledik, daha eğlenceli ama daha zor olmasıdır.” (Ö1)*

*“Diğer yaptığımız etkinliklerle benzer yanı bize bir şeyler öğretmesi ve bilgi vermesi. Farklılık olarak istediğimizi deneme hakkına sahiptik.” (Ö7)*

*“Benzeyen yönü yaşamımıza katkı sağlaması. Benzemeyen yönü bu etkinlikleri daha çok kendimizin yapması.” (Ö4)*

*“Daha önce hiç böyle etkinlikler yapmadık çünkü etkinliklerde grupça çok fikir ayrılıklarımız oldu ve bunları tartıştık. İnsanları nasıl uyarabiliriz diye de çok kafa yorduk.” (Ö6)*

*“Farklılıkları konu hakkında çok bilgimiz yokken kendi geliştirdiğimiz yöntemlerle bilmediğimiz bir konuda kendimiz deneyerek sonuçlara ulaştık. Grup içinde çok fikir alışverişinde bulunduk.” (Ö3)*

*“Diğer etkinliklerde bize verilen bilgiler ve yönergeler doğrultusunda etkinlikleri gerçekleştiriyorduk. Bu etkinliklerde ise sorunları kendi çabamızla deneyerek kendimiz çözmeye çalıştık. Önce olayları anlamaya çalıştık sonra*

*problemi nasıl çözebileceğimizi tartıştık. Ayrıca insanları bilinçlendirmeye çalıştık ve araç tasarladık.” (Ö5)*

*“Bu yaptığımız etkinlikler önceden yaptığımız etkinliklere pek benzemiyor. Çok fazla ölçüm yaptık bu etkinlikte. Bir de etkinliklerde çevremizdekileri bilinçlendirmeye çalışmamızda farklıydı.” (Ö8)*

*“Daha önce hiç böyle etkinlikler yapmadık. Önceki etkinliklerde öğretmenimiz hep bize yapacaklarımızı söylüyordu. Bu etkinliklerde bize bilgi verdi ama diğer kısımlarını bize bıraktı.” (Ö9)*

*“Benzerlikleri yok bence. Farklılıkları ise bu etkinliklerin konuları günlük hayattan.” (Ö2)*

Tablo 8’de, öğrencilerin etkinlikleri yaparken zorlanma durumları ve nedenlerine ilişkin yanıtları bulunmaktadır.

**Tablo 8.** Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerini Yaparken Zorlandın mı? Neden?” Sorusuna İlişkin Cevapları

| Tema   | Alt Temalar          | Kodlar                                   | Öğrenci   | f     |   |
|--|----------------------|--|---|-------|---|
| Etkinlikleri yaparken yaşanan zorluklar ve nedenleri | Yaparken zorlandım   | Kütle ve hacim ölçümlerinin yapılması    | Ö3,Ö5,Ö6,Ö9   | 4     |   |
|  |                      | Yoğunluğun hesaplanması                  | Ö5,Ö6,Ö9  | 3     |   |
|  |                      | Müsilajı önlemek için proje tasarlanması | Ö6,Ö8   | 2     |   |
|  | Zorlanma nedenleri   | Zorlanma nedenleri                       | Başta ne yapılacağının bilinmemesi                            | Ö2,Ö4 | 2 |
|  |                      |  | Daha önce böyle etkinlikler yapılmaması                       | Ö6    | 1 |
|  |                      |  | Grup üyelerinin suyla oynaması ve şişeyi patlatmaya çalışması | Ö7    | 1 |
|  |                      |  | Tasarlanan aracın işe yaramasından emin olunamaması           | Ö4    | 1 |
|  | Yaparken zorlanmadım | Zorlanmama nedenleri                     | Pek zorlanmadım   | Ö1    | 1 |
|  |                      |  | İş birliğiyle yapılması                                       | Ö1    | 1 |

Tablo 8'e göre, öğrencilerin etkinlikleri yaparken yaşanan zorluklar ve nedenlerine ilişkin görüşleri, “yaparken zorlandım”, “zorlanma nedenleri”, “yaparken zorlanmadım” ve “zorlanmama nedenleri” olmak üzere 4 alt tema altında toplanmıştır. Öğrenciler görüşlerini yaparken zorlandım alt temasında kütle ve hacim ölçümlerinin yapılması (4), yoğunluğun hesaplanması (3), müsilaıı önlemek için proje tasarlanması (2) olarak ifade etmişlerdir. Zorlanma nedenleri alt temasında başta ne yapılacağıının bilinmemesi (2), daha önce böyle etkinlikler yapılmaması (1), grup üyelerinin suyla oynaması ve şişeyi patlatmaya çalışması (1), tasarlanan aracın işe yaramasından emin olunamaması (1) olarak ifade etmişlerdir. Öğrenciler görüşlerini yaparken zorlanmadım alt temasında pek zorlanmadım (1) ve zorlanmama nedenleri alt temasında iş birliğiyle yapılması (1) olarak ifade etmişlerdir. Aşağıda öğrenci ifadelerinden örnekler yer almaktadır.

*“Ölçümleri yaparken zorlandım. Nedenini bilmiyorum.” (Ö3)*

*“Biraz zorlandım çünkü cisimlerin kütlelerini ve hacmini ölçmek ve yoğunluğu hesaplamak zordu. Diğerlerinde zorlanmadım zevkliydi.” (Ö5)*

*“Hesaplama ve ölçüm yaparken bir de müsilaıı önlemek için proje tasarlarırken zorlandım. Daha önce böyle çalışmalar yapmadığım için zorlanmış olabilirim.” (Ö6)*

*“İlk defa kütle ve hacim ölçtüğüm için zorlandım. Yoğunluğu da hesaplarırken zorlandım. Diğerlerinde zorlanmadım.” (Ö9)*

*“Etkinlikleri yaparken zorlanmadım çünkü grupta tartışarak yaptık. Ama müsilaıı önlemek için proje tasarlarırken biraz zorlandık.” (Ö8)*

*“Zorlandım çünkü başta ne yapacağımızı, sonunda ne olacağını hiç bilmiyordum. Bu da beni başta zorladı. Sonra ne yapacağımızı anlayınca yapabildim.” (Ö2)*

*“Birazcık zorlandım. Çünkü başta ne yapacağımı hiç bilemedim sonra öğretmenimiz açıklayınca yapabildim. Bir de tasarladığımız araç işe yarayacak mı emin olamadım.” (Ö4)*

*“Etkinliği yaparken çok fazla zorlanmadım. Sadece grup arkadaşlarımı suyla oynamaktan uzak tutmakta zorlandım. Küresel ısınma etkinliğinde de şişeyi patlatmaya çalışmaları beni yordu.” (Ö7)*

“Pek zorlanmadım çünkü iş birliğiyle yaptık. Ama tek başıma yapsaydım zorlanırdım. Denizlerde müsilaj etkinliğinde grup olarak da çok kafa yorduk.”  
(Ö1)

Tablo 9’da, öğrencilerin etkinlikleri yaparken hissettikleri ve nedenlerine ilişkin yanıtları bulunmaktadır.

**Tablo 9.** Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerini Yaparken Neler Hissettin? Neden Öyle Hissettin ?” Sorusuna İlişkin Cevapları

| Tema   | Alt Temalar                      | Kodlar  | Öğrenci  | f |
|--|----------------------------------|---|----------|---|
| Etkinlikleri yaparken hissedilenler ve nedenleri | Olumlu hisler ve nedenleri       | Etkinlikleri yaparken mutlu olması                              | Ö5,Ö6,Ö7 | 3 |
|  |                                  | Etkinlikleri yaparken eğlenmesi                                 | Ö3,Ö4    | 2 |
|  |                                  | Etkinlikleri yaparken neler olacağını merak etmesi              | Ö6,Ö8    | 2 |
|  |                                  | Etkinlikleri kendileri deneyerek yaptığı için heyecanlanması    | Ö8,Ö9    | 2 |
|  |                                  | Konuyu kavradığı için mutlu olması                              | Ö1       | 1 |
|  |                                  | Kendini bilim insanı olarak hayal ettiğinde güçlü hissetmesi    | Ö4       | 1 |
|  |                                  | Arkadaşlarıyla bulduğu yöntemlerle bilim insanı gibi hissetmesi | Ö1       | 1 |
|  |                                  | Yeni bilgiler öğreneceği için heyecanlanması                    | Ö2       | 1 |
|  |                                  | Keşfetmenin eğlenceli olduğunu fark etmesi                      | Ö3       | 1 |
|  |                                  | Bir şeyler yapabilmenin hoşuna gitmesi                          | Ö3       | 1 |
|  |                                  | Tasarlanan şeylerin işe yaramasının güzel olması                | Ö3       | 1 |
|  |                                  | Müsilajın çözümünün olduğunu öğrenince rahatlaması              | Ö7       | 1 |
|  |                                  | Küresel ısınmanın oluşumunu görmesi                             | Ö5       | 1 |
|  |                                  | Neler yapılacağını tartışmanın hoşuna gitmesi                   | Ö5       | 1 |
|  | Araç tasarlamının hoşuna gitmesi | Ö5  | 1        |   |

Tablo 9'un devamı

|                             |  |       |   |
|-----------------------------|--|-------|---|
| Olumsuz hisler ve nedenleri | Sirke ve karbonatı karıştırılmadan zevk alması                         | Ö5    | 1 |
|                             | Dünyanın düzeleceğini umut etmesi                                      | Ö4    | 1 |
|                             | Hipotezini doğrulayabildiği için gurur duyması                         | Ö6    | 1 |
|                             | Etkinliklerin sonuçlarına şaşırması                                    | Ö6    | 1 |
|                             | Dünyanın durumunun kötüye gittiğini öğrendiği için üzülməsi            | Ö2,Ö7 | 2 |
|                             | Dünyanın ısınmaya devam etmesinin endişelendirmesi                     | Ö7    | 1 |
|                             | Çevre problemlerine yol açan davranışlarına üzülməsi                   | Ö9    | 1 |
|                             | Arkadaşları sirke ve karbonatı patlatmaya çalıştığı için endişelenmesi | Ö9    | 1 |

Tablo 9'a göre, öğrencilerin etkinlikleri yaparken neler hissettikleri ve bu hislerin nedenlerine ilişkin görüşleri, "olumlu hisler ve nedenleri" ve "olumsuz hisler ve nedenleri" olmak üzere 2 alt tema altında toplanmıştır. Öğrenciler görüşlerini olumlu hisler ve nedenleri alt temasında etkinlikleri yaparken mutlu olması (3), etkinlikleri yaparken eğlenmesi (2), etkinlikleri yaparken neler olacağını merak etmesi (2), etkinlikleri kendileri deneyerek yaptığı için heyecanlanması (2), konuyu kavradığı için mutlu olması (1), kendini bilim insanı olarak hayal ettiğinde güçlü hissetmesi (1), arkadaşlarıyla bulduğu yöntemlerle bilim insanı gibi hissetmesi (1), yeni bilgiler öğreneceği için heyecanlanması (1), keşfetmenin eğlenceli olduğunu fark etmesi (1), bir şeyler yapabilmenin hoşuna gitmesi (1), tasarlanan şeylerin işe yaramasının güzel olması (1), müsilağın çözümünün olduğunu öğrenince rahatlaması (1), küresel ısınmanın oluşumunu görmesi (1), neler yapılacağını tartışmanın hoşuna gitmesi (1), araç tasarlamasının hoşuna gitmesi (1), sirke ve karbonatı karıştırılmadan zevk alması (1), dünyanın düzeleceğini umut etmesi (1), hipotezini doğrulayabildiği için gurur duyması (1), etkinliklerin sonuçlarına şaşırması (1) olarak ifade etmişlerdir. Öğrenciler görüşlerini olumsuz hisler ve nedenleri alt temasında dünyanın durumunun kötüye gittiğini öğrendiği için üzülməsi (2), dünyanın ısınmaya devam etmesinin endişelendirmesi (1), çevre problemlerine yol açan davranışlarına üzülməsi (1),

arkadaşları sirke ve karbonatı patlatmaya çalıştığı için endişelenmesi (1) olarak ifade etmişlerdir. Aşağıda öğrenci ifadelerinden örnekler yer almaktadır.

*“Etkinliklerin sonunda mutlu hissettim. Çünkü kendim bilmediğim pek çok şey keşfettim. Sirke ve karbonatı karıştırmak çok zevkliydi. Gözlerimle küresel ısınmanın nasıl oluştuğunu gördüm. Araç tasarlamak ve neler yapacağımızı tartışmak hoşuma gitti.” (Ö5)*

*“Kendi hipotezimi doğrulayabildiğim için gurur duydum. Etkinliklerde komik anlar yaşadığım için mutlu oldum. Etkinlikleri yaparken merak ediyordum, bazılarının sonuçlarına da şaşırdım.” (Ö6)*

*“Grup olarak etkinlikleri yaparken çok mutluyduk. Dünyanın ısınmaya devam etmesi beni endişelendirdi. Küresel ısınma devam ederse dünyamızın yaşanmayacak hale geleceğini anladım. Müsilaj sorunun bir çözümü olduğunu öğrenince rahatladım.” (Ö7)*

*“Gerçekten bir şeyler yapabildiğimi fark ettim ve bu çok hoşuma gitti. Yaparken çok eğlendim. Bir şeyler tasarlamak ve bunun işe yaradığını görmek güzeldi. Bir de keşfetmenin ne kadar eğlenceli olduğunu fark ettim.” (Ö3)*

*“Etkinlikleri kendimiz deneyerek yaptığımız için heyecanlandım. Diğer etkinliklerde çok düşündüm ve neler ortaya çıkacağını çok merak ettim.” (Ö8)*

*“Etkinlikleri kendimiz yaptığımız için çok heyecanlandım. Sirke ve karbonat kullandığımız deneyde arkadaşlarım patlatmaya çalıştığı için biraz endişelendim. Çevre problemlerine yol açan bazı yanlış davranışlarımı fark ettim ve üzüldüm.” (Ö9)*

*“Tasarladığımızı deneyip yaparken çok eğlendim. Öğretmenimiz kendinizi bir bilim insanı olarak hayal edin dediği zaman dünyayı sanki kurtaracakmışım gibi güçlü hissettim. Dünyanın düzeleceğine de umudum oldu.” (Ö4)*

*“Etkinlikte bahsedilen şeyler hemen hemen hiç bilmediğim şeylerdi. Yeni öğreneceğim için heyecanlandım. Ama küresel ısınma etkinliğinden sonra da dünyamızın durumunun kötüye gittiğini öğrendim ve üzüldüm.” (Ö2)*

*“Konuyu daha iyi kavradığım için mutlu hissettim. Arkadaşlarımla bulduğumuz yöntemlerde kendimi bilim insanı gibi hissettim.” (Ö1)*

Tablo 10’da, öğrencilerin etkinliklerin sağladığı katkılara ilişkin yanıtları bulunmaktadır.

**Tablo 10.** Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerinin Sana Katkı Sağladığını Düşünüyor musun? Cevabın Evet ise Ne Gibi Katkılar Sağladığını Düşünüyorsun?” Sorusuna İlişkin Cevapları

| Tema                             | Alt Temalar        | Kodlar   | Öğrenci        | f |
|----------------------------------|--------------------|--|----------------|---|
| Etkinliklerin sağladığı katkılar | Sağladığı katkılar | Konuları iyi öğrenmesi   | Ö4,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9 | 5 |
|                                  |                    | Yeni bilgileri öğrenmesi   | Ö1,Ö2,Ö5,Ö8    | 4 |
|                                  |                    | Konuların hayatın parçası olduğunu fark etmesi                       | Ö4,Ö5,Ö9       | 3 |
|                                  |                    | Dünyadaki sorunların çözümü için bir şeyler yapabileceğini öğrenmesi | Ö2,Ö6          | 2 |
|                                  |                    | Küresel ısınma ve müsilajı nasıl önleyebileceğini öğrenmesi          | Ö7,Ö8          | 2 |
|                                  |                    | Olaylara bakış açısının değişmesi                                    | Ö2,Ö6          | 2 |
|                                  |                    | Deneyerek öğrenebileceğini anlaması                                  | Ö3             | 1 |
|                                  |                    | Araç tasarlayabilmesi  | Ö3             | 1 |
|                                  |                    | Yaptıklarının dünyaya zarar verdiğini öğrenmesi                      | Ö9             | 1 |

Tablo 10’a göre, öğrencilerin etkinliklerin sağladığı katkılara ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin görüşlerini konuları iyi öğrenmesi (5), yeni bilgileri öğrenmesi (4), konuların hayatın parçası olduğunu fark etmesi (3), dünyadaki sorunların çözümü için bir şeyler yapabileceğini öğrenmesi (2), küresel ısınma ve müsilajı nasıl önleyebileceğini öğrenmesi (2), olaylara bakış açısının değişmesi (2), deneyerek öğrenebileceğini anlaması (1), araç tasarlayabilmesi (1), yaptıklarının dünyaya zarar verdiğini öğrenmesi (1) şeklinde ifade ettikleri görülmüştür. Aşağıda öğrenci ifadelerinden örnekler yer almaktadır.

“Konuları güzelce öğrendim ve bu konuların hayatın bir parçası olduğunu fark ettim.” (Ö4)

*“Etkinlikler sayesinde yoğunluk konusunu çok iyi anladım. Bu etkinlikler sayesinde olaylara bakış açım çok değişti. Küçük olduğum halde dünya için bir şeyler yapabileceğimi öğrendim.” (Ö6)*

*“Hiç bilmediğim müsilajı ve zararlarını öğrendim. Yoğunluğu yanlış tahmin etmişim doğrusunu öğrendim. Bunlar bana katkı sağladı.” (Ö1)*

*“Etkinlikler sayesinde çok bilgiler öğrendim. Kendim tek başıma böyle sorunlar için hiç bir şey yapamayacağımı zannediyordum. Ama benim de yapabileceğim şeyler olduğunu fark ettim.” (Ö2)*

*“Çevremde yoğunluk konusu ile ilgili pek çok olay olduğunu fark ettim. Bazılarına çok şaşırdım. Bu bana çok katkı sağladı. Küresel ısınma ve müsilajın nasıl oluştuğunu kavradım.” (Ö5)*

*“Yoğunluk etkinliklerini önce yaptığımız için fen dersinde öğretmenimiz yoğunluk konusunu anlattığında kolayca anladım. Çevre sorunları ile ilgili etkinliklerde benim yaptığım bazı şeylerin dünyaya nasıl zarar verdiğini öğrendim. Müsilajın fen dersindeki yoğunluk konusu ile ilişkisi olduğunu bilmiyordum, öğrendim.” (Ö9)*

*“Yoğunluk konusu çok zor gibi gelmişti ama etkinlik sayesinde kolayca anladım. Hayattaki küresel ısınma ve müsilaj gibi problemlerle nasıl başa çıkabileceğimi öğrendim.” (Ö7)*

*“Etkinlikleri kendimiz yaptığımız için yeni yeni bilgiler öğrendim ve konuları çok iyi anladım. Küresel ısınma ve müsilajı nasıl önleyebileceğimi öğrendim.” (Ö8)*

*“Bir konuda çok fazla fikrim olmasa da, ne yapacağımı tam bilmesem de deneyerek öğrenebileceğimi anladım. Kendi başıma bir şeyler tasarlayabilmem ve yapabilmem bana katkı sağladı.” (Ö3)*

Tablo 11’de, öğrencilerin etkinliklerin olumlu yanları ve olumsuz yanlarına ilişkin yanıtları bulunmaktadır.

**Tablo 11.** Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerinin Olumlu Yanları ve Olumsuz Yanları Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Cevapları

| Tema                                    | Alt Temalar                                  | Kodlar   | Öğrenci  | f |
|---|--|--|----------|---|
| Etkinliklerin olumlu ve olumsuz yanları | Olumlu yanları                               | Kendilerinin deneyerek ve uğraşarak öğrenebileceğini öğrenmesi | Ö1,Ö3,Ö5 | 3 |
|   |  | Etkinlikleri kendilerinin planlayarak yapması                  | Ö4,Ö5,Ö9 | 3 |
|   |  | Konuları iyi öğrenmesi   | Ö3,Ö9    | 2 |
|   |  | Etkinlik konularında bilinçlenmesi                             | Ö2       | 1 |
|   |  | Tasarlanan aracın ileride mühendis olarak yapılması            | Ö3       | 1 |
|   |  | Kendilerine daha çok güvenmeleri                               | Ö4       | 1 |
|   |  | Yüzerken kullanabileceği maddeleri öğrenmesi                   | Ö6       | 1 |
|   |  | Çevresindeki sorunları engelleyebileceğini öğrenmesi           | Ö6       | 1 |
|   |  | Dikkatli davranması gerektiğini anlaması                       | Ö9       | 1 |
|   |  | Yaptıklarının dünyayı etkilediğini fark etmesi                 | Ö9       | 1 |
|   | Sorularına kendilerinin cevaplar bulabilmesi | Ö7   | 1        |   |
|   | Etkinlikleri yapmaktan zevk alınması         | Ö8   | 1        |   |
|   | Olumsuz yanları                              | Bazı etkinliklerde sürenin az gelmesi                          | Ö4,Ö8    | 2 |

Tablo 11’e göre, öğrencilerin etkinliklerin olumlu ve olumsuz yanlarına ilişkin görüşleri, “olumlu yanları” ve “olumsuz yanları” olmak üzere 2 alt tema altında toplanmıştır. Öğrenciler görüşlerini olumlu yanları alt temasında kendilerinin deneyerek ve uğraşarak öğrenebileceğini öğrenmesi (3), etkinlikleri kendilerinin planlayarak yapması (3), konuları iyi öğrenmesi (2), etkinlik konularında bilinçlenmesi (1), tasarlanan aracın ileride mühendis olarak yapılması (1), kendilerine daha çok güvenmeleri (1), yüzerken kullanabileceği maddeleri öğrenmesi (1), çevresindeki sorunları engelleyebileceğini öğrenmesi (1), dikkatli davranması gerektiğini anlaması

(1), yaptıklarının dünyayı etkilediğini fark etmesi (1), sorularına kendilerinin cevaplar bulabilmesi (1), etkinlikleri yapmaktan zevk alınması (1) olarak ifade etmişlerdir. Öğrenciler görüşlerini olumsuz yanları alt temasında bazı etkinliklerde sürenin az gelmesi (2) olarak ifade etmişlerdir. Aşağıda öğrenci ifadelerinden örnekler yer almaktadır.

*“Olumlu yanı deneyerek ve kendimiz uğraşarak pek çok şey öğrenebileceğimizi öğrendim. Olumsuz yanı yoktu.”* (Ö1)

*“Olumlu yanı kendi kendimize öğrendiğimiz için çok iyi öğrendik bence. Etkinlikte tasarladığımız aracı ileride mühendis olup yaparak piyasaya sunabiliriz.”* (Ö3)

*“Etkinliklerin olumlu yanı olarak kendimiz bir şeyler tasarlamayı ve bunları denemeyi öğrendik. Olumsuz yanı olduğunu düşünmüyorum.”* (Ö5)

*“Olumlu yanı etkinlikleri kendimiz planlayıp yapmamız. Etkinlikleri kendimiz tasarladığımız için kendimize daha çok güvenmeye başladık. Olumsuz yanı bazı etkinliklerde örneğin hesaplama yaptığımız etkinlikte süre biraz daha fazla olabilirdi.”* (Ö4)

*“Etkinlikleri kendim yaptığım için konuları çok iyi öğrendim. Benim yaptığım her şeyin dünyayı nasıl etkilediğini fark ettim. Bu yüzden dikkatli davranmam gerektiğini anladım. Olumsuz yanı yoktu.”* (Ö9)

*“Olumlu yanı kendi kendimize öğrendiğimiz için çok iyi öğrendik bence. Etkinlikler sayesinde bu konularda bilinçlendiğimi hissediyorum. Olumsuz yanı yok bence.”* (Ö2)

*“Bu etkinlikler sayesinde yüzerken hangi maddeleri kullanabileceğimi öğrendim. Çevremdeki bazı sorunları nasıl engelleyebileceğimi öğrendim.”* (Ö6)

*“Kendi sorularıma kendim cevaplar bulabildim. Kafamı kurcalayan bazı soruların yanıtlarını da aldım etkinlikleri yapınca.”* (Ö7)

*“Etkinlikler için biraz daha zaman olsa daha iyi olurdu. Bazı etkinlikleri zor yetiştirdik. Olumlu olarak da grup olarak ve kendimiz yapınca çok zevk aldık.”* (Ö8)

Tablo 12’de, öğrencilerin etkinliklerde beğenilmeyen aşamaya ilişkin yanıtları bulunmaktadır.

**Tablo 12.** Öğrencilerin “Bilim Uygulamaları Dersinde Yaptığınız Yoğunluk, Küresel Isınma, Denizlerde Müsilaj Konusu Etkinliklerinde Beğenmediğin Bir Aşama Var mıydı? Varsa Neden? Ne Gibi Değişiklik Olmalı?” Sorusuna İlişkin Cevapları

| Tema                                | Alt Temalar           | Kodlar  | Öğrenci                  | f |
|-------------------------------------|-----------------------|---|--------------------------|---|
| Etkinliklerde beğenilmeyen aşamalar | Beğenilmeyen aşamalar | Beğenmediğim aşama yok                              | Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8, Ö9 | 8 |
|                                     |                       | Poster hazırlama etkinliğinde uzun süre verilmemesi | Ö3                       | 1 |

Tablo 12’ye göre, öğrencilerin etkinliklerde beğenilmeyen aşamalara ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğrenciler görüşlerini beğenmediğim aşama yok (8), poster hazırlama etkinliğinde uzun süre verilmemesi (1) şeklinde ifade ettikleri görülmüştür. Aşağıda öğrenci ifadelerinden örnekler yer almaktadır.

“Tüm aşamalar iyiydi.” (Ö1)

“Beğenmediğim aşama yoktu.” (Ö2)

“Yoktu, tüm aşamaları beğendim.” (Ö5)

“Genel olarak aşamalar iyiydi. Ama poster hazırlama etkinliği için daha uzun süre verilebilirdi.” (Ö3)

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

#### 5.1. Tartışma

Bu bölümde, araştırmanın alt problemlerine ilişkin elde edilen bulgularla ilgili tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

##### *5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Tartışma*

Bu başlık altında “Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile 2018 bilim uygulamaları dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun 21. yüzyıl becerileri arasında anlamlı farklılık var mıdır?” alt probleminden elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Deney grubuna sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri ve kontrol grubuna 2018 öğretim programında önerilen etkinlikler uygulandıktan sonra deney ve kontrol grubuna uygulanan 21. yüzyıl becerileri ölçeği son test puanları sonucuna göre deney grubu lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Bu tespit sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini artırmada, mevcut öğretim programında önerilen etkinliklere göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin bilinmeyen bir konuda deneyerek sonuçlara ulaşmaya çalışması, deneylerini kendilerinin planlaması ve yapması, malzemeleri kendilerinin belirlemesi ve araç tasarlaması, grup içinde birbirleri ile etkileşimlerinin olması, onların 21. yüzyıl becerilerini geliştirmiş olabilir.

Novitra ve diğerleri (2021) çalışmasında, lise öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için, çevrimiçi tabanlı sorgulama öğrenme modeli geliştirmeyi

amaçlamıştır. Modelin, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Wulandari ve diğerleri (2022) çalışmasında, lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik, rehberli sorgulamaya dayalı modül geliştirilmesini amaçlamıştır. Rehberli sorgulamaya dayalı modülün öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini etkili bir şekilde geliştirdiği belirlenmiştir. Yulianti ve diğerleri (2018) çalışmasında, sorgulamaya dayalı etkileşimli gösteri öğrenme modelinin 8. sınıf öğrencilerin üst düzey düşünme becerisindeki rolünü incelemiştir. Deney grubundaki öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin kontrol grubunda bulunan öğrencilere oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mahanani ve diğerleri (2019) çalışmalarında, sosyobilimsel konular bağlamında sorgulamaya dayalı öğrenimin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda sorgulama yoluyla öğrenen öğrencilerin, eleştirel düşünme becerilerinin doğrulama öğrenme ile öğrenen öğrencilere göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Parsa Kaplan (2016) çalışmasında, iş birlikli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Deney grubunun yaratıcı düşünme testinin son test puan ortalamalarının kontrol grubundan yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan araştırmadan elde edilen bulgular ile bu araştırmalardan elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

### ***5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Tartışma***

Bu başlık altında “Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile 2018 bilim uygulamaları dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” alt probleminden elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Deney grubuna sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri ve kontrol grubuna 2018 öğretim programında önerilen etkinlikler uygulandıktan sonra deney ve kontrol grubuna uygulanan araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeği son test puanları sonucuna göre deney grubu lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6). Bu tespit, sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarını artırmada, mevcut öğretim programında önerilen etkinliklere göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin etkinliklere aktif olarak katılmaları, merak ederek, heyecan duyarak ve eğlenerek öğrenmeleri, grup

olarak sorulara cevap aramaları, karşılaştıkları zorlukları beraber çözmeleri, onların araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarını geliştirmiş olabilir.

Ozan ve Karamustafaoğlu (2020), çalışmalarında 5. sınıf öğrencilerinin yönlendirmeli sorgulamaya dayalı öğretimin, araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilere uygulanan ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çambay (2022) çalışmasında, rehberli sorgulamaya dayalı öğretimin, 7. sınıf öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, sorgulayıcı öğrenme becerileri puanları arasında anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Coşkun (2022) çalışmasında, rehberli bilimsel sorgulama temelli öğretim uygulamalarının, 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerilerinin gelişiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Varlı ve Sağır (2019) çalışmalarında, araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin 5. sınıf öğrencilerin sorgulama becerisi algıları üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin, sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde anlamlı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Wu ve Hsieh (2006) çalışmalarında, sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında öğrencilerin açıklamalar oluşturmak için sorgulama becerilerini nasıl geliştirdiklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin sorgulama becerilerinde önemli ilerleme kaydettikleri belirlenmiştir. Yapılan araştırmadan elde edilen bulgular ile bu araştırmalardan elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

Parsa Kaplan (2016) çalışmasında, iş birlikli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisini araştırmıştır. Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı deney grubunda puan olarak yüksek olmasına rağmen istatistikî açıdan anlamlı fark bulunamamıştır. Sızan (2022) çalışmasında, sorgulama temelli fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisini incelemiştir. Sonucun istatistikî olarak, deney grubu lehine anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Duran (2015a) çalışmasında, 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun geliştirilmiş etkinlik setinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun geliştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına anlamlı etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan araştırma sonucu ulaşılan bulgu ile bu araştırmalardan elde edilen bulgular çelişmektedir.

### 5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Tartışma

Bu başlık altında “Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?” alt probleminden elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

“Etkinliklerin ders kapsamında yapılan diğer etkinliklerle benzerlik ve farklılıkları” teması altında 2 alt tema ve 13 koda ulaşılmıştır (Tablo 7). “Benzerlikler” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler konuyla ilgili bilgileri öğrenme ve yaşamlarına katkı sağlaması bakımından daha önceden ders kapsamında yaptıkları diğer etkinliklere benzer bulduklarını belirtmişlerdir. “Farklılıklar” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler grup içinde fikir alışverişi ve tartışma yapılması, bilinmeyen bir konuda deneyerek sonuçlara ulaşılması, insanları bilinçlendirmeye yönelik çalışılması, etkinlikleri kendilerinin yapması, deneyi ve malzemeleri kendilerinin belirlemesi, konuların günlük hayattan olması ve araç tasarlanması bakımından daha önceden ders kapsamında yaptıkları diğer etkinliklere göre farklı bulduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin etkinlikleri grup içinde iş birliğiyle yaptıkları ve etkinliklere aktif olarak katıldıkları söylenebilir. Ayrıca, öğrencilerin bilinmeyen bir konuda deneyerek sonuçlara ulaşıldığını belirtmesi, etkinliklerin etkili bir şekilde uygulandığı şeklinde yorumlanabilir. Çambay’ın (2022) çalışmasında, öğrenciler sorgulamaya dayalı etkinliklerle önceden yaptıkları diğer etkinliklerden farklı olarak, grup çalışması ile aktif katılım gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Bilir ve Özkan (2018) araştırmasında, araştırma ve sorgulamaya dayalı etkinliklerin uygulanmasıyla, öğrencilerin derse daha etkin biçimde katıldıkları belirlenmiştir. Bu çalışmaların bulguları yapılan çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

“Etkinlikleri yaparken yaşanan zorluklar ve nedenleri” teması altında 4 alt tema ve 9 koda ulaşılmıştır (Tablo 8). “Yaparken zorlandım” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler kütle ve hacim ölçümlerinin yapılması, yoğunluğun hesaplanması ve müsilağı önlemek için proje tasarlanması kısımlarında zorlandıklarını ifade etmişlerdir. “Zorlanma nedenleri” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler başta ne yapılacağını bilinmemesi ve daha önce böyle etkinlikler yapılmaması nedenleriyle etkinliklerde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. “Yaparken zorlanmadım” alt temasında ortaya çıkan görüş incelendiğinde bir öğrenci pek zorlanmadım diye fikrini belirtmiştir. Aynı öğrenci “zorlanmama nedenleri” alt

temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde iş birliğiyle yapılması şeklinde belirtmiştir. Öğrenciler sorgulamaya dayalı etkinliklerin uygulamasını tam anlamadıkları için başta zorlanmışlardır. Sonra süreç içinde anladıktan sonra, kolaylıkla yapabilir hale geldikleri söylenebilir. Duran (2015b) çalışmasında, araştırmaya dayalı öğrenmeye uygun etkinliklerin uygulamasında, öğrencilerin yardımlaşarak karşılaştıkları zorlukları aştıklarını belirlemiştir. Çambay (2022) araştırmasında, öğrenciler sorgulamaya dayalı etkinliklerde başta ne yapacaklarını tam bilmedikleri için zorlandıklarını, sonra anlayınca rahat yapabildiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmaların bulguları yapılan çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir.

“Etkinlikleri yaparken hissedilenler ve nedenleri” teması altında 2 alt tema ve 23 koda ulaşılmıştır (Tablo 9). “Olumlu hisler ve nedenleri” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler görüşlerini etkinlikleri yaparken mutlu olması, etkinlikleri yaparken eğlenmesi, etkinlikleri yaparken neler olacağını merak etmesi, etkinlikleri kendileri deneyerek yaptığı için heyecanlanması, arkadaşlarıyla bulunduğu yöntemlerle bilim insanı gibi hissetmesi, küresel ısınmanın oluşumunu görmesi ve hipotezini doğrulayabildiği için gurur duyması şeklinde ifade etmişlerdir. “Olumsuz hisler ve nedenleri” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler dünyanın durumunun kötüye gittiğini öğrendiği için üzülmesi ve çevre problemlerine yol açan davranışlarına üzülmesi şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrencilerin olumlu hisleri onların merak ederek, eğlenerek, zevk alarak, mutlu olarak ve heyecan duyarak öğrenmelerini sağlayarak öğrenmeyi daha verimli hale getirdiği düşünülebilir. Ayrıca, bir öğrencinin yapılan etkinlikler sonunda kendini bilim insanı gibi hissetmesi, etkinliklerin amacına ulaşması bakımından çok önemlidir. Wu ve Hsieh (2006) çalışmasında, öğrencilerin etkinlikleri yaparken eğlendiklerini ve derse olan ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir. Duran (2015b) çalışmasında, araştırmaya dayalı öğrenmeye uygun etkinliklerin uygulamasında, öğrenciler etkinlikleri eğlenceli bulduklarını ve dersin zevkli geçtiğini ifade etmişlerdir. Bilir ve Özkan (2018) çalışmasında, araştırma ve sorgulamaya dayalı etkinliklerin uygulanmasıyla, öğrencilerin eğlenerek öğrendikleri, derse ilgilerinin ve merak duygularının arttığını tespit etmiştir. Atlı'nın (2021) araştırmasında, öğrencilerin sorgulama temelli fen etkinliklerini yaparken keyif aldıkları ve eğlendikleri tespit edilmiştir. Coşkun (2022) çalışmasında, öğrencilerin bilimsel sorgulama temelli öğretim uygulamalarını eğlenceli bulduklarını belirlemiştir. Orosz ve diğerleri'nin (2022) araştırmasında ise, öğrencilerin sorgulamaya dayalı

tasarlanan öğretim materyalini uygularken keyif aldıkları belirlenmiştir. Bu çalışmaların bulguları yapılan çalışmanın bulgularını desteklemektedir.

“Etkinliklerin sağladığı katkılar” teması altında 1 alt tema ve 9 koda ulaşılmıştır (Tablo 10). “Sağladığı katkılar” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler konuları iyi öğrenmesi, yeni bilgileri öğrenmesi, konuların hayatın parçası olduğunu fark etmesi, dünyadaki sorunların çözümü için bir şeyler yapabileceğini öğrenmesi, küresel ısınma ve müsilajı nasıl önleyebileceğini öğrenmesi, olaylara bakış açısının değişmesi, deneyerek öğrenebileceğini anlaması ve yaptıklarının dünyaya zarar verdiğini öğrenmesi şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrencilerin konuları çok iyi öğrenmesi, konuları günlük hayatla ilişkilendirmesi, dünyadaki sorunların çözümü için bir şeyler yapabileceğini öğrenmesi, küresel ısınma ve müsilajı nasıl önleyebileceğini öğrenmesi dikkat çekmektedir. Öğrencilerin bundan sonraki hayatlarında, etkinliklerde edindikleri bilgileri kullanarak günlük hayatta karşılaştığı problemlere çözüm bulabilecekleri söylenebilir. Böylece, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği söylenebilir. Çambay’ın (2022) çalışmasında, öğrencilerin bir etkinlikte edinilen kazanımı bir başka konuda veya günlük hayatta karşılaştığı problemi çözmek için kullanabileceklerini fark ettikleri belirlenmiştir. Coşkun (2022) çalışmasında, öğrencilerin bilimsel sorgulama temelli öğretim uygulamaları ile edinilen becerileri günlük hayatta ve bir problemin çözümünde kullanabileceğini ifade ettiklerini belirlemiştir. Sızan (2022) araştırmasında, öğrencilerin sorgulama temelli fen etkinliklerinin yararlı olduğunu düşündükleri ve yaratıcılıklarını, düşünme becerilerini artırdığını ifade ettiklerini belirlemiştir. Bilir ve Özkan’ın (2018) çalışmasında, araştırma ve sorgulamaya dayalı etkinliklerin uygulanmasıyla öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı, el becerilerinin geliştiği ve deneyerek daha iyi öğrendikleri belirlenmiştir. Duran (2015b) çalışmasında, araştırmaya dayalı öğrenmeye uygun etkinliklerin öğrencilerin fen dersini sevmelerini sağladığını belirtmiştir. Alakoyun (2020) çalışmasında öğrenciler, sorgulamaya dayalı etkinlikler ile fen dersini daha çok sevdiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmaların bulguları yapılan çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

“Etkinliklerin olumlu ve olumsuz yanları” teması altında 2 alt tema ve 13 koda ulaşılmıştır (Tablo 11). “Olumlu yanları” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler kendilerinin deneyerek ve uğraşarak öğrenebileceğini öğrenmesi, etkinlikleri kendilerinin planlayarak yapması, konuları iyi öğrenmesi, tasarlanan aracın ileride mühendis olarak yapılması, yaptıklarının dünyayı etkilediğini

fark etmesi, sorularına kendilerinin cevaplar bulabilmesi şeklinde görüşler sunmuştur. “Olumsuz yanları” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler görüşlerini bazı etkinliklerde sürenin az gelmesi şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrencilerin kendilerinin deneyerek ve uğraşarak öğrenebileceğini öğrenmesi, etkinlikleri kendilerinin planlayarak yapması, tasarlanan aracın ileride mühendis olarak yapılması, yaptıklarının dünyayı etkilediğini fark etmesi dikkat çekmektedir. Öğrenciler etkinliklerin birçok olumlu yanları olduğunu belirtmişlerdir. Bu olumlu yanlara bakıldığında ise, öğrencilerin sorgulama becerilerinin, iş birliği, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerinin de geliştiği söylenebilir. Sızan (2022) çalışmasında, öğrenciler sorgulama temelli fen etkinliklerinin olumsuzdan daha çok olumlu yanları olduğunu belirtmişlerdir. Çambay (2022) çalışmasında, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin geliştiği, bilim adamlarının çalışma yöntemlerini anlama, etkinlik süresince alternatif fikirler üretme, neden-sonuç ilişkisi kurma, çözüm yolları arama, öğrendiklerini sentezlemelerinin kolaylaştığı tespit edilmiştir. Coşkun (2022) çalışmasında, etkinliklerin uygulanmasıyla öğrencilerin düşüncelerini daha rahat ifade edebildiğini, aktif rol aldığını ve düşüncelerinin olumlu yönde etkilendiğini belirtmiştir. Alakoyun’un (2020) çalışmasında, sorgulamaya dayalı etkinliklerin öğrenmeye, kavramsal anlamaya, zihinsel ve sosyal beceri gelişimine katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu çalışmaların bulguları yapılan çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir.

“Etkinliklerde beğenilmeyen aşamalar” teması altında 1 alt tema ve 2 koda ulaşılmıştır (Tablo 12). “Beğenilmeyen aşamalar” alt temasında ortaya çıkan görüşler incelendiğinde öğrenciler beğenmediğim aşama yok ve poster hazırlama etkinliğinde uzun süre verilmemesi şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrencilerin tamamına yakınının, sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin aşamalarını beğendikleri söylenebilir. Sızan’ın (2022) çalışmasında, sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrencilerin hoşuna gittiği tespit edilmiştir. Alakoyun’un (2020) çalışmasında, öğrenciler sorgulamaya dayalı etkinliklerin uygulanmasında zamanın yeterli gelmediğini belirtmiştir. Bu çalışmaların bulgusu yapılan çalışmanın bulgusunu desteklemektedir.

## 5.2. Sonuç

Bu çalışmada sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın alt problemlerinden elde edilen sonuçlar belirtilmiştir.

### 5.2.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar

1. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark belirlenmiştir.

### 5.2.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuçlar

2. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark belirlenmiştir.

### 5.2.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuçlar

3. Öğrencilerin etkinlikleri ders kapsamında yaptıkları diğer etkinliklere göre konuyla ilgili bilgileri öğrenme ve yaşamlarına katkı sağlaması bakımından benzer buldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin grup içinde fikir alışverişi ve tartışma yapılması, bilinmeyen bir konuda deneyerek sonuçlara ulaşılması, insanları bilinçlendirmeye yönelik çalışılması, etkinlikleri kendilerinin yapması, deneyi ve malzemeleri kendilerinin belirlemesi, konuların günlük hayattan olması ve araç tasarlanması yönünden ders kapsamında yaptıkları diğer etkinliklere göre farklı buldukları tespit edilmiştir.

4. Öğrencilerin etkinlikleri yaparken kütle ve hacim ölçümlerinin yapılması, yoğunluğun hesaplanması ve müsilağı önlemek için proje tasarlanması kısımlarında zorlandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin zorlanma nedenleri ise, başta ne yapılacağını bilmemesi ve daha önce böyle etkinlikler yapılmamasıdır.

5. Öğrencilerin olumlu hisleri, etkinlikleri yaparken mutlu olması, eğlenmesi ve neler olacağını merak etmesi, etkinlikleri kendileri deneyerek yaptığı için heyecanlanması, arkadaşlarıyla bulunduğu yöntemlerle bilim insanı gibi hissetmesi, küresel ısınmanın oluşumunu görmesi ve hipotezini doğrulayabildiği için gurur duyması olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin olumsuz hisleri, dünyanın durumunun kötüye gittiğini öğrendiği için üzülmeleri ve çevre problemlerine yol açan davranışlarına üzülmeleri olarak belirlenmiştir.

6. Öğrenciler etkinliklerin sağladığı katkıları, konuları iyi öğrenmesi, yeni bilgileri öğrenmesi, konuların hayatın parçası olduğunu fark etmesi, dünyadaki sorunların çözümü için bir şeyler yapabileceğini öğrenmesi, küresel ısınma ve müsilajı nasıl önleyebileceğini öğrenmesi, olaylara bakış açısının değişmesi, deneyerek öğrenebileceğini anlaması ve yaptıklarının dünyaya zarar verdiğini öğrenmesi şeklinde belirtmişlerdir.

7. Öğrenciler etkinliklerin olumlu yanlarını, kendilerinin deneyerek ve uğraşarak öğrenebileceğini öğrenmesi, etkinlikleri kendilerinin planlayarak yapması, konuları iyi öğrenmesi, tasarlanan aracın ileride mühendis olarak yapılması, yaptıklarının dünyayı etkilediğini fark etmesi, sorularına kendilerinin cevaplar bulabilmesi şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrenciler etkinliklerin olumsuz yanlarını, bazı etkinliklerin süresinin az gelmesi şeklinde belirtmişlerdir.

8. Öğrencilerin tamamına yakınının etkinliklerin tüm aşamalarını beğendikleri belirlenmiştir.

### **5.3. Öneriler**

Bu bölümde yapılan araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda uygulamaya ve yapılacak araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

#### **5.3.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler**

1. Fen bilimleri öğretmenlerine sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ve bu yaklaşımın sınıfta nasıl uygulanacağı konusunda seminer ve hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.

2. Eğitim fakültelerinin öğretmen yetiştirme programlarında, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ve bu yaklaşımın sınıfta nasıl uygulanacağı öğretmen adaylarına öğretilerek, geleceğin öğretmenlerinin daha donanımlı olması sağlanabilir.

3. Okullara sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri için malzeme temini MEB tarafından sağlanabilir.

4. Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarını artırdığı belirlenmiştir. Bilim uygulamaları dersi öğretim programında, uygulamaya yönelik kazanımların sayısı artırılabilir. Ayrıca, bilim uygulamaları dersi öğretim programına güncel hayat problemleri ile ilgili etkinlikler eklenebilir.

5. Öğretmenlerin bilim uygulamaları dersinde, öğrenme-öğretme sürecini, sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri ile desteklemeleri önerilebilir.

### ***5.3.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler***

1. Alan yazında, sorgulamaya dayalı etkinliklerin, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarına etkisini inceleyen deneysel çalışmalar çok sınırlıdır. Benzer deneysel çalışmalar yapılabilir.

2. Bu araştırma, ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Farklı sınıf düzeylerinde benzer çalışmalar yapılabilir.

3. Bu çalışma Muğla ili Menteşe ilçesinin bir devlet okulunda yürütülmüştür. Başka il ve bölgelerde ve özel okullarda da benzer çalışmalar yapılabilir.

4. Araştırmanın uygulama süresi 8 hafta (16 ders saati) sürmüştür. Bazı etkinliklerde süre öğrencilere az gelmiştir. Bu nedenle, etkinliklerin uygulanması için daha uzun süre verilebilir.

5. Bu araştırma, bilim uygulamaları dersinde yapılmıştır. Sorgulamaya dayalı etkinlikler, fen bilimleri dersinde ve diğer derslerde (matematik, sosyal bilgiler, Türkçe) uygulanabilir.

6. Öğrenciler etkinlikleri yaparken başta zorlanmışlardır. Öğrencilere sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri uygulanmadan önce, sorgulamaya dayalı öğretim ile ilgili örnek bir etkinlik uygulanabilir.

7. Çevre eğitiminde özellikle çevre konularına yönelik duyuşsal öğrenmelerin sağlanması amacıyla sorgulamaya dayalı etkinlikler kullanılabilir.



## KAYNAKÇA

- Açıkgöz, D. ve Sağır, Ş. U. (2020). Fen alanı öğretmenlerin araştırma sorgulamaya dayalı öğretime yönelik farkındalıklarının incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 10-26. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2160932>
- Ak, Ş., Gökdaş, İ., Öksüz, C. & Torun, F. (2021). Uzaktan eğitimde eğitimcilerin eğitimi: Uzaktan eğitime yönelik öz yeterlik ve yarar algısına etkisi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAd)*, 7(1), 24-44. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1399945>
- Alakoyun, L. (2020). *Ortaokul öğrencilerine saf madde ve karışımlar ünitesini öğretmede süreç odaklı rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiği* (Tez No. 643536) [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Asalıoğlu, D. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerini ölçmeyi amaçlayan durumsal bir yargı testi geliştirilmesi* (Tez No. 758508) [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Atabey, N., & Topcu, M. S. (2021). The relationship between Turkish middle school students' 21st century skills and STEM career interest: Gender effect. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 7(2), 86-103. <https://doi.org/10.21891/jeseh.739586>
- Atlı, H. (2021). *Fen bilgisi eğitiminde etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı eğitimin 5. sınıf öğrencilerinin tutum, motivasyon ve kaygıları üzerine etkileri* (Tez No. 701880) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bakirci, H., Kirici, M.G., & Kara, Y. (2022). The effectiveness of STEM-supported inquiry-based learning approach on conceptual understanding of 7th graders: Force and energy unit. *Journal of Science Learning*, 5(3), 452-468. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1368540.pdf>

- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=f9e68182-7d5b-42d5-b929-EJ815766&db=eric>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge University Press. Washington.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Bandura, A. (2000). Self-efficacy: The foundation of agency. In: J. W. Perrig & A. Grob (Ed.), *Control of human behavior, mental processes and consciousness: Essays in honor of the 60th birthday of August Flammer* (16-30). Mariwari, NJ:Lawrence Erlbaum Associates.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29. <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/4-published.pdf>
- Battelle for Kids (2019a). P21 Frameworks for 21st century learning. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>.
- Battelle for Kids (2019b). P21 Frameworks for 21st century learning definitions. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>.
- Berie, Z., Damtie, D., & Bogale, Y. N (2022). Inquiry-based learning in science education: A content analysis of research papers in Ethiopia (2010–2021). *Hindawi Education Research International*, Volume 2022, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2022/6329643>

- BilgiBaba. (2022). *Müsilaj deniz salyası nedir?*  
<https://www.bilgibaba.com/yazi/musilaj-deniz-salyasi-nedir-neden-dolayi-olur-zararlari-nelerdir-ve-nasil-temizlenir>
- Bilir, U. ve Özkan, M. (2018). Fen bilimleri öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 223-256.  
[https://acikerisim.uludag.edu.tr/bitstream/11452/13073/1/31\\_1\\_9.pdf](https://acikerisim.uludag.edu.tr/bitstream/11452/13073/1/31_1_9.pdf)
- Bozkurt, Ş. B. ve Çakır, H. (2016). Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme becerileri düzeylerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 69-82.  
<http://dx.doi.org/10.9779/PUJE757>
- Büyükalın Filiz, S. (2022). 21. Yüzyıl becerileri ve tarihi gelişimi. S. Büyükalın Filiz (Ed.), *21. Yüzyıl becerilerinin eğitime yansımaları* içinde (1. bs., s. 2-42). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, E. ve Gündüz, Y. (2021). Öğretmenlerin güç mesafesi ve öz yeterlilik algıları ile işe yabancılaşma düzeyleri arasındaki ilişki. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1173-1189. Doi: 10.24315/tred.780782
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21. yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134. <https://doi.org/10.15869/itobiad.494286>
- Carin, A. A., & Bass. J. E., 2001. *Teaching science as inquiry*. New Jersey: PrenticeHall, Inc. Upper Saddle River.
- Cevreonline. (2021). *Müsilaj neden oluşur, nasıl temizlenir?*  
<https://cevreonline.com/musilaj-deniz-salyasi-neden-olusur-nasil-temizlenir/>
- Chalkiadaki, A. (2018). A systematic literature review of 21st century skills and competencies in primary education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1-16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>
- Chapoo, S. (2019, Mart). Enhancement of 9th grader students' 21st century skills through inquiry-based questions in integrated STEM activity. *AIP Conference Proceedings*, 2081(1), 030017-1-030017-5. AIP Publishing LLC. Doi:10.1063/1.5094015

- Coşkun, Y. E. (2022). *6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik geliştirilen rehberli bilimsel sorgulama temelli öğretim uygulamalarının değerlendirilmesi* (Tez No. 763501) [Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Crawford, B. A., & Capps. D. K. (2018). Teacher cognition of engaging children in scientific practices. In J. Dori, Z. Mevar & D. Baker (Eds.), *Cognition, metacognition, and culture in STEM education* (pp. 9-32), Springer. Doi:10.1007/978-3-319-66659-4
- Çakıcı, Ş. K. ve Yakışan, M. (2020). Sorgulama temelli öğrenme yönteminin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve yansıtıcı düşünme düzeylerine etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 344-360. Doi: 10.30855/gjes.2020.06.03.005
- Çambay, Ö. (2022). *Rehberli-sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stillerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 741091) [Doktora Tezi, Elazığ Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çeliker, H. D. ve Kara, M. (2020). Fen öğretiminde REACT'ın etkileri: 21. yüzyıl becerileri ve fene yönelik öz yeterlilik inançları. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi* 16(Eğitim ve Toplum Özel Sayısı), 5732-5763. DOI: 10.26466/opus.701189
- Dede, C. (2009). *Comparing frameworks for "21 st century skills"*.  
[https://allchildrenlearning.org/wp-content/uploads/2019/12/Dede\\_2010\\_Comparing-Frameworks-for-21st-Century-Skills.pdf](https://allchildrenlearning.org/wp-content/uploads/2019/12/Dede_2010_Comparing-Frameworks-for-21st-Century-Skills.pdf)
- Demir, K. (2023). *2018 Fen bilimleri dersi öğretim programının 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi*. (Tez No. 798764) [Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Dewey, J. (1910). Science as subject matter and as method. *Science*, 31, 121–127.  
<https://www.jstor.org/stable/1634781>
- Dilbaz, A. G. (2013). *Araştırma temelli öğrenmenin tutum, akademik başarı, problem çözme ve araştırma becerilerine etkisi* (Tez No. 345239) [Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Duran, M. (2015a). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi. *International Journal of Social Science*, 32, 399-420. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2674>
- Duran, M. (2015b). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun rehber materyal geliştirme süreci ve öğrenci görüşleri. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(3), 179-200. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2674>
- Ecevit, T. ve Kaptan, F. (2019). 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik tasarlanan argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim modelinin betimlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 470-488. doi: 10.16986/HUJE.2019056328
- Eltanahy, M., & Forawi, S. (2019). Science teachers' and students' perceptions of the implementation of inquiry-based learning instruction in a middle school in Dubai. *Journal of Education*, 199(1), 13-23. DOI: 10.1177/0022057419835791 [journals.sagepub.com/home/jex](https://journals.sagepub.com/home/jex)
- Engeln, K., Mikelskis-Seifert, S., & Euler, M. (2014). Inquiry-based mathematics and science education across europe: A synopsis of various approaches and their potentials. In: C. Bruguière, A. Tiberghien, P. Clément (Eds), *Topics and trends in current science education, Volume 1* (p. 229-242), Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-7281-6\\_14](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7281-6_14)
- Ergun, M. (2020). Öğrenme ve öğretim yaklaşımlarının fen öğretimine yansımaları. H. Ş. Ayvacı, (Ed.), *Fen öğrenme ve öğretim yaklaşımları* içinde (1.bs., s. 43-79) Pegem Yayınevi.
- Evim Dergisi. (2022). *Ebru sanatı nasıl yapılır?* <https://www.evimdergisi.com.tr/ebru-sanati-nasil-yapilir-isinin-uzmanindan-detaylar/>
- Evyapan, G. (2020). *Okul öncesi öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin öz-yeterlilik algı düzeyleri ve bireyselleştirilmiş eğitim programı hakkındaki görüşleri* (Tez No.627037) [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Fatih, D. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin Ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili kavramsal değişim süreçlerine sorgulama temelli öğretimin etkilerinin*

*araştırılması* (Tez No. 561638) [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi].  
YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Fer, S. (2022). *Eğitimde program geliştirme*. (5. bs.) Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Gatt, S., & Armeni, L. (2014). Pri-Sci-Net-a project promoting inquiry-based learning in primary science: Experiences of young children inquiring. *Literacy Information and Computer Education Journal (LICEJ)*, 5(2), 1582-1587.  
<https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/18758>

Gutierrez, S. B. (2015). Collaborative professional learning: Implementing inquiry based teaching through lesson study. *Issues in Educational Research*, 25(2), 118-134.  
<https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=39219011-6929-4918-890c-f21a6a33640a%40redis>

Hasançebi Y. F., Güner, Ö., Kutru, Ç., & Hasançebi, M. (2021). Impact of STEM integrated argumentation-based inquiry applications on students' academic success, reflective thinking and creative thinking skills. *Participatory Educational Research (PER)* 8(4), 274-296.  
<https://doi.org/10.17275/per.21.90.8.4>

İndigo Dergisi. (2021). Küresel ısınma nedir?

<https://indigodergisi.com/2021/04/kuresel-isinma-nedir-sonuclari/>

İskandar, Sastradika, D., & Defrianti, D. (2019). Optimising inquiry-based learning activity in improving students' scientific literacy skills. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 1-10. IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1233/1/012061

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1233/1/012061/pdf>

ISTE. (2023a). *The ISTE standarts* <https://www.iste.org/iste-standards>

ISTE. (2023b). *ISTE standarts for students* <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-students>

İndigo Dergisi. (2021). *Küresel ısınma nedir?*

<https://indigodergisi.com/2021/04/kuresel-isinma-nedir-sonuclari/>

- Kabataş Memiş, E. (Ed.) (2021). *21. yüzyıl becerileri için fen eğitimi: Öğrenmeyi derinleştirme*. Pegem Akademi Yayıncılık.  
<https://doi.org/10.14527/9786257582100>
- Kalemkuş, F. ve Bulut Özek, M. (2022). Kapsamlı 21. yüzyıl becerileri ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 12(2), 359-388. <https://doi.org/10.18039/ajesi.899338>
- Kar, H. ve Çil, E. (2019). Görsel sanat destekli araştırma-sorgulama temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkileri. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(2), 351-380.  
<https://doi.org/10.14527/pegegog.2019.011>
- Karademir, Ç. A. (2013). Öğretmen adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlik düzeyine etkisi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 12(33), 261-290.  
<http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11607/634>
- Karakaş, M. M. (2015). *Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik 21. yüzyıl beceri düzeylerinin ölçülmesi*. (Tez No. 391151) [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Karamustafaoğlu, S., & Havuz, A. C. (2016). Inquiry based learning and its effectiveness. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/208016>
- Karasar, N. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kayacan, K. ve Selvi, M. (2017). Öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin kavramsal anlamaya ve akademik öz yeterliğe etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1771-1786.  
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/348794>
- Korkmaz, Ö., Ozan, C. E. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Ortaokul öğrencilerinin araştırma sorgulamaya dönük öz yeterlilik algı ölçeği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 20(3), 679-695.  
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/355938>
- Llewellyn, D. (2002). *Inquiry within implementing inquiry-based science standards*. California: Corwin Press. Inc. A Sage Publications Company.

- Llewellyn, D. (2013). *Inquire within: Implementing inquiry-and argument-based science standards in grades 3-8* (3rd ed.). Corwin press. California.
- Listelist. (2017). *Küresel ısınma nedir?* <https://listelist.com/kuresel-isinma-nedir/>
- Lucero, M., Valcke, M., & Schellens, T. (2013). Teachers' beliefs and selfreported use of inquiry in science education in public primary schools. *International Journal of Science Education*, 35(8), 1407-1423. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.704430>
- Mahanani, I., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2019). The effect of inquiry based learning with socioscientific issues context on critical thinking skills and scientific explanation. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 3(1), 53-68. <http://dx.doi.org/10.21831/jk.v3i1.20972>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. CA: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). Bilim uygulamaları dersi öğretim programı (Ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *2023 Eğitim vizyonu*. <http://2023vizyonu.meb.gov.tr/>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2022). *9. sınıf fizik ders kitabı*. <https://www.mebkaynak.com/9sin/9fizmeb/>
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/4962>.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, D.C.: National Academy Press. <https://www.nap.edu/catalog/9596/inquiry-and-the-national-science-education-standarts-a-guide-for>
- Novitra, F., Festiyed, F., Yohandri, Y., & Asrizal, A. (2021). Development of online-based inquiry learning model to improve 21st century skills of physics students

- in senior high school. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(9), 1-20. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11152>
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Educatio 2030*. Paris: OECD Publishing.  
[https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- Ok, G., & Kaya, D. (2021). The relations between middle scholl students' levels of 21st century learning skills and their interest in STEM career. *Acta Didactica Naponcensia*, 14(2), 333-345. Doi: 10.24193/adn.14.2.24
- Ormancı, Ü. ve Balım, A. G. (2019). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı. A.G. Balım (Ed.), *Fen öğretiminde yenilikçi yaklaşımlar* içinde (1. bs., s. 9-45). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Orosz, G., Nemeth, V. Kovacs, L. Somogyi, Z., & Korom, E. (2023). Guided inquiry based learning in secondary school chemistry classes : A case study. *Chemistry Education Research and Practise*, 24(1), 50-70. <https://doi.org/10.1039/D2RP00110A>
- Ozan, C. E. ve Karamustafaoğlu, S. (2020). Yönlendirmeli sorgulamaya uygun öğretimin araştırma sorgulamaya dönük tutum ve öz yeterlilik algısı üzerine etkisi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 232-253. <https://dergipark.org.tr/pub/egitim>
- Önür, Z. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme becerileri ile eğitim teknolojisi yeterlikleri arasındaki ilişki* (Tez No. 536515) [Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Parsa Kaplan, M. (2016) *İş birlikli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının yaratıcı düşünmeye, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi* (Tez No. 437088) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Resim Hocam. (2017). *Ebru sanatı nedir?* <https://resimhocam.com/ebru-sanati-nedir/>
- Riga, F., Winterbottom, M., Harris, E., & Newby, L. (2017). Inquiry-based science education. K. S. Taber & B. Akpan (Eds.), *In Science education* (pp. 247-261). Brill. Doi: 10.1007/978-94-6300-749-8\_19

- Sızan, B. (2022). *Sorgulama temelli fen etkinliklerinin, kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisi* (Tez No. 711096) [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Song, Y., & Kong, S. (2014). Ders kitaplarının ötesine geçmek: Bir üst ilköğretim sınıfında kesintisiz bilim araştırması üzerine bir çalışma. *Educational Media International*. <http://dx.doi.org/10.1080/09523987.2014.968450>
- Sözcü. (2021). *Deniz salyası nedir, neden olur, müsilaj nerelerde var?* <https://www.sozcu.com.tr/2021/gundem/deniz-salyasi-nedir-neden-olur-musilaj-nerelerde-var-6501836/>
- Şahingöz, S. (2021). Araştırma-sorgulama. E. Kabataş Memiş (Ed.), *21. yüzyıl becerileri için fen eğitimi: Öğrenmeyi derinleştirme* içinde (1. bs., 76-99). Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786257582100>
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Tez No.187259) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 147-158. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87697>
- Tekin, G. (2019). *7. Sınıf fen bilimleri dersinde araştırma sorgulama temelli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Tez No. 595463) [Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- The Glossary of Education. (2016). *21<sup>st</sup> Century skills*. <https://www.edglossary.org/21st-century-skills/>
- Tican, C. (2021). 21. Yüzyıl becerileri ve 21. yüzyıl becerilerinin eğitim programlarına etkisi. Y. Bolat (Ed.), *Eğitim programı okuryazarlığı* içinde (1. bs., s. 300-325). Pegem Yayınevi.
- Timur, B. (2019). Araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretimi. H. Bağ ve S. Say (Ed.), *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar I* içinde (1.bs., s. 212-232). Ankara: Pegem Akademi Yayınevi.

- T24 Bağımsız İnternet Gazetesi. (2021). *Marmara denizinde etkili olan müsilaj öldürmeye devam ediyor*. <https://t24.com.tr/haber/marmara-denizi-nde-etkili-olan-musilaj-deniz-canlilarini-oldurmeye-devam-ediyor,960435>
- Ültay, N., Usta, N. D., & Ültay, E. (2021). Descriptive content analysis of studies on 21st century skills. *SDU International Journal of Educational Studies*, 8(2), 85-101. Doi: 10.33710/sduijes.895160
- Varlı, B. ve Sağır, Ş. U. (2019). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin fen başarısı, sorgulama algısı ve üstbiliş farkındalığına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 703-725. <https://doi.org/10.17152/gefad.407417>
- Vikipedi Özgür Ansiklopedi. (2021). *Ebru*. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Ebru>
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24. <https://www.siprep.org/uploaded/ProfessionalDevelopment/CDRP/RigorRedefined.pdf>
- WEF. (2020). *Schools of the future*. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Schools\\_of\\_the\\_future\\_report\\_2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Schools_of_the_future_report_2019.pdf)
- Wu, H. K., & Hsieh, C.E. (2006). Developing sixth grade students' inquiry skills to create explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1289-1313. DOI: 10.1080/09500690600621035
- Wulandari, D. S., Prayitno, B. A., & Maridi, M. (2022). Developing the guided inquiry-based module on the circulatory system to improve student's critical thinking skills. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 8(1), 77-85. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i1.16512>
- Yerlikaya, A. (2019). *7. sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinin araştırma sorgulama temelli öğreniminin programdaki öğrenme alanlarına etkisi* (Tez No. 553096) [Doktora Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

- Yıldırım, R. ve Ortak, Ş. (2021). Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerini kullanma düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Studies - Education*, 16(6), 2683-2701. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.5166>
- Yulianti, E., Al Husna, I. Y., & Susilowati, S. (2018). The role of inquiry-based interactive demonstration learning model on viii grade students' higher order thinking skill. *Journal of Science Education Research*, 2(1), 35-38. Doi: 10.21831/jser.v2i1.19333
- Yüksel, G., Kortak, A., Gülel, S. ve Gümüş, E. Ö. (2023). Köy ortaokullarında okuyan öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerinin incelenmesi. *Eurasian Education & Literature Journal*, (17), 74-84. <https://doi.org/10.17740/eas.edu.2023-V17-06>



## EKLER

### Ek 1. Araştırma İzinleri



T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-70004082-604.02-70183837  
Konu : Rasime AKBULUT'un  
Araştırma İzni

09.02.2023

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: 06.02.2023 tarihli ve E-28677689-302.08- 5683442 sayılı yazımız.

İlgi yazınıza istinaden Üniversiteniz öğrencisi **Rasime AKBULUT'un "Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algılarına Etkisi"** araştırma uygulama izin talepleri incelenmiş olup, ilgili okullarda uygulama yapmalarının uygun görüldüğüne ilişkin 09.02.2023 tarihli ve 70167145 sayılı Valilik Makam Oluru yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Serap AKSEL  
Müdür a.  
İl Millî Eğitim Müdür Yrd.

Ek :  
- Valilik Makam Oluru (1 Sayfa)



T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-70004082-604.02-70167145  
Konu : Rasime AKBULUT'un  
Araştırma İzni

09.02.2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Valilik Makamının 08.03.2022 tarihli ve E-70004082-604.02-45275146 sayılı Makam Oluru.  
b) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 06.02.2023 tarihli ve E-28677689-302.08- 5683442 sayılı yazısı.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Tezli Yüksek Lisans Programı 2143100016 numaralı öğrencisi **Rasime AKBULUT'un "Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algularına Etkisi"** başlıklı tez çalışması kapsamında 2022-2023 Eğitim- Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında Menteşe İlçesine bağlı Menteşe Şehit Jandarma Binbaşı Kıvanç Cesur Ortaokulu 6.sınıf öğrencilerine ilgili ölçekleri uygulama talebi ile ilgili ilgi (b) yazı ve ekleri yazımız ekinde sunulmuştur.

Bu kapsamda, Bakanlığımızın 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı yazısı (2020/2 No'lu genelge) doğrultusunda ve ilgi (a) Makam Onayı ile oluşturulan komisyonun uygun görüşüyle, öğrenci **Rasime AKBULUT'un "Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algularına Etkisi"** konulu çalışmasını;

2022-2023 eğitim öğretim yılında, eğitim öğretimi ve kurum faaliyetlerini aksatmayacak şekilde, denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/ kurum idaresinde olmak üzere, **kurum müdürünün uygun gördüğü bir zamanda, gönüllülük esasına göre ve yapılan çalışmanın değerlendirme raporunun pdf olarak ve CD ile Müdürlüğümüze iletilmesi koşuluyla;** ilgili okulda 6. Sınıf Öğrencilerine uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.


Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde, Olurlarınıza arz ederim.

Serap AKSEL  
Müdür a.  
İl Millî Eğitim Müdür Yrd.


OLUR  
09.02.2023  
Emre ÇAY  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:  
1-İlgi (b) Yazı (36 Sayfa)

## Ek 2. Ölçek Kullanım İzinleri

 **Rasime Akbulut** Dün  
Alıcılar: [Redacted] v

[Redacted] hocam umarım iyisinizdir. İsmim Rasime AKBULUT. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretimi Bölümünde Yüksek Lisans öğrencisiyim. Tez çalışmamda izniniz olursa makalenizi beğenerek okuduğum "Ortaokul Öğrencileri için Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz- yeterlilik Algı Ölçeği" nizi kullanmak istiyorum. Şimdiden çok teşekkür eder, iyi çalışmalar dilerim.

 [Redacted] Dün  
Alıcılar: ben v

Elbette kullanabilirsiniz. Kolay gelsin

13 Eyl 2022 Sal, saat 17:39 tarihinde Rasime Akbulut <[Redacted]> şunu yazdı:

**Kapsamlı 21. yy becerileri ölçeği kullanım izni** Gelen Kutusu 

 [Redacted] 25.08.2022  
Alıcılar: ben v

Merhabalar Rasime hocam,  
İstediğiniz ölçek maddeleri ve yayınlandığı makale ekte gönderilmiştir. Ölçek maddelerinin hem eski hem de yeni numaraları yazıyor. Siz yeni numaralarını göz önünde bulundurarak ölçeği araştırmanızda kullanabilirsiniz. Kolaylıklar dilerim.

[Redacted]



PDF

Kapsamlı 21...., 2022).pdf



**Ek 3. Kapsamlı 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği**

Şubeniz:

Numaranız:

Değerli öğrenciler;

Aşağıdaki her bir ifadeyi dikkatlice okuduktan sonra verilen ifade ile ne kadar uzlaştığınızı veya ayrıldığınızı derecesini ifadenin karşısına yalnız bir kutucuğa (x) sembolü koyarak işaretleyiniz. Vereceğiniz cevaplar bilimsel bir araştırmaya ışık tutacağından boş bırakmamanızı önemle rica ederim. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Rasime AKBULUT

Fen Bilimleri Öğretmeni

|   |   | Kesinlikle<br>Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle<br>Katılıyorum |
|---|---|----------------------------|--------------|------------|-------------|---------------------------|
| 1 | Dinlemek ve konuşmak için uygun zamanı bilirim.   | 1                          | 2            | 3          | 4           | 5                         |
| 2 | Ödev, mektup, resim, ses ve video gibi içeriklerimi internet aracılığıyla arkadaşlarımla paylaşabilirim.      | 1                          | 2            | 3          | 4           | 5                         |
| 3 | İnternet ve cep telefonu gibi teknolojik araçlar yardımıyla başkalarıyla iletişim kurabilirim.                | 1                          | 2            | 3          | 4           | 5                         |
| 4 | Sorunları çözmek için arkadaşlarımdan gelen yeni fikirlerden yararlanırım.                                    | 1                          | 2            | 3          | 4           | 5                         |
| 5 | Çeşitli iletişim araçlarından yararlanarak başkalarıyla iletişim kurabilirim.                                 | 1                          | 2            | 3          | 4           | 5                         |
| 6 | Bir amaç için başkalarıyla çalışırken onlardan gelen fikirleri dinlerim.                                      | 1                          | 2            | 3          | 4           | 5                         |
| 7 | Herhangi bir konuda başkalarından gelen fikirlere saygı duyarım.  | 1                          | 2            | 3          | 4           | 5                         |
| 8 | Arkadaşlarımla beraber çalışırken arkadaşlarımla projeye katkı sunmalarına saygı duyar ve onları desteklerim. | 1                          | 2            | 3          | 4           | 5                         |

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 9  | İnternet, gazete, TV ve kitap gibi çeşitli medyadan edindiğim bilgilere yönelik eleştiri ve yorum yapabilirim.            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10 | Arkadaşlarımla beraber çalışırken bana verilebilecek farklı görevleri yerine getirebilirim.                               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11 | Herhangi bir konuda çalışırken ulaşmak istediğim hedefleri net olarak belirleyebilirim.                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | Ödev, proje gibi çalışmalarımı yaparken neyi, ne zaman, nerede ve nasıl yapacağımı planlayabilirim.                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13 | Arkadaşlarımla beraber çalışırken üzerime düşen görevi yaparım.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14 | Herhangi bir sorunu çözmek için yeni fikirler ortaya koyabilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15 | Yenilikçi fikirler yardımıyla sorunları çözerek topluma faydalı olabilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16 | Karşılaştığım sorunu anlayabilmek için sorunun nedenleri arasındaki ilişkiyi incelerim.                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | Başkaları tarafından ortaya koyulan farklı fikirlerin olumlu ve olumsuz yönlerini belirleyebilirim.                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18 | Yaptığım araştırma sonucunda ulaştığım farklı bilgiler arasında ilişki kurarak bu bilgileri yorumlayabilirim.             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19 | Karşılaştığım sorunlara çözüm üretirken yeni bilgilerin farkında olurum.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20 | Arkadaşlarımla farklı fikirler ortaya koymalarına yardımcı olacak sorular sorabilirim.                                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21 | Karşılaştığım sorunları çözmek için olumlu ve olumsuz tecrübelerimden yararlanarak yeni ve faydalı çözümler üretebilirim. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22 | Bilgiye nasıl ulaşabileceğimi bilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23 | Çeşitli bilgi kaynaklarından ihtiyacım olan bilgiye ulaşabilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24 | Ulaştığım bilginin ve bilgi kaynaklarının doğru olup olmadığına karar verebilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

|    |  |   |   |   |   |   |
|----|--|---|---|---|---|---|
| 25 | Ulaştığım bilgilerin doğruluğunu etik ve ahlaki kuralları göz önünde bulundurarak değerlendirebilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 26 | Karşılaştığım sorunları çözmek için farklı çözüm yollarını kullanabilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 27 | Arkadaşlarımdan gelen yeni fikirleri daha çok geliştirerek sorunları çözmek için kullanabilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 28 | Arkadaşlarımdan sunduğu yeni fikirler yardımıyla çözüm üretirken başarılı olacağımı düşünürüm.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 29 | Güvenilir kaynaklardan doğru ve güncel bilgileri seçebilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 30 | Bilgiye ulaşmak için Facebook, Line, YouTube ve EBA gibi internetteki çeşitli elektronik medyalardan yararlanabilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 31 | Bilgiye ulaşmak için kitap, gazete, dergi gibi basılı medyadan yararlanabilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 32 | İnternet, gazete, TV ve kitap gibi çeşitli medyadan bilgi toplayarak kendi amaçlarım için uygun ve yararlı bilgileri seçebilirim.                                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 33 | İnternet, gazete, TV ve kitap gibi medyada yer alan bilgilerin sahte ya da abartılı olup olmadığını ayırt edebilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 34 | İnternet, gazete, TV ve kitap gibi medyadan gelen bilgilerin önemli olup olmadığını ahlaki, etik ve demokratik kuralları göz önünde bulundurarak belirleyebilirim. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 35 | Farklı kaynaklardan ulaştığım bilgileri internet, afiş ve poster gibi çeşitli yollarla başkalarıyla paylaşabilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 36 | Fikir ve önerilerimi farklı iletişim araçlarını kullanarak ifade edebilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 37 | Arkadaşlarımla birlikte çalışarak elde ettiğimiz doğru ve yararlı bilgileri internet, afiş, gazete gibi iletişim araçlarını kullanarak yayabilirim.                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 38 | Ödev, resim ve video gibi çalışmalarımı bilgisayar,  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
|    | tablet ve flash bellek gibi cihazlara kaydedebilir ve ihtiyaç duyduğumda farklı cihazlara aktarabilirim.                                  |   |   |   |   |   |
| 39 | Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanırken karşılaştığım sorunları çözebilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 40 | Ödev, afiş ve proje gibi çalışmalar yaparken Microsoft Word, PowerPoint ve Excell gibi Office programlarını temel düzeyde kullanabilirim. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 41 | Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanırken bilgilerimin güvenliğini sağlayabilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 42 | Ödev, mektup, resim, ses ve video gibi içerikleri oluşturmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanabilirim.                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 43 | İnternet ve cep telefonu gibi teknolojik araçlar yardımıyla başkalarıyla bilgi alışverişinde bulunabilirim.                               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 44 | Akıllı telefonlar ve bilgisayarlar aracılığıyla çeşitli bilgilere ulaşabilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 45 | Grup çalışması yaparken arkadaşlarımla farklı fikirlerini göz önünde bulundurarak onlarla ortak bir fikre ulaşabilirim.                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 46 | Bilgi seviyemi ve becerilerimi geliştirmek için merak ettiğim her şeyi gözlemler ve incelerim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 47 | Facebook, Twitter, Instagram ve diğer sosyal paylaşım sitelerinde paylaşılan içerikler hakkında yorum yapabilirim.                        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 48 | Farklı kültüre sahip kişilerin görüşlerine ve değerlerine saygı gösteririm.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 49 | Yeni fikirler ortaya koyabilmek için farklı kültürlere sahip arkadaşlarımla görüşlerinden yararlanırım.                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 50 | Ödev ve proje gibi çalışmalarımı yaparken engellerle karşılaşsam bile hedefime ulaşmak için çalışmaya devam ederim.                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 51 | Arkadaşlarımla birlikte çalışırken, hedefimize ulaşmak için görev almaktan kaçınmam.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 52 | Bir amaca yönelik çalışırken ortaya çıkan olumlu ve olumsuz durumlar için sorumluluk üstlenirim.                            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 53 | Ortak bir hedefe ulaşmak için arkadaşlarımla yeteneklerinden yararlanabilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 54 | Arkadaşlarımla birlikte çalışırken toplumun milli, manevi, ahlaki ve kültürel değerlerine dikkat ederim.                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 55 | Grup çalışmasında arkadaşlarımla verimli bir şekilde çalışmasını sağlayabilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 56 | Grup çalışmasında arkadaşlarımla yeteneklerini ve başarılarını artırmalarına yardımcı olurum.                               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 57 | Farklı kaynaklardan ulaştığım bilgilerle ödev ve proje gibi ürünler ortaya koyabilirim                                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 58 | Herhangi bir çalışma ortamında karmaşık ve zor işlerle başa çıkabilirim.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 59 | Başkalarının yardımı olmadan kendi kendime çalışabilirim.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 60 | Arkadaşlarıma herhangi bir konuda sahip olduğum fikirleri anlatarak onları bu fikre ikna edebilirim.                        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 61 | Ödev, proje gibi çalışmalarımın daha iyi olmasını sağlamak için arkadaşlarımla yaptığı olumsuz eleştirilerden yararlanırım. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 62 | Arkadaşlarımla ortak bir amaç için ikna ederek onlarla birlikte çalışmamızı sağlayabilirim.                                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

**Ek 4. Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği**

Adınız/Soyadınız:

Şubeniz:

Numaranız:

Değerli öğrenciler;

Aşağıdaki her bir ifadeyi dikkatlice okuduktan sonra verilen ifade ile ne kadar uzlaştığınızı veya ayrıldığınızı derecesini ifadenin karşısına yalnız bir kutucuğa (x) sembolü koyarak işaretleyiniz. Vereceğiniz cevaplar bilimsel bir araştırmaya ışık tutacağından boş bırakmamanızı önemle rica ederim. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Rasime AKBULUT

Fen Bilimleri Öğretmeni

|    |  | Tamamen Katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Hiç Katılmıyorum |
|----|--|---------------------|-------------|------------|--------------|------------------|
| 1  | Öğrendiklerimi başka kaynaklardan araştırarak doğruluğunu sorgulamam.                        | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |
| 2  | Araştırmalarda fikir alışverişinden yararlanmam.   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |
| 3  | Bir konuyu ayrıntılı bir şekilde araştırmam.   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |
| 4  | Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam. | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |
| 5  | Araştırmaları planlı ve sistemli bir şekilde yapmam.   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |
| 6  | Araştırma sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışmam.               | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |
| 7  | Herhangi bir konuda bir şeyler okurken, okuduklarımda doğruluğunu test etmem.                | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |
| 8  | Bir araştırmayı yaparak sonuçlandırabilirim.   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |
| 9  | Baştan sona bir araştırmayı planlayabilirim.   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |
| 10 | Bir konu üzerinde araştırma yaparak o konuyu   | 5                   | 4           | 3          | 2            | 1                |

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
|    | iyice kavrayabilirim.                                       |   |   |   |   |   |
| 11 | Araştırma yaparken araştıracağım konuya odaklanabilirim.    | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 12 | Hangi bilgiyi öğrenmem gerektiğini ayırt ederim.            | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 13 | Araştırmalarda bir şeyi ortaya çıkarmak için çalışabilirim. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 14 | Araştırmalar sayesinde iç dünyamı geliştirebilirim.         | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |



**Ek 5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**

**Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinliklerine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu**

Merhaba sevgili çocuklar, bildiğiniz üzere ben Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim Bölümünde Yüksek Lisans Öğrencisiyim. Tez çalışmamda sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin etkisini araştırıyorum. Sizinle Bilim Uygulamaları derslerimizde uyguladığımız sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri hakkında görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım sizin sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında görüşlerinizi ortaya çıkarmaktır. Görüşmede söyleyeceklerinizin tamamı sadece bu araştırma için kullanılacaktır. Ayrıca görüşme yapılan kişilerin isimleri hiçbir şekilde kullanılmayacaktır. Bu bilimsel çalışmaya katkılarınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

Başlamadan önce bu söylediklerim hakkında sormak istediğiniz birşey var mı? İzninizle sorulara başlamak istiyorum.

1- Bilim uygulamaları dersinde yaptığınız yoğunluk, küresel ısınma, denizlerde müsilaj konusu etkinliklerini bu ders kapsamında yaptığınız diğer etkinliklerle karşılaştırdığımızda ne gibi benzerlikleri ve farklılıkları olduğunu düşünüyorsunuz?

2- Bilim uygulamaları dersinde yaptığınız yoğunluk, küresel ısınma, denizlerde müsilaj konusu etkinliklerini yaparken zorlandın mı? Neden?

3- Bilim uygulamaları dersinde yaptığınız yoğunluk, küresel ısınma, denizlerde müsilaj konusu etkinliklerini yaparken neler hissettin? Neden öyle hissettin?

4- Bilim uygulamaları dersinde yaptığınız yoğunluk, küresel ısınma, denizlerde müsilaj konusu etkinliklerinin sana katkı sağladığını düşünüyor musun? Cevabın evet ise, ne gibi katkılar sağladığını düşünüyorsun?

5- Bilim uygulamaları dersinde yaptığımız yoğunluk, küresel ısınma, denizlerde müsilaj konusu etkinliklerinin olumlu yanları ve olumsuz yanları nelerdir?

6- Bilim uygulamaları dersinde yaptığınız yoğunluk, küresel ısınma, denizlerde müsilaj konusu etkinliklerinde beğenmediğin bir aşama var mıydı? Varsa neden? Ne gibi değişiklik olmalı?



**Ek 6. Sorgulamaya Dayalı Fen Etkinlikleri****DERS PLANI 1****Yoğunluk Kavramı Sorgulama Temelli Fen Etkinliği ile Hazırlanmış Ders Planı ve Uygulama Etkinliği****Bölüm 1**

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Bilim Uygulamaları |
| <b>Sınıfı</b>        | 6.sınıf            |
| <b>Konu</b>          | Yoğunluk           |
| <b>Önerilen Süre</b> | 6x40 dakika        |

**Bölüm 2**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Amaç</b>              | Bu etkinlikte öğrencilerin maddelerin yoğunluklarının nelere bağlı olduğunu tasarladıkları deneylerle bulmaya çalışmaları amaçlanmıştır.   |
| <b>İlgili Kazanımlar</b> | <p>SBU.1.1. Bilimsel bilginin elde edilmesinde deneysel, matematiksel veya mantıksal çıkarımların rolünü açıklar.</p> <p>SBU.1.2. Bilimsel bilginin delillere dayalı olduğunu açıklar.</p> <p>SBU.2.1.Bilimsel bilginin oluşturulmasında farklı bilimsel yöntemlerden yararlandığının farkına varır.</p> <p>SBU.2.3. Araştırma sorusuna/problemine uygun yöntem belirler.</p> <p>SBU.2.4. Araştırmasını (bazen iş birliği içinde, bazen de bireysel) planlar ve planı uygular.</p> <p>SBU.2.5. Araştırmasındaki bağımlı ve bağımsız değişkenleri değiştirir ve kontrol eder.</p> |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
|                                | <p>SBU.2.6. Verileri analiz eder ve yorumlar.</p> <p>SBU.7.3. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik arasındaki ilişkiyi açıklar.</p> <p>SBU.7.8. Disiplinler arası ilişkileri kullanır.</p> <p>F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.</p> |
| <b>Ön Bilgiler</b>             | Kütle, hacim.   |
| <b>Materyal ve Hazırlıklar</b> | Aynı hacimde, farklı kütlede farklı cins maddeler ve farklı hacimde ve farklı kütlede aynı tür maddeler, küvet, su, cetvel, dereceli silindir, hassas terazi.   |
| <b>Kullanılan Disiplinler</b>  | Fizik, Matematik, Teknoloji tasarım   |

### **Bölüm 3**

#### **Giriş (Teorik çerçevenin oluşturulması)**

Öncelikle öğrenciler çalışmalarına 4 veya 5 kişilik gruplarla devam ederler. Bu grup çalışmasında iş birlikçi öğrenmeden yararlanılır. Etkinlikler yapılırken grubun her üyesine görev verilir. Grup içi tartışmalara her öğrencinin katılması teşvik edilir.

Öğretmen öğrencilere “Sıvıda yüzmeye ya da batma nelere bağlıdır?” sorusunu yöneltir. Öğrenciler bu konuda bildiklerini ve öğrenmek istediklerini Çalışma Kâğıdı 1’e not alırlar. Neler öğrendiklerini yazacakları bölümü etkinlik sonunda dolduracakları hatırlatılır. Bu çalışma kâğıdı KWL tekniğine göre düzenlenmiştir. KWL öğrencinin neyi ne kadar bildiğini ve öğrenme süreci sonunda neler öğrendiğini kendisinin belirlemesini sağlayan bir tekniktir. Öğrencilerin ağır olan maddenin batacağını ya da büyük olan maddenin batacağını söylemeleri muhtemeldir. Öğretmen öğrencilerden gelen yanıtları tahtaya not alır ve bu hipotezleri, grup olarak tasarlayacakları deneyler ile test etmelerini ister. Gruplara aynı hacimde ve kütlede maddeler, farklı hacim ve kütlede maddeler, küvet, su, cetvel, dereceli silindir verir. Ayrıca öğretmen tasarlayacakları deneylerde fizik ve matematik alanlarının iç içe olduğunu vurgular.

Öğretmen ortada açıklık getirmemiz gereken bir durum var diyerek “Mevcut olan bu durumu nasıl ifade edersiniz?” sorusu ile öğrencilerin problem cümlesini kurmalarını sağlar ve problem cümlesini herkesin görebileceği şekilde tahtaya yazar.

**Örnek Problem Cümlesi:** (öğrencilerden gelmesi beklenen)

Maddelerin sıvıda yüzmesi hangi özelliklerine bağlıdır?

Problem cümlesinin belirlenmesi ile sorgulama aşamasına geçilir.

**Sorgulama:** Bu aşamada öğrenci gruplarına Çalışma Yaprağı 2 dağıtılır. Ön bilgilerini, çalışma yaprağındaki bilgileri ve deney malzemelerini kullanarak tasarladıkları deneylerdeki tahmin ve gözlem sonuçlarını Çalışma Yaprağına not almaları istenir. Öğretmen aşağıdaki sorularla öğrencileri hipotez kurmaya ve tahmin etmeye yönlendirir.

Fikrinizi test etmek için bu malzemelerle ne yapmayı planlıyorsunuz?

Bunun nasıl olacağını düşünüyorsunuz?

Tahminlerinizi nasıl test edeceksiniz?

Nasıl bir deney tasarladınız?

Bu düşüncenizi test etmek için ne yapmanız gerekiyor?

Nasıl bir araştırma kurgulayabilirsiniz?

Öğrenciler grup olarak çalışırken öğretmen yanlarına giderek aşağıdaki soruyu yöneltebilir.

Biz neyi merak ettik, neyi araştırıyoruz?

Öğrenciler çalışmalarını tamamladıktan sonra grup olarak akranlarına deneylerini, tahminlerini ve gözlemleri sonucu elde ettikleri sonuçları anlatırlar. Öğretmen aşağıdaki sorularla bilimsel sorgulama çerçevesinde kendi araştırmalarını yapmalarını destekler.

Bu ifadenle ne demek istiyorsun?

Neyi kastediyorsun?

Bu söylediğini daha başka şekilde ifade edebilir misin?

Bu konuda daha detaylı bilgi verebilir misin?

Tam olarak açıklar mısın?

Niçin böyle söyledin?

**Kanıtlara Dayalı Düşünme:** Öğrenciler grup olarak etkinliklerini sunarlar, tahmin ve gözlemlerini kıyaslarlar. Böylelikle argüman oluştururlar yani kanıtlara dayalı düşünceleri ve ifade etmeleri sağlanır. Öğrencilerin bu aşamada yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyük olan maddelerin battığını, yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçük olan maddelerin ise bir kısmının sıvı üzerinde kalacak şekilde yüzdüğünü söylemeleri beklenir.

**Çıkarım:** Grupların tahmin ve gözlemleri tahtaya not alınır. Öğrencilerin yaptıkları deneyler sonucunda suda batma ya da yüzmenin tek başına kütle ya da tek başına hacimle ilişkili olmadığını başka bir kavram ile ilişkili olduğunu bulmaları beklenir. Öğretmen burada yoğunluk kavramından bahseder. Deneyde kullandıkları malzemelerin kütle/hacim değerlerini bulmalarını ve çizelgeye kaydetmelerini ister. Elde ettikleri sonuçlar ile verilen maddelerin suda batma ve yüzme durumlarının örtüştüğünü görürler. Öğretmen “Günlük hayatta yoğunluk kavramını kullandığımız ne gibi durumlar olabilir? ” sorusunu yöneltir. Öğrencilerden gelen cevaplar dinlendikten sonra öğretmen teorik bilgi olarak öğrencilerin bahsetmediği bilgilerden bahsedebilir:

“Yoğunluk kuyumculukta, kan tahlillerinin yapılmasında, porselen yapımında ve Türk süsleme sanatlarından biri olan Ebru sanatında kullanılmaktadır. Kuyumculukta altın işlenirken kırıntılar etrafa dağılır. Altının yoğunluğu suyun yoğunluğunun yaklaşık 19 katıdır. Bu kırıntıları diğer malzemelerden ayırabilmek için; malzemeler su eşliğinde bir eğik düzlemden gönderilir. Altın kırıntıları su ile sürüklenmeyip kalacaktır. Böylelikle altın kırıntıları ayrılarak kazanılmış olur. Kan tahlillerinde, alınan numune kan örneği santrifüj aletine konularak çok hızlı şekilde döndürülür. Kanın içindeki maddeler yoğunluk farkından dolayı birbirinden ayrılır. Yoğunluğu büyük olan en altta, yoğunluğu küçük olan en üstte olacak şekilde sıralanırlar. Porselenin yapımında kullanılan malzemeler toz haline getirilir ve su ile karıştırılıp çamur kıvamına getirilir. Bu çamurun en önemli fiziksel özelliği yoğunluğudur. Porselenin dayanıklılığı, kalitesi, elektriği ilememesi gibi tüm özellikleri yoğunluğuna bağlı olarak değişir.”

**Değerlendirme:** Öğretmen öğrencilere ebru sanatı ile ilgili görseller gösterir. Konunun keşfedilen bilgiler ile tekrar değerlendirilmesi ve tartışılması amacıyla öğretmen “Bu sanat ile öğrendiğimiz konu arasında nasıl bir ilişki vardı ?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerden suyun üzerindeki boyaların yoğunluğunun sudan küçük olduğunu söylemeleri beklenir. Öğretmen öğrencileri Çalışma Yaprığı 3’ ü uygulamaya yönlendirir. Bu bölümde okulun Görsel Sanatlar öğretmeninden destek alınabilir.

Öğrenciler uygulamadan sonra yine grup olarak sunumlarını yapar ve tartışır. Öğrenciler bu aşamada farklı fikirlere açık olmayı ve birbirlerine karşı saygılı olmayı öğrenirler.

Gruplar uygulama sonrası sunumlarını yaparlar ve birbirlerinin çalışmalarını değerlendirirler.

Değerlendirme aşamasında aşağıdaki sorular ile öğrenciler öğretmen tarafından teşvik edilebilir:

Etkinlik ile ilgili değerlendirme kısmında;

Bunu tekrar yapsaydım, bu çalışmayı daha iyi hale getirmek için neyi değiştirdin?

Bu çalışmada seni en çok zorlayan şey neydi?

Bu çalışmada seni en çok mutlu eden şey neydi?

Araştırma ile ilgili değerlendirme kısmında;

Gelecek araştırmalarda neyi araştırmak istersin?

Sonuçların doğru veya güvenilir olduğunu nasıl ispatlayacaksın?

Bu sonuçlardan başka hangi yorumlara ulaşabilirsin?

Çalışma Yaprağı 1 tekrar öğrencilere dağıtılarak “Ne öğrendim?” bölümünü doldurmaları istenir. Sonra grup olarak başta neyi ne kadar bildiklerini ve öğrenme süreci sonunda neler öğrendiklerini kendileri belirlerler.

**Çalışma Yaprağı 1**

| <b>Konu:</b>         |                             |                     |
|----------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>Ne biliyorum?</b> | <b>Neyi merak ediyorum?</b> | <b>Ne öğrendim?</b> |
|                      |                             |                     |

## Çalışma Yaprağı 2

Gözlemlerinizi ve size verilen maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek tabloya kaydediniz.(Suyun yoğunluğu  $1\text{g/cm}^3$ )

| Madde  | Suda battı | Suda yüzdü | Kütle | Hacim | Kütle/Hacim |
|--------|------------|------------|-------|-------|-------------|
| Tahta  |            |            |       |       |             |
| Mermer |            |            |       |       |             |
| Sünger |            |            |       |       |             |

Aynı hacimdeki tahta demir ve sünger suda nasıl durdular? Çizim yaparak yorumlayınız. Kütle ile suda batma ya da yüzme durumu arasındaki ilişki hakkında hangi sonuca vardınız?

Gözlemlerinizi ve farklı büyüklükteki tahta parçalarının kütle ve hacimlerini ölçerek tabloya kaydediniz.

| Madde           | Suda battı | Suda yüzdü | Kütle | Hacim | Kütle/Hacim |
|-----------------|------------|------------|-------|-------|-------------|
| Küçük boy tahta |            |            |       |       |             |
| Orta boy tahta  |            |            |       |       |             |
| Büyük boy tahta |            |            |       |       |             |

Farklı hacimlerdeki tahta parçalarının suda nasıl durdular? Çizim yaparak yorumlayınız. Hacim ile suda batma ya da yüzme durumu arasındaki ilişki hakkında hangi sonuca vardınız?

Çizelgelerdeki Kütle/Hacim değerlerini hesaplayarak not ediniz. Elde ettiğiniz bu değerler ile suda batma ya da yüzme durumu arasında bir ilişki olabilir mi tartışarak düşüncelerinizi yazınız.

### Çalışma Yaprağı 3



Etkinlik öncesinde ebru sanatı ile ilgili bilgiler verilebilir.

**Malzemeler:** İçme suyu, aktardan alınabilecek kitle, ebru teknesi, toprak ebru boyası, sığır ödü, gül dalından veya at kılından yapılmış fırça, birinci kalite hamur kâğıt.

**Kitreli suyun hazırlanışı:** Teknenin büyüklüğüne göre litre başına 1 çorba kaşığı olacak şekilde, içme suyuna kitre katılır ve 2 gün bekletilir. Sonra iyice karıştırılır ve tortular süzülür.

**Boyanın hazırlanışı:** Toprak boya sulandırılır ve içine 3-4 damla sığır ödü damlatılır.

Elinizdeki tekne, boya ve fırçalar ile istediğiniz şekilde uygulama yapabilirsiniz.

Etkinlik sonunda Ebru sanatı ve yoğunluk arasındaki nasıl bir ilişki olduğunu aşağıya açıklayınız.

Yoğunluk kavramının kullanımına gerçek hayattan örnekler veriniz.

**Küresel Isınma Sorgulama Temelli Fen Etkinliği ile Hazırlanmış Ders Planı  
ve Uygulama Etkinliği**

**DERS PLANI 2**

**Bölüm 1**

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Bilim Uygulamaları |
| <b>Sınıfı</b>        | 6.sınıf            |
| <b>Konu</b>          | Küresel Isınma     |
| <b>Önerilen Süre</b> | 4x40 dakika        |

**Bölüm 2**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Amaç</b>              | Bu etkinlikte öğrencilerin küresel ısınmanın nasıl oluştuğu ile ilgili araştırmalar yapıp, tasarladıkları deneylerle etkilerini gözlemleyip bilinçlenmelerini sağlamak amaçlanmıştır.   |
| <b>İlgili Kazanımlar</b> | <p>SBU.1.1. Bilimsel bilginin elde edilmesinde deneysel, matematiksel veya mantıksal çıkarımların rolünü açıklar.</p> <p>SBU.1.2. Bilimsel bilginin delillere dayalı olduğunu açıklar.</p> <p>SBU.2.1. Bilimsel bilginin oluşturulmasında farklı bilimsel yöntemlerden yararlandığının farkına varır.</p> <p>SBU.2.3. Araştırma sorusuna/problemine uygun yöntem belirler.</p> <p>SBU.2.4. Araştırmasını (bazen iş birliği içinde, bazen de bireysel) planlar ve planı uygular.</p> |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
|                                | <p>SBU.2.5. Araştırmasındaki bağımlı ve bağımsız değişkenleri değiştirir ve kontrol eder.</p> <p>SBU.2.6. Verileri analiz eder ve yorumlar.</p> <p>SBU.7.3. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik arasındaki ilişkiyi açıklar.</p> <p>SBU.7.8. Disiplinler arası ilişkileri kullanır.</p> |
| <b>Ön Bilgiler</b>             | Küresel ısınma, sera gazları.  |
| <b>Materyal ve Hazırlıklar</b> | 15 ml benzin, kalsiyum hidroksit çözeltisi, küçük tahta parçaları, sirke, karbonat, gazlı içecek, 50 ml' lik beher, 250 ml' lik erlen, hortum, huni, termometre, streç film, eşit büyüklükte buz kalıpları   |
| <b>Kullanılan Disiplinler</b>  | Fizik, Kimya ve Görsel Sanatlar  |

### **Bölüm 3**

#### **Giriş (Teorik çerçevenin oluşturulması)**

Öğrencilerden bir hafta önceki derste küresel ısınma ile ilgili araştırma yapıp gelmeleri istenir. Öğretmen öğrencilere farklı ve güvenilir kaynaklara başvurmaları gerektiğini hatırlatır.

Öncelikle öğrenciler çalışmalarına 4 veya 5 kişilik gruplarla devam ederler. Bu grup çalışmasında iş birlikçi öğrenmeden yararlanılır. Etkinlikler yapılırken grubun her üyesine görev verilir. Grup içi tartışmalara her öğrencinin katılması teşvik edilir.

Öğretmen öğrencilere “Küresel Isınma hakkında neler biliyorsunuz?” “Küresel ısınmaya neler neden olur?” ve “Küresel ısınmanın sonuçları nelerdir?” sorularını yöneltir. Öğrenciler bu konuda bildiklerini ve öğrenmek istediklerini Çalışma Kâğıdı 1'e not alırlar. Neler öğrendiklerini yazacakları bölümü etkinlik sonunda dolduracakları hatırlatılır. Bu çalışma kâğıdı KWL tekniğine göre düzenlenmiştir. KWL öğrencinin neyi ne kadar bildiğini ve öğrenme süreci sonunda neler öğrendiğini kendisinin belirlemesini sağlayan bir tekniktir. Öğretmen küresel ısınmanın nedenleri ile ilgili öğrencilerden gelen yanıtları tahtaya not alır. Öğrenciler fikirlerini arkadaşlarına açıkladıktan sonra öğretmen söylenenleri toparlayarak teorik çerçeveyi oluşturur.

“İnsan faaliyetleri sonucu atmosfere salınan karbondioksit, karbon monoksit ve metan gibi gazlar sera gazlarıdır. Bu gazların atmosferdeki miktarının artması sonucu oluşan sıcaklık artışına **küresel ısınma** denir. Bu gazlardan küresel ısınmada en çok payı olan karbondioksittir. Sera gazları güneş enerjisini de tutarak dünyanın daha çok ısınmasına neden olur. Bu gazlar atmosfere fabrikalardan, taşıtlardan, evlerden ve pek çok insan faaliyetinden dolayı ulaşmaktadır. Küresel ısınma sonucunda buzullar eriyecek, kutuplarda yaşayan canlılar yok olacak, denizdeki karbondioksit miktarı arttığı için denizin asitlik seviyesi artacak ve tüm denizlerde yaşayan canlılar olumsuz etkilenecektir. Bu durumdan etkilenen canlılara örnek olarak kabuklu deniz hayvanları verilebilir. Çünkü asitliği artan deniz suyu onların kabuklarını eritecektir. Bunların yanında bir süre sonra iklim değişikliği gözlenecek ve sıcaklık 2 ila 5 derece artacaktır. Bize göre çok küçük gelen bu sıcaklık artışı Dünya’ da pek çok olumsuz değişikliklere yol açacaktır. Pek çok ülkede açlık ve susuzluğun ortaya çıkması beklenmektedir. Öyle günler gelecek ki istenildiği zaman duş alınamayacak ve ancak ıslak mendillerle vücut temizliği yapılabilecektir. Bütün bunları düşündüğümüzde dişimizi fırçalarken ya da duş alırken keyfi olarak bol bol kullandığımız suları tasarruflu kullanarak ileride susuz geçireceğimiz günleri geciktirebiliriz. Geri dönüşüm, küresel ısınmayı azaltmak adına atılacak en etkili adımlardan birisidir. Çünkü geri dönüşüm sayesinde doğal kaynaklar korunur, üretim ve çevre kirliliği azalır. Üretimin azalması, sera gazlarının atmosfere salınımını oldukça azaltacaktır.”

Öğrencilerden tahtaya yazılan maddelerden esinlenerek küresel ısınmanın nasıl oluştuğunu kanıtla göstermelerini ister. Öğretmen öğrencilerden ön bilgilerine ve Çalışma Yaprağı 2’deki bilgilere dayanarak kendilerine verilen malzemeler ile hipotezler kurup, grup olarak tasarlayacakları deneyler ile hipotezlerini test etmelerini ister. Öğretmen gruplara benzin, küçük tahta parçaları, sirke, karbonat, gazlı içecek, beher, erlen, hortum, huni, streç film, eşit büyüklükte buz kalıpları verir. Tasarlayacakları deneylerde fizik ve kimya alanlarının iç içe olduğunu vurgular.

Öğretmen ortada açıklık getirmemiz gereken bir durum var diyerek “Mevcut olan bu durumu nasıl ifade edersiniz?” sorusu ile öğrencilerin problem cümlesini kurmalarını sağlar ve problem cümlesini herkesin görebileceği şekilde tahtaya yazar.

**Örnek Problem Cümleleri:** (öğrencilerden gelmesi beklenen)

Küresel ısınma nasıl oluşur?

Problem cümlesinin belirlenmesi ile sorgulama aşamasına geçilir.

**Sorgulama:** Bu aşamada öğrenci gruplarına Çalışma Yaprağı dağıtılır. Öğretmen öğrencilere benzin ile kalsiyum hidroksit ve sirke ile karbonatın bir araya gelince karbondioksit gazı oluştuğunu ek bilgi olarak verir. Ayrıca odun parçası, kömür gibi yakıtların yanması sonucu karbon monoksit gazı oluştuğunu ve gazlı içeceklerin içinde fazla miktarda karbondioksit gazı bulundurduğu bilgisini verir. Öğrencilerden ön bilgilerini ve deney malzemelerini de kullanarak deneyler tasarımları istenir. Tasarladıkları deneylerde tahmin ve gözlem sonuçlarını Çalışma Yaprağı 1'e not almaları istenir. Öğretmen aşağıdaki sorularla öğrencileri hipotez kurmaya ve tahmin etmeye yönlendirir.

Fikrinizi test etmek için bu malzemelerle ne yapmayı planlıyorsunuz?

Bunun nasıl olacağını düşünüyorsunuz?

Tahminlerinizi nasıl test edeceksiniz?

Nasıl bir deney tasarladınız?

Bunu test etmek için ne yapmanız gerekiyor?

Nasıl bir araştırma kurgulayabilirsiniz?

Öğrenciler grup olarak çalışırken de öğretmen yanlarına giderek aşağıdaki soruyu yöneltebilir.

Biz neyi merak ettik, neyi araştırıyoruz?

Öğrenciler çalışmalarını tamamladıktan sonra grup olarak akranlarına deneylerini, tahminlerini ve gözlemleri sonucu elde ettikleri sonuçları anlatırlar. Öğretmen aşağıdaki sorularla bilimsel sorgulama çerçevesinde kendi araştırmalarını yapmalarını destekler.

Bu ifadenle ne demek istiyorsun?

Neyi kastediyorsun?

Bu söylediğini daha başka şekilde ifade edebilir misin?

Bu konuda daha detaylı bilgi verebilir misin?

Tam olarak açıklar mısın?

Niçin böyle söyledin?

**Kanıtlara Dayalı Düşünme:** Öğrenciler grup olarak etkinliklerini sunarlar, tahmin ve gözlemlerini kıyaslarlar. Böylelikle argüman oluştururlar yani kanıtlara dayalı düşünceleri ve ifade etmeleri sağlanır.

**Çıkarım:** Grupların tahmin ve gözlemleri tahtaya not alınır. Öğrencilerin yaptıkları deneyler sonucunda sera gazı oluşumuna neden olan insan faaliyetlerinin sıcaklık artışına neden olduğunu keşfetmeleri beklenir. Öğrenciler uygulamadan sonra yine grup olarak sunumlarını yapar ve tartışır. Öğrenciler bu aşamada farklı fikirlere açık olmayı ve birbirlerine karşı saygılı olmayı öğrenirler.

**Değerlendirme:** Konunun keşfedilen bilgiler ile tekrar değerlendirilmesi ve tartışılması amacıyla öğretmen “Yaptığınız deneyler sonucunda insan faaliyetleri sonucunda oluşan sera gazları ile ilgili neler keşfettiniz?” sorusunu yöneltir. Gelen yanıtlar dinlendikten sonra gruplar uygulama sonrası sunumlarını yaparlar ve birbirlerinin çalışmalarını değerlendirirler.

Değerlendirme aşamasında aşağıdaki sorular ile öğrenciler teşvik edilebilir:

Etkinlik ile ilgili değerlendirme kısmında;

Bunu tekrar yapsaydın, bu çalışmayı daha iyi hale getirmek için neyi değiştirdin?

Bu çalışmada seni en çok zorlayan şey neydi?

Bu çalışmada seni en çok mutlu eden şey neydi?

Araştırma ile ilgili değerlendirme kısmında;

Gelecek araştırmalarda neyi araştırmak istersin?

Sonuçların doğru veya güvenilir olduğunu nasıl ispatlayacaksın?

Bu sonuçlardan başka hangi yorumlara ulaşabilirsin?

Çalışma Yaprağı 1 tekrar öğrencilere dağıtılarak “Ne öğrendim?” bölümünü doldurmaları istenir. Sonra grup olarak başta neyi ne kadar bildiklerini ve öğrenme süreci sonunda neler öğrendiklerini kendileri belirlerler.

**Çalışma Yaprağı 1**

| <b>Konu:</b>         |                             |                     |
|----------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>Ne biliyorum?</b> | <b>Neyi merak ediyorum?</b> | <b>Ne öğrendim?</b> |
|                      |                             |                     |

## Çalışma Yaprağı 2



**Deneyin amacı:** Verilen malzemeleri kullanarak küresel ısınmanın nasıl oluştuğunu göstermek?

Sizlere verilen benzin, kalsiyum hidroksit çözeltisi, ispirto ocağı, saç ayak, lastik boru, spor, küçük tahta parçaları, sirke, karbonat, gazlı içecek, beher, erlen, hortum, huni, streç film, eşit büyüklükte buz kalıpları, termometre malzemeleri ile 2 farklı deney tasarlayınız. Deney öncesinde hipotezinizi belirleyiniz ve kaydediniz. Deney tasarımlarınızı çizimle gösteriniz. Deneyden önceki tahminlerinizi ve deney sonundaki gözlemlerinizi çizelgeye kaydediniz. Verilerinizi değerlendirerek vardığınız sonuçları arkadaşlarınıza aktararak tartışınız.

### DENEY 1

#### Deney Tasarımı

#### Malzemeler

**HİPOTEZ (TAHMİN):**

**GÖZLEM:**

**SONUÇ:**

**DENEY 2**

**Deney Tasarımı**

**Malzemeler**

**HİPOTEZ (TAHMİN):**

**GÖZLEM:**

**SONUÇ:**

### Çalışma Yaprağı 3



Küresel ısınma nasıl engellenebilir? Bu konuda neler yapabiliriz? Fikirlerinizi aşağıya yazınız.

- 
- 
- 
- 
- 

Bu fikirlerinizi de göz önünde bulundurarak aşağıya bir poster çalışması tasarlayınız? Tasarladığınız posteri hazırlayarak okulda herkesin görebileceği bir yere asınız.

**Denizlerde Müsilaj Nasıl Temizlenir Sorgulama Temelli Fen Etkinliği ile  
Hazırlanmış Ders Planı ve Uygulama Etkinliği**

**DERS PLANI 3**

**Bölüm 1**

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Bilim Uygulamaları |
| <b>Sınıfı</b>        | 6.sınıf            |
| <b>Konu</b>          | Denizlerde Müsilaj |
| <b>Önerilen Süre</b> | 6x 40 dakika       |

**Bölüm 2**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Amaç</b>              | Bu etkinlikte öğrencilerin müsilaj hakkında araştırma yapıp sınıfta sunmaları daha sonra da denizdeki müsilajın temizlenmesine yönelik olası çözüm yollarını tartışarak yeni yöntemler önermeleri amaçlanmıştır.   |
| <b>İlgili Kazanımlar</b> | <p>SBU.1.1. Bilimsel bilginin elde edilmesinde deneysel, matematiksel veya mantıksal çıkarımların rolünü açıklar.</p> <p>SBU.1.2. Bilimsel bilginin delillere dayalı olduğunu açıklar.</p> <p>SBU.2.1.Bilimsel bilginin oluşturulmasında farklı bilimsel yöntemlerden yararlandığının farkına varır.</p> <p>SBU.2.3. Araştırma sorusuna/problemine uygun yöntem belirler.</p> <p>SBU.2.4. Araştırmasını (bazen iş birliği içinde, bazen de bireysel) planlar ve planı uygular.</p> <p>SBU.2.5. Araştırmasındaki bağımlı ve</p> |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
|                                | <p>bağımsız değişkenleri değiştirir ve kontrol eder.</p> <p>SBU.2.6. Verileri analiz eder ve yorumlar.</p> <p>SBU.7.3. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik arasındaki ilişkiyi açıklar.</p> <p>SBU.7.8. Disiplinler arası ilişkileri kullanır.</p> |
| <b>Ön Bilgiler</b>             | Su kirliliği, küresel ısınma.   |
| <b>Materyal ve Hazırlıklar</b> | Pamuk, keten lifi, penye bez, köpük, tahta blok gibi maddeler, sıvı yağ, yapıştırıcı, saç köpüğü, su, eldiven, damlalık   |
| <b>Kullanılan Disiplinler</b>  | Fizik, Kimya, Biyoloji, Matematik, Teknoloji tasarım  |

### **Bölüm 3**

#### **Giriş (Teorik çerçevenin oluşturulması)**

Bir hafta öncesinde öğretmen öğrencilerden müsilaj hakkında araştırma yaparak gelmelerini ister. Öğretmen öğrencilere farklı ve güvenilir kaynaklara başvurmaları gerektiğini hatırlatır.

Öncelikle öğrenciler 4 ya da 5 kişilik gruplara ayrılır. Bu grup çalışmasında iş birlikçi öğrenmeden yararlanılır. Etkinlikler yapılırken grubun her üyesine görev verilir. Grup içi tartışmalara her öğrencinin katılması teşvik edilir.

Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmak için “Deniz kirliliği ya da su kirliliği denilince aklınıza neler geliyor?”, “Küresel ısınma hakkında neler biliyorsunuz?” “Küresel ısınmanın nedenleri nelerdir?”, “Küresel ısınmanın sonuçları nelerdir?” ve “Müsilaj hakkında neler biliyorsunuz?” sorularını yöneltir. Öğrenciler bu konuda bildiklerini ve öğrenmek istediklerini Çalışma Yaprağı 1’e not alırlar. Neler öğrendiklerini yazacakları bölümü etkinlik sonunda dolduracakları hatırlatılır. Bu çalışma kâğıdı KWL tekniğine göre düzenlenmiştir. KWL öğrencinin neyi ne kadar bildiğini ve öğrenme süreci sonunda neler öğrendiğini kendisinin belirlemesini sağlayan

bir tekniktir. Öğrencilerden gelen cevaplar dinlenir. Ardından öğretmen akıllı tahtadan Türkiye’ de Müsilaj Sorunu haber videosunu izletir ve müsilaj hakkında bilgiler verir.

“Hatırlayacağınız gibi 2021 Haziran ayında başlayan Marmara Denizi genelinde müsilaj problemi yaşanmıştı. Müsilajın bir diğer adı da deniz salyasıdır. Müsilaj sümüksü ve yapışkan bir yapıdadır. Deniz yüzeyi ile atmosferin bağlantısını keserek deniz altındaki oksijenin azalmasına neden olmaktadır. Deniz salyası denizde fazla oranda azot ve fosfat birikmesi sonucu sıcaklığın da artmasıyla oluşur. Sıcaklık artışı küresel ısınma ve mevsim değişikliklerinden kaynaklanmaktadır. Denizdeki fosfat ve azot denize atık sular ile gelmektedir. Bu deniz salyasının içinde oldukça zehirli mikroorganizmalar vardır. Bu zehirli mikroorganizmalar denizde yaşayan canlıların vücuduna da geçmektedir. Özellikle de midye bundan çok etkilenmektedir. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümü Hidrobiyoloji Ana Bilim Dalı Öğretim Görevlisi Doç. Dr. Muharrem Balcı bir röportajında müsilajdan etkilenmiş bir midyenin tüketilmesi halinde felç bile geçirilebileceğini belirtmiştir. Denizlerin altında yaşayan planktonlar canlıların en büyük oksijen kaynağıdır. Ormanların sağladığı oksijen canlılar için çok yetersiz kalmaktadır. Deniz altında yaşayan planktonların aşırı artması da müsilaj oluşumuna neden olmaktadır. Müsilaj önce deniz tabanında deniz karı şeklinde oluşmakta sonra su yüzeyine bir kısmı çıkmaktadır. Diğer kısmı ise denizin altında suda ve tabanda kalmaktadır. Denizin üstünü temizlemek mümkün olsa da alt kısımdaki su filtrelenememekte ve deniz tabanı temizlenememektedir. 2021 yaz aylarında denizin altında yapılan kamera çekimlerinde de pek çok deniz canlısı ölüsüne rastlanmıştır. Küresel ısınmanın git gide artacağı ön görüldüğüne göre önümüzdeki zamanlarda müsilaj daha büyük bir problem olarak karşımıza çıkacak gibi görünüyor. Uzmanların bu konuda verdiği bilgilere göre müsilaj deniz yüzeyinden petrol vb. maddelerin temizlenme yöntemleri ile temizlenebilir. Ancak suyun içine dağılmış ve dibe çökmüş olan müsilajın filtre edilmesi ve temizlenmesi mümkün görünmemektedir.”

Mevcut olan bu problemi nasıl ifade edersiniz? Sorusu ile öğretmen öğrencilerin problem cümlesini kurlmalarını sağlar. Öğretmen öğrencilere 2 problemleri olduğunu hatırlatır. Birinci problem müsilajın oluşumunu önlemek için çeşitli yollar bulmak, ikinci problem ise deniz yüzeyindeki müsilajı temizlenerek az da olsun suyun altındaki canlılar için oksijen geçmesini sağlamak olduğunu hatırlatır. Öğrencilerden gelen 2 farklı problem cümlesini herkesin görebileceği şekilde tahtaya yazar.

**Örnek Problem Cümleleri:** (öğrencilerden gelmesi beklenen)

**1. problem için;**

- Denizlerdeki yaşamın sürdürülebilirliği açısından müsilaj oluşumu nasıl önlenebilir?

**2. problem için;**

- Deniz yüzeyindeki müsilajı temizlemede kullanılacak etkili yöntemler nelerdir?

“Şimdi hepiniz kendinizi birer çevre mühendisi olarak hayal edin. Bu problemlere nasıl çözümler bulabilirsiniz? Problemlere çözüm bulurken fen, matematik, mühendislik ve teknoloji tasarım gibi farklı disiplinlerini birleştirebilirsiniz” diyerek sorgulama aşamasına yönlendirir.

**Sorgulama:** Bu aşamada öğrenci gruplarına Çalışma Yaprağı 2 dağıtılır. Ön bilgilerini ve yeni öğrendikleri bilgileri birleştirerek deniz yüzeyindeki müsilaj sorununa çözümler üretmeleri istenir. Grup olarak çözümlerini tartışarak belirlerler ve arkadaşlarıyla paylaşırlar. Grupların çözümleri doğru ya da yanlış ayırmaksızın tahtaya not edilir. Sunum ve tartışmalar sonucunda öğrencilerden deniz yüzeyindeki müsilajın temizlenebileceğinin ama bunun sorunun çözümü için yeterli olmadığını ifade etmeleri beklenir. Öğrencilere sorulan;

Bu ifadenle ne demek istiyorsun?

Neyi kastediyorsun?

Bu söylediğini daha başka şekilde ifade edebilir misin?

Bu konuda daha detaylı bilgi verebilir misin?

Tam olarak açıklar mısın?

Niçin böyle söyledin?

Gibi sorular ile öğrencilerin bilimsel sorgulama çerçevesinde kendi araştırmalarını yapmaları desteklenir.

Müsilajın oluşumunu önlemeye yönelik öğrencilerin tahminleri ve hipotezleri belirlenir. Öğrencilere Çalışma Yaprağı 3 dağıtılır. Sonrasında öğrencilerden Çalışma Yaprağı 3’ deki bilgilere dayanarak deniz yüzeyindeki müsilajı temizlemek için deney tasarımları istenir. Öğrencilere çeşitli malzemeler verilir. Öğretmen aşağıdaki sorularla öğrencileri hipotez kurmaya ve tahmin etmeye yönlendirir.

Fikrinizi test etmek için bu malzemelerle ne yapmayı planlıyorsunuz?

Bunun nasıl olacağını düşünüyorsunuz?

Tahminlerinizi nasıl test edeceksiniz?

Nasıl bir deney tasarladınız?

Bunu test etmek için ne yapman gerekiyor?

Nasıl bir araştırma kurgulayabilirsin?

Öğrenciler grup olarak çalışırken de öğretmen yanlarına giderek aşağıdaki soruyu yöneltebilir.

Biz neyi merak ettik, neyi araştırıyoruz?

**Kanıtlara Dayalı Düşünme:** Öğrenciler grup olarak etkinliklerini sunarlar, tahmin ve gözlemlerini kıyaslarlar. Böylelikle argüman oluştururlar yani kanıtlara dayalı düşünceleri ve ifade etmeleri sağlanır.

**Çıkarım:** Grupların tahmin ve gözlemleri tahtaya not alınır. Öğrenciler elde ettikleri verilere dayalı olarak yöntemlerinin uygun bir yöntem olup olmadığını akranları ile tartışır.

Öğrencilerin uygun malzemeyi seçmeleri sağlandıktan sonra Çalışma Yaprağı 4 dağıtılır ve uygulanır. Bu kısımda öğrencilerden seçtikleri malzemeyi kullanarak deniz yüzeyindeki müsilajı temizleyecek bir araç tasarımlarını beklenir. Öğrenciler uygulamadan sonra yine grup olarak sunumlarını yapar ve tartışırlar. Öğrenciler bu aşamada farklı fikirlere açık olmayı ve birbirlerine karşı saygılı olmayı öğrenirler.

**Değerlendirme:** Konunun keşfedilen bilgiler ile tekrar değerlendirilmesi ve tartışılması amacıyla, öğrenciler geliştirdikleri tasarımın avantaj ve dezavantajlarını tartışmaya ve öneriler sunmaya teşvik edilir. Gruplar birbirlerinin tasarımlarını değerlendirirler. Bu aşamada öğrencilere tasarımlarının maliyeti, çevreci oluşu veya ticarileştirilebilir olup olmadığı hakkında görüşleri sorulur.

Değerlendirme aşamasında aşağıdaki sorular ile öğrenciler teşvik edilebilir:

Etkinlik ile ilgili değerlendirme kısmında;

Bunu tekrar yapsaydın, bu çalışmayı daha iyi hale getirmek için neyi değiştirirdin?

Bu çalışmada seni en çok zorlayan şey neydi?

Bu çalışmada seni en çok mutlu eden şey neydi?

Araştırma ile ilgili değerlendirme kısmında;

Gelecek araştırmalarda neyi araştırmak istersin?

Sonuçların doğru veya güvenilir olduğunu nasıl ispatlayacaksın?

Bu sonuçlardan başka hangi yorumlara ulaşabilirsin?

Çalışma Yaprağı 1 tekrar öğrencilere dağıtılarak “Ne öğrendim?” bölümünü doldurmaları istenir. Sonra grup olarak başta neyi ne kadar bildiklerini ve öğrenme süreci sonunda neler öğrendiklerini kendileri belirlerler.

### **Çözüm Önerileri** (öğrencilerden gelmesi beklenen)

İklim değişikliği ile mücadele edilmeli,

Deniz bölgesinde bulunan atık su tesisleri geliştirilmeli,

Gemilerin denize atık sularını bırakmasına izin verilmemeli,

Deniz yüzeyindeki müsilaj temizlenmeli,

Sıfır atık uygulaması geliştirilmeli,

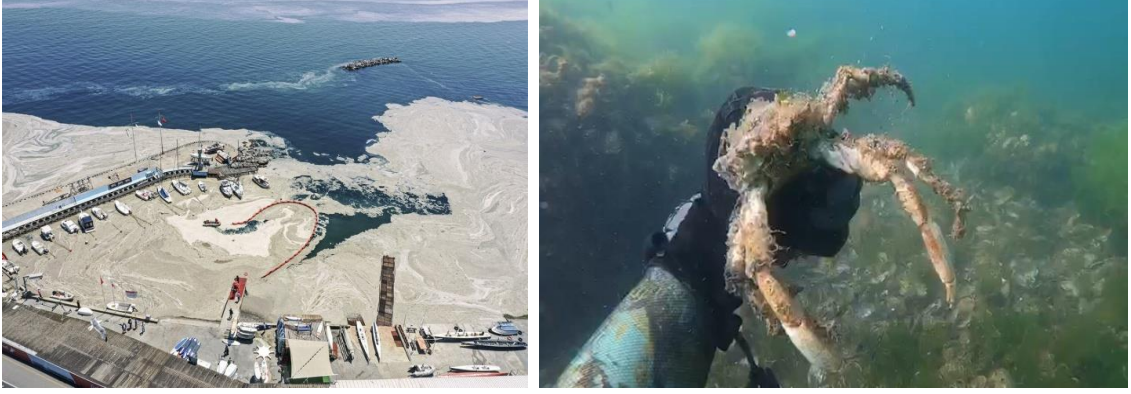
Kimyasal temizlik ürünleri yerine organik temizlik ürünleri kullanılmalı,

İnsanlar bilinçlendirilmeli.

**Çalışma Yaprağı 1**

| <b>Konu:</b>         |                             |                     |
|----------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>Ne biliyorum?</b> | <b>Neyi merak ediyorum?</b> | <b>Ne öğrendim?</b> |
|                      |                             |                     |

## Çalışma Yaprığı 2



**Araştırma Problemi:** Müsilaj (deniz salyası) oluşumunu nasıl önlersiniz?

Müsilaj hakkında öğrendiğiniz bilgileri göz önünde bulundurarak grup olarak tartışıp bulduğunuz çözüm yollarını aşağıya yazınız.

### Çalışma Yaprağı 3



**Araştırma Problemi:** Deniz yüzeyindeki müsilajı nasıl temizlersiniz?

Etkinlik sonunda size verilen malzemelerin arasından müsilajı temizlemek için en uygun malzeme ya da malzemeleri seçerek gerekçenizi belirtmeniz istenecektir.

**Malzemeler:** Pamuk, keten lifi, penye bez, köpük, tahta blok gibi maddeler, sıvı yağ, yapıştırıcı, saç köpüğü, su, eldiven, damlalık.

1. çizelgeye tahminlerinizi, 2. çizelgeye de etkinliği gerçekleştirirken gözlemlene aşamasındaki verilerinizi yazınız.

| TAHMİN | Malzeme    | Suda Batar | Suda Yüzer | Müsilaj Toplar | Müsilaj Toplamaz |
|--------|------------|------------|------------|----------------|------------------|
|        | Pamuk      |            |            |                |                  |
|        | Keten lifi |            |            |                |                  |
|        | Penye bez  |            |            |                |                  |
|        | Köpük      |            |            |                |                  |
|        | Tahta blok |            |            |                |                  |

Gözlem ve deneme aşamasında hipotezlerinizi deneyerek gözlem sonuçlarınızı tabloya kaydediniz.

|        |            |            |            |                |                  |
|--------|------------|------------|------------|----------------|------------------|
| GÖZLEM | Malzeme    | Suda Batar | Suda Yüzer | Müsilaj Toplar | Müsilaj Toplamaz |
|        | Pamuk      |            |            |                |                  |
|        | Keten lifi |            |            |                |                  |
|        | Penye bez  |            |            |                |                  |
|        | Köpük      |            |            |                |                  |
|        | Tahta blok |            |            |                |                  |

Etkinlik sonunda tahminleriniz ile gözlemleriniz örtüştü mü arkadaşlarınızla tartışarak görüşlerinizi belirtiniz.

Müsilajı temizlemek için size verilen malzemelerin arasından seçtiğiniz en uygun malzeme ya da malzemeleri gerekçeniz ile beraber belirtiniz.

### Çalışma Yaprağı 4

|  |   |
|--|---|
| <p>Bu alana bir önceki etkinlikte seçmiş olduğunuz malzemeleri de kullanabileceğiniz, deniz yüzeyindeki müsilajı temizlemek için bir araç tasarlayınız. Oluşturmayı planladığınız tasarımınızı çiziniz.</p> <p>(tasarımınızın ölçümlerini matematikteki ölçme bilginize göre belirtiniz)</p> | <p>Deniz yüzeyindeki müsilajı temizlemek için nasıl bir yöntem tasarladınız?</p> <p>Tasarladığınız yöntemi nasıl uygulayacaksınız? Neden?</p> |
|--|---|