T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

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

SORGULAMA TEMELLİ FEN ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA, SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİ ALGILARINA VE FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON DÜZEYLERİNE ETKİSİ

BÜŞRA SIZAN

İzmir
2022

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

SORGULAMA TEMELLİ FEN ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA, SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİ ALGILARINA VE FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON DÜZEYLERİNE ETKİSİ

BÜŞRA SIZAN

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali Günay BALIM

İzmir
2022

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum "**Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerine Etkisi**" adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

12/01/2022

Büşra SIZAN

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

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

Tarih: 01/02/2022

Tez Başlığı:

Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerine Etkisi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 80 sayfalık kısmına ilişkin, 27/01/2022 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (**Turnitin**-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 26 dır.**

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

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) □	**Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30)** ☒
□ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, □ Kaynakça hariç, □ Alıntılar dâhil, □ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☒ Kaynakça dâhil, ☒ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒ **EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde.** ☒	

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

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Büşra SIZAN
Öğrenci No : 2019950208
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Programı : Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora □

ÖĞRENCİ	**DANIŞMAN**
Büşra SIZAN 01.02.2022	Prof. Dr. Ali Günay BALIM 01.02.2022

Açıklamalar

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

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

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

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

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

TEŞEKKÜR

Yükseköğrenimime başlamamla birlikte lisans öğrenim hayatımda bana her zaman örnek olup yol gösteren ve yüksek lisans öğrenimimde bilgi, tecrübe ve ilgisiyle karşılaştığım zorluklarda benden desteğini eksik etmeyen kıymetli tez danışmanım sayın Prof. Dr. Ali Günay Balım'a en başta çok teşekkür ederim. Tez hazırlık aşamasında her sorumu sabırla dinleyip en uygun şekilde tezimi yürütmemde bana yardımcı olan, en doğru kaynaklara ulaşmamda benimle tecrübelerini paylaşan kıymetli hocam Prof. Dr. Kemal Yürümezoğlu'na teşekkür ederim. Yüksek lisans tez uygulamamda kullanmak üzere hazırlamış olduğum veri toplama aracında vermiş olduğu önerilerle ve tez yazma sürecinde sıkıntı yaşadığım her konuda beni geri çevirmeyen kıymetli hocalarım Dr. Erkan Özcan'a, Dr. Merve Kocagül Sağlam'a, Doç. Dr. Ümmühan Ormancı'ya ve Doç. Dr. Didem İnel Ekici'ye çok teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans öğrenim hayatımda her zaman bilgi ve tecrübelerimizle birbirimize destek olarak birlikte çalışmalar yürüttüğüm ve sıkıntılı süreçlerde birlikte çözümler bulduğum kıymetli arkadaşım Esra Yaman'a çok teşekkür ederim. Aynı zamanda benimle aynı süreçlerden geçerken tecrübelerini paylaşmaktan çekinmeyen ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Ece Altay'a, Betül Öztaş'a ve Gülay Durmuş'a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans tezimin uygulamasında işlerimi kolaylaştırarak bana destek olan Balıkesir Ayvalık Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu Müdürü Mustafa Kurtuluş'a ve Müdür Yardımcısı Mustafa Tahta'ya çok teşekkür ederim. Tez çalışmamı en iyi şekilde uygulamak için elinden gelenin fazlasıyla çabalayan Fen Bilimleri dersi öğretmeni Nahil Filiz'e çok teşekkür ederim. Tez uygulamamı yaptığım Balıkesir Ayvalık Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu 5/D ve 5/F sınıfındaki öğrenciler ile ailelerine göstermiş oldukları sabır ve özveriden dolayı çok teşekkür ederim.

Bana bu teşekkür metnini yazabilecek yerlere gelebilmem için küçüklüğümden beri kimsenin belki de göze alamayacağı fedakârlıkları yaparak destek olan canım babam İlyas Sızan'a, sabırla zorlukları aşmam için beni motive ederek güçlendiren canım annem Hülya Sızan'a ve varlığıyla güç bulduğum, her konuda bana büyük ölçüde destek olan canım kardeşim İlayda Sızan'a çok teşekkür ederim. Çalıştığım kurum olan STEM-X Üst Düzey Zeka Gelişim Atölyesi müdürü ve çalışma arkadaşlarıma göstermiş oldukları sabır, hoşgörü ve yardımları için çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i

İÇİNDEKİLER ii

TABLOLAR LİSTESİ v

ŞEKİLLER LİSTESİ vii

ÖZET viii

ABSTRACT x

BÖLÜM I 1

GİRİŞ 1

1.1. Problem Durumu 1

1.1.1. Sorgulama Temelli Öğrenme 5

1.1.2. Sorgulama Temelli Fen Etkinlikleri 7

1.1.3. Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinde Öğretmen ve Öğrencinin Rolü 8

1.1.4. Fen Eğitiminde Motivasyon 9

1.1.5. Kavramsal Anlama 10

1.2. Amaç ve Önem 11

1.3. Problem Cümlesi 12

1.3.1. Alt Problem Cümleleri 12

1.4. Sınırlılıklar 12

1.5. Varsayımlar 13

1.6. Tanımlar 13

1.7. Kısaltmalar 14

BÖLÜM II 15

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 15

BÖLÜM III 18

YÖNTEM 18

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni 18

3.2. Evren / Örneklem 19

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları 20

3.3.1. Kavramsal Anlama Testi 21

3.3.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği 22

3.3.3. Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği 22

3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme 22

3.4. Uygulama Süreci 23

3.5. Verilerin Analizi 23

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği 24

3.7. Araştırmacının Rolü 25

BÖLÜM IV 26

BULGULAR VE YORUMLAR 26

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 26

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 45

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 48

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 50

BÖLÜM V 54

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER 54

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç 54

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç 56

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç 57

5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç 58

5.2. Öneriler 59

KAYNAKÇA 61

EKLER 72

EK 1. Işığın Yayılması Sorgulama Temelli Fen Etkinlikleriyle Hazırlanmış Örnek Ders Planı ve Uygulama Etkinlikleri 72

EK 2. Sorgulama Temelli Fen Etkinlikleri Öğrenci Etkinlik Defteri Örneği 107

EK 3. Çevrimiçi Uygulama Esnasından Görüntüler 108

EK 4. Işık Konu Kavram Testi 111

EK 5. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği 118

EK 6. Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği 120

EK 7. Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 122

EK 8. Uygulama İzinleri 124

EK 9. Etik İzin 125

EK 10. Okul İzinleri 126

EK 11. Ölçme Araçlarının Uygulanma İzinleri 127

EK 12. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi 128

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Jarret (1999)'ın sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi tanımları 2

Tablo 2 Kanbolat ve Erözel (2011)'in araştırmalarına göre sorgulama temelli bilim eğitiminin temellerini oluşturan bilim insanları ve çalışma dönemleri 8

Tablo 3 IKKT Frekans ve yüzde değerlendirme anahtarı 21

Tablo 4 Abraham, Williamsan, Westbrook (1994) ve Akpınar (2003)'ın da çalışmalarında kullandığı açık uçlu soruları puanlama anahtarı 21

Tablo 5 Işık Konu Kavram Testi birinci soru a şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri 26

Tablo 6 Işık Konu Kavram Testi birinci soru b şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri 28

Tablo 7 Işık Konu Kavram Testi ikinci soru öğrenci yanıtlarının analizleri 29

Tablo 8 Işık Konu Kavram Testi üçüncü soru öğrenci yanıtlarının analizleri 31

Tablo 9 Işık Konu Kavram Testi dördüncü soru öğrenci yanıtlarının analizleri 32

Tablo 10 Işık Konu Kavram Testi beşinci soru öğrenci yanıtlarının analizleri 34

Tablo 11 Işık Konu Kavram Testi altıncı soru öğrenci yanıtlarının analizleri 35

Tablo 12 Işık Konu Kavram Testi yedinci soru öğrenci yanıtlarının analizleri 37

Tablo 13 Işık Konu Kavram Testi sekizinci soru a şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri 38

Tablo 14 Işık Konu Kavram Testi sekizinci soru b şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri 39

Tablo 15 Işık Konu Kavram Testi dokuzuncu soru a şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri 41

Tablo 16 Işık Konu Kavram Testi dokuzuncu soru b şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri 42

Tablo 17 Çalışma grubunun IKKT ön test puanlarına ilişkin t-testi analizleri 44

Tablo 18 Çalışma grubunun IKKT son test puanlarına ilişkin t-testi analizleri 44

Tablo 19 Çalışma grubunun IKKT puanlarına ilişkin ANOVA testi analizleri..... 45

Tablo 20 Grupların ön test Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ilişkin Mann-Whitney U Testi analizleri..... 45

Tablo 21 Grupların son test Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ilişkin Mann-Whitney U Testi analizleri 46

Tablo 22 Kontrol grubu Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ilişkin Wilcoxon Testi analizleri 47

Tablo 23 Deney grubu Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ilişkin Wilcoxon Testi analizleri 47

Tablo 24 Grupların ön test Fen Eğitiminde Motivasyonlarına ilişkin Mann-Whitney U Testi analizleri 48

Tablo 25 Grupların son test Fen Eğitiminde Motivasyonlarına ilişkin Mann-Whitney U Testi analizleri 49

Tablo 26 Kontrol grubu Fen Eğitiminde Motivasyonlarına ilişkin Wilcoxon Testi analizleri 49

Tablo 27 Deney grubu Fen Eğitiminde Motivasyonlarına ilişkin Wilcoxon Testi analizleri 50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Araştırma döngüsü (Llewellyn, 2014) 6

ÖZET

SORGULAMA TEMELLİ FEN ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA, SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİ ALGILARINA VE FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Günümüzde gelişen teknoloji ve değişen çağ ile eğitim anlayışında da değişim ve güncellemeler gerçekleşmektedir. Bu bağlamda güncel yaklaşım olarak yaparak-yaşayarak öğrenme ve öğrencilerin aktif bir şekilde derse katılımları büyük önem taşımaktadır. Hatta günümüz öğretim programları, kazanımlar ve ders kitapları bu anlayışa uygun şekilde güncellenmektedir. Yapılan son güncellemeler doğrultusunda sorgulama temelli etkinliklerin ders içeriğinde daha çok yer alması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle Fen Bilimleri dersi, bireyin çevresindeki canlı ve cansız varlıkları sorgulayarak öğrenmeye başladığı bir disiplin olarak öğrenenlere bilimsel bilgileri, yaşantı ve aktif katılımlarıyla kazandırmayı amaçlamaktır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, mevcut 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve etkinlik kaynaklarına göre öğrenimlerini gören ortaokul öğrencileri ile sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerini belirlemektir.

Çalışmada veri toplama aracı olarak öğrenenlerin kavramsal anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla Karaman (2019)'ın geliştirdiği Işık Konu Kavram Testi, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını belirlemek amacıyla Balım ve Taşkoyan (2007) tarafından geliştirilmiş olan Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği, motivasyon düzeylerini belirlemek için Işın (2019)'ın Türkçe'ye uyarladığı Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği ve uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin görüşlerini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Ölçme araçlarından elde edilen verilerin analizleri tablolar halinde sunulmuştur.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kavramsal anlama, motivasyon ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı analizlerine bakıldığında; sonuçların istatistiki olarak deney grubu lehine anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi olarak küresel salgın sürecinde çevrimiçi eğitim yapılmasının, duyuşsal faktörlerin davranışa dönüşmesi için uygulama

süresinin kısa olmasının, öğretmen ve öğrencilerin ilk defa sorgulama temelli fen etkinlikleriyle karşılaşmalarının etkisi olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında deney grubundaki 7 öğrenciyle yapılan görüşmede, onların sorgulama temelli fen etkinliklerine yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda ileride yapılacak uygulamalara ilişkin önerilerde bulunulmuştur. Yüz yüze eğitimde çalışma tekrar uygulanabileceği gibi farklı sınıf seviyelerinde, farklı konularda sorgulama temelli fen etkinlikleriyle ilgili çalışmaların yapılması ve farklı değişkenler açısından incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme, motivasyon, fen eğitimi.

ABSTRACT

EXAMINING THE EFFECTS OF INQUIRY-BASED SCIENCE ACTIVITIES ON STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING, QUESTIONING SKILL PERCEPTION, AND MOTIVATION LEVELS FOR LEARNING SCIENCE

Today, with the developing technology and changing age, changes and updates are taking place in the understanding of education. In this context, as a current understanding, it is of great importance to learn through practice-experience and to actively participate in lessons. In fact, curricula, outcomes and books are updated in accordance with this understanding. In line with the latest updates, it is thought that inquiry-based activities should be included more in the course content. In particular, Science courses aim to bring scientific knowledge to the learners through life and active participation, as a discipline which an individual begins to learn by questioning the living and non-living beings around him. In this context, the aim of this study is to examine the conceptual understanding, inquiry learning skill perceptions and motivation levels of secondary school students studying according to the current 2018 Science Curriculum and its activity resources and of the ones studying with inquiry-based science activities.

As a data collection tools in the study, Işık Topic Concept Test developed by Karaman (2019) to determine the conceptual understanding levels of learners, Inquiring Learning Skills Perception Scale developed by Balım and Taşkoyan (2007) to determine their perceptions of inquiry learning skills, and "Science Motivation Questionnaire-II", the scale developed by Glynn, Brickman, Armstrong and Taasoobshirazi and adapted to Turkish by Işın (2019)), as well as semi-structured interview questions prepared by the researcher to determine the opinions of the students in the experimentel group were used after the application. The analyzes of the data obtained from the measurement tools are presented in tables.

According to the results obtained from the study, when analyzing the perception of conceptual understanding, motivation and inquiry learning skills; It was determined that the results were not statistically significant in favor of the experimental group. The reason for this is thought to be the effect of online education during the global epidemic, the short implementation period for the transformation of affective factors into behavior, and the fact that teachers and students encounter inquiry-based science activities for the first time. In

addition, in the interviews conducted with 7 students in the experimental group, it was determined that they had positive views on inquiry-based science activities.

As a result of the study, suggestions for future applications were made. In face-to-face education, it is recommended to conduct studies on inquiry-based science activities on different subjects at different grade levels and to examine them in terms of different variables.

Keywords: Conceptual understanding, inquiry-based learning, motivation, science education.

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Günümüzde gelişen teknoloji ve değişen çağ ile eğitim anlayışında da değişim ve güncellemeler gerçekleşmektedir. Bu bağlamda güncel anlayış olarak yaparak yaşayarak öğrenme ve öğrencilerin aktif bir şekilde derse katılımları büyük önem taşımaktadır. Hatta öğretim programları, kazanımlar ve kitaplar bu anlayışa uygun şekilde güncellenmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda yapılandırmacı anlayışıyla gelişen sorgulama temelli etkinlikler önem kazanmıştır. Fen eğitiminin temelinde ve en son güncellenen Fen Bilimleri dersi öğretim programında kabul gören yapılandırmacı yaklaşıma göre fen okuryazarı olan bireylerin genel olarak araştıran, sorgulayan, karar verebilen, deney ve gözlemler sonucu elde ettiği verileri yorumlayabilen yani bilimsel süreç becerilerini işleyebilen bireyler olarak yetişmeleri önemsenmektedir. Araştırma ve sorgulama bilgiyi zihinde daha anlamlı olarak yapılandırmak için soru sorma, gözlem yapma, hipotez kurma, deney yapma ve hipotezi test etme, ulaştığı sonuçları değerlendirme gibi tüm bu bilimsel süreçleri içermektedir (Ormancı ve Balım, 2019).

Sorgulama becerisi çocukluktan itibaren başlamaktadır. Çocuklar konuşmaya başladıkları andan itibaren etraflarını ve kendilerini sürekli sorgulamaktadırlar. Tabi ki bireysel farklılıklar ve bilişsel gelişim düzeyleri göz önüne alındığında her bireyde sorgulama becerisi farklı seviyelerde olabilmektedir. Sorgulamaya dayalı öğrenme, temelinde bulunan soru sorma dürtüsüyle başlamaktadır. Bunun beraberinde bireyler sorularına cevap aramaya ve araştırmaya yönlenmektedirler. Bireyler araştırma sonucunda elde ettikleri verileri beyin süzgecinden geçirerek ön bilgileriyle analiz etmeye çalışır ve sorgulama sürecini bilgileri anlamlı bütünler haline getirerek tamamlamaktadır (Perry ve Richardson, 2001). Sorgulama temelli etkinliklerle de fen eğitiminin amaçlarından sorgulama anlayışına odaklanılarak öğrenenlere bilimsel bilgilerin, yaşantı ve onların aktif katılımlarıyla kazandırılması amaçlanmıştır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenme sürecine aktif katılan, kendi öğrenmesinden sorumlu, bilgiye araştırma-sorgulama yaparak ulaşan ve bilgiyi transfer edebilen bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Sorgulama temelli etkinlikler ile öğrencinin hazır bilgilere direkt ulaşması yerine günlük, sürekli karşılaştığı olguları ve olayları derinlemesine sorgulayarak teorik bilgilere ulaşması ve kazanması amaçlanmaktadır.

Kavramlar bilgilerin en temel yapıtaşıdır. Kavramlar, bir cismin söylendiğinde zihinde oluşan ilk anlamıdır (Çepni, 2005). Kavramsal anlama bilgilerin zihinde doğru

yerleşme durumunu ifade eder. 2005 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı yapılandırmacı yaklaşıma dayalı hazırlanmış 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı sorgulama temelli yaklaşım ağırlıklı olarak hazırlanmıştır (Balım ve diğerleri, 2015). Kavramsal anlama yapılandırmacı yaklaşımın temelini oluşturmaktadır. Anlamlı bir kavram öğrenmesinin gerçekleşmesi için öğrenciler geçmişte deneyimledikleri bilgileri, tutumları, becerileri ulaştıkları yeni durumlarla akıllarında yapılandırabilmelidirler (Yürük, Çakır ve Geban, 2000).

Sorgulama temelli öğrenmede öğrencilerin yeni bilgilere ulaşmada veya bir problem durumuna olası çözümler üretmede günlük alışılmış bilgileri yeni ve farklı durumlarda kullanarak beceri haline getirmeleri ya da var olan becerilerini geliştirmeleri amaçlanmaktadır. Öğrencilerin ilgilerini ve meraklarını artıracak gerçek yaşam problemleriyle somut yaşantı geçirerek ve sorgulama becerileri kullanılarak fen öğretimi gerçekleştirilir (Yaşar ve Duban, 2009). Fen Bilimleri derslerinde sınıf ortamında sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin kullanılmasının birçok faydasından söz edilebilir. Bireylerin günlük yaşantılarında yer alan kavramların nedenini sorgulayarak bilimsel temellere dayandırabilecek beceriye sahip olmaları sorgulama temelli fen öğretimiyle sağlanabilir (Chiappetta ve Adam, 2004).

Jarrett (1999)'ın sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi tanımında yapılandırılmış, rehberli ve öğrenci yönlendirmeli olmak üzere üç çeşit tanım bulunmaktadır.

Tablo 1

Jarret (1999)'ın sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi tanımları

Yapılandırılmış sorgulama	Etkinlik uygulanır. Sorgulama becerileri kullanılır. Öğretmen net yönergeler kullanır. İlerleme yakından takip edilir. Özel taktikler uygulanabilir.
Rehberli sorgulama	Öğrenciler süreçte belirli düzeyde kontrol edilir. Öğretmen temel rolü oynar.
Öğrenci yönlendirmeli sorgulama	Temel kararları öğrenciler verir. Genel konuyu öğretmen belirleyebilir.

2013 yılından itibaren kullanılmaya başlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında açık yani öğrenci yönlendirmeli sorgulama temel alınmıştır (MEB, 2013). Aynı zamanda sınıf seviyelerine göre farklı sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerinin kullanılması tavsiye edilmiştir. Bunun için 3. ve 4. sınıf düzeylerinde Yapılandırılmış Sorgulama, 5. ve 6. sınıf düzeylerinde Rehberli Sorgulama ve 7. ve 8. sınıf düzeylerinde Öğrenci Yönlendirmeli Sorgulama yaklaşımının kullanılması beklenmiştir (MEB, 2013).

Öğretim programında benimsenmesine rağmen sorgulamanın çeşitli düzeylerinde öğretmenler, öğrencilere nerede, ne zaman ve ne kadar rehberlik yapacakları hakkında eksiklikler yaşamış (Furtak, 2006; Kaya ve Yılmaz, 2016) ve uygulama yapmaya karşı ön yargıları oluşmuştur (Meyer ve diğerleri, 2013).

Sorgulama temelli öğretim yöntemini tanımlamak amacıyla alan yazında birçok başlık yer almaktadır. Alan yazında yapılan incelemelere göre sorgulama temelli öğretim, soruşturma yöntemi, araştırma-sorgulama yöntemi, sorgulayıcı öğrenme yöntemi ve sorgulamaya dayalı öğrenme gibi başlıklar yer almaktadır. Alan yazında yer alan bu başlıklar ortak bir sorgulama temelli öğretim yönteminin tanımını oluştursa da, aralarında isim farklılıkları bulunmakta ve bir kargaşaya yol açmaktadır.

Altınay (2009) yapmış olduğu çalışmada geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı fen derslerinde öğrencilerin merak ve motivasyonlarının zamanla azaldığını ve hatta yok olduğunu vurgulamıştır. Mvududu (2005)'ya göre yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme, öğrenci tutumundan ve inançlarından etkilenmektedir. Bu tutum, motivasyon ve inançlar her zaman aynı seviyede olmamaktadır. Motivasyon bir işi yapmaya olan istektir. Bireylerin motivasyon düzeyleri bulundukları maddi ve manevi durumlara göre değişmektedir. Öğrenmenin maksimum verim ile gerçekleşmesi için motivasyonun düşük olmaması gerekir. Düşük motivasyona sahip bireyleri en az orta seviyeye getirmek için motive edici yöntem ve teknikler kullanılır. Fen öğretiminde kullanılan yöntem ve tekniklerle de öğretimden alınan verimin artırılması amaçlanmıştır.

Alan yazında yapılan incelemelerde fen eğitiminde sorgulama temelli öğretim yönteminin kullanımı ve farklı değişkenlere göre incelenmesi üzerine çalışmalar bulunması ile birlikte (Atun ve Bayram, 2020; Chandra ve diğerleri, 2020; Kaçar ve Balım, 2018) fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile ilişkisini inceleyen çalışmalara çok fazla rastlanmamıştır. Bu çalışma ile öğrencilerin Fen bilimleri dersinde sorgulama temelli etkinlikler kullanılarak fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ile kavramsal anlama düzeylerine etkisi belirlenerek alan yazındaki boşluğun doldurulması planlanmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçların alan yazına katkı sağlayacağı ve fen öğretiminin etkililiğine yönelik bir öneri oluşturacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bulunan ve benimsenen yaklaşım, anlayış, öğretim sürecinde kullanılması önerilen yöntem, teknik, stratejiler ve ayrıca öğrencilerin öğretim sürecinde kazanması beklenilen kazanım ve beceriler göz önüne alınarak ortaya çıkmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bulunan konu-kazanımları ve konunun içeriğinde anlatılması gerekenleri, sınıf ve eğitim düzeylerinde kazandırılması gereken değerler,

beceriler ve yetkinlikler penceresinde bir ortak anlayış olması amacıyla sade bir dille ifade etmiştir (MEB, 2018). Bu bağlamda öğretim sürecinde üst düzey düşünme becerileri gerektiren süreçler geçiren öğrenciler bulunarak; öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirebilen ve anlamlı öğrenmeler oluşturabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlayan bir program oluşturulmuştur. Günümüzde eğitim anlayışımızda öğretmen, öğrenci konumu ve görevleri değişmektedir. Öğretim süreci artık sadece öğretmenlerin bilgiyi öğrencilere aktardığı yapıda değil, öğrencilerin bilgiyi zihinsel süreçlerden geçirdikten sonra ortaya somut materyaller koyabilmelerini ve bununla birlikte öğrencilerin öğrendiklerini girişimci bir ruhla sözlü ve yazılı olarak ifade edebilmelerini beklemektedir (MEB, 2013). Bu bağlamda öğretim sürecinde öğrencilerine farklı becerilerinin de geliştirilmesi amaçlanır. Fen eğitiminin hedeflerinde sadece bilişsel kazanımlar bulunmaz; ayrıca tutum, motivasyon ve değer gibi duyuşsal kazanımlar da vardır. Yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrenilenlerin beceriye dönüştürülmesi daha çok önemsenmektedir. Öğrenme sürecine duyuşsal faktörler de etki edebilir. Duyuşsal faktörleri inceleyen araştırmalar sonucunda duyuşsal bir etki olan motivasyonun; bireylerin fen derslerini öğrenme düzeylerinde ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişiminde önemli bir etki olduğu ortaya çıkmıştır (Çavaş ve Yılmaz, 2007; Işın, 2019).

İnsan, doğası gereği merak eder ve sorgular. Fen bilimleri öğretiminde günümüzde kabul edilen temel yaklaşım da budur. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı araştırma-sorgulama temelli öğrenmeyi destekleyen 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı genel amaçlarında merak eden, araştıran, sorgulayan, inceleyen ve değişkenlerini belirleyip hipotezlerini test edebilen, sonucunda elde ettiklerini yorumlayabilen bireyler yetiştirmek yer almaktadır (MEB, 2018). Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenciler kendi öğrenme süreçlerinden sorumlu olmaktadır (Brooks ve Brooks, 1993). Piaget, bilişsel gelişim ve bilişsel yapılandırmacılığın üzerine çalışmalar yapmıştır. Piaget bilişsel yapılandırmacılığı, şema, özümseme, dengeleme ve uyumsama kavramları ile açıklamakta ve özellikle ön bilgilerin, bilginin yapılandırılması ve yeni kavramsal şemaların oluşturulmasında büyük öneme sahip olduğunu belirtmektedir (Evrekli, Aydın ve Balım, 2006). Aslında insanlar bu becerilere en ilkel zamanlardan ve bebeklik çağlarından beri en basit halinde kullanmaya ve geliştirmeye başlamıştır. İnsanları diğer canlılardan ayıran sahip oldukları düşünme özelliğidir. Bu nedenle sorgulama becerisi düşünme özelliğine sahip olmamızdan kaynaklı en doğal beceridir. Bu bağlamda sorgulamaya birey ilk başta en yakın olan kendisinden başlar. Buna istinaden fen eğitiminin temelini Fizik, Kimya, Biyoloji konuları ve alt başlıklarında da canlılar, bitkiler, hayvanlar, insanlar, doğal çevre, günlük yaşam ve yer bilimleri gibi konular oluşturmaktadır.

Eğitim sistemlerinde geçmişten günümüze birçok öğretim yaklaşımı mevcuttur. En son 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında da kabul gören ise yapılandırmacı yaklaşımdır. Yapılandırmacı yaklaşım anlayışına göre bireyler zihinleri boş bir halde öğrenimlerine başlamazlar. Aksine, geçmişte geçirdikleri bir yaşantı ve kazanılan deneyimler vardır. Geleneksel yaklaşımdan farklı olarak yapılandırmacı yaklaşım, bireyin zihnini boş bir levha olarak görmemekte; bireyin sınıf ortamına ön bilgi ve deneyimleriyle geldiklerini ve bunun öğrenme sürecinde göz önüne alınması gerektiğini savunmaktadır (Sherman ve Kurshan, 2005). Bu yaşantı ve deneyimler olumlu veya olumsuz kazanımlar olabilmektedir. Lakin her şartta her birey belli bir birikimle eğitim ve öğretimlerine başlamaktadır. Bunu göz önüne alarak, yeni öğrenilecek bilgileri geçmiş yaşantı ve kazanımlarla birleştirmek bu yaklaşımın temelini oluşturmaktadır.

1.1.1. Sorgulama Temelli Öğrenme

Sorgulama yaklaşımı, farklı ülkelerde farklı terimlerle ifade edilmektedir. İngilizce fen bilimleri eğitimi alan yazında "inquiry", Fransızca fen bilimleri eğitimi alanyazında "investigation" ve Almanca fen bilimleri eğitimi alan yazında "Untersuchung" kavramları kullanılmaktadır. Türkçe fen bilimleri eğitimi alan yazında "sorgulama", "araştırma", "araştırma-sorgulama", "araştırma-soruşturma" gibi çeşitli şekillerde ifade edilmiştir (Atun ve Bayram 2020). Yaşar ve Duban'a (2009) göre, Fen Bilimleri eğitiminin öğrenciler üzerindeki temel amacı bilimsel süreç becerilerini kullanarak araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmektir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenmeyle; araştıran, bilgileri analiz eden ve bilgileri yararlı bilgilere çeviren bireyler haline gelmeleri beklenmektedir (Atun ve Bayram, 2020).

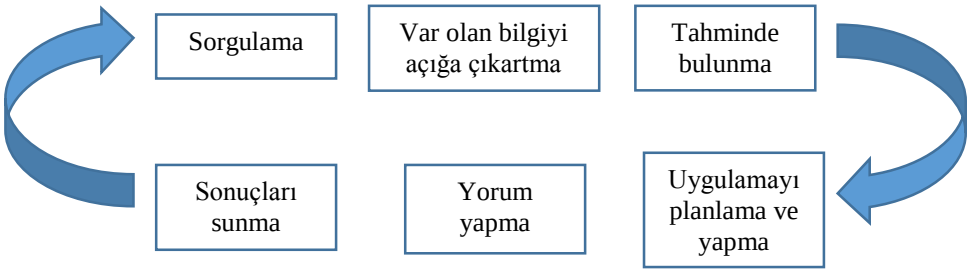
Sorgulamaya dayalı Fen Bilimleri dersi öğretiminde en kritik özellik bilim insanlarının da araştırdıkları problemleri çözmek ve akıllarındaki soruları yanıtlamak için kullanmış oldukları bir yöntem olmasıdır. Ayrıca sorgulamaya dayalı fen öğretimi sürecinde, farklı disiplinlerin bir arada ele alınarak STEM etkinliklerindeki gibi öğrencilerin günlük hayat problemlerine disiplinler arası, çok boyutlu bakış açısına sahip olmaları beklenir (MEB, 2018). Sorgulamaya dayalı öğretme sürecinde öğretmenler rehber olma, sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenci ise merak eden, araştıran, sorgulayan, tartışan, açıklayan ve ürün ortaya koyan rolleri üstlenirler. Öğretmen, öğrencilerin zihinsel aktivitelerini en doğru şekilde kullanmaları için yönlendirme yapar (Atun ve Bayram, 2020).

Sorgulama temelli bilim öğretimi bireyin akranlarıyla veya kendi kendine öğrenme eyleminde ve bilimsel bilgilere ulaşmada ısrarcı olmasını gerektirebilir. Bu gereksinim bireye kendini tanıma ve elinde bulunan imkanları en verimli şekilde değerlendirebilme imkanı tanır. İmkanlar dahilinde yaptığı araştırmalarda yeni bilgi ve becerilere ulaşırken

kendisine rehber olacak bir öğretmene ihtiyaç duyabilir. Öğrenmeyi öğrenme, doğaya ve çevresine dair ilgi ve merak uyandırır, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerini işe koyarak günlük yaşam problemlerinin çözümünde yaşantı geçirmeyi sağlar (MEB, 2018)

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı göz önüne alındığında, öğrencileri öğrenmeye teşvik edici ortamlar sağlanarak; onların ürün ortaya koymaları amaçlanmıştır. Türkiye'de, birçok ülkede olduğu gibi, sorgulama temelli bilim öğretimi ön plana alınmış ve öğretimin temel unsurlarından olan öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilmiştir. Tüm çabalara rağmen sorgulama temelli bilim öğretimi sınıf ortamlarında yetersiz kalmıştır (Arabacıoğlu, 2019). Capps ve Crawford (2013) çalışmasında sorgulama temelli bilim öğretiminde öğrencilerin bilim insanlarının araştırmalarında kullanmış oldukları yöntemleri kullanmaya teşvik edildiklerinden bahsetmektedir. Bilim insanlarının kullanmış oldukları sorgulama en temel anlamda doğal evreni incelemeleri ve araştırmaları sonucunda somut kanıtlara dayalı açıklamalar ortaya koymalarıdır (NRC, 2000). Bu bakımdan incelendiğinde öğrencilerin sorgulayarak öğrenme sürecinde tamamen zihinsel etkinlikleri kullanmaları bilim insanlarının düşünce şekilleriyle örtüşmektedir.

Sorgulama sürecinde her birey bir bilim insanının takip etmiş olduğu araştırma döngüsünde ilerlemelidir. İzlenecek yol Llewellyn (2014) tarafından aşağıdaki Şekil 1. 1.'deki gibi açıklanmıştır.



Şekil 1 Araştırma döngüsü (Llewellyn, 2014)

Llewellyn (2014)'e göre, sorgulama sürecinde araştırma yapılırken ilk olarak sorgulama basamağında bireylerin genelde rehber yönlendirmeleriyle konuya uygun soru belirlemeleri gerekmektedir. Derse giriş aşamasını da kapsamasından dolayı örnek bir olay veya etkinlik yapılabilir. Yararlanılan örnek olay veya etkinlik bireylerde hoşnutsuzluk, merak ve sorgulama arzusu oluşturarak "Neden?" sorusunu sormalarını sağlayacaktır. Zihinlerinde sorgulama arzusu oluşan bireyler öncelikle sahip oldukları bilgileri açığa çıkararak "Neden?" sorusunu yanıtlamak için beyin fırtınası yapmaya başlarlar. Bu aşamada bireylerin sahip oldukları bilgileri sorgulamaları oldukça önemlidir. Bireyler sahip oldukları bilgilerle olayın nedenini açıklamaya yönelik kendi tahminlerini ortaya koyarlar.

Tahminlerini test etmek üzere etkinlik uygulaması planlanır ve uygulanır. Uygulama sonucunda gözlemlediklerini not alırlar ve sonuçları analiz ederek, elde edilen sonuçlar tam olarak benimsenemezse sorgulama aşamasına geri dönmeleri istenir. Elde edilen sonuçların kendi cümleleriyle ifade edilmesiyle süreç tamamlanır (Ormancı ve Balım, 2019).

Sorgulama temelli öğretim yapılırken öğrencilerden sorular sorarak bilimsel bilgilerin etkin bir üreticisi olmaları beklenmektedir. Bu amaç doğrultusunda doğru cevaplara ulaşmaktan ziyade doğru bilimsel bilgilere ulaşabilmek için en doğru soruları sorabilmek gerekmektedir. Sorulan sorular ne kadar hedefe yönelik olursa, elde edilen cevaplar ile var olan bilgiler daha doğru harmanlanarak bilimsel sorgulama süreci tamamlanabilir (Windschitl ve Buttemer, 2000).

Sorgulamaya dayalı öğrenme; sorgulama, var olan bilgiyi açığa çıkartma, tahminde bulunma, uygulamayı planlama ve yapma, yorum yapma ve sonuçları sunma gibi öğrenenin aktif olduğu araştırma süreçleriyle temel bilimsel süreç becerilerinin (gözlem, ölçme ve deney yapma gibi) yanısıra analiz ve sentez gibi üst düzey düşünme becerinin kullanılmasıyla kapsamlı bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Coffman, 2012; Dostal, 2015; Llwellyn, 2014; Justice ve diğerleri, 2007). Sorgulama sürecinde öğrenenler aktif olarak birçok kaynakla etkileşime girerek kendileri çözüme ulaşmak için çabalarlar. Bu süreçte öz denetimlerini sağlayarak, ulaştıkları bilgileri açık bir dille ifade etmeleri gerekmektedir (Wu ve Hsieh, 2006).

1.1.2. Sorgulama Temelli Fen Etkinlikleri

Geçmişten günümüze kadar sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi, çok fazla çalışma yapılmış ve hala da çalışmaların yapılmaya devam ettiği önem verilen bir öğrenme modelidir. Öğretmenler yapılan bu çalışmaların sonuçlarını dikkate almışlar ve günümüzde ders içeriklerine uygun etkinlikler hazırlayarak ders konularını öğretmeyi sürdürmektedirler (Nas, 2020).

Bilim, doğal çevremizdeki olgu, ilke ve kavramları keşfetmeyi temele alarak sistematik olarak ilerleyen olayları açıklamayı ve olgulara yönelik teori oluşturmayı amaçlamaktadır. Günümüzde öğrenme ortamlarına çevremizde gerçekleşen olayları anlamak ve merak edilen konularda araştırma yapmak için bilimsel süreçler işe koşulmuştur. Öğrencilerden araştırma yaptıkları çevreyi anlamak için bilimsel süreçleri doğrudan kullanarak bilimsel bilgilerin nasıl oluştuğunu kavramaları beklenmektedir (Atun ve Bayram, 2020). Bilimsel düşünmeyi ve bilimi temel alan bir anlayışta olmayı gerektiren sorgulama temelli bilim eğitimi, bilimin temel kaynağını yine bilim olarak görmektedir.

Tablo 2

Kanbolat ve Erözel (2011)'in araştırmalarına göre sorgulama temelli bilim eğitiminin temellerini oluşturan bilim insanları ve çalışma dönemleri

1712-1778	Jean Jack Rousseau
1859-1952	John Dewey
1870-1952	Maria Montessori
1896-1980	Jean Piaget

Bilim insanları yaklaşık olarak 20 yılı aşkın süredir sorgulama temelli fen bilimleri öğretiminin yaygınlaştırılması adına çaba göstermektedirler (Arabacıoğlu, 2019). Bu kapsamda, Avrupa komisyonu projelere destekte bulunmuştur. Desteklenen projelerden birisi olan PriSci-Net Projesi sorgulama temelli bilim eğitimini, temel düzeyde bilim anlayışını öğrenme ve öğretme planı olarak göstermiştir (Gatt, 2017).

Sever, Yürümezoğlu ve Ünver (2013)'e göre sorgulama yoluyla öğrenme, duyularımızı ve zihnimizi aktif hale getirerek gerçekleşir. Fen eğitiminde sorgulama temelli etkinliklerin genellikle somut materyallerle deney yapmayı ve uygulayarak öğrenmeyi (hands-on) gerektirdiği düşünülmektedir (Capps ve Crawford, 2013). Gerçekleştirilen sorgulama temelli fen etkinliklerinde öğrencilerin basit araç gereçlerle keyifli vakit geçirerek temel bilimsel süreç becerileri üzerinde çalıştıkları düşünülmemelidir. Sorgulama temelli öğrenmenin fiziksel aktifliğin yanı sıra zihinsel aktifliği (minds-on) de gerektirdiğini birçok çalışmada araştırmacılar ortaya koymuştur (Abd-El-Khalick ve diğerleri, 2004; Harlen ve diğerleri 2003; Simon, 2012). Sorgulama temelli öğretim yapan öğretmenlerin sadece fiziksel aktifliğe değil aynı zamanda zihinsel aktifliğe de önem vermeleri gerekmektedir. Sorgulamanın temelini oluşturan soru sorma, merak etme ve açıklama yapma gibi davranışlar zihinsel süreçlerin göstergesidir (Arabacıoğlu, 2019). Yapılandırmacı yaklaşıma göre bir kavram öğrenilirken geçmişteki yaşantılar ile yeni düşünceler bütünleşerek zihinde yapılandırılır. Bu yapılanmanın istenilen şekilde olması için hazırbulunuşluluğun belirlenmesi oldukça önemlidir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

1.1.3. Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinde Öğretmen ve Öğrencinin Rolü

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre öğrencilerin araştırma ve sorgulama yaparak duyusal ve zihinsel aktif olma halinde bilginin günlük hayata transferine dayalı bir öğrenme biçimi geliştirmeleri amaçlanmıştır. Öğretmen bu süreçte rehber konumunda ve öğrencileri bilimsel bilgilere ulaşma yolunda teşvik edicidir. Öğrenciler ise bilginin ana kaynağını araştıran, sorgulama süreçlerinden geçirerek açıklayan, akranlarıyla ve çevresiyle bilimsel tartışmalarda bulunarak bir ürün veya fikir ortaya koyan bireylerdir (MEB, 2018).

Fen Bilimleri dersinin içeriğinde çok fazla kavram bulunmaktadır. Kavramların soyut öğretiminden ziyade daha somut hale getirmek için kavram öğretiminde deney ve gözlemlerin kullanılması önerilmektedir (Sever, Yürümezoğlu ve Ünver, 2013). Deney ve gözlemlerde ise keşif yapabilmek adına öğrencilerin sorgulama becerisine gereksinim vardır. Sorgulama becerisini artırmak için öğretmenler Fen Bilimleri derslerinde sorgulama temelli fen etkinlikleri kullanmalıdır. Öğretmenlerin sorgulama temelli fen etkinliklerini hazırlayabilmesi alan bilgisi ve sorgulama pedagojisi bakımından donanımlı olma durumlarına bağlıdır (Arabacıoğlu, 2019). Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle hazırlanan Fen Bilimleri dersi ortamlarında öğrenciler, öğretmenleriyle akranlarıyla ve ders içeriğine uygun materyallerle sürekli olarak yaşantı geçirmektedir. Yaşantı öğrenmelerde kalıcılığı artırırken, ders sürecine aktif katılım sağlayarak öğrencilerin ilgi ve isteklerini de yükseltmektedir (Harrison, 2014).

Öğrencilerin ders süresince dikkatlerinin dağılmaması için öğretmenler öğrencilerde bilişsel çelişki yaşatacak durumlar oluşturmalıdır. Günlük hayat problemlerine yönelik özgün çözümler ortaya koymaları istenerek öğrencilerin ilgi ve istekleri canlı tutulmaktadır (Donnelly, McGarr ve O'Reilly, 2014). Öğretmenler sorgulama temelli öğretim yöntemini tercih ettiklerinde öğrencileri öğrenme sürecinin merkezine alarak sanki bir akranlarıymış gibi öğrenme sürecini kolaylaştırarak rehberlik yapmaktadır (Novak ve Krajick, 2006). Rehber olan öğretmen, öğrenenlere soru sormayı teşvik eder ve öğrenenler de öğrenme sürecinde kendi sorumluluklarını alarak öğrenme sürecini sürdürürler (Coffman, 2012).

Sorgulama temelli öğrenme sürecinde öğrencilere çevrelerini keşfedecek ve kendi zihinsel süreçlerini yönetebilecek etkinlikler ve imkanlar sunulmaktadır (Van Schijndel, Jansen ve Raijmakers, 2018). Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinde bilgiyi doğrudan hazır bir şekilde almaktan ziyade, bilişsel süreçlerini kendisi işleyen bireylerin keşfederek bilgileri yapılandırdıkları söylenebilir (Abdi, 2014). Öğrenen bireyler bilgileri yapılandırırken temel bilimsel süreç becerileri olan araştırma, gözlem yapma, hipotez oluşturma, test etme ve değerlendirme gibi süreçler geçirirler ve ardından üst düzey düşünme becerilerini kullanarak analiz eder, değerlendirir ve sonuçlar ortaya koyarlar. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle bilimsel bilgiler oluşturulmakla kalmayıp deneylerle desteklenmektedir. Bu sayede kavramlar zihinde daha kalıcı ve anlamlı şemalar oluşturmaktadır. Anlamlı ve kalıcı şemaların yeni durumlara uygulanarak deneyimlenmesi öğrenen bireylere bilimsel bilgi oluşturma sürecini kazandırmaktadır (Şenyiğit, 2020).

1.1.4. Fen Eğitiminde Motivasyon

Fen Bilimleri dersi öğretiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlanması için en önemli şartlardan birisi merak duygusunun bulunması ve zihinde yanlış yapılandırılmış

kavramların tespit edilip, olumsuz etkisinin ortadan kaldırılmasıdır. Merak duygusunu etkileyen en önemli duyuşsal faktörlerden birisi de motivasyondur. Motivasyon, bireyi aktif hale getiren bir etkendir. Motivasyon kavramı Latince "movere" kelimesinden dilimize gelmiştir (Adair, 2003). Türk Dil Kurumu (2018) ise motivasyonu bireyi harekete yönelten içten gelen bir dürtü olarak tanımlamaktadır.

Fen Bilimleri dersinin amacı merak eden, araştıran, sorgulayan ve bilimsel süreç becerilerini karşılaştığı problem durumlarında kullanabilen bireyler yetiştirebilmektir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerde bulunması gereken en temel duyuşsal değişken merak duygusudur. Merak duygusu öğrenmenin temelini oluştururken, sorgulama becerisinin başlangıcı için en önemli unsurdur. Bireyler, ilkel zamanlardan ve bebeklik çağlarından itibaren çevrelerinde olup biten olayları merak eder, öğrenmek ister ve keşfe çıkarlar. Öğrenme arzusuyla çıkılan bu keşifte merak en temel duygu olurken, bu merakı sürdürmekse daha önemli bir davranıştır. Sürekli bir merakla araştırma ve sorgulama davranışı gerçekleşecek; bununla birlikte geçirilen yaşantı sayesinde, merak edilen olaya karşı zihinde daha iyi yapılandırmalar oluşacaktır (Demirel ve Coşkun,2009).

1.1.5. Kavramsal Anlama

Fen Eğitiminin amaçlarından biri öğrenen bireylerin dünyayı algılayarak kelimelere yüklemeleri gereken anlamlarda değişiklik yaratabilmeleri olarak ifade edilmektedir (Osborne, Bell ve Gilbert, 1983). Bu bağlamda fen eğitimi ezbercilikten uzak durmalı ve öğrenenlerin kavramsal anlama düzeylerini artırmayı sağlamalıdır (Smith ve diğerleri, 1993).

Kavramlar, insanoğlunun ortak bir anlayışta iletişim kurabilmesi için çevrelerinde bulunan objelere veya durumlara herkesin anlayabileceği tarzda verdikleri isimlerdir. Kavramsal anlama da durumlara verilen isimlerin herkes tarafından aynı şekilde yani kabul edilir doğru haliyle anlaşılma düzeyini belirler. Herhangi bir birey daha önce Fen Bilimleri dersi almamış bile olsa çevresinde gerçekleşen doğa olaylarını sorgularken aile, arkadaş çevresi, televizyon ve benzeri kaynaklardan edindikleri bilimsellikten uzak bir şekilde zihninde oluşmaya başlamaktadır. Bu oluşumlar öğrencilerin sezgileri, gözlemleri veya yaşantıları sayesinde olmaktadır (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Cansüngü-Koray ve Bal, 2002; Ünal ve Çoştu, 2005). Bireyler tarafından benimsenen bu tür bilimsel bilgiler çoğu zaman yanlış yapılanmıştır ve bireyler bu yanlış yapılarla fen eğitimlerine başlarlar (Aydın ve Uşak, 2003).

Fen Bilimleri ders içeriğinde ağırlıklı olarak kavramların bulunmasından dolayı kavram öğretiminde somutlaştırma yapabilmek adına deneylerin ve gözlemlerin kullanılması çok önemlidir (Sever, Yürümezoğlu ve Ünver, 2013). Beş duyu organıyla algılanabilen

kavramlar somut, algılanamayan kavramlar ise soyut kavramlar olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca somut kavramların öğrenimi soyut kavramların öğrenimine göre daha kolaydır (Yazıcı, 2017). Fen bilimleri dersindeki yapılandırmacı yaklaşımla birlikte öğrencilerden fen kavramlarını ezberlemek yerine zihinlerinde anlamlı yapılanmalar oluşturmalarını amaçlamaktadır (Bakırcı, Artun ve Şenel, 2016). Kavram öğretiminde soyut kavramları somutlaştırmak öğrencilerin zihinlerde şema oluşması için oldukça önemlidir. Altunay (2006) tarafından soyut kavramların grafik materyallerle somutlaştırılarak öğretilmesi önerilmektedir. Soyut kavramlardan biri olan Işık kavramında öğrenciler zihinlerinde şema oluşturmakta zorlanmaktadır. Günlük hayatta sürekli kullanılan ışık kavramı için ilk karşılaşıldığı zamanlarda doğru şemaların oluşturulması çok önemlidir (Ayvacı ve Candaş, 2018). Birçok araştırmacı fizik kavramlarından soyut yapıda olan ışık kavramında, öğrencilerin zihinlerinde şema oluşturamadıklarını ve kavram yanılgısına sahip olduklarını ortaya koymuşlardır (Demirci ve Ahçı, 2016; Kaya, 2010; Şahin ve diğ., 2008; Şen, 2003; Uzoğlu ve diğ., 2013).

Fen Bilimleri Dersi'nin doğal çevredeki hayatın içinden gelen kavramlardan oluşması bireylerin erken yaşlarda bu kavramlarla karşılaşmalarına yol açmaktadır (Demir, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2012; Uzoğlu, Yıldız ve Demir, 2013). Karşılaşılan kavramlar her zaman doğru bir şemayla zihinde yer oluşturmaz. Yanlış şemaların üzerine kavramsal yapıların oluşması, istenilen bir durum değildir. Zihinde oluşan yanlış şemalar anlamlı öğrenmeyi engellemektedir (Çakıcı, 2010). Bu şekildeki zihinsel yapılanmalarla gelişimini sürdüren bireyler daha karmaşık ve yanılgılarla dolu bir hale dönüşmektedir (Ayvacı ve Candaş, 2018; Morgil ve Yörük, 2006).

Fen Bilimleri dersinde kavram öğretiminin önemli bir yeri olmasından dolayı günümüzde veya gelecekte benimsenen öğretim yöntemi ne olursa olsun etkili ve kavramları istendik yönde kazandırabiliyor olması gerekmektedir (Özcan, 2019). Çocukluk çağında ışık kavramı hakkında zihinde oluşan yanlış şemalar ilerleyen dönemlerde kavram yanılgılarına sebep olmaktadır. Öğrenim hayatına geçmişteki yaşantılarıyla başlayan bireylerin sahip oldukları kavram yanılgıları için yeni öğrenme durumlarında tercih edebilecekleri iki seçenek vardır. İlk seçenekleri eski ve yeni bilgilerini harmanlayarak zihinlerinde kavram yanılgısını bulundurmaya devam etmesidir. İkinci seçenek ise bireyin kavram yanılgısında ısrarcı olması ve ondan vazgeçmemesidir (Ayvacı ve Candaş, 2018).

1.2. Amaç ve Önem

Çalışmanın amacı, mevcut 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve etkinlik kaynaklarına göre öğrenim gören ortaokul öğrencileri ile sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme

beceri algıları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerini incelemektir. Bu çalışmada fen derslerinde sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme beceri algısı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisini inceleyerek araştırma sonuçlarının ileride yapılacak olan çalışmalara temel teşkil etmesi amaçlanmaktadır. Bununla birlikte fen öğretiminin sorgulama temelli etkinliklerle yapılmasının öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artıracağı düşünülmekte ve kavramsal anlama düzeylerini olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

Sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisi nedir?

1.3.1. Alt Problem Cümleleri

1. Sorgulama temelli fen etkinlikleri kullanılan deney grubu ile 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programının kullanıldığı kontrol grubunun son test kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?

2. Sorgulama temelli fen etkinlikleri kullanılan deney grubundaki öğrenciler ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubunun son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı arasında anlamlı farklılık var mıdır?

3. Sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubunun son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?

4. Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında deney grubu öğrenci görüşleri nelerdir?

1.4. Sınırlılıklar

1) 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılı "Işığın Yayılması" ünitesinin programdaki işlenme süresiyle sınırlıdır.

2) Balıkesir ili Ayvalık ilçesinde devlete bağlı eğitim veren bir ortaokulla sınırlıdır.

3) Uygulamaya katılan deney ve kontrol grubu olarak belirlenen 5. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.

4) Fen Bilimleri dersi 5. sınıf "Işığın Yayılması" ünitesinin aşağıda yer alan kazanımlar ve açıklamalarıyla sınırlıdır (MEB, 2018):

"*F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.*

F.5.5.2.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir.

F.5.5.2.2. Işığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.

F.5.5.3.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır.

F.5.5.4.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile gösterir. Yarı gölge konusuna girilmez.

F.5.5.4.2. Tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfeder. Tam gölge oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişki üzerinde durulur."

1.5. Varsayımlar

1) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön ve son testleri anlayarak ve samimi bir şekilde cevapladıkları varsayılmıştır.

2) Uygulama sırasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dış faktörlerden eşit seviyede etkilendikleri varsayılmıştır.

3) Tez uygulamasına dahil olan 5. sınıf öğrencilerini cinsiyeti, gelir durumu ve kardeş sayısı gibi faktörlerin verdikleri cevapları etkilenmedikleri varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Algı: Bireylerin odaklanma ve anlama düzeyidir.

Beceri: Öğrenilenleri işe koyma durumudur.

Kavram: İnsanoğlunun ortak anlayabileceği bir dil, soyut veya somut durumlara verilen isimdir. Bilginin temelinde bulunan kavramlar, bireylerin öğrendikleri bilgileri doğru bir şekilde gruplandırabilmelerine ve düzenleyebilmelerine olanak tanır (Koray Cansüngü, ve Bal, 2002).

Kavramsal anlama: Kavramların ifade ettiğini anlama, algılama durumu.

Motivasyon: Bireylerde bir işi yapma isteği oluşturan duyuşsal bir faktördür.

Sorgulama: Merak duygusunu tatmin etmek için ardından gelişen bilgiye ulaşma arzusuyla en uygun soruları sorma durumudur.

1.7. Kısaltmalar

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

IKKT: Işık Konu Kavram Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

STEM:Science(Fen)-Technology(Teknoloji)-Engineering(Mühendislik)-Maths(Matematik)

TDK: Türk Dil Kurumu

TGA: Tahmin et-Gözle-Açıkla

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde tez çalışmasının altyapısını oluşturmak amacıyla literatürde yer alan sorgulama temelli öğretim (Atun ve Bayram, 2020; Chandra ve diğerleri, 2020; Kaçar, 2019; Kar ve Çil, 2019; Kahyaoğlu ve Saraçoğlu, 2018), kavramsal anlama (Evrekli, 2016; Gülhan, 2016; İnel, 2012; Kaçar, 2019; Özçelik, 2019) ve motivasyon üzerine (İnel, 2012; Kahyaoğlu ve Saraçoğlu, 2018) yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Yaşar ve Duban (2009) yaptıkları çalışmanın amacı, sorgulamaya dayalı öğrenme anlayışının 5. sınıf öğrencilerinde Fen Bilimleri dersinde kullanılan etkinlikler, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, ilgileri ve bilim insanları hakkındaki düşüncelerine etkisini belirlemektir. Elde edilen sonuçlara göre sorgulamaya dayalı öğrenmede ders sırasında kullanılan etkinlik çeşidi arttıkça, öğrencilerin bu süreçte kullandıkları bilimsel süreç beceri sayısı ve çeşidi artmakta, Fen Bilimleri dersi daha eğlenceli hale gelmekte ve öğrencilerin bilime, bilim insanlarına karşı bakış açılarında olumlu etkileri olmaktadır.

Evrekli (2010), yapmış olduğu çalışmayla Fen Bilimleri dersinde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisini incelemiştir. Ulaşılan sonuçlara göre, deney grubundaki öğrencilerde kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre olumlu anlamda farklılık olduğu görülmüştür.

İnel (2012), araştırmasında Fen bilimleri dersinin öğretiminde probleme dayalı öğretimin kavram karikatürleriyle desteklenmesinin öğrencilerde problem çözme beceri algılarını, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını ve kavramsal anlama düzeylerini etkileme düzeyini incelemiştir. Bununla birlikte çalışmasında öğrencilerin kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin görüşlerine de başvurmuştur. Elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin problem çözme beceri algılarının, fen bilimlerini öğrenmeye yönelik motivasyonlarının ve kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubuna göre olumlu anlamda farklı olduğu görülmüştür. Aynı zamanda görüşme yapılan deney grubundaki öğrencilerin kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yöntemine yönelik olumlu görüşe sahip oldukları ortaya konulmuştur.

Gülhan (2016), çalışmasında Fen Bilimleri dersinde farklı disiplinlerin (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) bir arada kullanılmasının (STEM) ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik algılarına, STEM disiplinlerine yönelik tutumlarına,

kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel yaratıcılık seviyelerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın bulgularına göre deney grubunda bulunan öğrencilerin STEM alanlarına yönelik algılarının, STEM alanlarına karşı tutumlarının, kavramsal anlama düzeylerinin ve bilimsel yaratıcılık seviyelerinin kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha iyi olduğu görülmüştür.

Evrekli (2016), çalışmasında Fen Bilimleri dersinde animasyon destekli kavram karikatürlerini kullanmanın öğrencilerin kavramsal anlamalarına, fen dersine yönelik tutumlarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna göre daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür.

Kahyaoğlu ve Saraçoğlu (2018), araştırmalarında ortaokul öğrencileriyle çalışmışlar ve Fen Bilimleri dersine yönelik merak, motivasyon ve tutum düzeylerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarından etkilenme durumlarını incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre Fen Bilimleri dersine karşı sahip olunan merak, motivasyon ve tutum düzeyleri bilimsel sorgulama becerileri algıları için belirleyici olmuştur.

Kaçar (2019), yapmış olduğu çalışmada Fen Bilimleri dersinin öğretiminde argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi kullanımının ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançlarına, üst biliş becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisini incelemiştir. Örneklemini 64 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre deney grubundaki öğrencilerin epistemolojik inançları, üst biliş becerileri ve kavramsal anlama düzeylerinde kontrol grubundaki öğrencilere göre olumlu anlamda farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Can (2019), çalışmasında sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemlerinden açık sorgulamayı kullanarak 5E ders planıyla 7. sınıf düzeyinde "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde bulunan "Basınç" konusunda uygulama yapmıştır. Yapılan uygulamaların öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve akademik başarılarına etkisine bakmıştır. Çalışmada ulaşmış olduğu sonuçlara göre; uygulama yapılan gruptaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde kontrol grubuna göre olumlu anlamda farklılık oluştuğu sonucuna ulaşmıştır. Fen Bilimleri dersinde diğer konularda da açık sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemlerinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına faydalı olacağını düşünerek önermektedir.

Kar ve Çil (2019), araştırmalarında sorgulamaya dayalı Fen Bilimleri dersi öğretiminde görsel sanat etkinliklerinin kullanılmasının 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine (BSB) etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Yapmış oldukları çalışmada görsel

sanat etkinlikleriyle desteklenen Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin gözlem, çıkarım yapma, değişkenleri belirleme ve deney tasarlama becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuşlardır. Karşılaştırma, sınıflama, tahmin, kestirme, ölçme, bilgi ve veri toplama, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerini belirli düzeyde geliştirdiğini açıklamışlardır. Deney malzemelerini ve araçlarını tanıyarak kullanma, araştırma verilerini kaydetme ve sunma becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Özçelik (2019), çalışmasında ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin sorgulama becerisi, BSB ve kavram öğrenme durumlarını incelemişlerdir. Çalışma grubunu 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubunda Fen Bilimleri dersi öğretiminde kavram karikatürleriyle desteklenmiş tahmin et-gözle-açıkla (TGA) öğretim yöntemi kullanılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre kavram karikatürü destekli TGA kullanılan deney grubu ile sadece TGA kullanılan deney grubunda ön test-son test puanları arasında olumlu anlamda fark olduğu ortaya konulmuştur.

Atun ve Bayram (2020), araştırmalarında karma yöntem kullanarak 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde soruşturmaya dayalı öğrenme yönteminin etkisini ortaya koymuşlardır. Çalışma grubunu 80 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Chandra, Degeng, Kuswandı, ve Setyosarı (2020), çalışmalarında rehberli araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin analiz etme ve sosyal becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen bulgularda, deney grubundaki öğrencilerden kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre olumlu anlamda farklılık olduğunu belirtmişlerdir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Çalışmada karma araştırma yönteminden İç içe Gömülü Desen kullanılmıştır. Karma araştırmalarda nitel ve nicel veriler ayrı ayrı düşünülmemeli ve birbirini destekleyecek şekilde vurgulu yönlerinin bütünleştirilmesiyle birlikte kullanılmalıdır (Creswell ve Plano Clark, 2014; Fırat, Yurdakul ve Ersoy, 2014). Bahsedilen karma araştırma yöntemlerinde amaçlanan nitel ve nicel verilerde karşılaştırma yapmaktan ziyade verileri harmanlayarak etkili yönlerinin birleştirilmesi ve bununla birlikte çalışmanın sonucunu daha net bulgu, sonuç ve yorumlarla ortaya koymaktır.

Araştırmanın nicel kısmında "ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli" seçilmiştir (Balcı, 2005; Büyüköztürk, 2016; Çepni, 2007; Kaptan, 1998; Karasar, 2004). Deneysel çalışmalar üç grupta incelenmektedir. Basit, yarı ve tam (gerçek) deneysel desen olarak gruplandırılmaktadır. Tam deneysel ve yarı deneysel çalışmaların arasındaki en temel farklılık gruplara atanan bireyler yönünden değerlendirilmektedir (Muijs, 2004). Tam deneysel çalışmalar laboratuvar ortamında gerçekleşirken yarı deneysel çalışmalar daha çok günlük, gerçek yaşamda gerçekleştirilmektedir (Er ve Biber, 2020; Vanderstoep ve Johnston, 2009).

Creswell (2008), karma araştırma yöntemlerini nitel ve nicel verilere verilen ağırlıklara göre sınıflandırmıştır. Alanyazında çok farklı sınıflandırmalar bulunmaktadır. Fırat, Yurdakul ve Ersoy (2014), gömülü, açıklayıcı, keşfedici ve paralel olmak üzere dört farklı karma araştırma yöntemi olduğunu belirtmiştir. Çalışmada kullanılan iç içe gömülü desende nitel veya nicel verilerden birine daha fazla ağırlık verilmektedir. Az ağırlık verilen veriler çok ağırlık verilen verileri desteklemek veya daha iyi ifade edebilmek için kullanılmaktadır (Karagöz, 2017). Çalışmada nicel araştırma verileri ağırlıklı olarak kullanılmış ve nitel araştırma verileriyle nicel verileri desteklemek amaçlanmıştır. Çalışmanın deney ve kontrol grubuna uygulama öncesi ve sonrasında aynı ölçekler ve test uygulanıp uygulama öncesi ve sonrasında test puanlarında, ölçeklerle ortaya konulan görüşlerinde deney grubu lehinde anlamlı düzeyde farklılık olup olmadığı ortaya konulur (Nas, 2020).

Evren örneklem seçimi tam deneysel desenlerde tümüyle rastgele seçim yöntemi kullanılmasına rağmen yarı deneysel desenli çalışmalarda rastgele seçim yapmak çok uygun olmamaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2020). Özellikle eğitim çalışmalarında rastgele evren örneklem seçmek çok fazla değişkenle araştırmayı etkileyeceğinden tercih

edilmemelidir. Daha çok önceden belirlenmiş çalışma grupları içerisinden rastgele deney veya kontrol grubu seçimi yapılabilir.

Yarı deneysel desende yapılan ön test- son test kontrol gruplu çalışmalarda en az bir deney birde kontrol grubu bulunur (Karasar, 2005). Araştırma için belirlenen ortaokuldan uygun sınıf seviyelerinden birisi deney grubu bir diğeri de kontrol grubu olarak seçilmiştir. Öncelikle her iki gruba da ön testler uygulanmıştır. Deney grubunda öğretim sürecinde altı hafta boyunca araştırma için geliştirilen sorgulama temelli fen etkinlikleriyle ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve içeriğiyle uyumlu olarak ders kitabında bulunan etkinliklerle öğretim yapılmıştır. Bahsedilen geleneksel yöntem daha çok düz anlatımların yapıldığı, ders kitabındaki etkinliklere bağlı kalındığı, öğrencilere hazır bilgilerin sunulup kendilerini ifade etme fırsatının sunulmadığı ve kapalı uçlu deneylerin kullanıldığı öğretim yöntemi anlamında kullanılmıştır. Her iki grupta bulunan öğrencilere ön test-son test uygulaması yapılmış ve uygulama sonrasında sadece deney grubunda bulunan altı öğrenciyle sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretimin yapılmasına yönelik görüşlerini ortaya koyacak çalışmanın nitel bölümünü oluşturan görüşmeler sağlanmıştır.

3.2. Evren / Örneklem

Çalışma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Balıkesir ili Ayvalık ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören altı tane 5. sınıf şubesinden ikisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada bir deney bir de kontrol grubuyla çalışılmıştır. Deney grubunda 22 ve kontrol grubunda 22 olmak üzere toplamda 44 öğrenci bulunmaktadır. Araştırma Milli Eğitim Bakanlığı 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Işığın Yayılması ünitesi için önerilen süre kapsamında 6 hafta boyunca deney ve kontrol grubu olarak seçilen şubelerin Fen Bilimleri dersi öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmaların evreni tercih edilirken oldukça çok dikkat edilmelidir. Evren ve örneklem seçimi yapılan araştırmanın geçerlilik, güvenirlik ve kullanışlılığını etkilemektedir. Karasar (2007)'a göre evren, çalışmanın sonuçlarının genellenmesi için gerekli olan canlı ve cansız varlıkların bulunduğu topluluğa verilen isimdir. Örneklem ise ulaşılabilir evrenden belirli sayıda özelliklere sahip olanların seçimiyle oluşan ve evrenin temsilcisi olan parçaya denir.

Çalışma yarı deneysel desende olduğu için evrene genellenebilirliği olamayacağından amaca uygun örneklem seçimine gidilmiştir. Seçilen bu örneklem, çalışma grubu olarak da adlandırılmaktadır ve uygulama çalışma grubuyla gerçekleştirilmiştir. Sönmez (2005)'e göre yarı deneysel çalışmalarda evren ve örneklem seçimi yapılmaz.

Örneklem seçimi yerine çalışma grubu, grupları ya da katılımcılar belirlenir. Araştırmanın çalışma grubunu ortaokul 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. 5. Sınıf düzeyinde okulda bulunan bir şube kontrol grubu (5/D) diğer bir şubede deney grubu (5/F) olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve içeriğiyle uyumlu olarak ders işlenmeye devam edilirken, deney grubunda ise sorgulama temelli fen etkinlikleri düzenlenerek öğretim gerçekleştirilmiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Sorgulama temelli fen etkinliklerinin geliştirilme sürecinde uygulama yapılacak konu 5. sınıf Fen Bilimleri Dersi Işığın Yayılması ünitesi olarak belirlenmiştir. Ulusal ve uluslararası sorgulama temelli ve ışığın yayılması ünitesinde yapılan çalışmalar incelenmiştir (Atun ve Bayram, 2020; Can, 2019; Chandra ve diğerleri, 2020; Kar ve Çil, 2019; Kaçar, 2019; Nas, 2020; Özçelik, 2019; Yaşar ve Duban, 2009). Ayrıca yabancı kaynaklardan konuya uygun etkinlik fikirleri araştırılıp sorgulama temelli öğretime uygun bir şekilde etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinliklerin ders sürecine uyarlanmasında Llewellyn (2014)'in geliştirmiş olduğu sorgulama sürecindeki araştırma döngüsü temel alınarak Ormancı (2018)'nın uyarladığı planlama süreci izlenmiştir. Ünite ve kazanımlara uygun şekilde hazırlanan sorgulama temelli fen etkinlikleri tasarlanarak uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanların yapmış oldukları öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Işığın yayılması ünitesi boyunca sekiz adet sorgulama temelli fen etkinliği geliştirilmiştir. Etkinliklerin tümü rehberli sorgulama yöntemine, 5. sınıf Işığın Yayılması konu ve kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Kontrol grubunda, Milli Eğitim Bakanlığı Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan etkinlik ve deneyler temel alınmıştır. Kontrol grubunda çoğunlukla öğretmen ve ders kitabı süreç boyunca odak noktası olmuştur. Aynı zamanda öğrenciler okuyarak veya dinleyerek hazır bilgilere direkt olarak ulaşmıştır. Ders işleme sürecinde öğretmenin öğrencilere sormuş olduğu soruların tek doğru cevabının olduğu kabul edilmiştir.

Araştırmada sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisini incelemek üzere üç farklı değişken belirlenmiştir. Belirlenen değişkenleri incelemek üzere Karaman (2019)'ın Işık Konu Kavram Testi, Balım ve Taşkoyan (2007)'ın Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algı ölçeği, Işın (2019)'ın Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Kontrol ve deney grubuna ön test ve son test olarak uygulanan ölçeklerden ilgili veriler Google formlar üzerinden alınmıştır. Sadece deney grubunda yer alan yedi öğrenciyle uygulama sonrası görüşme yapılmıştır.

3.3.1. Kavramsal Anlama Testi

Çalışma grubundaki öğrencilerin Işığın yayılması ünitesindeki kavramsal anlama düzeylerini belirlemek üzere Karaman (2019) tarafından geliştirilen "Işık Konu Kavram Testi (IKKT)" kullanılmıştır. Bu testte, 5. sınıf Işığın Yayılması ünitesi kazanımlarına ve öğrenci seviyelerine uygun olarak hazırlanmış 11 açık uçlu soru yer almaktadır. Testte bulunan soruların içeriğinin 2018 Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Işığın Yayılması ünitesinde bulunan kazanımlara uygunluğu uzmanlar tarafından incelenmiş ve iki sorunun çıkarılmasına karar verilmiştir. Bununla beraber çalışmada kullanılan IKKT'i 9 soruluk son halini almıştır. Işık konu kavram testindeki açık uçlu sorular "Bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlar", "Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlar", "Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar", "Kodlanamaz yanıtlar" ve "Yanıtsız olanlar" olmak üzere beş boyutta değerlendirilmiştir. Çalışma grubunun ön test ve son test cevaplarının yüzdelik oranları tablolarla sunulmuştur. Ayrıca puanlama anahtarı kullanılarak grupların testten aldıkları puanlara bakılmış, ortalama, standart sapma, t-testi ve ANOVA analizleri yapılarak bulgularda sunulmuştur.

Tablo 3

IKKT Frekans ve yüzde değerlendirme anahtarı

SORU NUMARASI	DENEY GRUBU ÖN TEST		DENEY GRUBU SON TEST		KONTROL GRUBU ÖN TEST		KONTROL GRUBU SON TEST	
	f	%	f	%	f	%	f	%
A. Bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlar.								
B. Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlar.								
C. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar.								
D. Kodlanamaz yanıtlar.								
E. Yanıtsız olanlar.								

Tablo 4

Abraham, Williamsan, Westbrook (1994) ve Akpınar (2003)'ın da çalışmalarında kullandığı açık uçlu soruları puanlama anahtarı

A. Bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlar.	4 puan
B. Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlar.	3 puan
C. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar.	2 puan
D. Kodlanamaz yanıtlar.	1 puan
E. Yanıtsız olanlar.	0 puan

3.3.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını sayısal verilerle ifade edebilmek amacıyla Balım ve Taşkoyan (2007)'ın geliştirmiş olduğu "Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği" kullanılmıştır. Beşli likert tipinde olan ölçek, "Olumlu algılar", "Olumsuz algılar" ve "Doğruluğunu sorgulama algıları" olmak üzere üç farklı kısımdan oluşmaktadır. Öğrencilerin bilimsel sorgulama becerileri algıları düzeyleri belirlenirken her alt boyut için ayrı bir hesaplama yapılabilmesi mümkünken, genel bir puan hesaplaması yapmak da mümkündür. Ölçekte hesaplanan puanlar en fazla 110 ile en az 22 puanları aralığındadır. Puanı yüksek olan öğrencilerin bilimsel sorgulama becerileri algıları düzeylerinin yüksek olduğu çıkarımı yapılabilmektedir. Ölçeğin Cronbach alfa iç güvenirlilik katsayısı 0,87 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği

Çalışma grubundaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri Işın (2019)'ın Glynn, Brickman, Armstrong ve Taasoobshirazi tarafından oluşturulmuş "Science Motivation Questionnaire-2" ölçeğini Türkçe'ye uyarladığı "Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği" kullanılmıştır. Fen eğitiminde motivasyon ölçeği 5'li likert türündendir. Ölçeğin Cronbach alfa iç güvenirlilik katsayısı 0,83 olarak bulunmuştur. Ölçek 22 maddeden oluşmakta ve içsel motivasyon, kariyer motivasyonu, öz kararlılık, öz yeterlilik ve not motivasyonu olmak üzere 5 alt boyutu bulunmaktadır.

3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Uygulama sonrası deney grubundaki öğrencilerle araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme, nicel verilerin desteklenmesi adına nitel veriler elde edilmek için düşünülmüştür. Bireyler geçirmiş oldukları yaşantı sonucunda elde ettikleri deneyimleri, gelecekteki deneyimlerinde kullanmaktadırlar (Çepni, 2014; Türnüklü, 2000). Yarı yapılandırılmış görüşme hem önceden belirlenen sorularla görüşmenin sistemli yürütülmesini sağlarken, hem de görüşme esnasında soru ekleyebilme imkanıyla düşünce derinleştirilebilmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler standart ve tekdüze olabildiği gibi, esneklik imkanı da olduğu için eğitimbilim çalışmalarında daha çok tercih edilmektedir (Lodico, Spaulding ve Voegtle, 2010; Türnüklü, 2000).

Çalışma grubunda bulunan öğrencilerin öğrenme sürecinde sorgulama yaparken geçirdikleri yaşantıyı belirlemek ve sorgulama temelli fen etkinliklerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki soruların açık ve anlaşılır olma durumunu test etmek için üç tane beşinci sınıf öğrencisiyle görüşme yapılmıştır. Ardından

beş farklı uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar tarafından önerilen düzenlemeler doğrultusunda kapsam dışında olan sorular iptal edilmiş, konuyu irdeleyen sorularla son haline karar verilmiştir.

Görüşme formunun son hali deney grubundaki öğrencilerden akademik başarı düzeylerine göre yüksek, orta ve düşük başarıda olmak üzere üç gruptan belirlenmiş yedi öğrenciyle salgın nedeniyle internet üzerinden görüntülü görüşme şeklinde yapılmıştır. Çalışmanın güvenirliğini artırmak amacıyla deney grubundan seçilen öğrencilerin velileride ve Fen Bilimleri öğretmenlerinden bilgisi dahilinde seçilerek süreç hakkında bilgilendirilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

3.4. Uygulama Süreci

Sorgulama temelli fen etkinlikleri tasarlanırken öncelikle alanyazında bulunan kaynaklar taranmış ve 6 hafta süresince uygulanacak sorgulama temelli öğretimle bütünleştirilmiş 4 ders planı hazırlanmıştır. Etkinlikler hazırlanırken küresel salgın Covid-19 pandemisi nedeniyle çevrimiçi devam etmekte olan eğitim-öğretim süreci göz önünde bulundurulmuştur. Etkinlik içerikleri kazanımlarla ve çevrimiçi öğretim ortamıyla uygun hazırlanmıştır. Küresel salgın nedeniyle kamu kuruluşları esnek çalışma sistemine geçmiştir. Araştırmanın gerekli izin başvuruları yetkili mercilere iletilmesine rağmen, araştırma izinlerinin onaylanma süreci ve uygulama yapılacak olan okula izinlerin iletilmesinde aksaklıklar yaşanmış ve uzun zaman almıştır. Uzama nedeniyle daha erken bir zamanda gerekli başvurular yapılarak bu aksaklıkların araştırmayı engellemesinin önüne geçilmiştir. Öğrencilerin, veri toplama araçlarının takibi ve velilerle iletişim Whatsapp sohbet uygulaması üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırmada gerekli olan veli onam formu, veri toplama araçları ön test ve son test uygulamaları çevrimiçi form olarak öğrencilere ve velilere iletilmiştir. Çalışma grubu olarak belirlenen öğrencilere somut olarak ulaşıp yüzyüze yaşantı geçirilememiş, çevrimiçi ders ortamında veri toplama araçlarını doldurmaları istenmiş ve deneysel uygulama yine aynı şekilde çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiştir. Bazı öğrenciler internet ve bilgisayar gibi araç gereçlerinde yaşadıkları aksaklıklardan dolayı çevrimiçi derslere düzenli devam edememişler ya da ders sırasında kopukluklar yaşamışlardır.

3.5. Verilerin Analizi

Yapılan bu çalışma sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenme sürecine etkilerine bakılmak amacıyla yapılmıştır. Amaç doğrultusunda, ölçekler yardımıyla nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Nicel verileri analiz etmek için ölçeklere verilen yanıtlar SPSS istatistik programıyla analiz edilmiştir. Kullanılan ölçeklere verilen yanıtların Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk analizleriyle normallik düzeyleri incelenmiştir. Ölçeklerden elde edilen

verilerin normal dağılıma uygunluğuna ve homojenliğine bakılarak parametrik ya da nonparametrik testlere uygunluk durumu değerlendirilmiştir. Çalışmada hangi testlerin kullanılacağına verilerin analiz edilmesiyle karar verilmiştir. Analizlerde ise örneklem sayısı ve verilerin normalliği önemli olmaktadır. Çalışma grubunda en az 30 birey bulunup veriler normal dağılım gösteriyorsa; parametrik, normal dağılım göstermiyorsa; non-parametrik testler kullanılması tercih edilmelidir. Kolmogorov Smirnov ve ShapiroWilks'in Normallik Testlerinde SPSS programında tablolarda elde edilen verilerin 0.05'ten büyük değerde olması normal dağılım gösterdiğini, 0.05'ten küçük değerde olması normal dağılım göstermediğini belirtmektedir (Eymen, 2007). Bununla birlikte ölçeklerden elde edilen verilerin Kurtosis ve Skewness basıklık ve çarpıklık katsayılarının değerleri de normallik tayin edilirken dikkat edilen değerlerdendir. Skewness ve Kurtosis değerleri normal dağılım gösteren verilerde +1 ile -1 aralığında olmalıdır. Analiz sonucunda çalışmanın motivasyon ve sorgulama becerileri algısı ölçeklerinden elde edilen verilerin normal dağılmadığı ve örneklem sayısının 30 kişinin üzerinde olması nedeniyle non-parametrik testlerin kullanılması gerektiğine karar verilmiştir. Deney ve kontrol grubu için ayrı ayrı ön test ve son test puanlarının karşılaştırmasının yapılması için non-parametrik testlerden Wilcoxon (işaretli sıralar) testi, ön test ve son testlerde deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırılmasının yapılması için non-parametrik testlerden MannWhitney U testi tercih edilmiştir. Kavramsal anlama testi puanları analiz edildiğinde ise verilerin normal dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir. Kavramsal anlama testi puanlarının analizinde parametrik testlerden t-testi ve ANOVA testi kullanılmıştır.

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Deneysel çalışmalarda geçerliliğe olumsuz etki eden unsurların deneysel süreçten mi ya da başka bir olaydan dolayı mı olduğu belirlenerek, bunlar ortadan kaldırılmalı veya azaltılmalıdır (Creswell, 2003). İç geçerlik, yapılan çalışmanın bilinen nedenlerle sonucun açıklanabilmesidir (Karasar, 2005). Büyüköztürk (2011) ve Karasar (2005), iç geçerliği etkileyen dokuz farklı etmenin olduğunu belirtmiştir. Deneklerin seçimi yansız yapılmalıdır. Çalışmanın geçerliliğine etki etmemesi adına araştırmadaki deney ve kontrol grupları Ayvalık'taki bir ortaokulun 5. sınıflarından tarafsız bir şekilde belirlenmiştir. Deney grubundaki bireyler zamanla olgunlaşabilmektedir. Olgunlaşma durumu yansız atama yaparak ortadan kaldırılabilir. Yapılan yansız atamanın tüm deneysel durumlarda aynı etkiyi göstereceği varsayılır. Veri toplama araçlarının farklılaşması geçerliğe etki eden diğer bir unsurdur. Veri toplama araçlarının farklı algılanmaması adına ders süreci ve ölçeklerin uygulanması dersin yürütülmesinden sorumlu olan Fen Bilimleri dersi öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Deneklerin geçmiş yaşantıları farklılık oluşturabilir. Bu nedenle aynı geçmiş yaşantılara sahip olabilecek gruplar seçilmeye çalışılmıştır. Aynı öğretmenle yaşantı

geçirmiş bireyler çalışma grubunda yer almıştır. Denek kaybı araştırmaya büyük ölçüde etki etmektedir. Araştırmanın böyle bir durumdan etkilenmemesi için uygulama süresince öğrencilerin uygulamaya katılım sağlamasına ve gruplarda bulunan birey sayılarının eksilmemesine dikkat edilmiştir. Deney öncesi ölçüm yapılmasının etkisi bulunmaktadır. Çalışma grubundaki bireyler ön test olarak uygulanan veri toplama araçlarına son test yapılırken yaşadıkları aşinalıktan dolayı veriler etkilenir. Araştırmaya etkisisnin azaltılması için ön test ve son test uygulamalarının arasına 1,5 ay (6 hafta) uygulama süreci eklenmiştir. İstatistiksel olarak yaşanan orantısızlıklar çalışmanın geçerliğini etkilemektedir. Bu nedenle şans faktörünün etki ettiği göz önünde bulundurularak, uç değerlerdeki puanlara sahip bireyler çalışma grubu dışında tutulabilir. Geçerliği etkileyen bir diğer unsur da etkileşme etkisidir. Çalışma grubunda bulunan bireylerin yanlı bir atamayla belirlenmesi elde edilen sonuçlara büyük bir etki oluşturmaktadır. Araştırmacı ve gruplar arasında herhangi bir etkileşimin bulunmamasına dikkat edilmiştir. Beklentiler de çalışmayı etkilemektedir. Çalışma grubundaki bireyler veya araştırmacının sonuçlar hakkında beklentilerinin bulunması çalışmayı beklentiler yönünde etkileyebilir.

3.7. Araştırmacının Rolü

Sorgulama temelli fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinde kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin incelendiği bu çalışmada, araştırmacının büyük ölçüde sorumlulukları bulunmaktadır. Öncelikle çalışmanın değişkenleri araştırmacı tarafından belirlenerek uygun veri toplama araçlarına alanyazın taraması sonucunda karar verilmiş ve deney grubunda bulunan öğrencilerle yapılmak üzere yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Aynı zamanda çalışmanın uygulanma süresi boyunca öğretim yapılırken izlenecek ders planları hazırlanmıştır. Sorgulama temelli fen etkinliklerinin uygulanması başka bir öğretmen tarafından yapılacağı için uygulama öncesinde uygulayıcı öğretmene bilgilendirilme yapılmıştır. Aynı zamanda uygulama süreci plan dışı ilerlememesi için müdahalede bulunulmadan izlenmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin analiz ve raporlanması da araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmanın bu bölümünde "Sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisi nedir?" problemini cevaplandırabilmek için oluşturulan dört alt problemin bulgularına ve yorumlarına yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi "Sorgulama temelli fen etkinlikleri kullanılan deney grubu ile 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programının kullanıldığı kontrol grubu son test kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?" olarak oluşturulmuştur. Oluşturulan bu problem cümlesinin çözümü için deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan Işık Konu Kavram Testinden elde edilmiş olan puanlar öncelikle frekans değerlerine bakılarak daha sonra da veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden deney ve kontrol grubu ön test ve son test puanlarını karşılaştırabilmek için t-testi, deney grubu, kontrol grubu, son test ve ön test puanlarını karşılaştırabilmek için ANOVA analiz yöntemleri kullanılmıştır.

Tablo 5'te araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde birinci soru a şıkkına vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilerin Güneş ışınlarının günün farklı saatlerinde farklı gölge özellikleri oluşturabileceğini fark etme ve günlük hayattaki bir durumu Fen Bilimleri Dersine entegre edebilme seviyelerini belirlemek amacıyla Karaman(2019) tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 5

Işık Konu Kavram Testi birinci soru a şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU 1A	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
A	8	%36	11	%50	6	%27	6	%27
B	6	%27	5	%23	2	%9	8	%36
C	3	%14	4	%18	2	%9	4	%18
D	5	%23	2	%9	10	%46	2	%9
E	0	%0	0	%0	2	%9	2	%9

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin günlük hayatta gölge oluşumuyla ilgili verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrenciler uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı %36 iken uygulama sonrasında %50 oranına

yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı uygulama öncesi %27 iken öğretim sonrasında oran yine aynı kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarına göre artış göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %27 iken uygulama sonrasında %23'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %9 iken bu oran öğretim sonrasında %36'ya yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı gerilerken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında artış göstermiştir. Bu artışa ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %14 iken uygulama sonrasında %18'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %9 iken bu oran öğretim sonrasında %18'e yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranından daha az artış göstermiştir. Deney grubundaki bu soruya ait bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtların daha az artmasında sorgulama temelli fen etkinliklerinin etkili olduğu söylenebilir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %23 iken uygulama sonrasında %9'a gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %46 iken bu oran öğretim sonrasında %9'a gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerileme hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 6'da araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde birinci soru b şıkkına vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilere güneş ışınlarının gölge oluşumundaki rolü sorularak düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 6

Işık Konu Kavram Testi birinci soru b şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU 1B	DENEY GRUBU ÖN TEST		SON TEST		KONTROL GRUBU ÖN TEST		SON TEST	
A	6	%27	13	%59	4	%18	7	%32
B	5	%23	5	%23	6	%27	7	%32
C	7	%32	3	%14	1	%5	2	%9
D	3	%14	1	%5	8	%36	3	%14
E	1	%5	0	%0	3	%14	3	%14

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin güneş ışınlarının gölge oluşumuna etkisiyle ilgili verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrenciler uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı %27 iken uygulama sonrasında %59 oranına yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %19 iken öğretim sonrasında oran %32'ye yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarına göre daha fazla artış göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %23 iken uygulama sonrasında yine aynı kalmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %27 iken bu oran öğretim sonrasında %32'ye yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı aynı kalırken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında artış göstermiştir. Bu artışa ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %32 iken uygulama sonrasında %14'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %5 iken bu oran öğretim sonrasında %9'a yükselmiştir. Sorgulama temelli fen

etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı gerilerken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranında artış göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %14 iken uygulama sonrasında %5'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %36 iken bu oran öğretim sonrasında %14'e gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerilemede hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 7'de araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde ikinci soruya vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilere gölge şekillerinin cismin şekline benzeme durumu sorularak düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 7

Işık Konu Kavram Testi ikinci soru öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU 2	DENEY GRUBU ÖN TEST		SON TEST		KONTROL GRUBU ÖN TEST		SON TEST	
A	7	%32	10	%46	8	%36	8	%36
B	4	%18	8	%36	9	%41	12	%55
C	7	%32	2	%9	2	%9	0	%0
D	4	%18	1	%5	2	%9	2	%9
E	0	%0	1	%5	1	%5	0	%0

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin gölge şekillerinin cismin şekline benzeme durumlarıyla ilgili verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrenciler uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı %32 iken uygulama sonrasında %46 oranına yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %36 iken öğretim sonrasında oran değişmeyerek yine %36 olmuştur. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarına göre artış göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %18 iken uygulama sonrasında bu oran %36'ya yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %41 iken bu oran öğretim sonrasında %55'e yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi artış göstermiştir. Bu artışta hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %32 iken uygulama sonrasında %9'a gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %9 iken bu oran öğretim sonrasında %0'a gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerilemede hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %18 iken uygulama sonrasında %5'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %9 iken bu oran öğretim sonrasında değişmeyerek %9 olarak kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarına göre gerileme göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Tablo 8'de araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde üçüncü soruya vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilere ışık kaynağından çıkan ışık ışınlarının yönü ve doğrultusu sorularak düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 8

Işık Konu Kavram Testi üçüncü soru öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU 3	DENEY GRUBU ÖN TEST		SON TEST		KONTROL GRUBU ÖN TEST		SON TEST	
A	18	%82	20	%91	17	%77	18	%82
B	1	%5	0	%0	1	%5	0	%0
C	1	%5	0	%0	1	%5	0	%0
D	2	%9	2	%9	2	%9	2	%9
E	0	%0	0	%0	1	%5	2	%9

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin ışık kaynağından çıkan ışık ışınlarının yönü ve doğrultusuyla ilgili verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrenciler uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı %82 iken uygulama sonrasında %91 oranına yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %77 iken öğretim sonrasında bu oran %82'ye yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi artış göstermiştir. Bu artış hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %5 iken uygulama sonrasında bu oran %0'a gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %5 iken bu oran öğretim sonrasında %0'a gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerileme hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %5 iken uygulama sonrasında %0'a gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %5 iken bu oran öğretim sonrasında %0'a gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol

grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerilemede hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %9 iken uygulama sonrasında oran sabit kalmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %9 iken bu oran öğretim sonrasında değişmeyerek %9 olarak kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi sabit kalmıştır.

Tablo 9'da araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde dördüncü soruya vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilere ışık kaynağının sayısı ile oluşan gölge sayısı arasındaki ilişki sorularak düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 9

Işık Konu Kavram Testi dördüncü soru öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU 4	DENEY GRUBU ÖN TEST		SON TEST		KONTROL GRUBU ÖN TEST		SON TEST	
A	9	%41	9	%41	6	%27	8	%36
B	3	%14	3	%14	4	%18	4	%18
C	2	%9	5	%23	4	%18	4	%18
D	5	%23	2	%9	4	%18	0	%0
E	3	%14	3	%14	4	%18	6	%27

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin ışık kaynağının sayısı ile oluşan gölge sayısı arasındaki ilişki hakkında verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrenciler uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı %41 iken uygulama sonrasında da %41 oranında kalmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %27 iken öğretim sonrasında bu oran %36'ya yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı sabit kalırken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında artış göstermiştir. Bu artışa ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %14 iken uygulama sonrasında bu oran değişmemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %18 iken bu oran öğretim sonrasında yine aynı kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi sabit kalmıştır.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %9 iken uygulama sonrasında %23'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %18 iken bu oran öğretim sonrasında da sabit kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı artarken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında bu oran sabit kalmıştır. Oranın sabit kalmasında ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %23 iken uygulama sonrasında oran %9'a gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %18 iken bu oran öğretim sonrasında %0'a gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerilemede hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 10'da araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde beşinci soruya vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilerden cisimleri ışığı geçirme durumlarına göre saydam, yarı saydam ve saydam olmayan olarak sınıflandırma yapmaları istenmiş düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 10

Işık Konu Kavram Testi beşinci soru öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU 5	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
A	15	%68	16	%73	14	%64	10	%46
B	2	%9	1	%5	3	%14	7	%32
C	2	%9	2	%9	1	%5	1	%5
D	3	%14	2	%9	2	%9	1	%5
E	0	%0	1	%5	2	%9	3	%14

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin cisimleri ışığı geçirme durumlarına göre saydam, yarı saydam ve saydam olmayan olarak sınıflandırma yapmaları istenmiş ve verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı %68 iken, uygulama sonrasında %73 oranına yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %64 iken öğretim sonrasında bu oran %46'ya gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı artarken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında gerileme göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %9 iken uygulama sonrasında bu oran %5'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %14 iken bu oran öğretim sonrasında %32'ye yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı artarken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında gerileme göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %9 iken uygulama sonrasında bu oran sabit kalmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %5 iken bu oran öğretim sonrasında da değişmemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi sabit kalmıştır. Bu bağlamda hem sorgulama

temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %14 iken uygulama sonrasında oran %9'a gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %9 iken bu oran öğretim sonrasında %5'e gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerilemede hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 11'de araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde altıncı soruya vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilerin ışık kaynağından çıkan ışığın nasıl çıktığı ve ortamda kalma durumuna ilişkin düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 11

Işık Konu Kavram Testi altıncı soru öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU 6	DENEY GRUBU ÖN TEST		SON TEST		KONTROL GRUBU ÖN TEST		SON TEST	
A	12	%55	8	%36	9	%41	6	%27
B	1	%5	7	%32	6	%27	10	%46
C	3	%14	1	%5	1	%5	0	%0
D	4	%18	3	%14	4	%18	4	%18
E	2	%9	3	%14	2	%9	2	%9

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin, ışık kaynağından çıkan ışığın nasıl çıktığı ve ortamda kalma durumuna ilişkin verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı %55 iken, uygulama sonrasında %36 oranına gerilemiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %41 iken öğretim sonrasında bu oran %27'ye gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerilemede hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin olumlu etki etmediğini göstermektedir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %5 iken uygulama sonrasında bu oran %32'ye yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %27 iken bu oran öğretim sonrasında %46'ya yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi artış göstermiştir. Bu artış hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %14 iken uygulama sonrasında bu oran %5'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %5 iken bu oran öğretim sonrasında %0'a gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerilemede hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %18 iken uygulama sonrasında oran %14'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %18 iken bu oran öğretim sonrasında yine %18 oranında kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarına göre azalma göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Tablo 12'de araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde yedinci soruya vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilerin ışık kaynağından çıkan ışığın nasıl yayıldığı durumuna ilişkin düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 12

Işık Konu Kavram Testi yedinci soru öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU 7	DENEY GRUBU ÖN TEST		SON TEST		KONTROL GRUBU ÖN TEST		SON TEST	
A	16	%73	20	%90	17	%77	18	%82
B	0	%0	0	%0	1	%5	0	%0
C	0	%0	0	%0	0	%0	0	%0
D	3	%14	1	%5	1	%5	2	%9
E	3	%14	1	%5	3	%14	2	%9

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin, ışık kaynağından çıkan ışığın nasıl yayıldığı durumuna ilişkin verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı %73 iken, uygulama sonrasında %90 oranına yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %77 iken öğretim sonrasında bu oran %82'ye yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi artış göstermiştir. Bu artış hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtları olan deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %0 iken uygulama sonrasında bu oran sabit kalmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %5 iken bu oran öğretim sonrasında %0'a gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı sabit kalırken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında gerileme göstermiştir. Bu bağlamda hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkililiği düşünülmektedir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtları olan deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %0 iken uygulama sonrasında bu oran sabit kalmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %0 iken bu oran öğretim sonrasında sabit kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi sabit kalmıştır.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %14 iken uygulama sonrasında oran %5'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %5 iken bu oran öğretim sonrasında %9'a yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı gerilerken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında artış göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Tablo 13'de araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde sekizinci soru a şıkkına vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilerin gölge boyu ve gölge boyuna etki eden değişkeni fark etme durumları değerlendirilmiştir.

Tablo 13

Işık Konu Kavram Testi sekizinci soru a şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
8A	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
A	11	%50	11	%50	6	%27	7	%32
B	1	%5	5	%23	5	%23	6	%27
C	0	%0	2	%9	1	%5	3	%14
D	7	%32	2	%9	7	%32	4	%18
E	3	%14	2	%9	3	%14	2	%9

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin, gölge boyu ve gölge boyuna etki eden değişkeni fark etme durumları deney grubundaki öğrenciler için uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı %50 iken uygulama sonrasında oran sabit kalmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %27, öğretim sonrasında ise bu oran %32'ye yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı sabit kalırken, ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında artış göstermiştir. Bu artışa ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etki ettiği düşünülmektedir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %5 iken, uygulama sonrasında bu oran %23'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %23 iken bu oran öğretim sonrasında %27'ye yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının

önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranından daha fazla artış göstermiştir. Deney grubundaki bu soruya ait bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtların daha fazla artmasında sorgulama temelli fen etkinliklerinin etkili olduğu söylenebilir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %0 iken uygulama sonrasında bu oran %9'a yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %5 iken bu oran öğretim sonrasında %14'e yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi artış göstermiştir. Bu artışta hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %32 iken uygulama sonrasında oran %9'a gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %32 iken bu oran öğretim sonrasında %18'e gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerilemede hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 14'te araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde sekizinci soru b şıkkına vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilerin gölgeler arasındaki farkları bulabilme durumuna ilişkin düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 14

Işık Konu Kavram Testi sekizinci soru b şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
8B	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
A	6	%27	8	%36	6	%27	7	%32
B	6	%27	5	%23	3	%14	3	%14
C	1	%5	1	%5	3	%14	1	%5
D	4	%18	1	%5	4	%18	4	%18
E	5	%23	7	%32	6	%27	7	%32

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin, gölgeler arasındaki farkları bulabilme durumuna ilişkin verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı %27 iken uygulama sonrasında %36 oranına yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %27 iken öğretim sonrasında bu oran %32'ye yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi artış göstermiştir. Bu artışta hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %27 iken uygulama sonrasında bu oran %23'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %14 iken bu oran öğretim sonrasında da sabit kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarına göre azalma göstermiştir. Bu bağlamda hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olmadığını göstermektedir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %5 iken uygulama sonrasında bu oran sabit kalmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %14 iken bu oran öğretim sonrasında %5'e gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı sabit kalırken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında gerileme göstermiştir. Bu gerilemeye ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %18 iken uygulama sonrasında oran %5'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %18 iken bu oran öğretim sonrasında yine %18 oranında kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı gerilerken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının sabit kalmıştır. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Tablo 15'te araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde dokuzuncu soru a şıkkına vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilerin ışık kaynağının hareket etmesinde gölge boylarının değişme durumuna ilişkin düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 15

Işık Konu Kavram Testi dokuzuncu soru a şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
9A	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
A	15	%68	14	%64	13	%59	6	%27
B	1	%5	1	%5	1	%5	9	%41
C	1	%5	2	%9	3	%14	1	%5
D	1	%5	3	%14	3	%14	4	%18
E	4	%18	2	%9	2	%9	2	%9

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin, gölge boylarının değişme durumuna ilişkin verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı %68 iken uygulama sonrasında %64 oranına gerilemiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %59 iken öğretim sonrasında bu oran %27'ye gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranından daha az oranda gerilediğini göstermiştir. Deney grubundaki bu soruya ait bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların daha az oranda gerilemesinde sorgulama temelli fen etkinliklerinin etkili olduğu söylenebilir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %5 iken uygulama sonrasında bu oran sabit kalmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %5 iken bu oran öğretim sonrasında %41'e yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı sabit kalırken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında artış göstermiştir. Bu artışa ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %5 iken uygulama sonrasında bu oran %9'a yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin

oranı %14 iken bu oran öğretim sonrasında %5'e gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı artarken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında azalma göstermiştir. Bu azalmaya ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %5 iken uygulama sonrasında oran %14'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %14 iken bu oran öğretim sonrasında %18'e yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi artış göstermiştir. Bu bağlamda hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olmadığını göstermektedir.

Tablo 16'da araştırmanın öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testinde dokuzuncu soru b şıkkına vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Soruda öğrencilerin gölge düşen ekranın hareket ettirilmesinde oluşan gölge durumuna ilişkin düşünceleri değerlendirilmiştir.

Tablo 16

Işık Konu Kavram Testi dokuzuncu soru b şıkkı öğrenci yanıtlarının analizleri

SORU	DENEY GRUBU				KONTROL GRUBU			
9B	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
A	7	%32	8	%36	4	%18	4	%18
B	0	%0	1	%5	2	%9	2	%9
C	5	%23	1	%5	4	%18	0	%0
D	7	%32	10	%46	8	%36	13	%59
E	3	%14	2	%9	4	%18	3	%14

Çalışma grubundaki beşinci sınıf öğrencilerinin, gölge düşen ekranın hareket ettirilmesinde oluşan gölge durumuna ilişkin verdikleri cevaplarda deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı %32 iken uygulama sonrasında %36 oranına yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplarda bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtların oranı öğretim öncesi %18 iken, öğretim sonrasında bu oran sabit kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı artarken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında sabit kalmıştır. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesi %0 iken uygulama sonrasında bu oran %5'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerin oranı %9 iken bu oran öğretim sonrasında sabit kalmıştır. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak kısmen doğru kabul edilebilir yanıtlarının oranı artarken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında sabit kalmıştır. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrenmede olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %23 iken uygulama sonrasında bu oran %5'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %18 iken bu oran öğretim sonrasında %0'a gerilemiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemez yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi gerileme göstermiştir. Bu gerilemede hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğunu göstermektedir.

Kodlanamaz yanıtlar veren deney grubundaki öğrencilerin oranı uygulama öncesinde %32 iken, uygulama sonrasında oran %46'ya yükselmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öncesi kodlanamaz yanıt veren öğrencilerin oranı %36 iken bu oran öğretim sonrasında %59'a yükselmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin kodlanamaz yanıtlarının oranı ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarının oranı gibi artış göstermiştir. Bu bağlamda hem sorgulama temelli fen etkinliklerinin hem de ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olmadığını göstermektedir.

Tablo 17'de araştırmanın öncesinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testindeki sorulara vermiş oldukları cevapların puan ortalamalarına ve t-testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 17

Çalışma grubunun IKKT ön test puanlarına ilişkin t-testi analizleri

Gruplar	N	Ortalama	F	P
Kontrol grubu	22	30.46	.098	.756
Deney grubu	22	33.00		

p>.05 olduğundan anlamlı değildir.

T-testi analiz sonuçlarına göre IKKT ön test uygulamasında öğrencilerin aldıkları puanlarda anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiş ve veriler normal dağılım göstermiştir. Bu nedenle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin denk olduğu söylenebilir.

Tablo 18'de araştırmanın sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testindeki sorulara vermiş oldukları cevapların puan ortalamalarına ve t-testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 18

Çalışma grubunun IKKT son test puanlarına ilişkin t-testi analizleri

Gruplar	N	Ortalama	F	P
Kontrol grubu	22	32.27	2.243	.142
Deney grubu	22	36.18		

p>.05 olduğundan anlamlı değildir.

T-testi analiz sonuçlarına göre IKKT son test uygulamasında öğrencilerin aldıkları puanlarda anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiştir fakat puan ortalamalarına bakıldığında deney grubu lehine sayısal olarak anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Bu nedenle uygulama sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin istatistiki olarak anlamlı olmamasına rağmen puan ortalamalarında görülen farklılığın sorgulama temelli fen etkinliklerinin kavramsal anlama düzeylerinde olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Deney grubunda görüşme yapılan altı öğrenci de dersi daha iyi anladıklarını vurgulamaktadırlar.

Tablo 19'da araştırmanın öncesinde ve sonrasında, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testindeki sorulara vermiş oldukları cevapların ANOVA testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 19

Çalışma grubunun IKKT puanlarına ilişkin ANOVA testi analizleri

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	Eta kare
Gruplararası	376.864	3	125.621	2.325	.081	.077
Gruplariçi	4539.091	84	54.037			
Toplam	4915.955	87				

p>.05 olduğundan anlamlı değildir.

ANOVA testi analizi sonucunda çalışma grubunun IKKT'inden almış oldukları puanlara ilişkin istatistiki olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte Cohen (1988), eta kare değerinin .06 ila .14 arasında olmasının çalışma grubu içerisinde orta etkiye sahip olduğunu belirtmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi "Sorgulama temelli fen etkinlikleri kullanılan deney grubundaki öğrenciler ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?" olarak ifade edilmiştir. Bu alt problemi cevaplandırabilmek için çalışma grubu kapsamında deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ölçekten ulaşılan veriler normal dağılmadığı için non-parametrik istatistiksel tekniklerden olan Mann Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak analiz edilmiş ve tablolaştırılmıştır.

Tablo 20'de deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin "Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği" ne vermiş oldukları yanıtlarla aldıkları puanların sıra ortalamalarına ve Mann Whitney U testi analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 20

Grupların ön test Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ilişkin Mann-Whitney U Testi analizleri

Gruplar	**N**	**Sıra Ortalaması**	**Sıralar Toplamı**	**U**	**P**
Deney Grubu	22	22.74	500.23	214.54	.551
Kontrol Grubu	22	22.26	489.77		

p>.05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 20'deki analizler incelendiğinde, çalışma grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde yapılan Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden elde edilen

puanlar Mann Whitney U testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur (U=214.54; p=.551>.05). Deney grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri puanların sıra ortalaması 22.74, kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri puanların sıra ortalaması 22.26 olarak tespit edilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin ön test Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden elde ettikleri puanların sıra ortalamasının birbirine yakın olması deneysel uygulama yapılmadan önce grupların yaklaşık olarak aynı seviyede olduğunu göstermektedir.

Tablo 21'de deneysel uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin "Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği" ne vermiş oldukları yanıtlarla aldıkları puanların sıra ortalamalarına ve Mann Whitney U testi analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 21

Grupların son test Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ilişkin Mann-Whitney U Testi analizleri

Gruplar	**N**	**Sıra Ortalaması**	**Sıralar Toplamı**	**U**	**P**
Deney Grubu	22	22.88	503.48	199.98	.420
Kontrol Grubu	22	22.11	486.52		

p>.05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 21'deki analizler incelendiğinde çalışma grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında yapılan Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden elde edilen puanlar Mann Whitney U testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur (U=199.98; p=.420>.05). Deney grubundaki öğrencilerin ön testten aldıkları puanların sıra ortalaması 22.88, kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten aldıkları puanların sıra ortalaması 22.11 olarak tespit edilmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları artarken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin yanıtlarında düşüş olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını olumlu etkilediği söylenebilir.

Tablo 22'de deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin "Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği" ne vermiş oldukları yanıtlarla almış oldukları puanların negatif ve pozitif sıralar toplamına ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 22

Kontrol grubu Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ilişkin Wilcoxon Testi analizleri

Son Test – Ön Test	**N**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**Z**	**p**
Negatif Sıra	6	5.93	35.77	-.937	.442
Pozitif Sıra	5	5.61	28.18		
Eşit	11				

p>.05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 22'deki analizler incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden elde edilen puanlar Wilcoxon İşaretli Sıralar testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur (Z=-.937; p=.442>.05). Kontrol grubundaki öğrencilerin Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ölçeğinden elde ettikleri puanların negatif sıralar ortalaması 5.93, pozitif sıralar ortalaması 5.61; negatif sıralar toplamı 35.77, pozitif sıralar toplamı ise 28.18 olarak tespit edilmiştir. Son test ve ön test fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında, puanların negatif sıra yani kontrol grubu ön testleri lehine anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuca göre ders kitabında yer alan etkinlik ve deneyler öğrencilerin Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısını olumsuz etkilemiştir.

Tablo 23'te deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubundaki öğrencilerin "Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği" ne vermiş oldukları yanıtlarla almış oldukları puanların negatif ve pozitif sıralar toplamına ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 23

Deney grubu Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ilişkin Wilcoxon Testi analizleri

Son Test – Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	7	7.35	53.27	-.717	.533
Pozitif Sıra	6	6.98	46.14		
Eşit	9				

p>.05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 23'deki analizler incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden elde edilen puanlar Wilcoxon İşaretli Sıralar testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur (Z=-.717; p=.533>.05). Kontrol

grubundaki öğrencilerin Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ölçeğinden elde ettikleri puanların negatif sıralar ortalaması 7.35, pozitif sıralar ortalaması 6.98; negatif sıralar toplamı 53.27, pozitif sıralar toplamı ise 46.14 olarak tespit edilmiştir. Son test ve ön test fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında puanların negatif sıra yani deney grubu ön testleri lehine anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuca göre sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrencilerin Fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısını olumsuz etkilediği söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?" olarak ifade edilmiştir. Bu alt problemi cevaplandırabilmek için çalışma grubu kapsamında deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere Fen eğitiminde motivasyon ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen veriler normal dağılım göstermediği için non-parametrik istatistiksel tekniklerden olan Mann Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiş ve tablolaştırılmıştır.

Tablo 24'te deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin "Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği" ne vermiş oldukları yanıtlarla almış oldukları puanların sıra ortalamalarına ve Mann Whitney U testi analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 24

Grupların ön test Fen Eğitiminde Motivasyonlarına ilişkin Mann-Whitney U Testi analizleri

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	P
Deney Grubu	22	22.63	497.98	218.613	.569
Kontrol Grubu	22	22.36	492.02		

p>.05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 24'teki analizler incelendiğinde çalışma grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde yapılan Fen eğitiminde motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar Mann Whitney U testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur (U=218.613; p=.569>.05). Deney grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri puanların sıra ortalaması 22.63, kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri puanların sıra ortalaması 22.36 olarak tespit edilmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin ön test Fen eğitiminde motivasyon ölçeğinden elde ettikleri puanların sıra ortalamasının birbirine yakın

değerde olması deneysel uygulama yapılmadan önce grupların yaklaşık olarak aynı seviyede olduğunu göstermektedir.

Tablo 25'te deneysel uygulama ardından deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin "Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği" ne vermiş oldukları yanıtlarla aldıkları puanların sıra ortalamalarına ve Mann Whitney U testi analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 25

Grupların son test Fen Eğitiminde Motivasyonlarına ilişkin Mann-Whitney U Testi analizleri

Gruplar	**N**	**Sıra Ortalaması**	**Sıralar Toplamı**	**U**	**P**
Deney Grubu	22	22.54	495.86	200.727	.489
Kontrol Grubu	22	20.41	449.14		

p>.05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 25'teki analizler incelendiğinde çalışma grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında yapılan Fen eğitiminde motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar Mann Whitney U testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur (U=200.727; p=.489>.05). Deney grubundaki öğrencilerin son testten elde ettikleri puanların sıra ortalaması 22.54, kontrol grubundaki öğrencilerin son testten elde ettikleri puanların sıra ortalaması 20.41 olarak tespit edilmiştir. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin motivasyon düzeyleri gerilerken ders kitabının önerdiği yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin motivasyon düzeyleri artış göstermiştir. Bu artışta, ders kitabında yer alan etkinlik ve deneylerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 26'da deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin "Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği" ne vermiş oldukları yanıtlarla almış oldukları puanların negatif ve pozitif sıralar toplamına ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 26

Kontrol grubu Fen Eğitiminde Motivasyonlarına ilişkin Wilcoxon Testi analizleri

Son Test – Ön Test	**N**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**Z**	**p**
Negatif Sıra	5	5.01	27.16	-.989	.423
Pozitif Sıra	6	5.96	35.66		
Eşit	11				

p>.05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 26'daki analizler incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan Fen eğitiminde motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar Wilcoxon İşaretli Sıralar testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur (Z=-.989; p=.423>.05). Kontrol grubundaki öğrencilerin Fen eğitiminde motivasyon ölçeğinden elde ettikleri puanların negatif sıralar ortalaması 5.01, pozitif sıralar ortalaması 5.96; negatif sıralar toplamı 27.16, pozitif sıralar toplamı ise 35.66 olarak tespit edilmiştir. Son test ve ön test fark puanlarının sıra toplamlarına dikkat edildiğinde, puanların pozitif sıra yani kontrol grubu son testleri lehine anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuca göre ders kitabında yer alan etkinlik ve deneyler öğrencilerin Fen eğitiminde motivasyonlarını olumlu etkilemiştir.

Tablo 27'de deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubundaki öğrencilerin "Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği"ne vermiş oldukları yanıtlarla almış oldukları puanların negatif ve pozitif sıralar toplamına ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 27

Deney grubu Fen Eğitiminde Motivasyonlarına ilişkin Wilcoxon Testi analizleri

Son Test – Ön Test	**N**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**Z**	**p**
Negatif Sıra	7	6.62	38.96	-1.085	.342
Pozitif Sıra	8	7.70	61.23		
Eşit	7				

p>.05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 27'de analizler incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan Fen eğitiminde motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar, Wilcoxon İşaretli Sıralar testine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur (Z=-1.085; p=.342>.05). Deney grubundaki öğrencilerin Fen eğitiminde motivasyon ölçeğinden elde ettikleri puanların negatif sıralar ortalaması 6.62, pozitif sıralar ortalaması 7.70; negatif sıralar toplamı 38.96, pozitif sıralar toplamı ise 61.23 olarak tespit edilmiştir. Son test ve ön test fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında puanların pozitif sıra yani deney grubu son testleri lehine anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuca göre sorgulama temelli fen etkinlikleri öğrencilerin Fen eğitiminde motivasyonlarını olumlu etkilemiştir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında deney grubu öğrenci görüşleri nelerdir?" olarak belirlenmiş ve çözümü

için deney grubundaki öğrencilerle uygulama sonrasında görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin görüşleri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında görüşlerine ulaşmak için 6 sorudan oluşturulmuş yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilerden sınıf öğretmenleriyle birlikte birinci dönem not ortalamasına bakılarak çok başarılı, başarılı ve az başarılı olmak üzere öğrenciler seçilmiş ve 7 kişiyle görüşme yapılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin velilerinden gerekli izinler alınmış ve gönüllülük esas kılınmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Aşağıda öğrenci görüşlerinden kesitlerle elde edilen bulgular sunulmuştur.

Bu bölümde, deneysel uygulamaya katılan öğrencilerin uygulama sonrasında sorgulamaya dayalı fen etkinliklerine yönelik yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri yanıtlara yönelik analizler bulunmaktadır.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen *"Sorgulama temelli fen etkinliklerinin uygulandığı Işığın Yayılması ünitesinin işleyişini diğer ünitelerin işleyişiyle karşılaştırdığında farklılıklar var mıdır? Farklılık olduğunu düşünüyorsan daha önceki ünitelerde neler yapıyordun? Bu ünitede farklı olarak neler yaptın?"* sorusuna öğrencilerin çoğu farklılık vardı yanıtını vermişlerdir. Öğrenciler daha önceki ünitelerde sadece ders kitabından işlediklerini ve test çözdüklerini, deneysel uygulamada ise çeşitli etkinlikler yaparak etkinlik defterine kendi cümleleriyle notlar aldıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenci görüşlerine örnek verecek olursak Ö1 *"Tabiki vardı. Yeni bir yöntemle ders işlemek güzeldi. Öteki ünitelerde böyle olmamıştı. Daha eğlenceli geldi bu ünite. Önceki ünitelerde daha çok test çözüyorduk. Sizin gönderdiğiniz soruları çözdüm. Daha anlatamayacağım bir sürü farklı şey yaptık."*, Ö3 *" Farklılık vardır. Daha önceki ünitelerde kitaptan ders yapıyorduk bu ünitede sizin etkinliklerinizle işledik. Bu ünitede farklı olarak daha çok ders çalışmaya yöneldim. Bu ünite diğer ünitelere göre bana daha zor geldi."*, Ö6 *"Farklılık var. Sizin form ve test vermeniz. Daha önceki ünitelerde öğretmenimiz konuyu anlatıyordu ve test çözüyorduk. Sizin verdiğiniz gibi etkinlikler yapmıyorduk. Bu ünitede farklı olarak sizin verdiğiniz testleri ve etkinlikleri yaptık."* diyerek ifade etmişlerdir.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen *"Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle ders işlemek hoşuna gitti mi? Nedenini açıklar mısın? Hoşuna gittiyse hangi etkinlik ya da etkinliklerdir? Örnek verebilir misin?"* sorusuna öğrencilerin hepsi hoşuna gittiğini belirtmiştir. Ayrıca eğlenceli olduğundan ve etkinlik defterine not almanın hoşlarına gittiğinden bahsetmişlerdir. Öğrenci görüşlerine örnek verecek olursak Ö3 *"Evet gitti. Çünkü eğlenceliydi biz kendimiz yaptık, hoca bize bir şeyler söylemedi. Okuttu, test falan yaptık ve*

çok eğlendim ben o derslerde. Sizin verdiğiniz testler hoşuma gitti.", Ö2 *"Hoşuma gitti. Yeni konu öğrenmek benim hoşuma gitti. Aynaya ışık yansıttığımız etkinlik hoşuma gitti."*, Ö1 *"Çok hoşuma gitti. Eğlenceliydi. Siz bize farklılıklar kattınız. Kendi çizimimi yaptığım etkinlikler çok hoşuma gitti."* diyerek ifade etmişlerdir.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen *"Sorgulama temelli fen etkinliklerinin Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını ister miydin? Nedenini açıklar mısın? Sana göre hangi ünite ya da ünitelerde kullanılabilir? Örnek verebilir misin?"* sorusuna istediklerini belirtmişlerdir. Eğlenceli olduğunu da belirterek Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde kullanılmasını istediklerini eklemişlerdir. Öğrenci görüşlerine örnek verecek olursak Ö7 *"İsterdim. Bunda böyle yaparak daha iyi öğreniyoruz. Diğer ünitelerde de böyle yaparsak daha iyi öğrenebiliriz. Güneş, Dünya ve Ay ünitesi ve şimdiki ünitemiz."*, Ö6 *"Ben isterdim. Tabi bir konu üzerinde daha çok durup daha iyi anlıyorsun. Buna karşı etkinlikler yapıp konuyu daha iyi anlamaya teşvik ediyor. Bütün ünitelerde isterdim."*, Ö3 *"Evet, isterdim. Çünkü daha eğlenceli ve kendimiz yapabiliyoruz. Diğer ünitelerde öğretmenimiz bize yardım ediyor ama bu ünitede soruları kendi cümlelerimle cevapladım. Bence bütün ünitelerde kullanılabilir, özellikle Güneş, Dünya ve Ay."* diyerek ifade etmişlerdir.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen *"Sorgulama temelli fen etkinliklerinin sana yararlı olduğunu düşünüyor musun? Hangi açıdan sana yararlı olduğunu veya olmadığını açıklar mısın?"* sorusuna yararlı olduğunu düşündüklerini söylemişlerdir. Bununla birlikte daha iyi anlayıp öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenci görüşlerine örnek verecek olursak Ö1 *"Evet yararlı olduğunu düşünüyorum. Bizim öğretmenimiz daha çok test yaparken sizin etkinliklerinizle daha çok derse yöneldik. Bu farklılıkla daha çok öğrenebildim."*, Ö2 *"Evet düşünüyorum. Hem yaratıcılığımı geliştiriyor hem de düşünme kabiliyetimi artırıyor."* Ö5 *"Evet yararlı olduğunu düşünüyorum. Daha çok anlamama sebep oldu."* diyerek ifade etmişlerdir.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen *"Fen bilimleri dersinde sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanımının olumlu ve/veya olumsuz yönleri sence nelerdir?"* sorusuna olumsuz yönünün olmadığı cevabını vermişlerdir. Öğrenci görüşlerine örnek verecek olursak Ö4 *"Olumsuz yönleri yok bence, olumlu yönleri kendimiz sonuç çıkartmaktı."*, Ö3 *"Olumlu yönleri kendi sözlerimle kendi cümlelerimle cevaplamamdı. Olumsuzu bana göre yok."*, Ö2 *"Olumsuz yönü bence çok yok. Olumlu olarak yaratıcılığımızı artırıyor."* diyerek ifade etmişlerdir.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen *"Sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanıldığı derslerde sınıf ortamı diğer derslere göre nasıldı? Neden?"* sorusuna daha çok kişinin derse katılım sağladığı ve herkesin ders sürecini etkin katılım sağlayarak sürdürdüğü

yönünde fikirlerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte derslerin daha eğlenceli olduğuna değinmişlerdir. Öğrenci görüşlerine örnek verecek olursak Ö3 *"Sınıf ortamında daha fazla katılım oldu ve eğlenceliydi. Kendi cümlelerimizle kendi düşüncelerimizi yazdık. Çünkü öğretmen bana yardım etmiyor ben kendi cümlelerimi kuruyorum. Öğretmenimin yardım etmediği şeyleri seviyorum."*, Ö6 *"Açıkçası iyiydi herkes derse katıldı. Bu şekilde daha iyi anladık, fikirlerimiz gelişti ve daha çok konuya meraklandık."*, Ö7 *"Sınıf ortamı diğer derslere göre daha heyecanlı ve daha güzel oluyor. Herkes deney yaparken kendi düşüncesini yazıyor, o yüzden daha güzel oluyor. Diğer derslerde öğretmen cevabı söylüyordu onu aynen yazıyorduk."* diyerek ifade etmişlerdir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın temelindeki probleme bağlı olan dört alt problemine çözüm olarak elde edilen bulgular farklı araştırmacılar tarafından daha önceden yapmış oldukları çalışma sonuçlarına da değinilerek tartışılmış, sonuçlar çıkarılmış ve daha sonra yapılacak olan çalışmalara yön göstermesi için önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın birinci alt problemi "Sorgulama temelli fen etkinlikleri kullanılan deney grubu ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?" olarak ifade edilmiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgulara yönelik tartışma ve sonuçlar bu başlıkta yer almaktadır.

Bu alt problemin çözümüne yönelik bulgular elde edebilmek için kontrol ve deney grubunda bulunan öğrencilere "Işığın Yayılması" ünitesinin öğretimi yapılmadan ön test, öğretimi yapıldıktan sonra da son test olarak Karaman (2019) tarafından geliştirilen "Işık Konu Kavram Testi" uygulanmıştır. Testten elde edilen veriler deney, kontrol grubu ve ön test, son test olarak her soru için ayrı ayrı frekans tablosu oluşturulmuş ve karşılaştırılmıştır. Bu analiz sonucunda her bir soruda kontrol ve deney grubu için son test karşılaştırmasında yüzde değerleri incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı farklılık vardır. Anlamlı farklılık, hazırlanan sorgulama temelli fen etkinlerinin öğrencilere kavramsal anlama bağlamında olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir. Ardından kavramsal anlama testi rubrikle puanlanmış, t testi ve ANOVA testi yapılmıştır. T-testi sonucunda kavramsal anlama testinin ön test uygulamasında verilerin normal dağılım göstermesiyle birlikte anlamlı farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. T-testi analiz sonuçlarına göre IKKT son test uygulamasında öğrencilerin aldıkları puanlarda anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiştir fakat puan ortalamalarına bakıldığında deney grubu lehine sayısal olarak anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Bu nedenle uygulama sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin istatistiki olarak anlamlı olmamasına rağmen puan ortalamalarında görülen farklılığın sorgulama temelli fen etkinliklerinin kavramsal anlama düzeylerinde olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Deney grubunda görüşme yapılan altı öğrenci de dersi daha iyi anladıklarını vurgulamaktadırlar. Araştırmanın öncesinde ve sonrasında, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Işık Konu Kavram Testindeki sorulara vermiş oldukları cevapların ANOVA testi analizi sonucunda çalışma grubunun IKKT'inden almış oldukları puanlara ilişkin istatistiki olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit

edilmiştir. Bununla birlikte Cohen (1988), eta kare değerinin .06 ila .14 arasında olmasının çalışma grubu içerisinde orta etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Alan yazın incelendiğinde Tezel, Semiz ve Uçar (2020)'ın yapmış olduğu çalışmada sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin 5. sınıf Işığın Yayılması konusunda öğrencilerin anlamalarına olumlu etki ettiğine dair sonuçlara ulaşılmıştır. Başka bir çalışmada Kaçar (2019) argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi kullanımının kavramsal anlama açısından deney grubu yönünde olumlu farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. Can (2019) yaptığı çalışmada 7. sınıf öğrencilerinde sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının kavramsal anlamaya olumlu etki ettiği sonucunu elde etmiştir. Lord ve Orkwiszewski (2006) ise yapmış oldukları araştırmada reçete tipi yani her adımı tarif edilen deneylerdense sorgulamaya dayalı uygulamaların öğrencilerde fen başarısını artırdığına yönelik sonuçlar elde etmişlerdir. Fatih (2019) araştırmasında sorgulama temelli öğretimin etkisini incelerken Ay'ın hareketleri ve evreleri konusunda kavramsal anlama durumlarının her iki grup için anlamlı ancak deney grubu lehine daha olumlu etki oluşturduğunu ifade etmiştir. Diğer yandan Uysal (2020), çalışmasında teknoloji entegrasyonlu sorgulama temelli öğretim anlayışının benimsendiği öğretim ortamlarında yapmış olduğu veri analizleriyle öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde anlamlı bir farklılık olmadığını ifade etmiştir. Ayvacı ve Candaş (2018) farklı öğretim düzeylerinde Işık konusunda kavramsal anlama düzeylerini incelemek için kesitsel bir inceleme yapmıştır. Elde ettiği bulgularda soyut bir kavram olan ışığın öğrenim kademesi artsa bile kavramsal anlama düzeylerinde çok fazla bir farklılık gözlenmediğini ortaya koymuştur.

Birinci alt probleme ilişkin verilerin sonuçlarına bakıldığında istatistiki anlamda anlamlı farklılık bulunmamasının sebebinin literatürde farklı araştırmacıların yapmış olduğu çalışmaların da sonucuna bakılarak sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretimi yapılması için seçilen konunun öğretim sürecinin kısa olması, öğrencilerin düşük motivasyona sahip olması, salgın sürecinde çevrimiçi derslere katılım sürekliliğinin sağlanamaması, çevrimiçi öğretim yapılırken anlatılmak istenilenin tam olarak aktarılamaması, öğrencilerin dikkatini sürece tam verememesi gibi durumlar sonuçlara etki ederken sadece kavramsal anlama testinin sonuçlarına bakarak bu duruma karar verilmemesi gerektiği düşünülmektedir. İnsanlığın var olduğu günden bugüne tüm varlıkları birer kavram olarak algılaması ve buna bağlı olarak birbirleriyle olan ilişkileri, benzerlik ve farklılıkları, aralarındaki olumlu veya olumsuz tüm etkileşimi ifade eden bir olgu olarak kullanmış olması kavramsal anlama olarak farklı çalışmalarda ifade edilmiştir (Sinan, 2007). Bu açıklama bağlamında değerlendirildiğinde kavramsal anlama hem bir süreci hem de etkileşimi ifade etmektedir. Bu etkileşimin tarafı olan bireyler ve zihin tek yönlü işlev görmemektedir. Aksine bir bütün

olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle diğer alt problemler oluşturulmuş ve onlardan elde edilen bulgular da incelenmiş ve tartışılmıştır.

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın ikinci alt problemi "Sorgulama temelli fen etkinlikleri kullanılan deney grubundaki öğrenciler ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test sorgulayıcı öğrenme beceri algıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?" olarak ifade edilmiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgulara yönelik tartışma ve sonuçlar bu başlıkta yer almaktadır.

Bu alt problemin çözümüne yönelik bulgular elde edebilmek için kontrol ve deney grubunda bulunan öğrencilere "Işığın Yayılması" ünitesinin öğretimi yapılmadan ön test, öğretimi yapıldıktan sonra da son test olarak Balım ve Taşkoyan (2007) tarafından oluşturulan "Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçekten elde edilen veriler Mann Whitney-U ve Wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz edilmiştir. Analizler sonucunda deney ve kontrol grubu ön testlerinde anlamlı farklılık çıkmaması grupların hazır bulunuşluluk düzeylerinin yakın olduğunu belirtirken son test karşılaştırmasında deney grubu lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılık çıkmazken puan ortalamalarına göre deney grubu lehine anlamlı sonuçlar çıkması ve görüşme yapılan öğrencilerin bu konuda olumlu tutumlara sahip olması sorgulama temelli fen etkinliklerinin sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına olumlu etkisinin olduğunu düşündürmektedir. Alanyazında Balım, İnel ve Evrekli (2008)'nin yapmış olduğu çalışma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Yedinci sınıf öğrencileriyle sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin kullanılmasının sorgulayıcı öğrenme becerileri algısına etkisine bakılmış ve olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. French ve Russell (2002) çalışmasında sorgulama temelli uygulamaların öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını ortaya çıkartmakta etkili olduğunu tespit etmiştir. Kahyaoğlu ve Saraçoğlu (2018) araştırmasında sorgulayıcı öğrenme becerileri algısının önemli yordayıcısının merak, motivasyon ve tutum olduğuna dair veriler elde etmiştir. Evrekli (2010), yapmış olduğu çalışmada zihin haritası ve kavram karikatürlerinin sorgulayıcı öğrenme beceri algısına etkisini incelemiştir. Elde ettiği bulgularda istatistiki anlamda deney grubu lehine anlamlı sonuçlar elde etmemiştir. Fakat sıra ortalamaları incelendiğinde deney grubunun verilerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

İkinci alt probleme ilişkin verilerin sonuçlarına bakıldığında literatürde farklı araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaların da sonucuna bakılarak sorgulama temelli fen etkinlikleriyle öğretimi yapılması için seçilen konunun öğretim sürecinin kısa olması, öğrencilerin düşük motivasyona sahip olmaları, salgın sürecinde çevrimiçi derslere katılım

sürekliliğinin sağlanamaması, çevrimiçi öğretim yapılırken anlatılmak istenilenin tam olarak aktarılamaması, öğrencilerin dikkatini sürece tam verememeleri gibi durumlar sonuçlara etki ederken sadece sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı testinin sonuçlarına bakarak bu duruma karar verilmemesi gerektiği düşünülmektedir. Bireyler ve zihin tek yönlü işlev görmemektedir. Aksine duyuşsal ve bilişsel olarak bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle diğer alt problemler oluşturulmuş ve onlardan elde edilen bulgular da incelenmiş ve tartışılmıştır.

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?" olarak ifade edilmiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgulara yönelik tartışma ve sonuçlar bu başlıkta yer almaktadır.

Bu alt problemin çözümünde bulgular elde edebilmek için kontrol ve deney grubunda bulunan öğrencilere "Işığın Yayılması" ünitesinin öğretimi yapılmadan ön test, öğretimi yapıldıktan sonra da son test olarak Işın (2019)'ın Glynn, Brickman, Armstrong ve Taasoobshirazi tarafından geliştirilen "Science Motivation Questionnaire-2" ölçeğini Türkçe'ye uyarladığı "Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçekten elde edilen veriler Mann Whitney-U ve Wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz edilmiştir. Analizler sonucunda deney ve kontrol grubu ön testlerinde anlamlı farklılık görülmemesi grupların hazır bulunuşluluk düzeylerinin yakın olduğunu belirtirken son test karşılaştırmasında deney grubu lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılık çıkmazken puan ortalamalarına göre deney grubu lehine anlamlı sonuçlar çıkması ve görüşme yapılan öğrencilerin bu konuda olumlu tutumlara sahip olması sorgulama temelli fen etkinliklerinin Fen'e yönelik motivasyona olumlu etkisinin olduğunu düşündürmektedir. Kırmızıgül Saylan (2019)'ın yapmış olduğu araştırmada çeşitli öğrenme ortamlarında olduğu gibi sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının da motivasyon düzeyine olumlu etki oluşturduğu ifade edilmiştir. Litman ve Spielberger (2003) çalışmasında sorgulama temelli etkinlik süreçlerinde olduğu gibi bireylerdeki merak durumunun yeni öğrenme durumlarında öğrencilerin motivasyonunu artırdığını belirtmiştir. Aynı sonuçlarla Güven ve Sarı (2013) araştırmasında sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin motivasyonuna olumlu anlamda etki ettiği sonucuna ulaşmıştır. Çalışmanın motivasyon üzerine sonuçları Güneş (2021)'in çalışma sonucunda elde ettiği verilerle ters düşmektedir. Sorgulamaya dayalı öğretim yapılan çalışma grubunda motivasyon düzeyinin olumsuz etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Üçüncü alt probleme ilişkin verilere bakıldığında literatürde farklı araştırmacıların yapmış olduğu çalışmaların da sonucuna göre, sorgulama temelli fen etkinliklerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısına olumlu etkisinin olduğu ifade edilmiştir. Olumlu etkinin oluşmasında çocuklarda rahatlıkla soru sorma imkanı verilen bir ders ortamı sağlanmasının, kendi cümleleriyle öğrendiklerini ifade edebilme özgürlüğünün ve dikkat çeken etkinliklerin etkili olduğu düşünülmektedir.

5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında deney grubu öğrenci görüşleri nelerdir?" olarak ifade edilmiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgulara yönelik tartışma ve sonuçlar bu başlıkta yer almaktadır.

Bu alt problemin çözümüne yönelik bulgular elde edebilmek için kontrol ve deney grubunda bulunan öğrencilere "Işığın Yayılması" ünitesinin öğretimi yapılmadan ön test, öğretimi yapıldıktan sonra da son test olarak araştırmacı tarafından oluşturulan "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" kullanılmıştır. Deneysel uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerine "Sorgulama temelli fen etkinliklerinin uygulandığı Işığın Yayılması ünitesinin işleyişini diğer ünitelerin işleyişiyle karşılaştırdığında farklılıklar var mıdır? Farklılık olduğunu düşünüyorsan daha önceki ünitelerde neler yapıyordun? Bu ünitede farklı olarak neler yaptın?" sorusu yöneltilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin çoğunluğu önceki ünitelerden farklılıkların bulunduğunu, önceki ünitelerde sadece ders kitabından ders işlerken deneysel uygulamanın yapıldığı ünitede eğlenceli etkinliklerle hem dersin keyifli geçtiğini hem de ilgilerini daha derse yönelttiğini belirtmişlerdir.

Deneysel uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerine "Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle ders işlemek hoşuna gitti mi? Nedenini açıklar mısın? Hoşuna gittiyse hangi etkinlik ya da etkinliklerdir? Örnek verebilir misin?" sorusu yöneltilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin çoğu ders işlerken etkinlikler yapmanın ve farklı yüzeylere yansıtılan ışığın izlediği yolu çizerken kendi çizimlerini yapmalarının hoşlarına gittiğinden bahsetmişlerdir.

Deneysel uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerine "Sorgulama temelli fen etkinliklerinin, Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını ister miydin? Nedenini açıklar mısın? Sana göre hangi ünite ya da ünitelerde kullanılabilir? Örnek verebilir misin?" sorusu yöneltilmiştir. Görüşmede öğrencilerin çoğunluğu farklı ünitelerde de sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanılmasını istediklerini ve hatta daha iyi öğrenmelerini sağladığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanılması önerisinde bulunmuşlardır. Taşkoyan (2008)'in çalışmasının nitel kısmında öğrencilerle yapmış olduğu yarı yapılandırılmış

görüşme sorularına aldığı cevaplarda sorgulama temelli fen etkinliklerinin hoşlarına gittiğinden ve diğer ünitelerde de kullanılmasını istediklerinden bahsettikleri görülmüştür. Longo (2011), Wu ve Hsieh (2006)'nin yapmış olduğu araştırmalarda sorgulama temelli öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen uygulamaların fen bilimleri dersine yönelik olumlu duyuşsal etkilerinin olduğunu, eğlenceli vakit geçirdiklerini ve derse yönelik ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir.

Deneysel uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerine "Sorgulama temelli fen etkinliklerinin sana yararlı olduğunu düşünüyor musun? Hangi açıdan sana yararlı olduğunu veya olmadığını açıklar mısın?" sorusu yöneltilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin çoğunluğu sorgulama temelli fen etkinliklerinin yararlı olduğunu düşündükleri ve yaratıcılıklarını, düşünme becerilerini artırdığını ifade ettikleri görülmüştür.

Deneysel uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerine "Fen bilimleri dersinde sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanımının olumlu ve/veya olumsuz yönleri sence nelerdir?" sorusu yöneltilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin çoğunluğu sorgulama temelli fen etkinliklerinin olumsuzdan daha çok olumlu yanları olduğuna değinmişlerdir.

Deneysel uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerine "Sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanıldığı derslerde sınıf ortamı diğer derslere göre nasıldı? Neden?" sorusu yöneltilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin çoğunluğu sınıf ortamının daha hareketli, aktif ve katılımın fazla olduğunu ifade etmiştir. En çok da öğretmenlerinin söylediklerini yazmak yerine öğrendiklerini kendi cümleleriyle ifade etmenin daha hoşlarına gittiğini belirtmişlerdir.

5.2. Öneriler

- Yapılan çalışmada sorgulama temelli fen etkinliklerinin kavramsal anlama, motivasyon ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda sorgulama temelli fen etkinliklerinin etkililiğini inceleyen boylamsal bir çalışma gerçekleştirilebilir.
- Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin motivasyon seviyelerinin nitel verilerle desteklenmesi için nitel veri toplama araçları (görüşme, gözlem, odak grup görüşmesi vb.) kullanılan araştırmalar yapılabilir.
- Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlama durumlarını nitel verilerle desteklenmesi için nitel veri toplama araçları (görüşme, gözlem, odak grup görüşmesi vb.) kullanılan araştırmalar yapılabilir.
- Çalışmada değişkenler açısından deney grubu lehinde istatistiki olarak anlamlı farklılık çıkmaması, öğrencilerin ilk defa sorgulama temelli bir öğretim süreciyle

karşılaşmalarından dolayı olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışma grubuna sorgulama temelli etkinliklerle daha fazla yaşantı geçirebilecekleri çeşitli uygulamalar yapılabilir.

- Yapılan araştırma sadece beşinci sınıf seviyesiyle sınırlıdır. Farklı sınıf seviyelerinde uyarlaması yapılarak sorgulama temelli fen etkinliklerinin etkililiğine bakılabilir.
- Yapılan araştırma sadece Işığın Yayılması ünitesiyle sınırlıdır. Farklı ünitelerde de uyarlama yapılarak sorgulama temelli fen etkinliklerinin etkililiği incelenebilir.
- Çalışmanın uygulama süreci koronavirüs küresel salgın dönemini kapsamaktadır. Çevrimiçi eğitim-öğretim döneminde yapılmasının etkileri olabileceği için yüz yüze eğitim-öğretim döneminde tekrar uygulama yapılarak sorgulama temelli fen etkinliklerinin etkililiğine bakılabilir.

KAYNAKÇA

Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., et al. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education, 88*(3), 397-419.

Abdi, A. (2014). The effect of inquiry-based learning method on students' academic achievement in science course. *Universal Journal of Educational Research, 2*(1), 37-41.

Adair, J. (2003). *Etkili motivasyon.* (S. Uyan, Çev.) İstanbul: Babali Kültür Yayınları.

Akpınar, E. (2003). Buluş stratejisiyle enerji ilişkili fen öğretimi: canlılar için madde ve enerji ünitesi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Altınay, Ö. (2009). *5E Modeline dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin genetikle ilgili DNA, gen ve kromozom kavramlarını öğrenmelerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Altunay, A. (2006). *Bigisayar Ortamında Hazırlanan Kavram Haritalarının Bir Öğretim Materyali Olarak Fen Bilgisi Dersinde Kullanılmasının İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarına Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi.

Arabacıoğlu, S. (2019). *Öğretmenlerin sorgulama temelli fen bilimleri uygulamalarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi.* Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.

Aşkar, P. ve Akkoyunlu, B. (1993). Kolb öğrenme stili envanteri. *Eğitim ve Bilim, 17*(87).

Atun, T. ve Bayram, Z. (2020). Soruşturmaya dayalı fen öğretiminin 5. Sınıf öğrencilerinde öz düzenleme becerileri gelişimine etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(1), 659-679.

Aydın, H. ve Uşak, M. (2003). Fen derslerinde alternatif kavramların araştırılmasının önemi: Kuramsal bir yaklaşım. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(13), 121-135.

Ayvacı, H. Ş. ve Candaş, B. (2018). Farklı öğretim kademesindeki öğrencilerin ışığın yansıması konusunu anlama düzeyleri. *Journal of Computer and Education Research, 6*(11), 1-32.

Bakırcı, H., Artun, H. ve Şenel, S. (2016). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretiminin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi (gök cisimlerini tanıyalım). *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 514-543.

Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler.* Pegem Akademi Yayıncılık.

Balım, A. G. ve Taşkoyan, S. N. (2007). Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği'nin Geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(21), 58-63.

Balım, A. G., Deniş Çeliker, H., Türkoğuz, S., Evrekli, E. ve İnel Ekici, D. (2015). Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ile problem çözme becerisi algıları üzerine etkisi. *Journal of Turkish Science Education, 12*(4), 53-76.

Brooks, J. G. ve Brooks, M. G. (1993). *In Search for Understanding the Case for Constructivist Classrooms.* Alexandria, Virginia: ASCD.

Büyüköztürk, Ş. (2011). SPSS kullanımı, istatistiğin seçilmesi, uygulanması ve yorum. Betimsel istatistikler, tek ve çok faktörlü parametrik istatistikler, parametrik olmayan istatistikler, açımlayıcı faktör analizi, çok değişkenli varyans analizi, basit ve çoklu regresyon anali. *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum (12.baskı).* içinde Pegem.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). Nicel Araştırmalar. *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 179-250). içinde Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri.*

Can, Y. (2019). *Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7. Sınıf öğrencilerinin basınç kavramı ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisi.* Balıkesir: Balıkesir Ünüversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Cansüngü-Koray , Ö. ve Bal, Ş. (2002). İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22*(2), 1-11.

Capps, D. K. ve Crawford, B. A. (2013). Inquiry-based professional development: What does it take to support teachers in learning about inquiry and nature of science? *International Journal of Science Education, 35*(12), 1947-1978.

Chandra, K., Degeng, I. N., Kuswandi, D. ve Setyosarı, P. (2020). Effect of guided inquiry learning model and social skills to the improving of students' analysis skills in social studies learning. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 8*(1), 613-632.

Chiappetta, E. L. ve Adam, A. D. (2004). Inquiry-based instruction. *Inquiry-based instruction: understanding how content and process go hand-in-hand with school science, 71*(2), 46-50.

Christensen, L. B. (2004). *Experimental methodology.* Allyn ve Bacon.

Coffman, T. (2012). *Using inquiry in the classroom: Developing creative thinkers and information literate students.* New York: Rowman ve Littlefield Education.

Creswell , J. W. ve Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları. Tasarımı ve yürütülmesi.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Creswell, J. W. (2008). *Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research.* International Pearson Merrill Prentice Hall.

Creswell, W. J. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.* California: Sage Publications.

Çakıcı, Y. (2010). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım ve öğrencilerin kavram yanılgıları. *Journal of Social Science, 12*(1), 89.

Çakır, Ö. S., Yörük, N. ve Geban, Ö. (2000). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Hücresel Solunum Konusunda Lise Öğrencilerinin Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi.* Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Çavaş, P. H. ve Yılmaz, H. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online, 6*(3), 430-440.

Çepni, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji.* Ankara: PegemA Yayıncılık.

Çepni, S. (2007). Performansların değerlendirilmesi. *Ölçme ve değerlendirme içinde* (s. 196-234). içinde

Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş.* Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Demir, Y., Uzoğlu, M. ve Büyükkasap, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ile ilgili sahip olduğu kavram yanılgılarının belirlenmesinde kullanılan karikatürlerin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1*(1), 88-102.

Demirci, N. ve Ahçı, M. (2016). Işık ve optik konuları ile ilgili üniversite öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10*(1).

Demirel, M. ve Coşkun, Y. D. (2009). Üniversite öğrencilerinin meraklılık düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(18), 111-134.

Donnelly, D. F., McGarr, O. ve O'Reilly, J. (2014). 'Just be quiet and listen to exactly what he's saying': Conceptualising power relations in inquiry-oriented classrooms. *International Journal of Science Education, 36*(12), 2029-2054.

Dostal, J. (2015). The definition of the term" inquiry-based instruction". *International Journal of Instruction, 8*(2), 69-82.

Er, G. ve Biber, A. Ç. (2020). Matematik eğitimi alanında yazılan lisansüstü deneysel tezlerin incelenmesi: Bir meta-analiz çalışması. *MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(1).

Evrekli, E. (2010). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası ve Kavram Karikatürü Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına Etkisi.* İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği.

Evrekli, E. (2016). *Animasyon Destekli Kavram Karikatürlerinin Kavramsal Anlama, Derse Yönelik Tutum ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi.* İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği.

Evrekli, E., Aydın, G. ve Balım, A. G. (2006). Yapılandırmacı kuram ve çoklu zeka kuramı uygulamalarına ilişkin bir teknik: zihin haritalama. *Eğitimde Çağdaş Yönelimler III "Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu".* İzmir: Özel Tevfik Fikret Okulları.

Eymen, U. E. (2007). *SPSS 15.0 ile veri analiz yöntemleri.* İstatistik Merkezi.

Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I. ve Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education, 2*(1), 65-86.

French, D. ve Russell, C. (2002). Do graduate teaching assistants benefit from teaching inquiry-based laboratories? *Bioscience, 52*(11), 36-41.

Furtak, E. M. (2006). The problem with answers: An exploration of guided scientific inquiry teaching. *Science Education, 90*(3), 453-467.

Gatt, S. (2017). Sorgulama için kriterler. *PRI-SCI-NET ilköğretim öğrencileri için sorgulama teknikleri* (A. O. Ünver, & K. Yürümezoğlu, Çev.). içinde Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Yayınları.

Glynn, Brickman, Armstrong ve Taasoobshirazi. (2011). Science Motivation Questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching, 48*(10), 1159-1176.

Gülhan, F. (2016). *Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Algı, Tutum, Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi.* İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği.

Harlen, W., Macro, C., Reed, K. ve Schilling, M. (2003). *Making progress in primary science* . London: Routledge.

Harrison, C. (2014). Assessment of inquiry skills in the SAILS project. *Science Education International, 25*(1), 112-122.

İnel, D. (2012). *Kavram Karikatürleri Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Algılarına, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkileri.* İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği.

Işın, O. (2019). *Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.* İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Jarrett, D. (1999). *The inclusive classroom: mathematics and science instruction for students with learning disabilities. It's just good teaching.*

Johnston, D. D. ve Vanderstoep, S. W. (2009). *Research methods for everyday life: blending qualitative and quantitative approaches.* Jossey-Bass.

Justice, C., Rice, J., Warry, W., Inglis, S., Miller, S. ve Sammon, S. (2007). Inquiry in higher education: Reflections and directions on course design and teaching methods. *Innovative Higher Education, 31*(4), 201-214.

Kaçar, S. (2019). *Fen Bilimleri Öğretiminde Argümantasyona Dayalı Sorgulama Yöntemi Kullanımının Öğrencilerin Epistemolojik İnançlarına, Üst Biliş Becerilerine ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkilerinin Araştırılması.* İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği.

Kaçar, S. ve Balım, A. G. (2018). An Activity Related to the Use of Argumentation-Driven Inquiry Methods in Electricity Energy Topic. *Journal of Inquiry Based Activities (JIBA), 8*(2), 127-149.

Kahyaoğlu, M. ve Saraçoğlu, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulama Becerileri Algılarının, Merak, Motivasyon ve Tutum Açısından İncelenmesi. *Journal of Computer and Education Research, 6*(12), 358-375.

Kahyaoğlu, M. ve Saraçoğlu, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarının, merak, motivasyon ve tutum açısından incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research, 6*(12), 358-376.

Kanpolat, Y. ve Erözel, A. (2011). Bilim eğitimi. *Türkiye Bilimler Akademisi Günce Dergisi, 42*, 25-28.

Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma teknikleri ve istatistik yöntemleri.* Tekışık Matbaası.

Kar, H. ve Çil, E. (2019). The Effects Of Visual Art Supported Inquiry Based Science Activities On 5th Grade Students' Scientific Process Skills. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 351-380.

Karagöz, Y. (2017). *Spss Ve Amos Uygulamalı Nicel – Nitel - Karma Bilimsel Araştırma Yöntemleri Ve Yayın Etiği.* Sivas: Nobel Yayınevi.

Karaman, E. (2019). *Bilimin Doğasına İlişkin Unsurların Yaşam Temelli Yaklaşım İle Öğretilmesi.* Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.

Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Nobel Yayıncılık.

Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. b.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi* (14. b.). Ankara: Nobel Yayınları.

Kaya, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve atom kavramlarını anlama seviyelerinin tespiti. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*(1), 15-38.

Kaya, G. ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(2), 300-318.

Litman, J. A. ve Spielberger, C. D. (2003). Measuring epistemic curiosity and its diversive and specific components. *Journal of Personality Assessment, 80*(1), 75-86.

Llewellyn, D. (2014). Inquiry within: Implementing inquiry-based science standarts. *A Sage Publications Company*. içinde USA: Corwinn Pres.

Lodico, M. G., Spaulding, D. T. ve Voegtle, K. H. (2010). *Methods in educational research: From theory to practice.* San Francisco, CA: Jossey-Bass Wiley.

Longo, C. M. (2011). Designing inquiry-oriented science lab activities: Teachers can create inquiry-oriented science lab activities that make real-world connections. *Middle School Journal, 43*(1), 6-15.

Lord, T. ve Orkwiszewski, T. (2006). Moving from didactic to inquiry-based instruction in a science laboratory. *The American Biology Teacher, 68*(6), 342-345.

Marczyk, G., De Matteo, D. ve Festinger, D. (2005). *Essentials of research design and methodology.* New Jersey: Inc. Hoboken.

Meyer, D. Z., Meyer, A. A., Nabb, K. A., Connell, M. G. ve Avery, L. M. (2013). A theoretical and empirical exploration of intrinsic problems in designing inquiry activities. *Research in Science Education*(43), 57-76.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Morgil, Y. ve Yörük, N. (2006). Cross-age study of the understanding of some concepts in chemistry subjects in science curriculum. *Journal of Turkish Science Education, 3*(1), 15-27.

Muijs, D. (2004). *Doing Quantitative Research in Education With SPSS.* [E-reader version].

Mvududu, N. (2005). Constructivism in the statics classroom: From theory to practice. *Teaching Statistics, 27*(2), 49-54.

Nas, C. (2020). *Otantik öğrenme yaklaşımına dayalı araştırma ve sorgulama temelli etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve yaratıcı problem çözme özelliklerine etkisinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

National Research Council (NRC). (2000). *Foundations: inquiry thoughts, views and strategies for the k-5 classroom.* Washington: National Academy from.

Novak, A. ve Krajick, J. (2006). Using technology to support inquiry in middle school science. *Scientific Inquiry and Nature of Science* (L. B. Flick, & N. G. Lederman, Çev., s. 75-101). içinde Dordrecht: Springer.

Ormancı, Ü. (2018). *Rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına uygun web destekli fen materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi: z-kitap örneği.* Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Ormancı, Ü. ve Balım, A. G. (2019). Araştıma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı. *Fen Öğretiminde Yenilikçi Yaklaşımlar* (s. 9-45). içinde Ankara: Anı Yayıncılık.

Osborne, R. J., Bell, B. F. ve Gilbert, J. K. (1983). Science teaching and children's views of the world. *European Journal of Science Education, 5*(1), 1-14.

Özcan, E. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yaratıcı düşünmelerine ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Özçelik, H. (2019). *Kavram Karikatürleri İle Desteklenen Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Sorgulama Becerileri, Bilimsel Süreç Becerileri ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi.* İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.

Perry, V. R. ve Richardson, C. P. (2001, October). The New Mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning. *Impact On Engineering And Science Education, 1*.

Sever, S., Ünver, A. O. ve Yürümezoğlu, K. (2013). The effective presentation of inquiry-based classroom experiments using teaching strategies that employ video and demonstration methods. *Australasian Journal of Educational Technology, 29*(3).

Sherman, T. M. ve Kurshan, B. L. (2005). Constructing Learning. *Learning ve Leading with Technology, 32*(5).

Simon, S. (2012). Effective continuous professional development in science education. *Inquiry-based Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project* (C. Bolte, J. Holbrook, & F. Rauch, Çev., s. 17-24). içinde Berlin: Freie Universitat Berlin.

Smith, E. L., Blakeslee, T. D. ve Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research in Science Teaching, 30*(2), 111-126.

Sönmez, V. (2005). *Hayat ve Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Öğretmen Kılavuzu.* Anı Yayıncılık.

Sukariasih, L., Edi Saputra, I., Ikhsan, F., Sejati, A. ve Nisa, K. (2019). Improving The Learning Outcomes Of Knowledge And Inquıry Skill Domain Of Third Grade Students At Smp Negeri 14 Kendarı Using Guided Inquiry Learning Model Assisted By Science Kit. *Geosfera Indonesia, 4*(2), 175-187.

Şahin, Ç., İpek, H. ve Ayas, A. (2008). Students' understanding of light concept primary school: a cross-age study. *In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 9*(1).

Şen, A. İ. (2003). İlköğretim öğrencilerinin ışık, görme ve aynalar konusundaki kavram yanılgılarının ve öğrenme zorluklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*, 176-185.

Şenyiğit, Ç. (2020). *Sorgulama Temelli Öğrenmenin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi.* Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Tezel , Ö., Semiz, N. ve Uçar, S. (2020). Sorgulama Temelli Öğretim Etkinliğinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Işığın Yayılması Konusunu Öğrenme Başarılarına Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 210-232.

Türk Dil Kurumu (TDK). *Güncel Sözlük*. 04 20, 2021 tarihinde http://www.tdk.gov.tr adresinden alındı

Türnüklü, A. (2000). Eğitim Bilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Egitim Yönetimi Dergisi*, 543.

Uysal, M. G. (2020). *Teknoloji Entegrasyonlu Sorhulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Ortaokul Öğrencilerinin Tutulmalar İle İlgili Kavramsal Anlamalarına Etkisi.* Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Uzoğlu, M., Yıldız , A., Demir , Y. ve Büyükkasap, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının şıkla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 367-388.

Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y. ve Büyükkasap, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 367-388.

Ünal, S. ve Coştu, B. (2005). Problematic issue for students: Does it sink or float. *In Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching, 6*(1), 1-16.

Van Schijndel, T. P., Jansen, B. J. ve Raijmakers, M. J. (2018). Do individual differences in children's curiosity relate to their inquiry-based learning? *International Journal of Science Education, 40*(9), 996-1015.

Van Uum, M. S., Van Uum, M. S., Verhoeff, R. P. ve Peeters, M. (2016). Inquiry-based science education: towards a pedagogical framework for primary school teachers. *International Journal of Science Education, 38*(3), 450-469.

Vanderstoep, S. W. ve Johnston, D. D. (2009). *Research methods for everyday life: Blending qualitative and quantitative approaches.* San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Wiersma, W. (2000). *Research methods in education.* Boston [etc.].

Windschitl, M. (2000). *Pre-service science teachers and the independent inquiry experience.* New Orleans: American Educational Research Association.

Windschitl, M. ve Buttemer, H. (2000). What should the inquiry experience be for the learner? *The American Biology Teacher, 62*(5), 346-350.

Wu, H. K. ve Hsieh, C. E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry- based learning environments. *International Journal of Science Education, 28*(11), 1289-1313.

Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 102-120.

Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). *Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri.*

Yazıcı, H. (2009). Öğretmenlik mesleği, motivasyon kaynakları ve temel tutumlar: Kuramsal bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 17*(1), 33-46.

Yazıcı, T. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin matematik dersi akademik başarıları ile diğer derslerdeki akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EKLER

EK 1. Işığın Yayılması Sorgulama Temelli Fen Etkinlikleriyle Hazırlanmış Örnek Ders Planı ve Uygulama Etkinlikleri

Ders Planı-1

Bölüm 1

Dersin Adı	FEN BİLİMLERİ
Sınıfı	5. SINIF
Ünite Adı	IŞIĞIN YAYILMASI / FİZİKSEL OLAYLAR
Konu	IŞIĞIN YAYILMASI
Önerilen Öğrenme Süre	4*40’

Bölüm 2

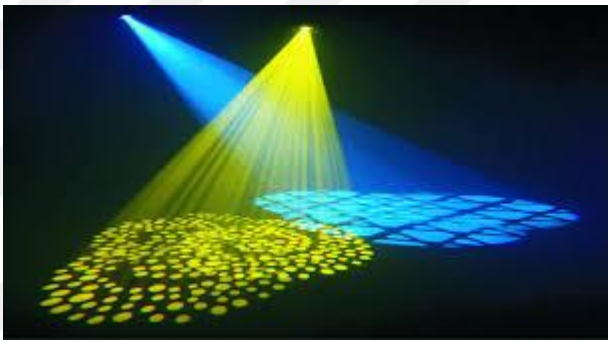
Amaç	Bu etkinlikte öğrencilerin bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle göstermeleri amaçlanmıştır.
İlgili Fen Kazanımları	F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.
Ön Bilgiler	F.3.5.2.1. Çevresindeki ışık kaynaklarını doğal ve yapay ışık kaynakları şeklinde sınıflandırır. F.3.5.3.1. Her sesin bir kaynağı olduğu ve sesin her yöne yayıldığı sonucunu çıkarır.
Materyal ve Hazırlıklar	-Işık kaynağı -Ekmek kutusu -Beyaz fon kartonu ya da beyaz duvar -Etkinlik defteri -Ders kitabı
Diğer Disiplinler İle Kesişen Kavramlar	Işın(3. Sınıf Matematik dersi Geometri konularından)

Bölüm 3

Konu	Basamaklar	Yapılacaklar
IŞIĞIN YAYILMASI	Sorgulama	Öğrencilere daha önce uçağa binip binmedikleri sorulur ve daha önce uçağa binen öğrenci varsa uçakta yaşadığı bir anısını anlatması istenir. Bu derste uçakların pencereleri üzerine konuşacakları öğrencilere bildirilir ve bu konuda görsel bir materyal sunulduktan sonra (Etkinlik-1) öğretmen, Uçak pencerelerinde güneşlik bulunur, güneşliği açarken ve kapatırken neler gözlemleriz? Gözlemlerinizi açıklayabilir misiniz? Güneş ışınları uçağın penceresinden geçip size ulaşırken nasıl bir yol izlemiştir? Tahminlerinizi belirtir veya varsa gözlemlerinizi paylaşabilir misiniz? Uçakta size göre koridorun diğer tarafında oturan yolcuların sizin gibi güneşliği indirip kaldırdıklarını düşünelim kendi pencerelerinden gelen güneş ışığı nasıl bir yol izlemiştir, sizce ne gözlemleyeceklerdir? Sorularını sorar ve bu sorular ile tartışma başlatır, öğrencilerden cevaplar alır.
	Var Olan Bilgiyi Açığa Çıkarma	Öğrencilerden "Güneş ışınları uçağın penceresinden geçip size ulaşırken nasıl bir yol izlemiştir?" sorusuna verdikleri cevaplar alınır ve cevaplar ekranda listelenir. "doğrusal, dalgalı, rastgele, vb."
	Tahminde Bulunma	Öğretmen kazanım doğrultusunda en yakın cevapların üçünü belirleyerek Etkinlik-2 deki gibi etiketler oluşturur. Etiketleri ders ekranının farklı köşelerine yerleştirir ve öğrencilerin isimlerini tahminlerini ifade eden etiketlerin altına yazar.
	Uygulamayı Planlama Ve Yapma	Öğretmen bu konuda geliştirilen Etkinlik-3'i öğrencilere tanıtır ve etkinliği, görüşlerine bağlı kalma zorunluluğu olmadığı belirtilerek etkinlik defterlerine tamamlamalarını ister.
	Yorum Yapma Ve Sonuçları Sunma	Öğrencilerden etkinliğin sonuçlarına yönelik görüşleri alınır ve sonuçlara dair tartışmalar gerçekleştirmeleri sağlanır. Öğrencilere istekleri doğrultusunda fikir değişikliği yapabileceği belirtilir. Daha sonra öğretmen şu teorik bilgilere vurgu yapar: Görebilmemiz için gereksinim duyduğumuz en önemli şeylerden biri de ışıktır. Işığın doğal ve yapay kaynakları vardır.



Bir kaynaktan çıkan ışık, doğrusal bir yol izler. Örneğin sahnelerde bulunan spot ışıklarından çıkan ışık, doğrusal olarak yayılıp sahnede istenilen yeri aydınlatır. Ağaçların arasından gelen ışık da ışığın doğrusal olarak yayıldığını gösterir.





Işığın izlediği yol, ışınlar çizilerek gösterilir. Düz bir çizgiden oluşan ve ışığın gittiği yönü tarif etmek için o yönde ok işareti konularak çizilen işarete ışın denir. “ → ” şeklinde gösterilir.



"Işığın Yolu" etkinliğinde ışık kaynağından çıkan ışınları çizmiştik. Etkinlikte çizdiğimiz ışınlar ile öğrendiklerimizi karşılaştıralım.

Güneş'ten çıkan ışınlar sadece belli bir bölgeyi değil büyük bir alanı aydınlatır. Başka bir ifadeyle söylersek Güneş'ten çıkan ışık ışınları doğrusal ve her yönde yayılır.



Noktasal ışık kaynaklarından çıkan ışınlar her yönde ve doğrusal olarak yayılır. Araç farları, sokak lambaları, sahne ışıkları ve el feneri gibi ışık kaynakları ise sadece aydınlatılmak istenen yeri aydınlatır.



"Işığın Yolu" etkinliğinde kullandığımız ampul her yönde ve doğrusal ışık yaydığı için beyaz fon kartonunun tümünü

		aydınlattığını gözlemledik. Peki, etkinlikte el feneri kullansaydık yine kartonun tüm yüzeyini aydınlattığını görebilir miydik? Sorusuyla bu aşamayı tamamlar.
	Değerlendirme	Bu aşamada alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden Etkinlik-4'te yer alan Yapılandırılmış Grid uygulanarak öğrencilerin ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini öğrenip öğrenmedikleri kontrol edilir.
	• Süreç boyunca öğrenciler ders işlenişi sırasında görsel materyallerle desteklenecektir. Etkinliğin gerçekleştirilmesiyle somut olarak gözlemleme imkanı sağlanarak öğrenciler gerekli çizimleri yapabilme becerisine sahip olmaları beklenmektedir. • Küresel salgın nedeniyle öğrencilerden malzeme temin edilmesi talep edilmemiştir. Etkinliklerde kullanılacak malzemeler ders öncesinde öğrencilere bildirilir ve tercihe göre öğrenciler etkinlikleri ders sırasında öğretmene eşlik ederek veya dersten sonra bireysel olarak gerçekleştirebilir. • Sonuç olarak öğrenciler bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini kavrayıp gözlemleyerek çizim yapmaları sağlanır.	

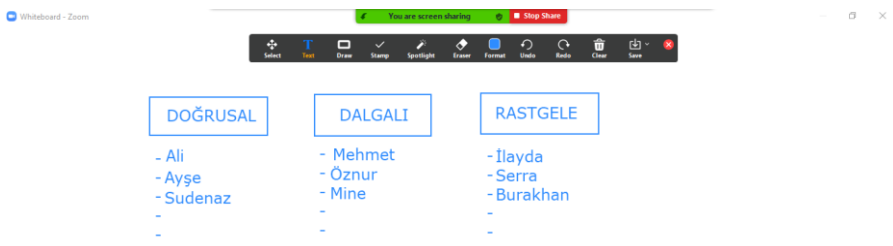
Etkinlik-1

Etkinliğin adı:	Uçak Penceresi
Etkinliğin amacı:	Öğrencilerin geçmiş yaşantılarında uçakla ilgili bir anıları yoksa etkinlikte yer alan görsel öğrencilere sunulur ve ayrıca öğrencilere etkinlikteki video izletilir. İzletilen videoyla öğrencilere uçak pencerelerinin açma kapatma sistemi tanıtılır. Etkinlik-1'le uçağın iç yapısı hakkında öğrencilerin zihinlerinde şema oluşturulması amaçlanmaktadır.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.
Etkinliğin yapılışı:	Öğrencilerin geçmiş yaşantılarında uçakla ilgili bir anıları yoksa aşağıda yer alan görseller sunularak uçağın iç yapısı hakkında zihinlerinde şema oluşturulması amaçlanmaktadır. Ayrıca öğrencilere aşağıdaki video izletilir ve bu videoyla uçak pencerelerinin açma kapatma sistemi de tanıtılır. Bu derste uçakların pencereleri üzerine konuşulacağı öğrencilere bildirilir. Öğretmen aşağıda verilen soruları sorar ve bu sorularla tartışma başlatır, öğrencilerden cevaplar alır. • Uçak pencerelerinde güneşlik bulunur, güneşliği açarken ve kapatırken neler gözlemleriz?

<table>
<tr><td></td><td>Gözlemlerinizi açıklayabilir misiniz?
Güneş ışınları uçağın penceresinden geçip size ulaşırken nasıl bir yol izlemiştir? Tahminlerinizi belirtir veya varsa gözlemlerinizi paylaşabilir misiniz?
Uçakta size göre koridorun diğer tarafında oturan yolcuların sizin gibi güneşliği indirip kaldırdıklarını düşünelim kendi pencerelerinden gelen güneş ışığı nasıl bir yol izlemiştir, sizce ne gözlemleyeceklerdir?</td></tr>
<tr><td>Kullanılacak malzemeler:</td><td>
Resim 1.Uçağın içinden bir görsel

Resim 2.Uçağın penceresindeki güneşliğin çalışma sistemini anlatan video/gif
denemefoto\depositphotos_166837818-stock-video-female-hand-close-up-opens.mp4</td></tr>
<tr><td>Tahminleriniz:</td><td></td></tr>
<tr><td>Sonucunuz:</td><td></td></tr>
</table>

Etkinlik-2

Etkinliğin adı:	Etiketlerimiz
Etkinliğin amacı:	Etkinlik-2'yle kazanım doğrultusunda en yakın cevapların üçünü belirleyerek etiketler oluşturmak amaçlanmıştır.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.
Kullanılacak malzemeler:	Çevrimiçi ders ekranı
Etkinliğin yapılışı:	Var olan bilgiyi ortaya çıkarma basamağında öğrencilerden "Güneş ışınları uçağın penceresinden geçip size ulaşırken nasıl bir yol izlemiştir?" sorusuna verdikleri cevaplar alınır ve cevaplar ekrana listelenir. Öğrencilerin verdiği cevaplar öğretmenin küçük yönlendirmeleriyle ve öğrencilerin ses konusunda var olan bilgileriyle ilişkili olarak "doğrusal, dalgalı, rastgele" cevapları vermeleri beklenir. Beklenilen cevaplar öğrencilerden gelmezse öğretmen ekrana listelenen cevapların aralarına karışık bir şekilde "doğrusal, dalgalı, rastgele" cevaplarını ekler. Kazanım doğrultusunda en yakın cevapların üçünü belirleyerek aşağıdaki gibi etiketler oluşturulur. Aşağıda öğrencilerin tahminlerini temsil eden semboller örneklendirilmiştir. Bu semboller ders ekranının farklı köşelerine yazılır ve öğrencilerin isimleri destekledikleri fikrin etiketinin altına yazılır.
Etkinlik düzeni:	 *Resim 3. Örnek çevrimiçi ders ekranı*
Tahminleriniz:	
Gözlemleriniz:	
Sonucunuz:	

Etkinlik-3

Etkinliğin adı:	Işığın Yolu
Etkinliğin amacı:	Bir kaynaktan çıkan ışığın yönü ve izlediği yolu gözlemleyerek çizimle göstermek.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.
Kullanılacak malzemeler:	-Işık kaynağı  -Ekmek kutusu  -Beyaz fon kartonu 
Tahmininiz:	

Etkinliğin yapılışı:	Öğretmenimiz etkinliği gerçekleştirecektir. • İlk olarak ışık kaynağı öğrencilere tanıtılır. Öğrencilerin ışık kaynağının yaydığı ışığı gözlemlemeleri sağlanır. Öğrenciler ışık kaynağının beyaz kartonda aydınlattığı alanı inceler. Işık kaynağından çıkan ışığın yön ve doğrultusunu tahmin edip çizimle ifade etmeleri istenir. • Daha sonra ışık kaynağı ekmek kutusunun içine konularak ekmek kutusunun kapağı açılıp kapatılır. Öğrenciler, ışık kaynağı ekmek kutusunun içindeyken, kapağını kapatırken ve açarken beyaz karton üzerinde aydınlattığı alanı gözlemler. Yine ışığın yön ve doğrultusunu tahmin edip çizimle ifade etmeleri istenir. Öğrencilerden etkinliği dikkatle gözlemlemeli, etkinlik düzeni, tahmin, gözlem ve sonuçlarını çizmelidir.
Etkinlik düzeni:	
Gözlemleriniz:	
Sonucunuz:	

Etkinlik-4

<table>
<tr><td>Etkinliğin adı:</td><td>Kendimizi değerlendirelim</td></tr>
<tr><td>Etkinliğin amacı:</td><td>Öğrencilerin beklenilen hedeflere ulaşma düzeyini ölçmek için dersin sonunda uygulanacaktır.</td></tr>
<tr><td>Etkinliğin ilgili fen kazanımları:</td><td>F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.</td></tr>
<tr><td>Kullanılacak materyaller:</td><td>Aşağıda yer alan grid ve sorular kullanılacaktır.
<table>
<tr><td>1-
</td><td>2-
</td><td>3-
</td></tr>
<tr><td>4-
</td><td>5-
</td><td>6-
</td></tr>
<tr><td>7-
</td><td>8-
</td><td>9-
</td></tr>
</table>
1.Yukarıdaki kutucuklardan ışığın yayılırken izlediği yolu ifade eden kutucuğun ya da kutucukların numarasını yazınız. Kutucukları seçerken dikkat ettiğiniz şey nedir? Açıklayınız.

2. Yukarıdaki kutucuklardan hangisi ya da hangileri doğal ışık kaynağıdır? Kutucukları seçerken dikkat ettiğiniz şey nedir? Açıklayınız.</td></tr>
</table>

	3. Yukarıdaki kutucuklardan hangisi ya da hangileri yapay ışık kaynağıdır? Kutucukları seçerken dikkat ettiğiniz şey nedir? Açıklayınız. 4. Yukarıdaki kutucuklardan hangisinde ya da hangilerinde bulunan ışık kaynağı her yönde ışık yayar? Kutucukları seçerken dikkat ettiğiniz şey nedir? Açıklayınız. 5. Yukarıdaki kutucuklardan hangisinde ya da hangilerinde bulunan ışık kaynağı belirli bir bölgeyi aydınlatmak için kullanılır? Kutucukları seçerken dikkat ettiğiniz şey nedir? Açıklayınız.
Etkinliğin yapılışı:	Yukarıda verilen değerlendirme aracı alternatif ölçme değerlendirme araçlarından "Yapılandırılmış Grid" olarak adlandırılır. Öğrencilerin beklenilen hedeflere ulaşma düzeyini ölçmek için dersin sonunda uygulanacaktır. Öğrencilerden kutucuklarda bulunan görselleri dikkatle inceleyip gridin altında bulunan sorulara uygun cevapları vermeleri istenir.
Sonucunuz:	

Ders Planı-2

Bölüm 1

Dersin Adı	FEN BİLİMLERİ
Sınıfı	5. SINIF
Ünite Adı	IŞIĞIN YAYILMASI / FİZİKSEL OLAYLAR
Konu	IŞIĞIN YANSIMASI
Önerilen Öğrenme Süre	6*40’

Bölüm 2

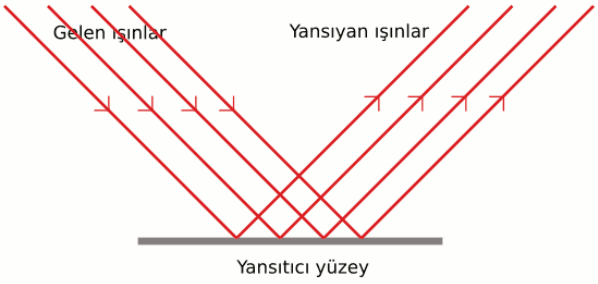
Amaç	Bu etkinlikte öğrencilerin ışığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle göstermeleri ve ışığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri amaçlanmıştır.
İlgili Fen Kazanımları	F.5.5.2.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir. F.5.5.2.2. Işığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.
Ön Bilgiler	F.3.5.3.1. Her sesin bir kaynağı olduğu ve sesin her yöne yayıldığı sonucunu çıkarır.
Materyal ve Hazırlıklar	-El feneri -Lazer ışık kaynağı -Alüminyum folyo kağıdı -Ayna -Açı ölçer -Tahta şiş -Etkinlik defteri -Ders kitabı
Diğer Disiplinler İle Kesişen Kavramlar	Işın(3. Sınıf Matematik dersi Geometri konuları)

Bölüm 3

Konu	**Basamaklar**	**Yapılacaklar**
IŞIĞIN YANSIMASI	Sorgulama	Öğretmen el fenerini çeşitli cisimlere (kalemlik, silgi, su şişesi, ayna, arkadaşının eli gibi) yöneltir ve ardından aşağıdaki soruları sorar. Cisimlere ışık yönelttiğimde ilginizi çeken bir şey oldu mu?

		Farklı cisimlerde neler gözlemlediniz ve ne gibi sonuçlar elde ettiniz? Işık tüm yüzeylerden yansır mı? Sizce neden?
	Var Olan Bilgiyi Açığa Çıkarma	Öğretmen gözlemlerini sınıftaki tüm öğrencilerle paylaşması için gönüllü öğrencilere söz hakkı verir. Görüşlerini sınıftakilerle paylaşmak istemeyen, çekingen kalan öğrenciler öğretmenin sözel desteğiyle (Mehmet, el fenerini hangi cisimlere tuttum? Peki tuttuğum cisimden ışığın nasıl bir yol izlediğini gözlemledin? Gibi sorularla) katılımları sağlanır. Bu aşamada asıl soru öğrenciler görüşlerini neye dayanarak oluşturduğudur. Görüşlerini sınıftaki arkadaşlarıyla paylaşan öğrencilere nasıl bu sonuca vardıkları da sorulur. Etkinlik-1 de yer alan tahmin ve gözlem bölümlerini etkinlik defterlerine doldurmaları istenir.
	Tahminde Bulunma	Öğretmen bu aşamada 1 veya 2 öğrenciden geçmişte öğrendikleri ışığın yayılmasıyla ilgili bilgileri tekrar edip sınıftaki arkadaşlarıyla paylaşmasını ister. Etkinlik-1'deki Gözlem sonuçlarıma nasıl ulaştım? Bölümünü etkinlik defterlerine doldurmaları istenir.
	Uygulamayı Planlama Ve Yapma	Işığın yansıması (Etkinlik-2) etkinliğini öğretmen gerçekleştirir.
	Yorum Yapma Ve Sonuçları Sunma	Öğretmen şu teorik bilgilere vurgu yapar: Işık kaynağından çıkan ışığın bir yüzeye çarparak geldiği ortama geri dönmesine yansıma denir.   Geceleri çevremizdeki cisimleri göremeyiz. Az ışıkta cisimleri fark edebilsek bile net göremeyiz. Sizce bu durumu ışığın yansıması ile nasıl açıklayabiliriz? Cisimleri görebilmemiz için cisimlerden ışık yansıması gerekir. Yansıyan ışık gözümüze ulaştığında görme olayı gerçekleşir. Tüm yüzeyler, üzerine düşen ışığı farklı miktarlarda da olsa yansıtır. Işık kaynağından çıkan paralel ışık ışınlarının yüzeye çarptıktan sonra yine birbirine paralel olarak yansımasına düzgün yansıma denir. Durgun su yüzeyi, ayna, buruşturulmamış alüminyum folyo gibi yüzeyler düzgün yansımaya sebep olur. Bu nedenle bu yüzeylerde net görüntü oluşur. Durgun sudaki kuşun, ayna

önündeki çocuğun kendisini net görebilmesinin nedeni budur.

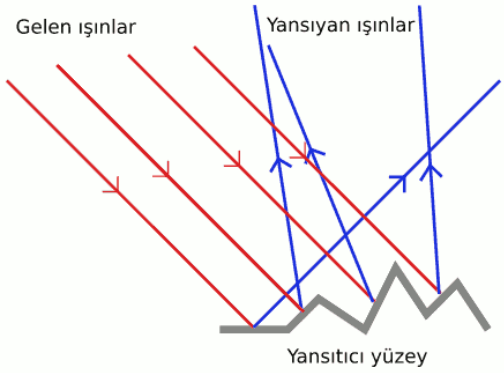


Bazı cisimler ise pürüzlü yüzeye sahiptir. Pürüzlü yüzeylerde ışık, dağınık yansımaya uğrar ve net bir görüntü oluşmaz. Dalgalı su yüzeyinde ve kırılmış aynada net görüntü oluşmamasının sebebi de budur.

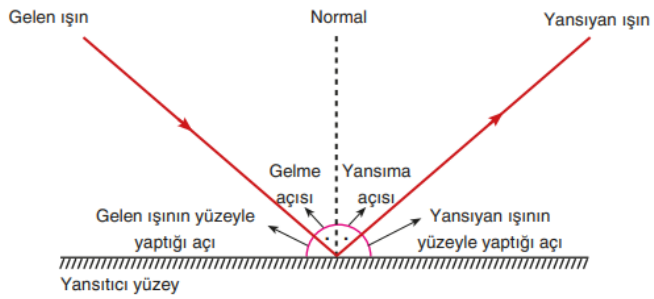
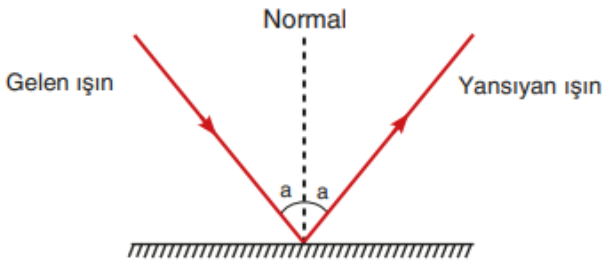
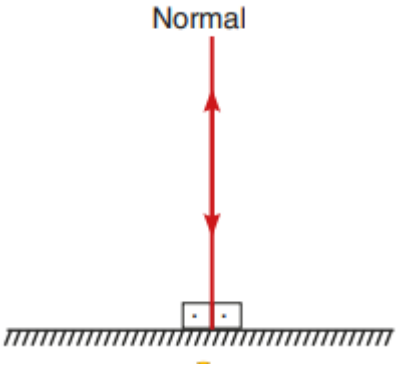




Işık kaynağından çıkan paralel ışık ışınlarının yüzeye çarptıktan sonra birbirine paralel değil de dağınık yansımasına dağınık yansıma denir. Dalgalı su yüzeyi, kırılmış ayna, buruşturulmuş alüminyum folyo gibi yüzeyler dağınık yansımaya sebep olur. Bu nedenle söz konusu yüzeylerde net bir görüntü oluşmaz.



Yansıtıcı yüzeylere gelen ışın belli kurallara göre yansır. Işık kaynağından bir yüzeye ulaşan ışına gelen ışın denir. Bu yüzeyden geldiği ortama geri dönen ışına ise yansıyan ışın denir. Gelen ışının düştüğü yüzeye dik olarak çizilen çizgi yüzeyin normali olarak adlandırılır. Yüzeyin normali ile gelen ışın arasındaki açıya gelme açısı, yüzeyin normali ile yansıyan ışın arasındaki açıya ise yansıma açısı denir.

		 Yüzeye gelen ve yüzeyden yansıyan ışınların nasıl bir yol izleyeceğini yansıma kanunları ile açıklayabiliriz. YANSIMA KANUNLARI Yansıma kanunları aşağıdaki gibidir. ✔ Gelen ışın, yüzeyin normali ve yansıyan ışın aynı düzlemdedir. ✔ Gelme açısı, yansıma açısına her zaman eşittir.  ✔ Yüzeyin normali üzerinden gelen ışık ışınları kendi üzerinden geri yansır. 
	Değerlendirme	Bu aşamada alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden Etkinlik-3'te yer alan Kavram Karikatürü uygulanarak öğrencilerin ışığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle göstermeleri ve ışığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri ölçülmektedir.

	• Süreç boyunca öğrenciler ders işlenişi sırasında görsel materyallerle desteklenecektir. Etkinliğin gerçekleştirilmesiyle somut olarak gözlemleme imkanı sağlanarak öğrenciler gerekli çizimleri yapabilme becerisine sahip olmaları beklenmektedir. • Küresel salgın nedeniyle öğrencilerden malzeme temin edilmesi talep edilmemiştir. Etkinliklerde kullanılacak malzemeler ders öncesinde öğrencilere bildirilir ve tercihe göre öğrenciler etkinlikleri ders sırasında öğretmene eşlik ederek veya dersten sonra bireysel olarak gerçekleştirebilir. • Sonuç olarak öğrencilerin ışığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle göstermeleri ve ışığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri sağlanır.

Etkinik-1

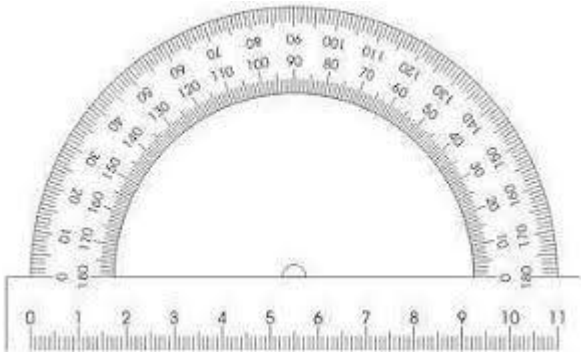
Etkinliğin adı:	Cisimler Aydınlanınca
Etkinliğin amacı:	Dersin sorgulama, var olan bilgiyi açığa çıkarma ve tahminde bulunma aşamalarında etkinliği uygulayarak bu etkinlikle öğrencilerin ışığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyebilmeleri amaçlanmıştır.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.2.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir.
Etkinliğin yapılışı:	Öğretmen el fenerini çeşitli cisimlere (kalemlik, silgi, su şişesi, ayna, arkadaşının eli gibi) yöneltir ve ardından aşağıda yer alan soruları sorar. • Cisimlere ışık yönelttiğimde ilginizi çeken bir şey oldu mu? • Farklı cisimlerden ne gibi sonuçlar elde ettiniz? • Işık tüm yüzeylerden yansır mı? Öğretmen gözlemlerini sınıftaki tüm öğrencilerle paylaşması için gönüllü öğrencilere söz hakkı verir. Görüşlerini sınıftakilerle paylaşmak istemeyen, çekingen kalan öğrenciler öğretmenin sözel desteğiyle (Mehmet, el fenerini hangi cisimlere tuttum? Peki, tuttuğum cisimden ışığın nasıl bir yol izlediğini gözlemledin? Gibi sorularla) derse katılmalarını sağlar. Bu aşamada asıl soru öğrenciler görüşlerini neye dayanarak oluşturduğudur. Görüşlerini sınıftaki

	arkadaşlarıyla paylaşan öğrencilere nasıl bu sonuca vardıkları da sorulur. Tahmin ve gözlem bölümlerini etkinlik defterlerine doldurmaları istenir. Öğretmen daha sonra 1 veya 2 öğrenciden geçmişte öğrendikleri ışığın yayılmasıyla ilgili bilgileri tekrar edip sınıftaki arkadaşlarıyla paylaşmasını ister. Gözlem sonuçlarıma nasıl ulaştım? Bölümünü ve ardından etkinlik hakkındaki genel görüşlerini sonuç bölümünü etkinlik defterlerine yazmaları istenir.
Tahminlerim:	
Gözlemlerim:	
Gözlem sonuçlarıma nasıl ulaştım?	
Sonucunuz:	

Etkinlik-2

Etkinliğin adı:	Işığın Yansıması
Etkinliğin amacı:	Bu etkinlikte öğrencilerin ışığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle göstermeleri ve ışığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri amaçlanmıştır.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.2.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir. F.5.5.2.2. Işığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.

Kullanılacak malzemeler:	-Lazer ışık kaynağı  -Alüminyum folyo kağıdı  -Ayna 

	-Açı ölçer  -Tahta şiş 
Etkinliğin yapılışı:	Etkinliği öğretmen gerçekleştirecektir. Etkinliğin aşamaları aşağıdaki gibidir. • Aynayı, düz alüminyum folyo kağıdını, buruşuk alüminyum folyo kağıdını yan yana koyunuz. • Lazer ışık kaynağını ayna, düz alüminyum folyo kağıdı ve buruşuk alüminyum folyo kağıdına yönelterek lazer ışınının izlediği yolu gözlemleyiniz. • Lazer ışık kaynağını ayna, düz alüminyum folyo kağıdı ve buruşuk alüminyum folyo kağıdına farklı açılardan yönelterek lazer ışınının izlediği yolu gözlemleyiniz. (Öğretmen gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali ifadelerini önce öğrencilere sorar daha sonra tanımlamalarını yapar.) • Lazer ışınını aynaya yönelterek yüzeyin

	normalini öğrencilerden tahmin etmelerini isteyin ve küçük yönlendirmelerle tahta şişi doğru konuma yerleştiriniz. (Öğretmen açıölçerin nasıl kullanılacağını anlatır.) • Açıölçeri düzeneğinize yerleştiriniz. • Gelme açısını ve yansıma açısını göstererek öğrencilerden etkinlik düzeneği bölümüne gözlemlerini kaydetmelerini isteyin. • Farklı açılarla etkinliği tekrar ediniz. • Öğrencilerden etkinlikte neler gözlemlediklerini gözlemlerim başlığıyla, etkinlik hakkındaki görüşlerini ise sonuç başlığıyla etkinlik defterine yazmasını isteyin.
Etkinlik düzeneği:	1- 2- 3- 4- 5-
Gözlemleriniz:	
Sonucunuz:	

Etkinlik-3

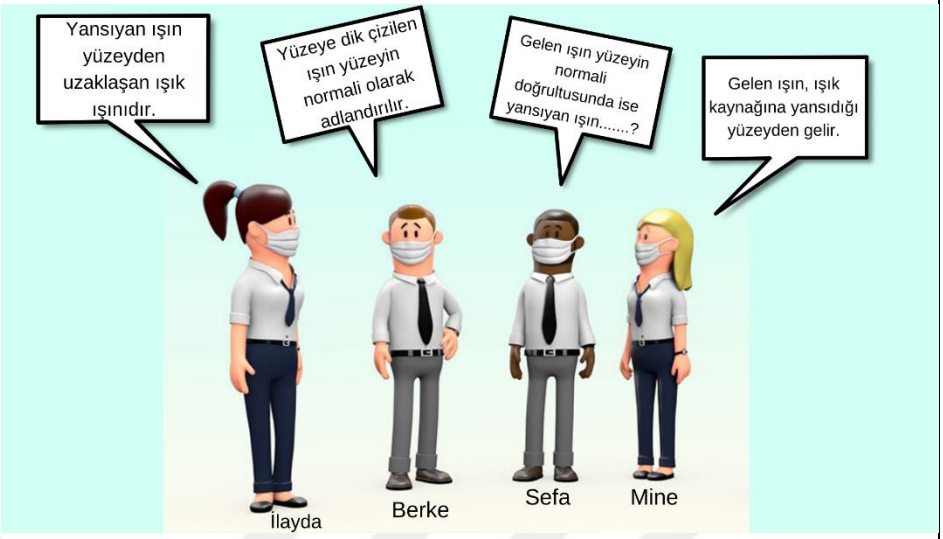
Etkinliğin adı:	Kendimizi değerlendirelim
Etkinliğin amacı:	Öğrencilerin beklenilen hedeflere ulaşma düzeyini ölçmek için dersin sonunda uygulanacaktır.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.2.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir. F.5.5.2.2. Işığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.
Etkinliğin yapılışı:	Karikatürleri dikkatle inceleyiniz ve karikatürlerin altında yer alan soruları cevaplayınız.
Kullanılacak materyaller:	Kavram karikatürleri ve altında bulunan sorular kullanılacaktır. Aşağıda yer alan karikatürlerde Berke, İlayda, Sefa ve Mine ışığın yansıması konusuyla ilgili tartışmaktadır. Berke, İlayda, Sefa ve Mine'nin söylediği bilgileri inceleyiniz ve karikatürlerin altındaki soruları cevaplandırınız. 1.



a. Yukarıdaki karikatüre göre hangi karakter ya da karakterlerin ışığın yansımasıyla ilgili doğru bilgi verdiğini düşünüyorsunuz? Işığın yansımasıyla ilgili doğru bilgileri aşağıya çizerek gösteriniz.

b. Yukarıdaki karikatürde hangi karakter ya da karakterlerin ışığın yansımasıyla ilgili yanlış bilgi verdiğini düşünüyorsunuz? Yanlış olan bilginin veya bilgilerin doğrusunu aşağıya yazınız ve çizerek gösteriniz.

2.



a. Yukarıdaki karikatürde hangi karakter ya da karakterlerin doğru bilgi verdiğini düşünüyorsunuz? Işığın yansımasıyla ilgili doğru bilgileri aşağıya çizerek gösteriniz.

b. Yukarıdaki karikatürde hangi karakter ya da karakterlerin yanlış bilgi verdiğini düşünüyorsunuz? Yanlış olan bilginin veya bilgilerin doğrusunu aşağıya yazınız ve çizerek gösteriniz.

c. Yukarıdaki karikatürdeki karakterlerden Sefa'nın cümlesini doğru bir şekilde tamamlayarak aşağıya yazınız.

Ders Planı-3

Bölüm 1

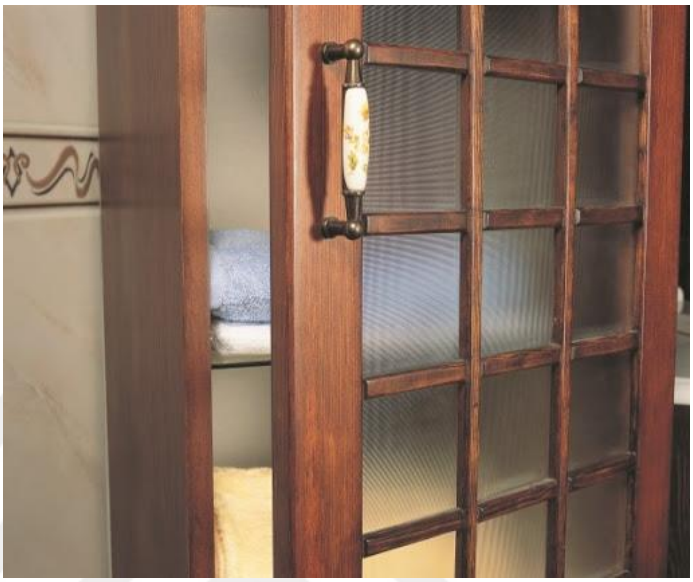
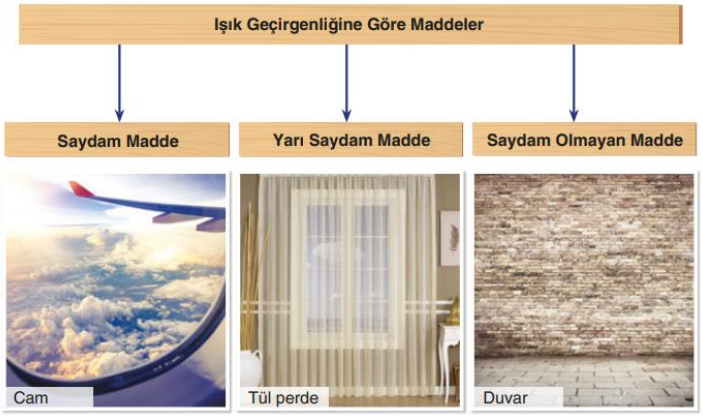
Dersin Adı	FEN BİLİMLERİ
Sınıfı	5. SINIF
Ünite Adı	IŞIĞIN YAYILMASI / FİZİKSEL OLAYLAR
Konu	IŞIĞIN MADDEYLE KARŞILAŞMASI
Önerilen Öğrenme Süre	4*40’

Bölüm 2

Amaç	Bu etkinlikte öğrencilerin maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırabilmeleri amaçlanmıştır.
İlgili Fen Kazanımları	F.5.5.3.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır.
Ön Bilgiler	-
Materyal ve Hazırlıklar	-El feneri -Saydam maddeler (Cam çay tabağı, vb.) -Yarı saydam maddeler (Siyah poşet, güneş gözlüğü vb.) -Saydam olmayan maddeler (Ayna, karton parçası vb.) -Etkinlik defteri -Ders kitabı
Diğer Disiplinler İle Kesişen Kavramlar	Işın(3. Sınıf Matematik dersi Geometri konuları)

Bölüm 3

Konu	**Basamaklar**	**Yapılacaklar**
IŞIĞIN MADDEYLE KARŞILAŞMASI	**Sorgulama**	Çevrimiçi derse girerken öğretmen öğrencilerle kısa bir sohbetten sonra Etkinlik-1’i gerçekleştirir.
	Var Olan Bilgiyi Açığa Çıkarma	Önceki derste gerçekleştirilen cisimler aydınlanınca etkinliği hatırlatılır. Etkinlikte çeşitli cisimlere ışık kaynağı yöneltilmişti. Cisimlerin ışığı geçirip geçirmeme durumları tartışılır.
	Tahminde Bulunma	Etkinlik-1’deki tahminler gözden geçirilir. Sınıfça ışık kaynağının önündeki cismin ve özelliğinin ne olduğu tartışılır.
	Uygulamayı Planlama Ve Yapma	Öğretmen Etkinlik-1’i öğrencilerin görebileceği şekilde kullandığı malzeme sayısını artırarak gerçekleştirir. Öğrencilerden kullanılan malzemeleri saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddeler

		olarak sınıflandırmaları istenir.
	Yorum Yapma Ve Sonuçları Sunma	Öğretmen şu teorik bilgilere vurgu yapar: Evlerimizdeki camlar ışığı geçirdiği hâlde duvarlar ışığı geçirmez. Evlerimizin iç kapılarında ise genellikle ışığı az geçiren buzlu camlar kullanılır. Peki, bunun nedeni nedir?  Her madde ışığı aynı şekilde geçirmez. Maddeler, ışığı geçirme özelliklerine göre saydam, yarı saydam ve saydam olmayan (opak) maddeler olmak üzere üç gruba ayrılır.  Saydam maddeler: Işığın büyük bir kısmını geçiren maddelerdir. Cam, su ve hava saydam maddelere örnektir. Saydam maddeler, ışığı tam olarak geçirdiği için bunların arkasındaki varlıklar net bir şekilde görülebilir. Yarı saydam maddeler: Işığı kısmen geçiren maddelerdir. Buzlu cam, yağlı kâğıt ve ince tül yarı saydam maddelere örnektir. Yarı saydam maddeler, ışığın tamamını geçirmediği için bunların arkasındaki varlıklar net olarak görülmez. Saydam olmayan (opak) maddeler: Işığı hiç geçirmeyen

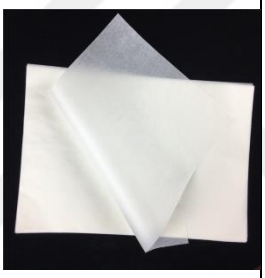
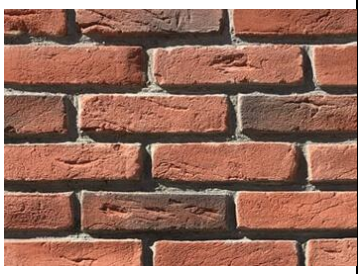
		maddelerdir. Taş, beton ve kalın tahta maddeler opak maddelerdendir. Saydam olmayan maddeler ışığı hiç geçiremediği için bunların arkasındaki varlıklar görülmez.
	Değerlendirme	Bu aşamada alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden Etkinlik-2'de yer alan Yapılandırılmış Grid uygulanarak maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırmayı öğrenip öğrenmedikleri kontrol edilir.
	• Süreç boyunca öğrenciler ders işlenişi sırasında görsel materyallerle desteklenecektir. Etkinliğin gerçekleştirilmesiyle somut olarak gözlemleme imkanı sağlanarak öğrencilerin maddeleri, ışığı geçirme durumuna göre sınıflandırabilme becerisine sahip olmaları beklenmektedir. • Küresel salgın nedeniyle öğrencilerden malzeme temin edilmesi talep edilmemiştir. Etkinliklerde kullanılacak malzemeler ders öncesinde öğrencilere bildirilir ve tercihe göre öğrenciler etkinlikleri ders sırasında öğretmene eşlik ederek veya dersten sonra bireysel olarak gerçekleştirebilir. • Sonuç olarak öğrencilerin maddeleri gözlemleyerek ışığı geçirme durumuna göre sınıflandırmaları sağlanır.	

Etkinlik-1

Etkinliğin adı:	Işık kaynağının önündeki nedir?
Etkinliğin amacı:	Dersin sorgulama, var olan bilgiyi açığa çıkarma, tahminde bulunma, uygulamayı planlama ve yapma basamaklarında bu etkinlik gerçekleştirilerek öğrencilerin maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırabilmeleri amaçlanmıştır.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.3.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır.
Etkinliğin yapılışı:	Öğretmen kamerasının arkasından kendisine doğru bir ışık kaynağını (masa lambası, el feneri vs.) konumlandırır. Öğrencilerin görmeyeceği şekilde saydam, yarı saydam ve saydam olmayan cisimleri ışık kaynağının önüne yerleştiren öğretmen görüntüsünün nasıl olduğunu (aydınlık veya karanlık) ve görüntüsündeki değişikliğin nedenini tahminlerim başlığıyla etkinlik defterlerine not etmelerini ister. Uygulamayı planlama ve yapma basamağında öğretmen etkinliği öğrencilerin görebileceği şekilde gerçekleştirdikten sonra öğrencilerden tahminleri ve gözlemlerini karşılaştırarak elde ettikleri sonuçları

	sonuç başlığıyla etkinlik defterlerine yazmalarını ister.
Kullanılacak malzemeler:	-Işık kaynağı -Saydam maddeler -Yarı saydam maddeler -Saydam olmayan maddeler
Tahminleriniz:	
Sonucunuz:	

Etkinlik-2

<table>
<tr><td>Etkinliğin adı:</td><td>Kendimizi değerlendirelim</td></tr>
<tr><td>Etkinliğin amacı:</td><td>Öğrencilerin beklenilen hedeflere ulaşma düzeyini ölçmek için dersin sonunda uygulanacaktır.</td></tr>
<tr><td>Etkinliğin ilgili fen kazanımları:</td><td>F.5.5.3.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır.</td></tr>
<tr><td>Kullanılacak materyaller:</td><td>Aşağıda yer alan grid ve sorular kullanılacaktır.
<table>
<tr><td>1-
</td><td>2-
</td><td>3-
</td></tr>
<tr><td>4-
</td><td>5-
</td><td>6-
</td></tr>
<tr><td>7-
</td><td>8-
</td><td>9-
</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	1.Yukarıdaki kutucuklardan maddelerin ışığı geçirme durumlarına göre saydam olan maddelerin bulunduğu kutucuğun ya da kutucukların numarasını yazınız. Kutucukları seçerken dikkat ettiğiniz şey nedir? Açıklayınız. 2. Yukarıdaki kutucuklardan maddelerin ışığı geçirme durumlarına göre yarı saydam olan maddelerin bulunduğu kutucuğun ya da kutucukların numarasını yazınız. Kutucukları seçerken dikkat ettiğiniz şey nedir? Açıklayınız. 3. Yukarıdaki kutucuklardan maddelerin ışığı geçirme durumlarına göre saydam olmayan (opak) maddelerin bulunduğu kutucuğun ya da kutucukların numarasını yazınız. Kutucukları seçerken dikkat ettiğiniz şey nedir? Açıklayınız.
Etkinliğin yapılışı:	Yukarıda verilen değerlendirme aracı alternatif ölçme değerlendirme araçlarından "Yapılandırılmış Grid" olarak adlandırılır. Öğrencilerin beklenilen hedeflere ulaşma düzeyini ölçmek için dersin sonunda uygulanacaktır. Öğrencilerden kutucuklarda bulunan görselleri dikkatle inceleyip gridin altında bulunan sorulara uygun cevapları vermeleri istenir.
Sonucunuz:	

Ders Planı-4

Bölüm 1

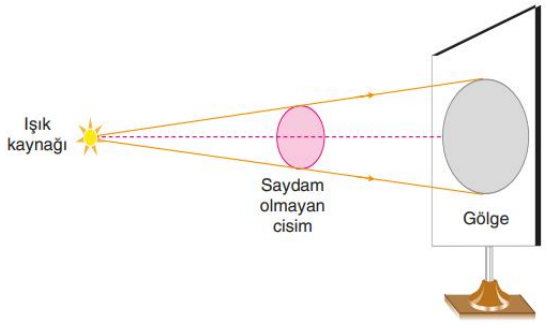
Dersin Adı	FEN BİLİMLERİ
Sınıfı	5. SINIF
Ünite Adı	IŞIĞIN YAYILMASI/ FİZİKSEL KONULAR
Konu	TAM GÖLGE
Önerilen Öğrenme Süre	8*40’

Bölüm 2

Amaç	Bu derste öğrencilerin tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile göstermeleri ve tam gölgenin boyunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfetmeleri amaçlanmıştır.
İlgili Fen Kazanımları	F.5.5.4.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile gösterir. Yarı gölge konusuna girilmez. F.5.5.4.2. Tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfeder. Tam gölge oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişki üzerinde durulur.
Ön Bilgiler	F.3.5.4.2. Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişkiyi açıklar.
Materyal ve Hazırlıklar	-Işık kaynağı (el feneri, masa lambası, telefon flaşı vb.) -Çeşitli opak cisimler (kalem, porselen bardak, silgi vb.) -Beyaz duvar (tam gölge oluşturmak için) -Etkinlik defteri -Ders Kitabı
Diğer Disiplinler İle Kesişen Kavramlar	Işın(3. Sınıf Matematik dersi Geometri konuları)

Bölüm 3

Konu	**Basamaklar**	**Yapılacaklar**
TAM GÖLGE	**Sorgulama**	Öğretmen öğrencilerle yaşadıkları bölge olan Ayvalık Cunda adası hakkında sohbet etmeye başlar. Nereleri gezdiklerini, neler gözlemlediklerini ve ilginç bir anıları varsa anlatmalarını ister.

	Var Olan Bilgiyi Açığa Çıkarma	Öğretmen bugün dersimizde Cunda Adasında bulunan güneş saati hakkında konuşacaklarını söyler. Güneş saatinin nasıl kullanıldığını sorar ve öğrenciler hem kendi aralarında hem de öğretmenleriyle beyin fırtınası yaparlar. Daha sonra Etkinlik-1 gerçekleştirilir.
	Tahminde Bulunma	Öğretmen "Gün içinde farklı saatlerde gölge boyu değişmektedir. Sizce bunun nedeni ne olabilir?" sorusunu öğrencilere sorar ve Etkinlik-2 tahminlerim aşamasına kadar gerçekleştirilir.
	Uygulamayı Planlama Ve Yapma	Etkinlik-2 tamamlanır ve öğretmen tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu etkinlikle keşfeden öğrencilere tam gölge oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişkiyi açıklar.
	Yorum Yapma Ve Sonuçları Sunma	Öğretmen şu teorik bilgilere vurgu yapar: Noktasal ışık kaynağı önüne saydam olmayan bir cisim konulduğunda gönderilen ışınların bir kısmı, saydam olmayan cismin üzerine düşer. Cisim saydam olmadığı için ışınlar cismin içinden geçemez. Cismin arkasındaki ekranda karanlık bir bölge oluşur. Bu karanlık bölgeye tam gölge denir. Tam gölge, ışık kaynağından ışık almayan ve sınırları belli olan bölgedir. Gölge, ışığın doğrusal yolla yayılması sonucunda oluşur.  "Ben giderim o gider, arkamdan tin tin eder." bilmecesinin cevabı gölgedir. Güneş ışığı vücudumuzdan geçemediği için gölgemiz oluşur.

		  Peki, gölgemizin boyu her zaman aynı büyüklükte mi olur? "Gölgemin boyundaki değişim" etkinliğinde yaptığımız çalışmalardan keşfettiğimiz gibi fener ile opak cisim arasındaki mesafe, gölgenin büyüklüğünü etkilemiştir. Opak cisim duvar önünde sabit tutup feneri opak cisme doğru yaklaştırdığımızda duvardaki gölgenin büyüklüğünün arttığını, feneri opak cisimden uzaklaştırdığımızda ise gölgenin büyüklüğünün azaldığını gözlemledik. Feneri duvar önünde sabit tutup opak cismi fenere doğru yaklaştırdığımızda ise duvardaki gölgenin büyüklüğünün arttığını, uzaklaştırdığımızda ise gölgenin boyunun azaldığını gözlemledik. Kısacası fener ile opak cisim arasındaki mesafe azaldıkça gölgenin büyüklüğü artmış, mesafe arttıkça gölge küçülmüştür.
	Değerlendirme	Bu aşamada alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden Etkinlik-3'te yer alan Tanılayıcı Dallanmış Ağaç uygulanarak öğrencilerin tam gölgenin nasıl oluştuğunu ve tam gölgenin boyunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu öğrenip öğrenmedikleri kontrol edilir.

	• Süreç boyunca öğrenciler ders işlenişi sırasında görsel materyallerle desteklenecektir. Etkinliğin gerçekleştirilmesiyle somut olarak gözlemleme imkanı sağlanarak öğrencilerin tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile göstermeleri ve tam gölgenin boyunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfetmeleri beklenmektedir. • Küresel salgın nedeniyle öğrencilerden malzeme temin etmeleri talep edilmemiştir. Etkinliklerde kullanılacak malzemeler ders öncesinde öğrencilere bildirilir ve tercihe göre öğrenciler etkinlikleri ders sırasında öğretmene eşlik ederek veya dersten sonra bireysel olarak gerçekleştirebilir. • Sonuç olarak öğrencilerin tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile göstermeleri ve tam gölgenin boyunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfetmeleri sağlanır.

Etkinlik-1

Etkinliğin adı:	Gölgem nasıl oluştu?
Etkinliğin amacı:	Bu etkinlikte öğrencilerin tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile göstermeleri amaçlanmıştır.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.4.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile gösterir. Yarı gölge konusuna girilmez.
Kullanılacak malzemeler:	-Işık kaynağı (el feneri, masa lambası, telefon flaşı vs.) -Çeşitli opak cisimler (kalem, porselen bardak, silgi vs.) -Beyaz duvar (tam gölge oluşturmak için)
Etkinliğin yapılışı:	Öğretmen var olan bilgiyi açığa çıkarma basamağında aşağıda yer alan görseli öğrencilere sunar.  Resim 4.Cunda Adasında bulunan güneş saati

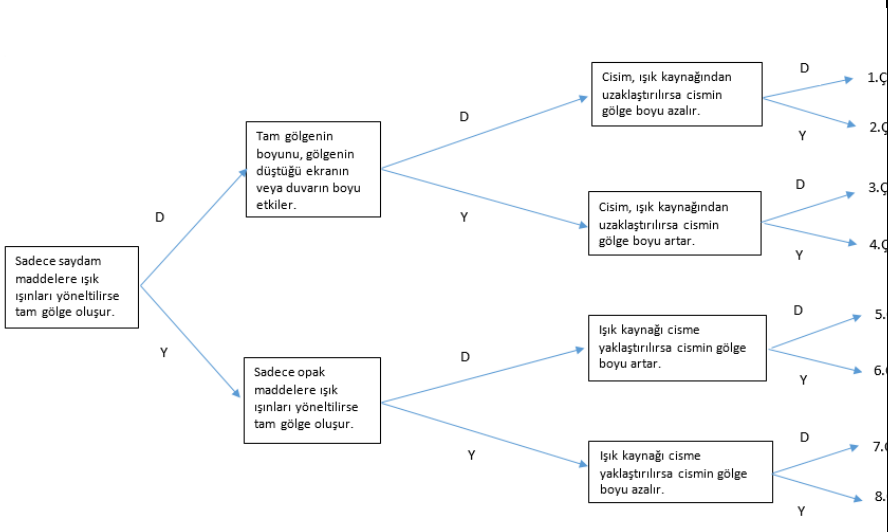
	Yukarıdaki görselde bulunan güneş saatinin kullanımında gölgemizin rol aldığını söyler. Peki gölgemiz nasıl oluşmaktadır sorusuyla beyin fırtınasını başlatır. Etkinlik malzemeleriyle opak cisimler ışık kaynağının önüne getirilerek tam gölge oluşturulur ve öğrencilerden etkinlik düzeneğini etkinlik defterlerine yazmaları belirtilir. Ayrıca öğrencilerden tam gölgeleri ışık ışınlarını da göstererek etkinlik defterlerine çizmeleri istenir. Öğretmen "Tam gölge nasıl oluşur? Tam gölgenin oluşması için gerekenler nelerdir?" Sorularını öğrencilere yöneltir ve sonuçlarım başlığıyla etkinlik defterlerine yazmaları istenir.
Etkinlik düzeneği:	1.Cisim 2.Cisim 3.Cisim
Sonucunuz:	

Etkinlik-2

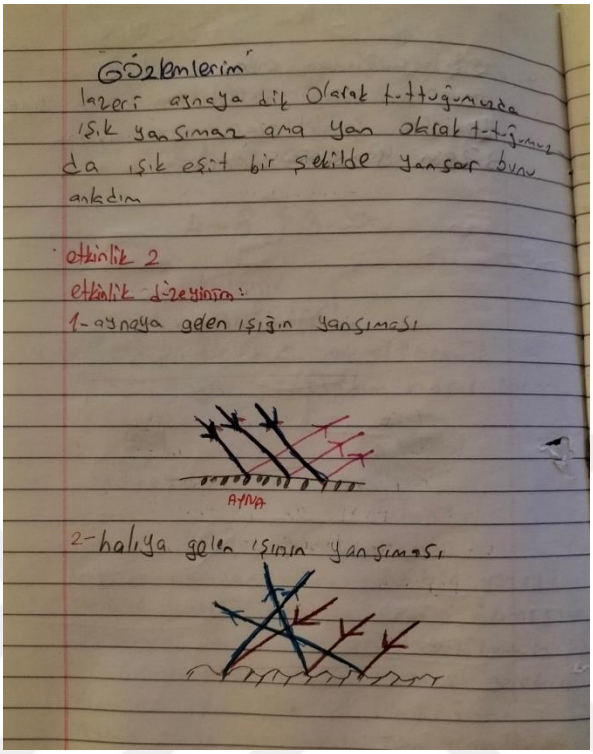
Etkinliğin adı:	Gölgemin boyundaki değişim
Etkinliğin amacı:	Bu etkinliğin amacı öğrencilerin tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfetmeleridir.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.4.2. Tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfeder. Tam gölge oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişki üzerinde durulur.
Kullanılacak malzemeler:	-Işık kaynağı (el feneri, masa lambası, telefon flaşı vs.) -Çeşitli opak cisimler (kalem, porselen bardak, silgi vs.) -Beyaz duvar (tam gölge oluşturmak için)
Etkinliğin yapılışı:	-Öğrencilerin görecekleri şekilde opak bir cisme ışık kaynağı yöneltilir ve beyaz duvarda tam gölge oluşturulur. -Oluşan gölgenin boyunu değiştirmek amacıyla neler yapılabileceği öğrencilerle tartışılır. -Öğrencilerden gelen tahminler etkinlik defterlerine kaydedilir. -Etkinlik öğrencilerin tahmin ettiği yöntemler kullanılarak (ışık kaynağını cisimden uzaklaştırmak, ışık kaynağını cisme yaklaştırmak vb.) gerçekleştirilir. -Etkinlik sonucunda gölge boyunda büyüme veya küçülme gerçekleşti mi? Gerçekleşmediyse gölge boyunu değiştirmek için öğretmen alternatif çözüm yolları sunar. -Tam gölge oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişki üzerinde durulur. -Öğrencilerden etkinlik düzeneğini çizmeleri ve etkinlik sonunda tam gölgenin boyunu değiştiren cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişkiyi sonuç olarak etkinlik defterlerine yazmaları istenir.
Etkinlik düzeneği:	

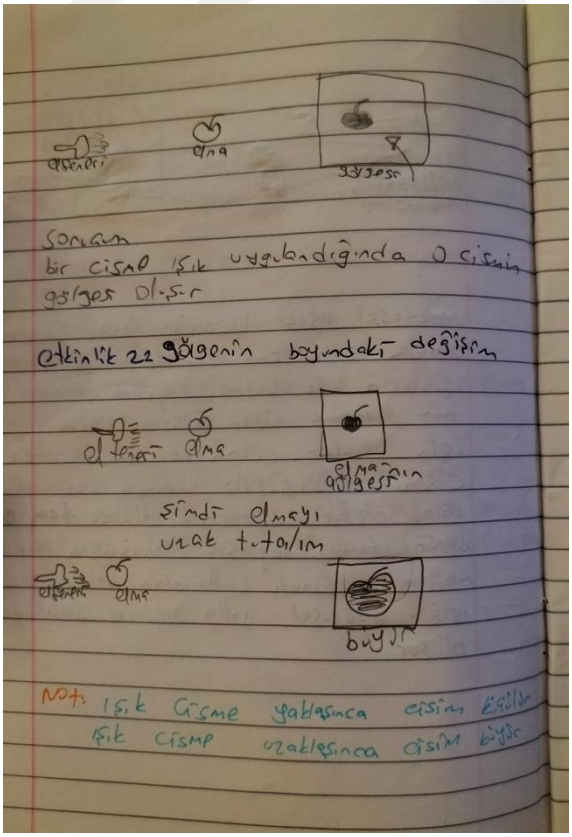
Sonucunuz:	

Etkinlik-3

Etkinliğin adı:	Kendimizi değerlendirelim
Etkinliğin amacı:	Öğrencilerin beklenilen hedeflere ulaşma düzeyini ölçmek için dersin sonunda uygulanacaktır.
Etkinliğin ilgili fen kazanımları:	F.5.5.4.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile gösterir. Yarı gölge konusuna girilmez. F.5.5.4.2. Tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfeder. Tam gölge oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişki üzerinde durulur.
Etkinliğin yapılışı:	Aşağıda bulunan tanılayıcı dallanmış ağaçtaki ifadeleri dikkatle okuyunuz. Okuduğunuz ifade doğru ise "D" yönünde, yanlış ise "Y" yönünde ilerleyiniz. Hem seçtiğiniz yönleri hem de ulaştığınız çıkışı sonuç bölümüne sırasıyla not ediniz.
Kullanılacak materyaller:	Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaç kullanılacaktır. -Sevgili öğrenciler, aşağıda bulunan tanılayıcı dallanmış ağaçtaki ifadeleri dikkatle okuyunuz. Okuduğunuz ifade doğru ise "D" yönünde, yanlış ise "Y" yönünde ilerleyiniz. Hem seçtiğiniz yönleri hem de ulaştığınız çıkışı sonuç bölümüne sırasıyla not ediniz. 
Sonuç:	

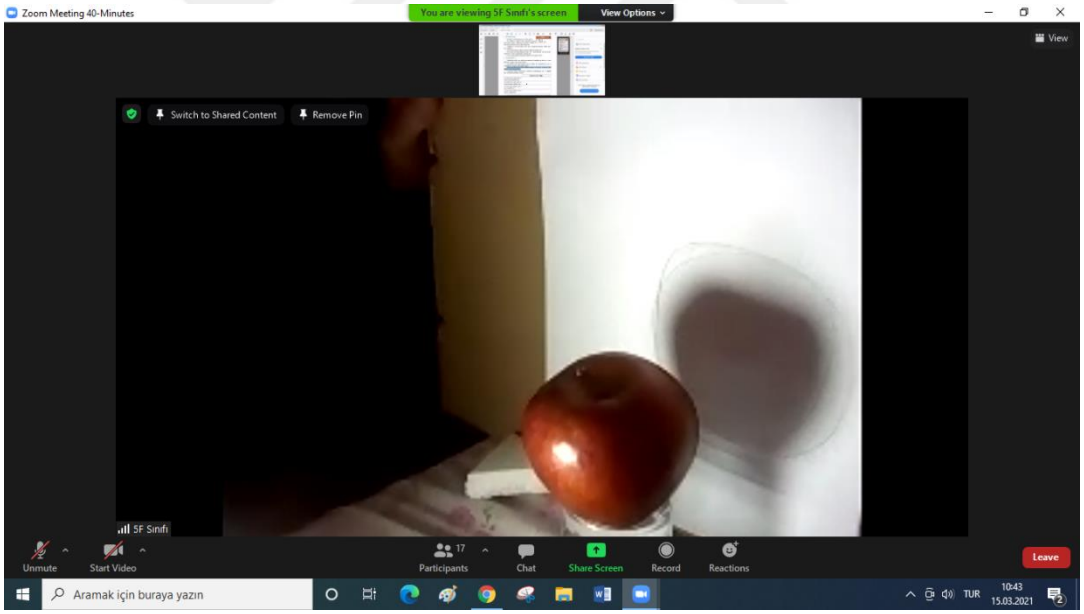
EK 2. Sorgulama Temelli Fen Etkinlikleri Öğrenci Etkinlik Defteri Örneği

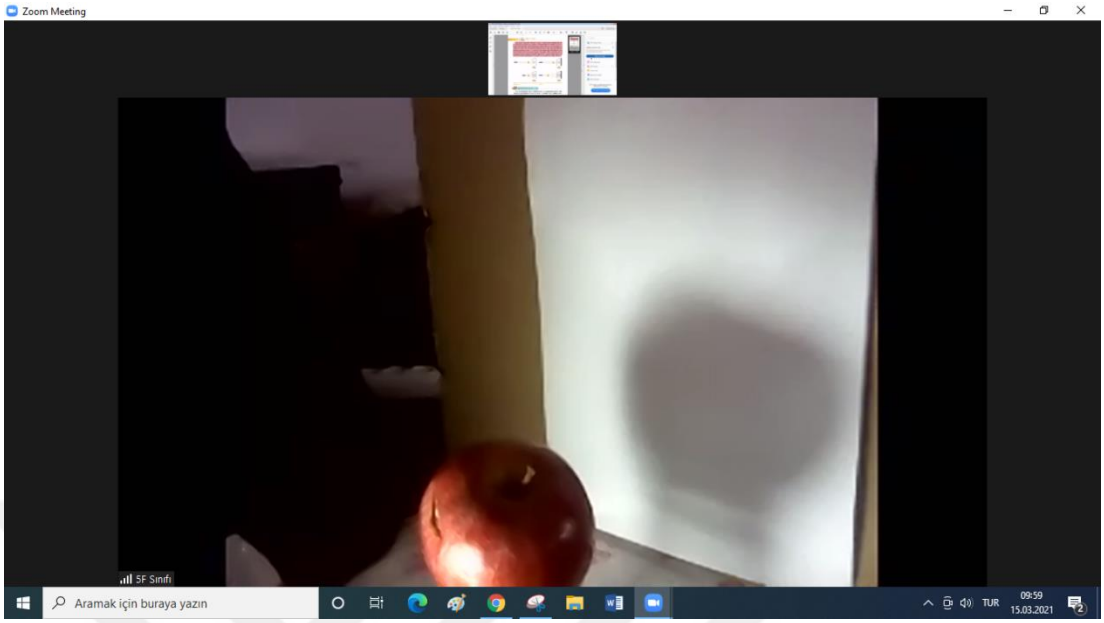


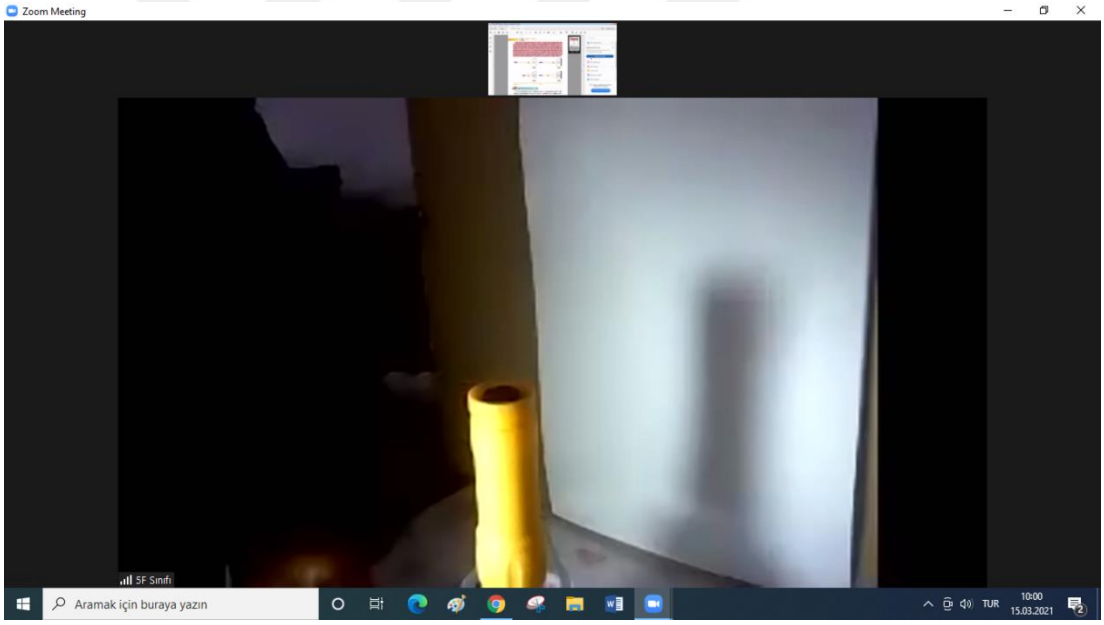


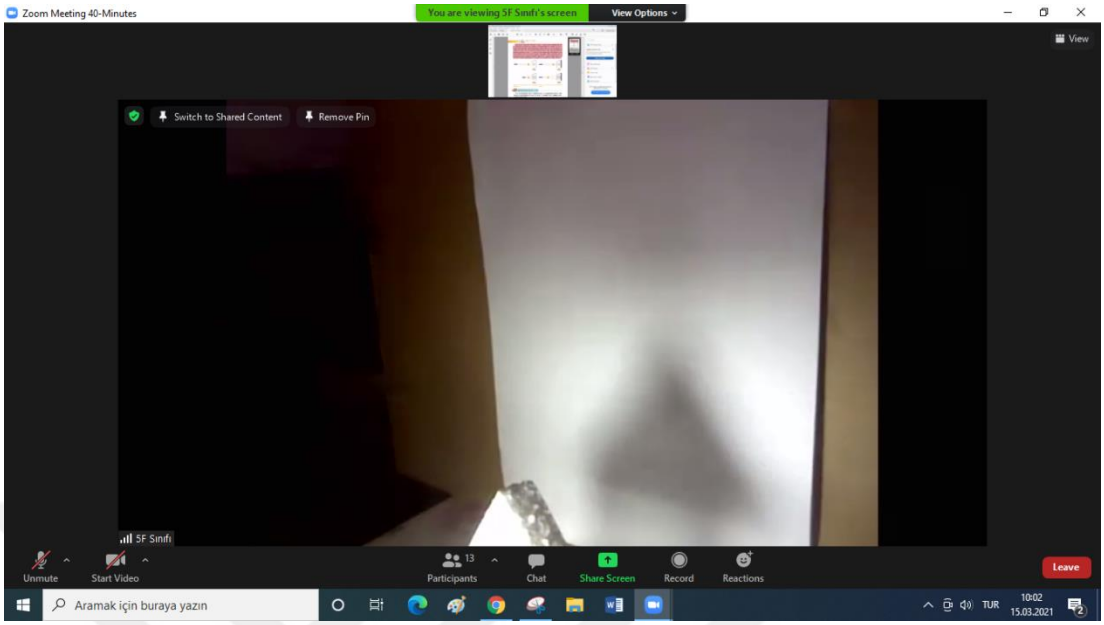
EK 3. Çevrimiçi Uygulama Esnasından Görüntüler






Zoom Meeting
SF Sınıfı
Aramak için buraya yazın
TUR
09:59
15.03.2021


Zoom Meeting
SF Sınıfı
Aramak için buraya yazın
TUR
10:00
15.03.2021


Zoom Meeting 40-Minutes
You are viewing 5F Sinifi's screen
View Options
View
Switch to Shared Content
Remove Pin
5F Sinifi
Unmute
Start Video
Participants
13
Chat
Share Screen
Record
Reactions
Leave
Aramak için buraya yazın
TUR
10:02
15.03.2021

EK 4. Işık Konu Kavram Testi

Kavramsal Anlama Testi

Bu ölçme aracı açık uçlu bir test olup sizin ışığın yayılması ünitesine ait kavramlara ilişkin görüşlerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Bu konuda sizin düşünceleriniz çok önemli olup yanıtlarınızın doğru ya da yanlış olması önemli değildir. Bu nedenle her bir soru için ne düşündüğünüzü, bu sorulara ayrılan boş satırlara mümkün olduğunca net ve organize edilmiş bir şekilde yazınız ve gerekiyorsa şekil çiziniz. Cevaplamaya istediğiniz sorudan başlayabilirsiniz.

Soru 1:



a) Yukarıdaki fotoğraflarda sabah, öğle ve akşam saatlerinde gerçekleşen evin gölgeleri verilmiştir. Gölgelerin arasındaki farklılıklar nelerdir?

……
……
……
……

b) Gölgelerin bu şekilde oluşmasında güneşin nasıl bir etkisi vardır?

……
……
……
……

Soru 2: <u>Aşağıdaki karikatürü dikkatle inceleyiniz.</u>

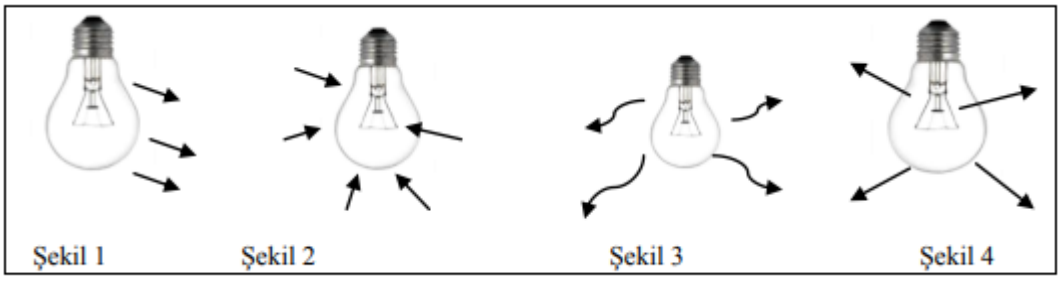


Parkta basketbol oynayan Murat, cisimlerin gölgelerini incelemiş ve oluşan gölgelerin kendi şekillerine benzemediğini ifade etmiştir. Siz Murat'ın söylediğine katılır mısınız? **<u>Nedenini açıklayınız.</u>**

……
……
……
……

Soru 3:

Aşağıda lambalardan çıkan ışığın izlediği yolu çizmeye çalışan Recep, sizce hangi çizimde ışık ışınlarını doğru olarak çizmiştir. Açıklayınız.



……
……
……
……

Soru 4:



5. Sınıf öğrencisi olan Engin, babasıyla akşam futbol maçı izlerken bir futbolcunun birden çok gölgesi olması dikkatini çekti. Gördüğü gölgeleri anlamlandıramayan Engin, **birden çok gölge oluşmasını** okula dönünce öğretmeniyle paylaştı. Sizce öğretmen bu durumu Engin'e nasıl açıklamış olabilir?

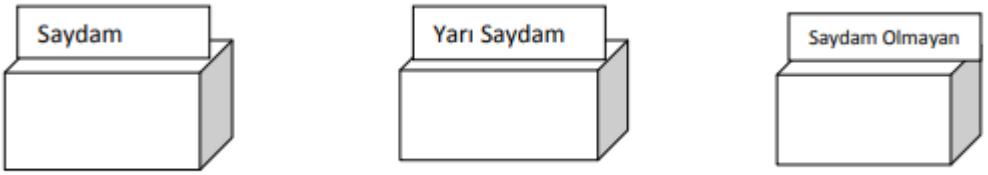
……
……
……
……

Soru 5:



Güneşli bir gündü. Annesi tüm perdeleri çekip **camları** açmıştı. Burak da en sevdiği çizgi filmi seyretmek istiyordu ancak televizyonun ekranı parladığı için hiçbir şey göremiyordu. Burak, ilk olarak **camı kapattı** ekrana baktı parlama devam ediyordu. Sonra **tül perdeyi** çekti tekrar ekrana baktı parlama azalmıştı ama görüntü istediği gibi net değildi. En son **kalın koyu renk perdeleri** çektiğinde istediği gibi net bir görüntü olmuştu. Burak artık sevdiği çizgi filmi parlama olmadan seyredebilecekti.

Burak; ışığı geçirme durumlarına göre üç farklı madde kullanır. Bu maddeleri saydam, yarı saydam ve (saydam olmayan) şeklinde aşağıdaki kutucuklara yerleştiriniz. Nedenini açıklayınız.



……
……

Soru 6:

Ece, Emre ve Efe oyun oynarken bir kulübe dikkatlerini çekiyor ve merakla içeri giriyorlar. Her yer **kapkaranlık** ve etrafta neler olduğunu görmek için Emre elindeki el fenerini açıyor. El fenerinden çıkan ışık için arkadaşlarının söyledikleri Emre'nin kafasını karıştırıyor. Sizce kimin söylediği doğrudur? **Aşağıda yazılanlara göre yanıtınızın nedenini açıklayınız.**



Ece: Işık bir kez çıkar ve ortamda sürekli kalır.
Emre: Işık sürekli çıkar ve kısa süre kalır.
Efe: Işık, sürekli çıkar ve sürekli kalır.

……
……
……
……

Soru 7:

Mert, odasındaki lambadan çıkan ışığın izlediği yolu çizmek istiyor. Nasıl bir çizim yaparsa doğru olur? **Yandaki şekil üzerinde çizerek gösteriniz.**



Soru 8:

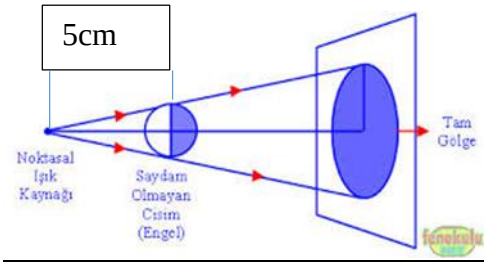


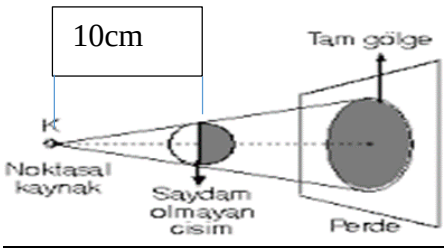
Ayşe, okulda düzenlenen Karagöz ve Hacivat oyununa gitmişti. Ayşe oyun sırasında oluşan gölgelerin boylarının sürekli değiştiğini fark etmişti. Okulda projeksiyon cihazının önünde arkadaşlarının parmaklarıyla şekiller yaptığında da buna benzer gölgelerin boylarında değişiklikler olduğu aklına geldi.

a) Sizce gölgenin boyunu değiştiren durumlar neler olabilir?

……
……
……
……

b) Ayşe, arkadaşlarının gölgelerini gözlemleyerek şekilde verilen çizimi yapmıştır. **<u>İki şekilde gölge büyüklüklerinin birbirinden farklı olmasını nasıl açıklarsınız?</u>**

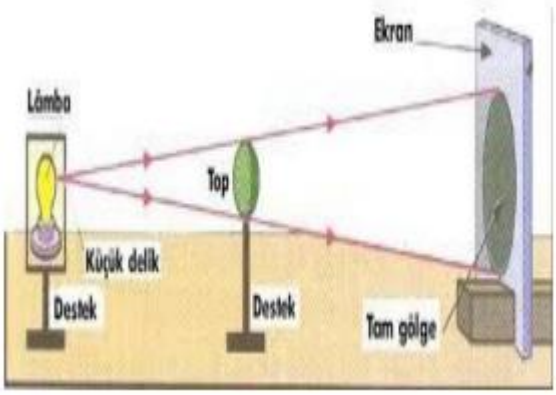




……
……
……
……
……

Soru 9:

Ege, cismin gölgesinin boyunun farklı durumlara göre nasıl değiştiğini merak ediyor ve şekilde görülen deney düzeneğini hazırlıyor.



a) İlk olarak top ve ekranı sabit tutup, lambayı ileri geri oynatarak perde üzerinde oluşan gölgelerin boylarını inceliyor. Sizce gölge boyunda nasıl bir değişiklik olmuştur? Aşağıdaki kutucukları işaretleyip nedenini açıklayınız.

Lamba topa yaklaştırıldığında; Gölge Büyür ☐ Gölge Küçülür ☐

Çünkü……
……
……
……

Lamba toptan uzaklaştırıldığında; Gölge Büyür ☐ Gölge Küçülür ☐

Çünkü……
……
……
……

b) Son olarak Ege, deneyinde top ve lambayı sabit tutup ekranı ileri geri hareket ettirerek oluşan gölgelerin boylarını ölçüyor. Sizce gölge boyunda nasıl bir değişiklik olmuştur? Aşağıdaki kutucukları işaretleyip nedenini açıklayınız.

Ekran topa yaklaştırıldığında; Gölge Büyür ☐ Gölge Küçülür ☐

Çünkü……
……
……
……

Ekran toptan uzaklaştırıldığında; Gölge Büyür ☐ Gölge Küçülür ☐

Çünkü……
……
……
……

EK 5. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

	Tamamen Katılıyorum	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Hiç Katılmıyorum**
1. Deney sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışırım.	TK	K	KS	K M	HK
2. Bir problemi çözemediğimde onla uğraşmaktan vazgeçerim.	TK	K	KS	K M	HK
3. Sorularımın cevabını araştırmak için çözüm yolları ararım.	TK	K	KS	K M	HK
4. Karşılaştığım problemleri çözmek için çözüm yolları bulmaya çalışırım.	TK	K	KS	K M	HK
5. Karşılaştığım olayların nedenini merak ederim.	TK	K	KS	K M	HK
6. Bilim adamlarının çalışma yöntemlerinden birisi olan deney yapmak bana sıkıcı gelir.	TK	K	KS	K M	HK
7. Yaptığım deneyin doğruluğunu kontrol ederim.	TK	K	KS	K M	HK
8. Karşılaştığım olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya çalışırım.	TK	K	KS	K M	HK
9. Bir problemi çözerken öğretmenin cevaplamasından çok kendim çözüm yolu bulmaya çalışırım.	TK	K	KS	K M	HK
10. Çözüm yollarını ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermem.	TK	K	KS	K M	HK
11. Kafama takılan sorulara deney yaparak cevap bulmak isterim.	TK	K	KS	K M	HK
12. Deney sonuçlarımın doğruluğunu araştırmaya gerek duymam.	TK	K	KS	K M	HK
13. Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.	TK	K	KS	K M	HK
14. Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.	TK	K	KS	K M	HK
15. Derste yapmak isteğim deneylerin, merak ettiğim soruların cevabını bulmamı sağlamasını isterim.	TK	K	KS	K M	HK

16. Öğretmenin bir konuyu anlatırken bana sorular sormasını isterim.	TK	K	KS	K M	HK
17. Öğretmenin sorduğu soruların beni düşünmeye zorlamasını istemem.	TK	K	KS	K M	HK
18. Derste öğrendiğim konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isterim.	TK	K	KS	K M	HK
19. Öğretmen konuya girerken ilgimi çekecek sorular sormasını isterim.	TK	K	KS	K M	HK
20. Bilimsel sonuçları elde etmek için deney yapmam gerektiğini düşünürüm.	TK	K	KS	K M	HK
21. Beklediğim sonucu alamazsam yaptığım deneyi tekrar gözden geçiririm.	TK	K	KS	K M	HK
22. Derste öğrendiklerimi başka kaynakları araştırarak doğruluğunu kontrol ederim.	TK	K	KS	K M	HK

EK 6. Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği

Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Öğrendiğim fen bilimleri yaşantımla ilişkilidir.	1	2	3	4	5
2. Fen sınavlarında diğer öğrencilerden daha başarılı olmak isterim.					
3. Fen bilimlerini öğrenmek ilginçtir.					
4. Fen bilimlerinden iyi bir not almak benim için önemlidir.					
5. Fen bilimlerini öğrenebilmek için gerekli çabayı gösteririm.					
6. Fen bilimlerini iyi öğrenmemi sağlayacak yöntemler kullanırım.					
7. Fen bilimlerini öğrenmek iyi bir iş bulmamda yardımcı olacak.					
8. Fen bilimlerinden en yüksek notu almam önemlidir.					
9. Fen sınavlarında başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.					
10. Fen bilimlerini bilmek bana kariyer avantajı sağlayacak.					
11. Fen bilimlerini öğrenmek için çok zaman harcarım.					
12. Fen bilimlerini anlamak kariyerimde bana yarar sağlar.					
13. Fen deneylerinde ve projelerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.					
14. Fen bilimleri bilgi ve becerilerinde uzmanlaşabileceğime inanırım.					
15. Fen bilimlerindeki buluşlar hakkında meraklıyımdır.					
16. Fen bilimlerinden en yüksek notu alabileceğime inanırım.					
17. Fen bilimlerinden alacağım not beni düşündürür.					
18. Fen bilimlerini anlayabileceğimden eminim.					
19. Fen bilimlerini öğrenmek için çok çalışırım.					
20. Fen bilimlerini kapsayan bir kariyerim olacak.					

21. Fen sınavları ve deneylerinde yüksek puan almak benim için önemlidir.					
22. Fen bilimleri problem çözme becerilerini kariyerimde kullanacağım.					

EK 7. Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Yürütülen çalışmanın araştırma sorusu "Sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinin kullanımı hakkında deney grubu öğrenci görüşleri nelerdir?" şeklindedir.

Merhaba ……., ben Büşra SIZAN, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisiyim. Fen Bilimleri dersinde sorgulama temelli fen etkinliklerinin etkisini araştırıyorum ve sizinle sorgulama temelli fen etkinlikleriyle işlediğimiz Fen Bilimleri dersi hakkında görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım, Fen Bilimleri dersinde sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanımı hakkında görüşlerinizi ortaya çıkarmaktır. Görüşme boyunca söyleyeceklerinizin tamamı sadece bu araştırma için kullanılacaktır. Ayrıca görüşme yapılan kişilerin isimleri kesinlikle çalışmada belirtilmeyecek ve bu görüşme soruları üzerinden ders notu konusunda değerlendirilmeyeceksiniz. Görüşme süreci ZOOM uygulaması üzerinden sesli ve görüntülü kaydedilecektir.

Başlamadan önce bu söylediklerim hakkında belirtmek istediğiniz veya sormak istediğiniz bir soru var mı?

İzninizle sorulara başlamak istiyorum.

1. Sorgulama temelli fen etkinliklerinin uygulandığı Işığın Yayılması ünitesinin işleyişini diğer ünitelerin işleyişiyle karşılaştırdığında farklılıklar var mıdır? Farklılık olduğunu düşünüyorsan daha önceki ünitelerde neler yapıyordun? Bu ünitede farklı olarak neler yaptın?

2. Sorgulama temelli fen etkinlikleriyle ders işlemek hoşuna gitti mi? Nedenini açıklar mısın? Hoşuna gittiyse hangi etkinlik ya da etkinliklerdir? Örnek verebilir misin?

3. Sorgulama temelli fen etkinliklerinin Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını ister miydin? Nedenini açıklar mısın? Sana göre hangi ünite ya da ünitelerde kullanılabilir? Örnek verebilir misin?

4. Sorgulama temelli fen etkinliklerinin sana yararlı olduğunu düşünüyor musun? Hangi açıdan sana yararlı olduğunu veya olmadığını açıklar mısın?

5. Fen bilimleri dersinde sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanımının olumlu ve/veya olumsuz yönleri sence nelerdir?

6. Sorgulama temelli fen etkinliklerinin kullanıldığı derslerde sınıf ortamı diğer derslere göre nasıldı? Neden?

EK 8. Uygulama İzinleri

Çok İvedi

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87347630-640.99-55013 07/05/2021
Konu : Büşra SIZAN

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 16.02.2021 tarih ve E-67493393-302.08.01-17106 sayılı yazınız.
b) Balıkesir Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 27.04.2021 tarih ve E-99191664-605.01-24703289 sayılı yazısı.

İlgi (a)'da kayıtlı yazınız ile bildirilen Enstitünüz lisansüstü öğrencisi Büşra SIZAN'ın "Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerine Etkisi" konulu çalışması kapsamında uygulama yapma talebine ilişkin Balıkesir Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan ilgi (b)'de kayıtlı yazı, işbu yazımız ekinde sunulmaktadır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nükhet HOTAR
Rektör

Ek: İlgi (b)'de kayıtlı yazı ve ekleri. (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağınızı http://dogrulama.deu.edu.tr linkinden B328EA64XC kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü
Adres: Cumhuriyet Bulvarı No:144 35210 Alsancak / İZMİR
Tel: 0(232) 412 1212 Elektronik Ağ: www.deu.edu.tr
Kep Adresi: dokuzeyluluniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi İçin İrtibat:
Merve ÇÜRÜK
Dahili:
E-Posta: merve.curuk@deu.edu.tr

EK 9. Etik İzin

Çok İvedi

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87347630-640.99-36364 30/03/2021
Konu : Etik Kurul İzni Hk.

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 05.02.2021 tarih ve E-67493393-302.08.01-17106 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınıza istinaden Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 15.03.2021 tarihli toplantısında alınan 41 sayılı karar ile Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Büşra SIZAN'ın "Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerine Etkisi" adlı tez çalışmasında uygulayacağı ankette ad-soyad bilgilerinin istenildiği kısımların çıkarılması gerektiğine; ilgili maddelerin çıkarılması halinde anketin etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

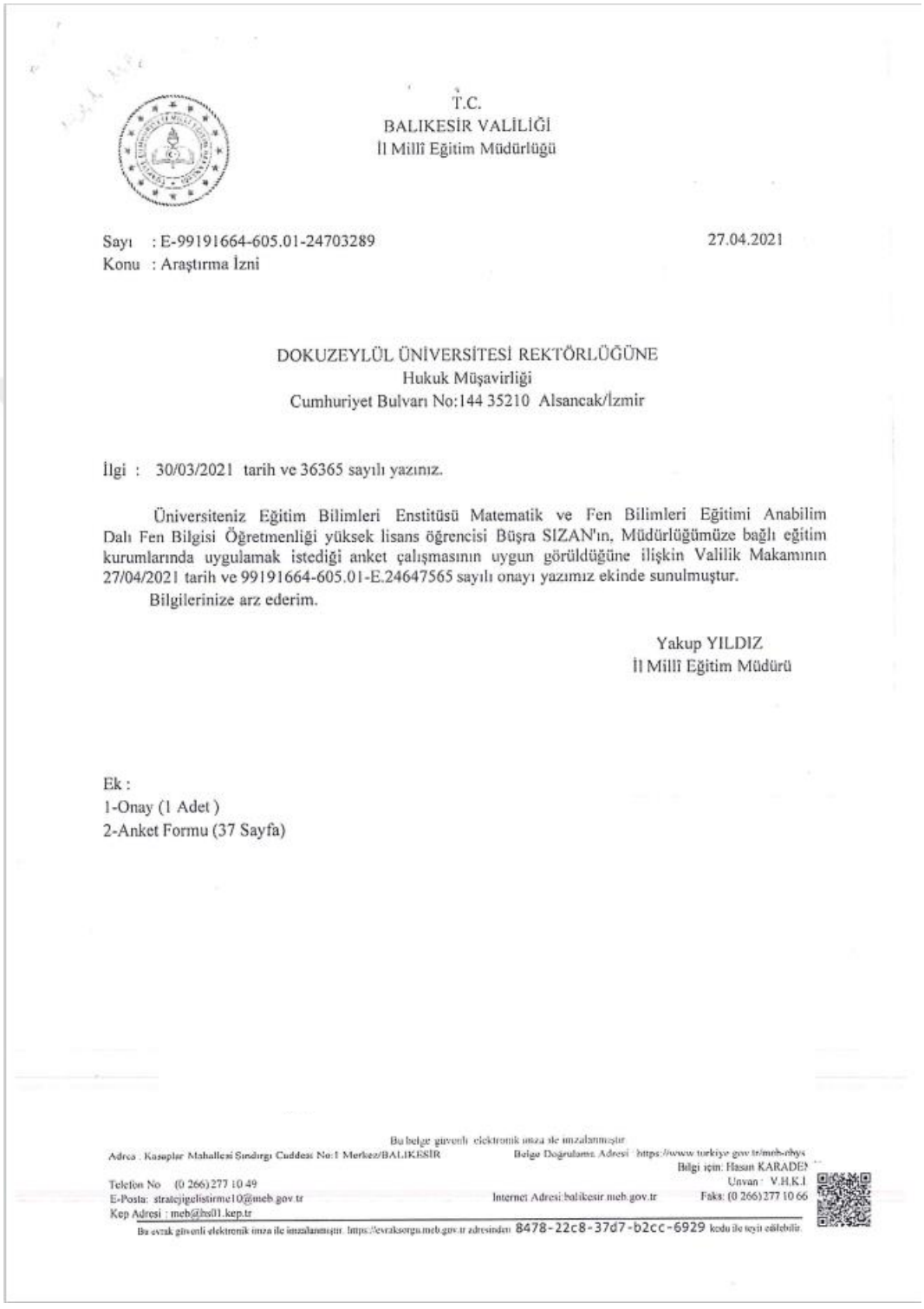
Prof.Dr. Nükhet HOTAR
Rektör

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağınızı http://dogrulama.deu.edu.tr linkinden 25B6D453XF kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü
Adres: Cumhuriyet Bulvarı No:144 35210 Alsancak / İZMİR
Tel: 0(232) 412 1212 Elektronik Ağ: www.deu.edu.tr
Kep Adresi: dokuzeyluluniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi İçin İrtibat:
Merve ÇÜRÜK
Dahili:
E-Posta: merve.curuk@deu.edu.tr

EK 10. Okul İzinleri



T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99191664-605.01-24703289 27.04.2021
Konu : Araştırma İzni

DOKUZEYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
Hukuk Müşavirliği
Cumhuriyet Bulvarı No:144 35210 Alsancak/İzmir

İlgi : 30/03/2021 tarih ve 36365 sayılı yazınız.

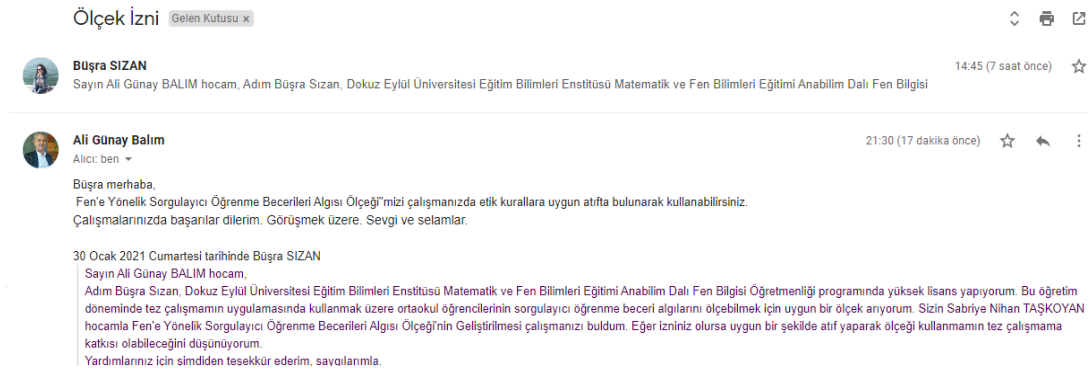
Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği yüksek lisans öğrencisi Büşra SIZAN'ın, Müdürlüğümüze bağlı eğitim kurumlarında uygulamak istediği anket çalışmasının uygun görüldüğüne ilişkin Valilik Makamının 27/04/2021 tarih ve 99191664-605.01-E.24647565 sayılı onayı yazımız ekinde sunulmuştur.
Bilgilerinize arz ederim.

Yakup YILDIZ
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek :
1-Onay (1 Adet)
2-Anket Formu (37 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Kasaplar Mahallesi Sındırgı Caddesi No:1 Merkez/BALIKESİR Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Hasan KARADEN
Telefon No (0 266) 277 10 49 Unvan : V.H.K.İ
E-Posta: stratejigelistirme10@meb.gov.tr İnternet Adresi:balikesir.meb.gov.tr Faks: (0 266) 277 10 66
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 8478-22c8-37d7-b2cc-6929 kodu ile teyit edilebilir.

EK 11. Ölçme Araçlarının Uygulanma İzinleri



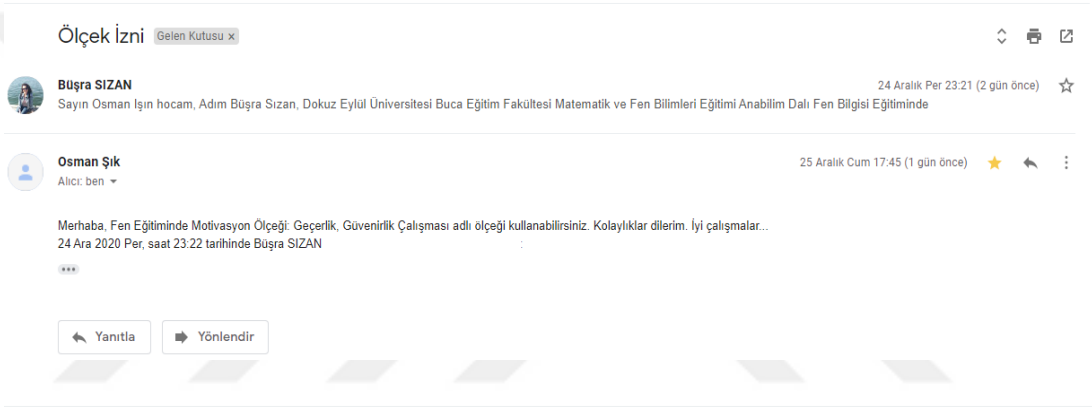
Ölçek İzni Gelen Kutusu ×

Büşra SIZAN 14:45 (7 saat önce)
Sayın Ali Günay BALIM hocam, Adım Büşra Sızan, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi

Ali Günay Balım 21:30 (17 dakika önce)
Alıcı: ben

Büşra merhaba,
Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği"mizi çalışmanızda etik kurallara uygun atıfta bulunarak kullanabilirsiniz.
Çalışmalarınızda başarılar dilerim. Görüşmek üzere. Sevgi ve selamlar.

30 Ocak 2021 Cumartesi tarihinde Büşra SIZAN
Sayın Ali Günay BALIM hocam,
Adım Büşra Sızan, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği programında yüksek lisans yapıyorum. Bu öğretim döneminde tez çalışmamın uygulamasında kullanmak üzere ortaokul öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme beceri algılarını ölçebilmek için uygun bir ölçek arıyorum. Sizin Sabriye Nihan TAŞKOYAN hocamla Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği'nin Geliştirilmesi çalışmanızı buldum. Eğer izniniz olursa uygun bir şekilde atıf yaparak ölçeği kullanmamın tez çalışmama katkısı olabileceğini düşünüyorum.
Yardımlarınız için simdiden tesekkür ederim, saygılarımla.



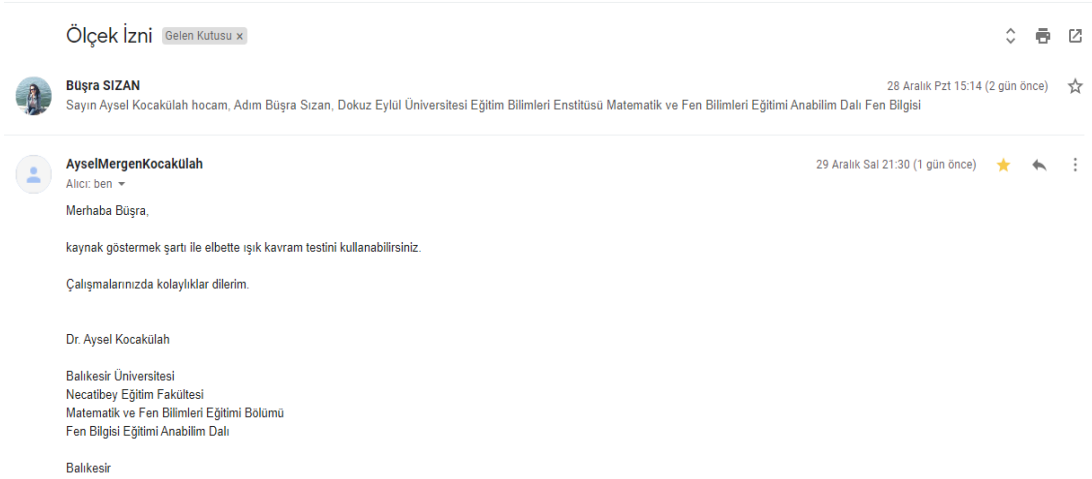
Ölçek İzni Gelen Kutusu ×

Büşra SIZAN 24 Aralık Per 23:21 (2 gün önce)
Sayın Osman Işın hocam, Adım Büşra Sızan, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitiminde

Osman Şık 25 Aralık Cum 17:45 (1 gün önce)
Alıcı: ben

Merhaba, Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği: Geçerlik, Güvenirlik Çalışması adlı ölçeği kullanabilirsiniz. Kolaylıklar dilerim. İyi çalışmalar...
24 Ara 2020 Per, saat 23:22 tarihinde Büşra SIZAN

Yanıtla Yönlendir



Ölçek İzni Gelen Kutusu ×

Büşra SIZAN 28 Aralık Pzt 15:14 (2 gün önce)
Sayın Aysel Kocakülah hocam, Adım Büşra Sızan, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi

AyselMergenKocakülah 29 Aralık Sal 21:30 (1 gün önce)
Alıcı: ben

Merhaba Büşra,

kaynak göstermek şartı ile elbette ışık kavram testini kullanabilirsiniz.

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Dr. Aysel Kocakülah

Balıkesir Üniversitesi
Necatibey Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Balıkesir

EK 12. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi

<table>
<tr><th colspan="4">Kişisel Bilgiler</th></tr>
<tr><td>Adı ve Soyadı</td><td colspan="3">Büşra SIZAN</td></tr>
<tr><td>E-postası/Web Sayfası</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Bildiği Yabancı Diller</td><td colspan="3">İngilizce</td></tr>
<tr><td>Uzmanlık Alanı</td><td colspan="3">Fen Bilgisi Eğitimi</td></tr>
<tr><th colspan="4">Öğrenim Bilgileri</th></tr>
<tr><td></td><td>Üniversite</td><td>Bölüm</td><td>Yıl</td></tr>
<tr><td>Lisans</td><td>Dokuz Eylül Üniversitesi</td><td>İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği</td><td>2019</td></tr>
<tr><td>Tez Başlığı</td><td colspan="3">Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına Ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerine Etkisi</td></tr>
<tr><td>Tez Danışmanı</td><td colspan="3">Prof. Dr. Ali Günay BALIM</td></tr>
<tr><th colspan="4">Akademik Eserler
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.)
Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.</th></tr>
<tr><td colspan="4">Balım, A. G., Yaman, E., ve Sızan, B. (2021). Covid-19 Pandemisi Sürecinde Uzaktan Eğitim Hakkında Yapılan Çalışmaların İncelenmesi: Bir Meta-sentez Çalışması. Ö. Erduran Tekin içinde, Sosyal Bilimlerde Covid-19 Salgını Dönemler ve Değişim Dinamikleri-2 (s. 113-136). Ankara: Astana Yayınları.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler</th></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><th colspan="4">Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller</th></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

