T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

REHBERLİ-SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA, SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ VE ÖĞRENME STİLLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Doktora Tezi

Öznur ÇAMBAY

Danışman: Prof. Dr. Sefa KAZANÇ

Elazığ, 2022

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Doktora Tezi

Tez Başlığı: Rehberli-Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri ve Öğrenme Stillerine Etkisinin İncelenmesi

Tez Yazarı: Öznur ÇAMBAY

İlk Teslim Tarihi: 06.06.2022

Savunma Tarihi: 30.06.2022

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanan bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsünün Yönetim Kurulunun 09/06/2022 tarih ve 2022-26/12 sayılı kararı ile oluşturulan jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş ve akademik dinleyicilere açık olarak yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği ile kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Sefa KAZANÇ	*İmza*
Jüri Başkanı: Prof. Dr. Burhan AKPINAR	……...
Üye: Prof. Dr. Raşit ZENGİN	……...
Üye: Dr. Öğr. Üyesi Aygün KILIÇ	……...
Üye: Dr. Öğr. Üyesi Selçuk AYDEMİR	……...

O N A Y

Bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun …/…/ 20…. tarih ve … sayılı kararıyla tescillenmiştir.

Prof. Dr. Ahmet TEKİN

Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım "Rehberli-Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri ve Öğrenme Stillerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı doktora tezimin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımı kabul edeceğimi beyan ederim.

30/06/2022

Öznur ÇAMBAY

ÖN SÖZ

Sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve öğrenme stillerine olan etkisinin araştırıldığı bu araştırma, beş bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın ilk bölümünde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıltılar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir. İkinci bölümde ise sorgulamaya dayalı öğretim, sorgulamaya dayalı öğretim döngü çeşitleri, sorgulayıcı öğrenme becerileri, öğrenme stilleri ile ilgili bilgiler ve konu ile ilgili literatürde yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi, dördüncü bölümde bulgular ve yorum, beşinci bölümde ise sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

Bu araştırmanın tamamlanmasında ve lisansüstü eğitimim süresince bana her daim destek olan, emeğini ve sabrını esirgemeyen, danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Sefa KAZANÇ'a,

Tez izleme komitemde yer alarak tezimin hazırlık aşamasından bitimine kadar her aşamada mesleki tecrübeleri ile yanımda olan ve araştırmama önemli katkılar sağlayan hocalarım Prof. Dr. Burhan AKPINAR ve Prof. Dr. Raşit ZENGİN'e ve tez savunma aşamasında çalışmama değerli görüşleriyle katkıda bulunan jüri üyesi hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Aygün KILIÇ ve Dr. Öğr. Üyesi Selçuk AYDEMİR'e,

Çalışma sürecimde fikir alışverişi yaptığım, ilgi ve motivasyonumu artıran arkadaşlarıma ve dostlarıma,

Öğrenim hayatım boyunca daima yanımda olan, maddi ve manevi beni her konuda destekleyen, hayatımın her anında sevgisini, ilgisini, güvenini, desteğini derinden hissettiğim ve her zaman varlıklarından güç aldığım en büyük şansım anneme, babama ve sevgili kardeşlerime, ayrıca hayatımda olmasından büyük mutluluk duyduğum yeğenlerime en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Alana katkısı olması dileğiyle…

Öznur ÇAMBAY

Elazığ, 2022

ÖZ

Rehberli-Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri ve Öğrenme Stillerine Etkisinin İncelenmesi

Öznur ÇAMBAY

Doktora Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
2022, Sayfa: xviii+262

Bu araştırmanın amacı, rehberli-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stillerine olan etkisini belirlemek ve öğrencilerin rehberli-sorgulamaya dayalı öğretim sürecine yönelik görüşlerini ortaya koymaktır. Araştırmada, nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı ve bir durumu farklı açılardan analiz etmeye olanak sağlayan karma yöntem desenlerinden açımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Açımlayıcı sıralı desenin doğası gereği araştırmada ilk aşamada nicel, ikinci aşamada nitel araştırma deseni benimsenmiştir. Nicel verilerin toplandığı birinci aşamada model olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel veriler için deney grubunda yer alan öğrenciler ile yarı yapılandırılmış mülakat formundan elde edilen veriler kullanılmıştır. Ayrıca, öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisinin incelenmesi amacıyla yapısal eşitlik modellemesinden yararlanılmıştır. Araştırmaya, 2020-2021 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Elazığ ilçe merkezinde yer alan bir ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri katılmıştır. Araştırmanın nicel boyutuna ait örneklemi; 35'i deney ve 35'i kontrol olmak üzere toplam 70, nitel boyutuna ait örneklem ise uygulama sonunda deneysel işlem sürecine katılan 12 öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırma, fen bilimleri dersinin "Işığın Soğrulması ve Aynalar" konularında yürütülmüş olup, altı hafta uygulama süreci ve iki hafta veri toplama süreci olmak üzere toplam sekiz hafta sürmüştür. Bu süreçte deney grubundaki derslerde rehberli-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanan etkinlikler yürütülürken; kontrol grubundaki derslerde ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma verilerinin toplanmasında, Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi Ölçeği (SÖBÖ) ve Öğrenme Stilleri Ölçeği (ÖSÖ) ile araştırmacı tarafından geliştirilen Kavramsal Anlama Testi (KAT) ve yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutuna ilişkin elde edilen veriler, SPSS paket programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın nicel verilerinden elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri sontest puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme stilleri sontest puanlarının da deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği ve işbirlikli ve rekabetçi öğrenme stillerinin baskın olduğu görülmüştür. Araştırmanın nitel bulgularına göre, deney grubu öğrencilerinin rehberli-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımına ilişkin olumlu

görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Rehberli-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımına göre yürütülen öğrenme ortamı ile ilgili öğrenciler; sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirdiğini, bilim insanlarının çalışma yöntemlerini anlama, etkinlik süreci içerisinde alternatif fikirler üreterek neden-sonuç ilişkisi kurma, çözüm yolları arama, öğrendiklerini sentezleyip modellemesinde kolaylık sağlayarak bilimsel yollar kullanma vb. süreçlerde yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu öğretim yaklaşımı ile öğrenciler; eğlenceli, etkileşimli ve özgür bir sınıf ortamı sunulduğunu ve iş birliğine dayalı öğrenme sürecine yönelik becerilerini geliştirdiğini savunmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Rehberli-Sorgulamaya Dayalı Öğretim, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Öğrenme Stilleri, Kavramsal Anlama, Fen Bilimleri Eğitimi.

ABSTRACT

An Examination of the Effect of Guided-Inquiry-Based Instruction on Conceptual Understanding, Inquiry Learning Skills, and Learning Styles of Students

Öznur ÇAMBAY
Ph.D. Thesis

FIRAT UNIVERSITY
Institute of Educational Science

Department of Mathematicsand Science Education
Division of Science Education
2022, P: xviii+262

The purpose of this research is to determine the effect of guided-inquiry-based instruction approach on conceptual understanding, inquiry learning skills, and learning styles of 7th grade students and to reveal the opinions of students on the guided-inquiry-based instruction process. In the research, the exploratory sequential design, one of the mixed method designs in which quantitative and qualitative data are used together and allows to analyze a situation from different perspectives, was applied. Due to the nature of the exploratory sequential design, quantitative research design was adopted in the first stage, and qualitative research design was adopted in the second stage. In the first stage of collecting quantitative data, quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used as a model, and data obtained from the semi-structured interview form with the students in the experimental group for qualitative data. In addition, structural equation modeling was used to examine the mediating effect of inquiry learning skill between learning styles and conceptual understanding test. 7th grade students studying in a secondary school located in Elazig district center participated in the research in the spring term of the 2020-2021 academic year. The sample of the quantitative dimension of the research consists of 70 students, 35 of whom are experimental and 35 of whom are control, and the sample of the qualitative dimension consists of 12 students who participated in the experimental process at the end of the practice.

The research was carried out on the subjects of "Absorption of Light and Mirrors" in the science course and lasted for a total of eight weeks; six weeks for the practice process and two weeks for the data collection process. In this process, while the activities prepared in accordance with the guided-inquiry-based teaching approach were carried out in the lessons in the experimental group, the current curriculum was applied in the lessons in the control group. Inquiry Learning Skills Scale (ILLS) and Learning Styles Scale (LSS), Conceptual Understanding Test (CUT) developed by the researcher, and semi-structured interview form were used to collect research data. The data obtained regarding the quantitative dimension of the research were analyzed using the SPSS package program. According to the findings obtained from the quantitative data of the study, it was determined that there was a significant difference in favor of the experimental group between the conceptual understanding and inquiry learning skills posttest scores of the students in the experimental and control groups. In addition, it was seen that students' learning styles posttest scores differed significantly in favor of the experimental group, and cooperative and competitive learning styles were dominant. According to the qualitative findings

of the study, it was determined that the experimental group students had positive opinions about the guided-inquiry-based teaching approach. In the learning environment carried out according to the guided-inquiry-based teaching approach, the students stated that they develop their inquiry learning skills, understand the working methods of scientists, establish cause-effect relationships by producing alternative ideas during the activity process, seek solutions, use scientific methods by making it easier to synthesize and model what they have learned, etc. In addition, students argued that with this teaching approach, a fun, interactive, and free classroom environment is offered and that they develop their skills for the collaborative learning process.

Keywords: Guided-Inquiry-Based Instruction, Inquiry Learning Skills, Learning Styles, Conceptual Understanding, Science Teaching.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY ..... **i**
BEYANNAME ..... **ii**
ÖN SÖZ ..... **iii**
ÖZ ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **viii**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xv**
EKLER LİSTESİ ..... **xvii**
KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ ..... **xviii**
BİRİNCİ BÖLÜM **1**
I. GİRİŞ **1**
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Problem Cümlesi 7
1.3. Araştırmanın Amacı 7
1.3.1.Nicel Boyuta İlişkin Araştırma Soruları 7
1.3.2.Nitel Boyuta İlişkin Araştırma Soruları 9
1.4. Araştırmanın Önemi 9
1.5. Varsayımlar-Sayıltılar 12
1.6. Kapsam ve Sınırlılıklar 13
1.7. Tanımlar 13
İKİNCİ BÖLÜM **15**
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR **15**
2.1. Yapılandırmacılık 15
2.1.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı 15
2.2. Sorgulamaya Dayalı Öğretim (SDÖ) 16
2.2.1. Sorgulamaya Dayalı Öğretim Düzeyleri 18
2.2.2. Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Aşamaları: Tanımlar ve Sorgulama Döngüsü 20
2.2.3. Sorgulamaya Dayalı Öğretimde Öğretmenin Rolleri 27
2.2.4. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi 28
2.2.5. Sorgulamaya Dayalı Öğretimde Rehberli Sorgulama 29

2.3. Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi (SÖB) 33
2.4. Öğrenme Stili 34
2.4.1. Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Modeli 36
2.4.2. Kolb Öğrenme Stili Modeli 38
2.4.3. Gregorc Öğrenme Stili Modeli 42
2.4.4. Felder-Silverman Öğrenme Stili Modeli 43
2.4.5. Myers-Briggs Öğrenme Stili Modeli 44
2.4.6. McCarthy Öğrenme Stilleri Modeli (4MAT Öğrenme Modeli) 45
2.4.7. Grasha-Riechmann Öğrenme Stili 46
2.5. İlgili Araştırmalar 50
2.5.1. Sorgulamaya Dayalı Öğretim ile İlgili Araştırmalar 50
2.5.1.1. Sorgulamaya Dayalı Öğretim İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar 50
2.5.1.2. Sorgulamaya Dayalı Öğretim İle İlgili Yurt dışında Yapılan Çalışmalar 53
2.5.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi ile İlgili Çalışmalar 59
2.5.3 Öğrenme Stilleri İle İlgili Bazı Araştırmalar 62
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 66
III. YÖNTEM 66
3.1. Araştırmanın Modeli 66
3.2. Çalışma Grubu 69
3.2.1. Nicel Boyuta İlişkin Çalışma Grubu 69
3.2.1.1. Öğrencilere Ait Kişisel Bilgiler 73
3.2.1.2. Öğrencilerin Kavramsal Anlama Testinden Aldıkları Öntest Puanlarının Dağılımı 76
3.2.1.3. Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Öntest Puanlarının Dağılımı 77
3.2.1.4. Öğrencilerin Öğrenme Stilleri Ölçeğinden Aldıkları Öntest Puanlarının Dağılımı 78
3.2.2. Nitel Boyuta İlişkin Çalışma Grubu 80
3.3. Veri Toplama Araçları 81
3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları 82
3.3.1.1. Öğrenme Stilleri Ölçeği (ÖSÖ) 82
3.3.1.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (SÖBAÖ) 84

3.3.1.3. Kavramsal Anlama Testi (KAT) Geliştirilmesi 85
3.3.1.3.1. KAT Pilot Uygulamaları 90
3.3.1.3.2. KAT Pilot Öncesi Uygulama 90
3.3.1.3.3. KAT Pilot Uygulama 91
3.3.1.4. KAT'ın Güvenirlik ve Geçerlik Analizleri 91
3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları 96
3.3.2.1. Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu 96
3.3.2.2. Kişisel Bilgi Formu 97
3.4. Verilerin Toplanma Süreci 97
3.5. Verilerin Analizi 98
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi 98
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi 101
3.5.2.1.Geçerlik ve Güvenirliğe İlişkin Alınan Önlemler 102
3.6. Araştırma Süreci 104
3.6.1. Araştırma Sürecinde Kullanılan Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Çerçevesi 104
3.6.2. Deneysel İşlem Süreci 107
3.6.2.1. Uygulama Öncesi 107
3.6.2.2. Uygulama Süreci 110
3.6.3. Deneysel İşlem Basamakları 110
3.6.3.1. Merak Aşaması 110
3.6.3.2. Problem Durumu 111
3.6.3.3. Hipotezlerin Kurulması ve Değişkenlerin Belirlenmesi 113
3.6.3.4. Araştırma Aşaması 113
3.6.3.5. Problem Durumu 114
3.6.3.6. Hipotezlerin Kurulması ve Değişkenlerin Belirlenmesi 116
3.6.3.7. Araştırma Aşaması 117
3.6.3.8. Uygulama Sonrası 119
3.6.3.9. Kontrol Grubunun Uygulama Süreci 119
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 121
IV. BULGULAR ve YORUM 121
4.1. Nicel Boyuta İlişkin Bulgular 121
4.2. Nitel Boyuta İlişkin Bulgular 146

BEŞİNCİ BÖLÜM 156
V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 156
5.1. Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma 156
5.1.1. Rehberli-SDÖ yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Etkisi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma 156
5.1.2. Rehberli-SDÖ yaklaşımının Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine Etkisi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma 160
5.1.3. Rehberli-SDÖ yaklaşımının Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Etkisi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma 162
5.1.4. Yapısal Eşitlik Modellemesine İlişkin Sonuçlar 166
5.2. Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma 167
5.3. Öneriler 172
KAYNAKÇA 177
EKLER 211
İZİN BELGLERİ 258
ÖZ GEÇMİŞ 262

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Sorgulamaya dayalı öğrenme çerçevesinin aşamaları ve alt aşamaları.....22
Tablo 2. Sorgulama aşamalarının ve sorgulama döngülerinin analizinde kullanılan makaleler. 24
Tablo 3. Grasha-Riechmann Öğrenme Stillerindeki Karakteristik Farklılıklar 48
Tablo 4. Araştırmada kullanılan deneysel desen 69
Tablo 5. Grupların Yansızlık Ölçütlerine Göre Normallik Dağılımı 71
Tablo 6. Yansızlık Ölçütlerine Göre Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları.....71
Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilere Ait Kişisel Bilgiler.....74
Tablo 8. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testi ön test puanlarının incelenmesi 77
Tablo 9. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği ön test puanlarının incelenmesi 78
Tablo 10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarına göre öğrenme stilleri dağılımı.....79
Tablo 11. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları 82
Tablo 12. Grasha-Reichmann öğrenme stilleri ölçeğinin alt boyutlarına yönelik madde dağılımı.....83
Tablo 13. Grasha–Reichmann öğrenci öğrenme stilleri ölçeği derecelendirmesi 84
Tablo 14. Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinin ve alt boyutlarının geliştirme çalışmasındaki ve bu çalışmadaki güvenirlik değerleri.....85
Tablo 15. Işığın soğurulması ve Aynalar Konularına Yönelik Özellikler.....87
Tablo 16. Işığın Soğrulması ve Aynalar konularına ilişkin KAT belirtke tablosu.....88
Tablo 17. KAT'ı İnceleyen Uzmanların Demografik Özellikler ya da başka bir tablo başlığı da olabilir… 89
Tablo 18. KAT pilot uygulamasının okullara dağılımı 91
Tablo 19. KAT'a Ait Madde ve Test İstatistikleri.....94
Tablo 20. KAT Pilot Çalışmasındaki KR-20 ve Betimsel İstatistik Sonuçları 95
Tablo 21. "Işığın Soğrulması ve Aynalar" Konusuna Ait Kazanımlara Yönelik Hazırlanan Soru Sayısının Dağılımı.....95
Tablo 22. Nicel Veri Toplama Sürecine İlişkin Çalışma Takvimi 98

Tablo 23. Deney grubuna işlenen etkinliklerin tarihleri, adları ve kazanımları 118
Tablo 24. DG öğrencileri ile KG öğrencilerinin KAT son test puanlarının incelenmesi 122
Tablo 25. KG öğrencilerinin KAT ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi 123
Tablo 26. DG öğrencilerinin KAT'a ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi 123
Tablo 27. DG öğrencileri ile KG öğrencilerinin SÖB ölçeği son test puanlarının incelenmesi 125
Tablo 28. KG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi 126
Tablo 29. DG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi 127
Tablo 30. DG öğrencilerinin ön test ve son test puanlarına göre öğrenme stilleri 129
Tablo 31. KG öğrencilerinin ön test ve son test puanlarına göre öğrenme stilleri 130
Tablo 32. DG öğrencileri ile KG öğrencilerinin ÖSÖ ön test puanlarının incelenmesi 132
Tablo 33. DG öğrencileri ile KG öğrencilerinin ÖS ölçeği erişi puanlarının incelenmesi 133
Tablo 34. KG öğrencilerinin ÖSÖ'ye ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi 134
Tablo 35. DG öğrencilerinin ÖSÖ'ye ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi 135
Tablo 36. ÖS, KAT ve SÖBÖ puanları arasındaki korelasyonlar 142
Tablo 37. Kavramsal anlama modeli doğrudan ve dolaylı etkileri 144
Tablo 38. DG öğrencilerinin yarı yapılandırılmış mülakat formu 1. soruya ait cevaplarının dağılımı 147
Tablo 39. DG öğrencilerinin yarı yapılandırılmış mülakat formu 2. soruya ait cevaplarının dağılımı 149
Tablo 40. DG öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakat formu 3. soruya ait cevaplarının dağılımı 150
Tablo 41. DG öğrencileri yarı yapılandırılmış mülakat formu 4. soruya ait cevaplarının dağılımı 152

Tablo 42. DG öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakat formu 5. soruya ait cevaplarının dağılımı.....153
Tablo 43. DG öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakat formu 6. soruya ait cevaplarının dağılımı.....154
Tablo 44. DG öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakat formu 7. soruya ait cevaplarının dağılımı.....155

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Öğrenme Stillerine Ait 5 Sınıflandırma 35

Şekil 2. Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Modeli 36

Şekil 3. Deneyimsel Öğrenme Döngüsü 39

Şekil 4. McCarthy 4Mat Öğrenme Stili Modeli 45

Şekil 5. Grashca – Reichmann 6 Öğrenme Stili 47

Şekil 6. Deney ve kontrol grubunda cinsiyet dağılımı 73

Şekil 7. Çalışma Grubunda Yer Alan Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı 81

Şekil 8. Testin Hazırlanma Süreci 86

Şekil 9. Sorgulamaya Dayalı Öğretim Modeli Döngüsü 105

Şekil 10. Deney grubunda kullanılan çalışma kâğıdı: Problem Durumu 112

Şekil 11. Deney grubunda kullanılan çalışma kâğıdı: Problem Durumu 115

Şekil 12. Deney grubunda kullanılan hipotezlerin kurulması ve değişkenlerin belirlenmesi çalışma kâğıdı 116

Şekil 13. Deneysel çalışmada kullanılan çalışma kâğıdı: Etkinliğin tasarlanması, Geliştirilmesi ve verilerin işlenmesi 117

Şekil 14. Deney ve kontrol grubunun KAT ön test-son test puan ortalamaları 124

Şekil 15. Deney ve kontrol grubunun SÖBÖ ön test-son test puan ortalamaları 128

Şekil 16. Deney ve kontrol grubunun ÖSÖ bağımsız öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları 136

Şekil 17. Deney ve kontrol grubunun öğrenme stilleri ölçeği çekingen öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları 137

Şekil 18. Deney ve kontrol grubunun öğrenme stilleri ölçeği işbirlikli öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları 138

Şekil 19. Deney ve kontrol grubunun ÖSÖ bağımlı öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları 139

Şekil 20. Deney ve kontrol grubunun öğrenme stilleri ölçeği rekabetçi öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları 140

Şekil 21. Deney ve kontrol grubunun öğrenme stilleri ölçeği paylaşımcı öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları 141

Şekil 22. Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisinin incelenmesine ilişkin model 146

EKLER LİSTESİ

EK 1. Kişisel Bilgi Toplama Formu 211
EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu 213
EK 3. Grasha Riechmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği 214
EK 4. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği 216
EK 5. Kavramsal Anlama Testi 217
EK 6. Rehberli-SDÖ Yaklaşımına İlişkin Yarıyapılandırılmış Mülakat Soruları ... 231
Ek 7. Rehberli- Sorgulama Dayalı Öğretime Yönelik Ders Planları 232
EK 8. Deney Grubu Öğrenme Ortamında Kullanılan Senaryo Örnekleri 245
EK 9. Rehberli-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Deney Tasarlama Raporu 253
EK 10. Rehberli-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Deney Tasarlama Raporu Örneği 255
EK 11 Etik Kurul Kararı 258
EK 12. Araştırma İzin Yazısı 259
EK 13. Ölçekler için İzin Yazıları 260
EK 14. Orijinallik Raporu 261

KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ

BK : Basıklık katsayısı

ÇK : Çarpıklık katsayısı

DG : Deney Grubu

f : Frekans

FBDÖP : Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

KAT : Kavramsal Anlama Testi

KG : Kontrol Grubu

MEB : Millî Eğitim Bakanlığı

η^2 : Eta kare

OECD : The Organisation for Economic Co-operation and Development

ÖSÖ : Öğrenme Stilleri Ölçeği

PISA : Programme for International Student Assessment

sd : Serbestlik derecesi

SDÖ : Sorgulamaya Dayalı Öğretim

SÖB : Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri

SÖBA : Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

Ss : Standart sapma

vd : ve diğerleri

YÖK : Yüksek Öğretim Kurulu

$\bar{X}$: Aritmetik ortalama

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, araştırma soruları, varsayımları ve sınırlılıklarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Değişen dünya teknolojisi ve katlanarak artan bilgi birikimiyle birlikte ülkelerin sahip olduğu eğitim sistemleri de birtakım değişikliklere uğramaktadır. Eğitimdeki yeniden yapılandırmalar sonucunda, öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin çözümünün tek bir öğrenim alanı içerisinde ele alınması durumunda farklı disiplinlerle birleştirerek bir yaklaşım sergilemesi gerektiği sonucuna varılmaktadır. Öğrenci merkezli, aktif öğrenme kavramı, günümüz öğrencileri için öğrenmeyi en iyi şekilde teşvik eden deneysel olarak doğrulanmış bir öğretim uygulaması olarak araştırma literatüründe geniş ve artan bir desteğe sahiptir (Freeman vd., 2014). Bilgiyi, aktif olarak yapılandırması gerekenin öğrenen olduğunu ve öğretmenin bilginin kaynağından ziyade kolaylaştırıcı rolünü üstlenmesi gerektiğini vurgulayan yapılandırmacı öğrenme görüşünden kaynaklanmaktadır. Yapılandırmacı görüşün ima ettiği gibi öğrenen merkezli eğitim genellikle aktif katılım ve sorgulama yoluyla öğretme-öğrenme yöntemlerini vurgular; bu yöntemlerde öğrencilerin öğretim rehberliği altında kendi anlayışlarını etkili bir şekilde yapılandırabilirler (Atun ve Bayram, 2020). Öğrenci merkezli eğitim aynı zamanda eğitimcilerin ve araştırmacıların çabalarını öğrencilerin ihtiyaçlarına odaklamalarını, sadece etkili öğretme-öğrenme yaklaşımları ile sunmalarını değil, aynı zamanda öğretim uygulamalarını sürekli olarak zamanın eğitim hedeflerine uygun hale getirmelerini gerektirir.

1960'ların başından beri, eğitim bilimlerinde öğrencilere aktif öğrenmenin nasıl teşvik edileceğine dair devam eden tartışmalar vardır. Bruner'in 1961 tarihli çığır açan yayını *buluş yoluyla öğrenme*, bu tartışmanın başlangıcı olarak görülebilir. Bruner, o zamanlar baskın olan açıklayıcı öğretim tarzına karşı çıkmış ve bunun yerine öğrenme ve öğretmenin temeli olarak problem çözmeyi savunmuştur. O zamandan beri, bu fikir bir öğretim yaklaşımı olarak potansiyeli açısından araştırılmış, incelenmiş ve tek başına öğrenenlerin bilgiyi kendileri için keşfetmeleri yönündeki güçlü önerisi nedeniyle

eleştirilmiştir (Bruner, 1986'dan aktaran Özaydın, 2010). Öğrenmeye ve öğretmeye yönelik sosyo-yapılandırmacı yaklaşımlar, problem çözme ve sorgulama yoluyla öğrenme sürecinde, öğretmenin çok önemli bir rol oynaması gerektiğini ve bilgiyi birlikte yapılandırmanın sosyal bir süreci olarak yeniden yorumlamıştır. Zamanla, sorgulamaya dayalı eğitim fikri, rehberli ortak inşa kavramı ile ilişkilendirilmiştir (Terwel vd., 2009). 21.yüzyıl becerileri içerisinde yer alan sorgulama ve problem çözme becerilerinin bireylere kazandırılması ve kazandırılabilecek ortam oluşturulması öğretim programlarının en başında yer almaktadır. Bu sebeple fen bilimleri eğitiminin sorgulama becerilerini geliştirme yönünde olması gerektiği belirtilmiştir (Ketelhult ve Dede, 2006).

Sorgulamaya dayalı öğretim (SDÖ), yirmi birinci yüzyılın fen öğretimi reformu için hem popüler bir terim hem de kilit bir odak noktası olmuştur (Furtak, Seidel, Iverson ve Briggs, 2012a; Marshall vd., 2016; Ulusal Araştırma Konseyi 2000; Tytler, 2007). Araştırmaya dayalı öğrenmeyi neyin oluşturduğu ve terimin nasıl tanımlandığı konusunda literatürde kafa karışıklığı ve çoğu zaman tutarsızlık vardır (Furtak vd., 2012b; Marshall ve Alston, 2014). Bazı araştırmacılar için sadece uygulamalı veya aktif öğrenme anlamına gelir (Bonwell ve Eison 1991), bazıları ise bunu daha çok öğrencilerin soru üretmesini, araştırma yöntemini tasarlamasını, araştırmayı yürütmesini, orijinal sorusunu yanıtlamayı ve bu süreçte daha fazla dikkate alınması gerektiğini bulmayı içeren açık-sorgulama anlamında tanımlar (Krajcik, 2015).

Marshall vd., (2017) "çağdaş sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımlarını" tanımlar ve daha açık sorgulama biçimleriyle tutarlı olan ve bu çalışmanın amacı doğrultusunda benimsediğimiz "sorgulamaya dayalı öğretim" tanımını sağlar:

> " *Sorgulamaya dayalı öğretim… Öğretmen ve/veya diğer öğrenciler tarafından resmi açıklamalar yapılmadan önce öğrenciyi kavramları, fikirleri veya fenomenleri keşfetmeye sevk eden, kasıtlı öğrenci merkezli bir pedagojidir. Bu sorgulama tanımı içinde, öğrenciler bir veya daha fazla fen kavramını çalışırken bir veya daha fazla bilimsel uygulama ile meşgul olurlar*" (s.117).

Sorgulama, fen eğitimi topluluklarında "iyi fen öğretimi ve öğrenimini" temsil eden merkezi bir terim haline gelmiştir (Elizabeth vd., 2012). Araştırmacılar, sınıflarında sorgulama yaklaşımını kullanarak öğrencilerin kendi bilimsel bilgilerini yapılandırmalarını ve problem çözme sürecine katılmalarını sağlamak için öğretmenleri

savunmuşlardır (Driver, ve ark., 1994). Bilimsel sorgulamanın uygulanması fen öğretimi ve öğreniminin temeli olması gerektiği açık görünse de, SDÖ artan öğrenci başarısına dönüştüğüne dair kanıtlar bir şekilde yetersiz kalmıştır (Cleovoulou ve Beach, 2019; Zhang ve Li, 2019). SDÖ yaklaşımı öğrencilerin fen öğrenimi üzerindeki etkisi, çok sayıda çalışmaya, çoklu incelemelere ve ayrıca bulguları sentezlemeye çalışan meta-analizlere konu olmuştur (Cairns ve Areepattamannil, 2017; Furtak vd., 2012; Minner vd., 2010). SDÖ için umut verici gerekçelere rağmen, öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkisine ilişkin ampirik kanıtlar, 'zengin ancak sonuçsuz' bir resim sunmaktadır (Cairns, 2019). Diğer öğretim yaklaşımları gibi, SDÖ de kendi başına etkili değildir; etkisi, nasıl uygulandığına ve hangi hedefe ulaşmaya çalıştığına bağlıdır (Mansour, 2015). SDÖ yaklaşımının önemli bir özelliği, öğrenci tarafından dışsal ve içsel olarak motive edilmesidir. Dışsal motivasyon, ekipteki üyeleri, projenin doğasını ve öğretmenlerden gelen geri bildirimleri, içsel motivasyonlar ise öğrenme hevesini içermektedir (Kori, 2021). Yani, öğrenciler dışsal motivasyonla aldığı rehberliğin türü ve miktarına bağlı olarak, SDÖ ile bilginin farkına varan yeni ve önceki deneyimler hakkında bilgi edinme ve bunlar arasında bağlantı kurma konusunda kişisel deneyimlere sahip olmalıdır. (Dean ve Kuhn, 2007; Duncan ve Chinn, 2007; Hmelo-Silver, 2007; Kirschner, Sweller ve Clark, 2006; Matlen ve Klahr, 2013).

Öğrencilerin meraklarını ve sorgulamalarını geliştirerek, çevrelerindeki dünyayı anlamlandırma ve anlama yönündeki doğal eğilimlerinin oluşmasını sağlamak fen bilimlerinin temel amaçları arasındadır (Fen Bilimleri Öğretim Programı, 2018). 2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (FBDÖP) incelendiğinde, programın öğrenciyi merkeze alan, öğretmene ise rehberlik edici rol veren bir yaklaşımı benimsediği görülmektedir. 2017 yılında yeniden revizyon edilen FBDÖP'nün öğrencileri merkeze alan ve onların daha aktif olmasını sağlayacak işbirliği, problem, proje ve argümantasyona dayalı öğrenimin gerçekleştirilebileceği bir atmosfer yararlı görülmüştür (MEB, 2013). Aynı zamanda 2017 FBDÖP de, öğrencilerin keşfetmeyi seven, araştıran ve sorgulayan, istek ve düşüncelerini karşı tarafa aktaracak iletişim becerisine sahip olan, yaratıcı ve üretken bireyler olması için bu becerileri kazandırmaya yönelik etkinlikler ve çalışmaların yürütülmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda "Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı" temel alınarak fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Öğreneme-öğretme ortamların öğrencilerin fikirlerini

özgürce sundukları, farklı savları çürütebilecek argümanlar oluşturabilecekleri savunduklarını delillerle ortaya koyabilecekleri, bilime dayalı olgu ve olayların olumlu-olumsuz özelliklerini değerlendirebilecekleri şekilde düzenlenmesi ve oluşturulması istenmektedir (Atun ve Bayram, 2020). Bilimsel kavramları öğrenen öğrencilerin önemini vurgulayan "Bilimsel Okuryazarlık Standartları" öğrencilerin fen derslerinde bilimsel sorgulama sürecine dahil edilmelerini tavsiye etmiştir (American Association for the Advancement of Science (AAAS), 1993). Ancak, SDÖ birçok faydasına rağmen (Anderson, 2002; Cairns ve Areepattamannil, 2019), öğretmenleri çoğu hala öğretmen merkezli öğretim uygulamalarını tercih etmektedir (Pongsophon ve Herman, 2017). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'ne (OECD) göre, ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin yarısı, öğretim uygulamalarında SDÖ kavramlarını benimsemediğini vurgulamıştır (Royston ve Reiter, 2017; OECD, 2020). Araştırmalar, SDÖ yaklaşımının, öğretmenler tarafından uygulandığında zaman ve sınıf yönetimi sorunları, sınırlı kaynaklar ve pedagojik içerik bilgisi eksikliği gibi dezavantajlar nedeniyle uygulanmadığını göstermektedir (Baroudi ve Helder, 2019; Chichekian vd., 2016; Demirel ve Dağyar, 2016; Hofer, Abels ve Lembens, 2018; Romero-Ariza vd., 2019). Ayrıca, yapılan literatür araştırmasında SDÖ, öğrenme- öğretme sürecine ve ders kitaplarına tam olarak yansımadığı da görülmektedir (Chichekian, Shore ve Tabatabai, 2016; Correia ve Harrison, 2020; Kahveci, 2020; Romero-Ariza, Quesada, Abril, Sorensen ve Oliver, 2019). SDÖ'nün öğrenme ve öğretme sürecine yansımadığının diğer bir kanıtıda fen eğitimi reform belgeleridir. Bu belgelerde dünya çapında, bilimsel sorgulama ile ilgili anlayışlar yer alsa da, öğrencilerin ilkokul yıllarında sorgulama hakkında ne bilindiğini belirten ve sorgulama anlayışlarını ölçmek için herhangi bir değerlendirme ölçeği olmamasına bağlamaktadır (Lederman vd., 2019). Lederman tarafından 2014 yılında geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirdiği uluslararası bir projede amaç, ortaokul öğrencilerinin ilkokul yıllarında bilimsel sorgulama hakkında ne öğrendiklerine ilişkin ilk temel verileri toplamak olup, çalışmaya 2634 öğrenci, altı kıtada bulunan on sekiz ülke / bölge dâhil edilmiştir. Katılımcı ülkeler / bölgeler; Türkiye, Almanya, Finlandiya, Yeni Zelanda, Avustralya, Brezilya, Şili, Mısır, İngiltere, Güney Afrika, Fransa, İsrail, Çin Anakarası, Nijerya, İspanya, İsveç, Tayvan ve Amerika Birleşik Devletleri'dir. Bu araştırmanın sonucunda bazı ülkelerde makul derecede görülse de, dünyanın dört bir yanındaki öğrencilerin yedinci sınıfın başında sorgulama hakkında

oldukça düşük bir anlayışa sahip oldukları görülmektedir (Lederman vd., 2019). Turan ve Doğan (2019) çalışmasında ise 6 adet ders kitabında yer alan deney ve etkinlikler, Yang ve Liu'nun (2016) tarafından geliştirilen Sorgulama *Tabanlı Görevler Analiz Envanteri'ndeki (Inquiry-based Tasks Analysis Inventory (ITAI)* boyutlara ve 22 alt boyuta göre incelenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda ders kitaplardaki etkinlilerin alt boyutları sınırlı sayıda içerdiği görülmektedir ve incelenen ders kitabındaki etkinlikler envanterin alt boyutlarını içermedikleri belirlenmiştir. Ders kitaplarında yer alan etkinliklerde en çok, "Ana düşünce'' ve "Dersin amacına uygunluk'' alt boyutlar ile en az yer alan "Tahmin'' ve "Hipotez kurma'' alt boyutlarıdır. Öğretim programlarında sıkça vurgulanan bilimsel okuryazar birey yetiştirmenin önemi ve bu hedefe ulaşmada kullanılan bilimsel sorgulama becerilerinin derse kaynak olan kitapların içeriğinde ve öğrenme sürecinde uygulamasında tatmin edici düzeyde yer almadığı görülmektedir (Doğan, 2020; Lederman vd., 2021). Genel olarak ders kitapları ve öğretmenler tarafından oluşturulan öğrenme ortamı etkinlikler, deneyler çoğunlukla müfredata uygunluk boyutunu içermektedir, ancak bu durum öğrencilerin araştırma yapması veya bilimsel sorgulamanın ne olduğunu anlaması ve sorgulama becerilerini kazanması için yetersiz düzeydedir. Kahveci (2020)'nin fen bilimleri ders kitabının sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri adlı çalışmasında ders kitaplarında bulunan etkinliklerin büyük çoğunluğu sınıf düzeylerine uygun olarak hazırlanmadığı ve 5-8. sınıf ders kitabındaki etkinliklerin çoğunluğunun basit düzeyde olması sebebiyle öğrencilerin bilişsel seviyeleri göz ardı edildiğini belirtmiştir. Ayrıca aynı çalışmada ışığın madde ile etkileşimi ünitesine yönelik etkinliklerin yapılandırılmış-sorgulayıcı öğrenme yaklaşımına kaydığını vurgulanmıştır (Kahveci, 2020). Öğrencilere prosedür, materyaler ve araştırmaları için uygulamalı bir problemin öğretmen tarafından verildiği yapılandırılmış-sorgulayıcı öğretim yaklaşımında beklenen sonuçlar hakkında bilgi verilmez (Cleovoulou ve Beach, 2019). SDÖ öğretim türünde, öğrencilere hazır verileren hipotez oluşturma basamağındaki değişkenler arasındaki ilişkileri ayırt etmeleri veya toplanan verilerden genelleme yapmaları beklenir ve bazen de bu beklenti çoğu zaman öğretmen tarafından karşılanır (Colburn, 2000). Öğretmen tarafından çok az yönlendirildiği bu sorgulama türünde, öğretmenden gelen talimatlara yönelik yönergeleri takip etmek öğrencinin zihnini aktif bir şekilde meşgul etmediği ve zihinsel olarak süreçte tam etkin olmadıkları için anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmediği söylenebilir

(Cleovoulou ve Beach, 2019; Martin-Hansen, 2002). Öğrencileri bu süreçte bilgiyi yapılandırması, İlgilenilen fenomenleri araştırmak (veya test etmek) için bir plan tasarlamak ve uygun veri toplama prosedürlerine ve gerekli araçlara karar vermek, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması zihinsel süreçleri etkin hale getirmek için aktif bir şekilde öğrenme süreçlerinde rol almaları sağlanmalıdır (Göksu, 2011). Öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecine genellikle yapılandırılmış araştırmaları entegre etmelerinin nedeni, deney sürecini kendi bildikleri için süreci kontrol etmeleri kolaylaşmaktadır. Bu çalışma, Rehberli-SDÖ yaklaşımının etkililiği hakkındaki bilgi açığının kapatılmasına katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Öğretmenlerin, doğrulama ve yapılandırılmış sorgulama gibi pedagojik stratejileri daha kolay süreçler olduğu için tercih edilmesine neden olduğu göz önüne alındığında, Rehberli-sorgulama müdahalelerinin etkisini araştırmanın gerekli olduğu düşünülmektedir.

Her bir öğrencinin SDÖ sürecindeki performansını etkileyen veya yeni bilgileri öğrenmeye yönelik nasıl bir yaklaşım benimsediğini pek çok çeşitli faktör etkileyebilir, bu faktörlerden biri de öğrenme stili olabilir. Bilişsel, duygusal ve fizyolojik özelliklerin bir kombinasyonu, genellikle öğrenme stili olarak tanımlanmaktadır. Çeşitli öğrenme stillerinin varlığı, öğrencilerin farklı öğrenme yetenekleri ve bireysel tercihleri ile ilgilenmektedir. Öğrenme stilleri bilgisi, pedagojik yaklaşımlar sağlar ve hem öğretme hem de öğrenme pratiğindeki güçlü veya zayıf yönleriyle ilgili olarak öğrenciler ve öğretmenler için zorunlu iç görüler sağlam katdır. Grasha-Riechmann modeli, bireysel öğretme ve öğrenme stilini bütünleştirdiği ve aynı zamanda öğretmenlerin ve öğrencilerin stilistik niteliklerinin öğrenme deneyiminin doğasını ve kalitesini nasıl geliştirebileceğini göstermektedir. Coffield vd., (2004), Grasha-Reichmann modelini kişisel özelliklerin (örn. motivasyon) öğrenme stratejilerini, yaklaşımlarını ve öğrenmeyle ilişkili kavramları nasıl etkilediğine odaklanan bir yaklaşım olarak sınıflandırdığı görülmüştür (Bozkurt ve Aydoğdu, 2009; Boydak, 2001; Durukan, 2013; Kang ve Keinonen, 2017; Özdemir ve Kaplan, 2014). Öğrenme stillerinin öğrencilerin SDÖ yaklaşımının kullanıldığı Fen öğretimi arasındaki ilişkiyi inceleyen çok az çalışma bulunduğundan söz konusu ilişkiyi belirlemek araştırmanın bir başka amacıdır.

Sonuç olarak, öğrencilerin eğitim öğretim faaliyetlerinde elde edecekleri çıktıların kalitesi, eğitim ortamlarının planlanmasında kullanılan öğretim programları ve buna uygun olarak tercih edilen öğretim yaklaşımları ile ilgilidir. Ayrıca, fen eğitiminin

nitelikli olması; öğrenme sürecinde öğrencinin aktif bir şekilde paydaş olmasına, ilişki kurma, araştırma, inceleme, sorgulama ve diğer zihinsel becerilerini kullanmayı gerektiren öğrencilerin merkezde olduğu yaklaşımların kullanımına bağlıdır (Ünişen ve Kaya, 2015). Bununla birlikte öğrencilere kendi anlama, araştırma, sorgulama, problem çözme ve öz-düzenleme gibi yetkinlikleri dayanak noktası olarak belirleyen bir eğitim ortamı sağlanmalıdır. Ancak, bu özelliklerin öğrencilerde kendiliğinden oluşmayacağı, bu nedenle öğrenme-öğretme sürecinin doğru bir şekilde tasarlanması ve uygulama eşliğinde gerçekleştirilmesi gerektiği bilinmektedir (Gün ve Atasoy, 2017). Bu bağlamda istenilen vizyonun gerçekleştirilebilmesi ve öğrencilerin bilgi ve becerileri geliştirilerek gerçek yaşama hazırlanmalarına Rehberli-SDÖ yaklaşımının katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Ayrıca, Rehberli-SDÖ yaklaşımının Fen bilimleri derslerinin verimli ve işlevsel olmasını destekleyebilecek bir öğretim yaklaşımı olduğu düşünülmektedir.

1.2. Problem Cümlesi

Rehberli-SDÖ'nün, öğrencilerinin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stilleri üzerine etkisi nedir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Rehberli-SDÖ yaklaşımının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stilleri üzerine etkisinin olup olmadığını incelemektir. Bu bağlamda, Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamına göre işlenen Fen Bilimleri dersinin 7. sınıf öğrencilerinin ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin kavramsal anlamaları, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stilleri üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda belirlenen araştırma soruları şunlardır:

1.3.1.Nicel Boyuta İlişkin Araştırma Soruları

Kavramsal Anlama Testine (KAT) İlişkin Araştırma Soruları

1. Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının uygulandığı Deney Grubu (DG) öğrencileri ile mevcut programının uygulandığı Kontrol Grubu (KG) öğrencilerinin KAT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2. KG öğrencilerinin KAT ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

3. DG öğrencilerinin KAT ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Sorgulayıcı Öğrenme Becerisine (SÖB) İlişkin Araştırma Soruları

1. Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programının uygulandığı KG öğrencilerinin SÖB ölçeği sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2. DG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

3. KG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Öğrenme Stillerine (ÖS) İlişkin Araştırma Soruları

1. DG ve KG öğrencilerinin ÖS düzeyleri nedir?

2. DG ve KG öğrencilerinin öntest-sontest ÖS alt boyutlarına göre dağılımları nedir?

3. Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programının uygulandığı KG öğrencilerinin ÖS alt boyutlarına göre öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

4. Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programının uygulandığı KG öğrencilerinin ÖS alt boyutlarına göre sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

5. KG öğrencilerinin ÖS alt boyutlarına ilişkin öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

6. DG öğrencilerinin ÖS alt boyutlarına ilişkin öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

7. DG ve KG öğrencilerinin ÖS alt boyutlarına göre öntest-sontest fark puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Yapısal Eşitlik Modellemesine İlişkin Araştırma Soruları

1. Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında kurulan model kabul edilebilir uyum göstermekte midir?

2. Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisi var mıdır?

1.3.2.Nitel Boyuta İlişkin Araştırma Soruları

1. Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde Rehberli-SDÖ yaklaşımı doğrultusunda yürütülen öğrenme ortamına ilişkin görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Fen sınıflarında, bilimsel okuryazarlık en iyi nasıl geliştirilebilir? sorusunun cevabı literatürde tartışılmaktadır (Aditomo ve Klieme, 2020; Ofsted, 2013; Rennie 2010; Teig, Scherer ve Nilsen, 2018). Hem geçmişteki hem de günümüzdeki fen eğitimi politikası ve uluslararası araştırmalar, fen öğretimi ve öğreniminin doğası hakkında teoriler oluşturmaya ve araştırmaya devam etmektedir (Aditomo ve Klieme, 2020). Bu tartışmanın odak noktalarından biri, öğrencilerin bilimsel süreçlere, uygulama veya bilimsel sorgulamaya katılma fırsatları sunarak eğitim reformlarında farklı stratejiler aramaya yöneltmiştir (Furtak vd., 2012; Minner vd., 2010). Bu kapsamda, öğretim reform hareketleri gerçek-yaşam problemleriyle ilgili öğrencilere derinlemesine öğrenme deneyimleri sağlayarak ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin ayrı ayrı ele alınmasında sorgulama becerilerine odaklanmış disiplinler arası bir yaklaşım olan SDÖ'ye yönelmiştir (Areepattamannil, 2012). SDÖ yaklaşımı, öğrencilerin 21.yy. becerilerini geliştirmeyi hedeflemesi (Jiang ve McComas, 2015; Kang ve Keinonen, 2017) ve öğrenme alanlarına karşı başarı, ilgi ve motivasyonlarını arttırması (Aditomo ve Klieme, 2020) nedenleriyle uluslararası alanda rekabet gücü açısından stratejik bir öneme sahiptir (OECD, 2017a). Programların tasarım yaklaşımlarıyla yapılandırılması ile gerçek dünyada var olan problemlere etkin çözüm yolları üretilebilir. Öğrenci fen dersinde herhangi bir kazanımı sorgulama yoluyla keşfedip uygularsa, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri süreç içinde edindiği bilimsel bilgiyi kullanarak yordayabilir ve üstesinden gelebilir. Kendi sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirdiği gibi bilim alanındaki rekabet gücüne katkı sağlayabilir (Cairns ve Areepattamannil, 2017).

SDÖ yaklaşımı, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. SDÖ yaklaşımı araştırma sürecine vurgu yapan bir öğrenme yaklaşımı olarak ifade edilmektedir (Marsh vd., 2012). Bilimsel süreç becerileri, eleştirel ve lateral

düşünme becerileri, işbirlikçi öğrenme ve sorgulayıcı öğrenme gibi üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılmasında etkilidir (Caro, Lenkeit ve Kyriakides, 2016).

Belirli öğretim yaklaşımlarının uygulanması ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki, muhtemelen öğretim etkinliğinin en alakalı göstergesi haline gelmiştir. Örneğin, fen eğitimi toplulukları uzun süredir öğrencilerin öğrenmesini geliştirmede SDÖ yaklaşımının önemini savunmaktadır (Osborne ve Dillon, 2008). Bazı araştırmalar SDÖ uygulamalarını destekleyen olumlu bir eğilimi belgelemiş olmasına rağmen (Minner vd., 2010 ; Schroeder vd., 2007), bazı çalışmalarda, bu öğretim stratejisinin fen başarısı ile olumsuz bir şekilde ilişkili olduğunu göstermiştir (Cairns ve Areepattamannil, 2017). Cairns ve Areepattamannil (2019), SDÖ yaklaşımına maruz kalma sıklığı ile fen başarısı arasında negatif ilişki olduğunu vurgulamaktadır. Bu durumu, SDÖ yaklaşımı öğrenme-öğretme sürecine ne kadar az entegre edilirse, fen bilimleri dersinden o kadar iyi puan alacaklarını belirtmişlerdir. Aynı şekilde, büyük ölçekli uluslararası değerlendirmelerdeki değişkenler arasındaki ilişkinin de daha karmaşık ve doğrusal olmadığını göstermektedir (Caro, Lenkeit ve Kyriakides, 2016). Örneğin, Norveç TIMSS 2015 verilerini araştıran bir çalışma, eşdeğer SDÖ ölçeği ile fen başarısı arasındaki ilişkiyi doğrusal ve eğrisel ilişkiler açısından ele aldığı görülmüştür (Teig vd., 2018). Çalışma, doğrusal ilişkinin pozitif ve önemsiz olduğunu, ancak eğrisel ilişkinin negatif ve anlamlı olduğunu vurgulamıştır. Bu durum, SDÖ yaklaşımın optimum bir frekansı olduğunu ve sonrasında fen başarısı ile olan ilişkinin negatif olduğunu ileri sürmüştür (Teig vd., 2018). Literatürde yapılan diğer bir çalışma da PISA 2015 veri tabanından yararlanarak 69 ülkenin verilerini analiz edilmiş ve SDÖ ile fen başarı arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen verilere göre sıklıkla SDÖ maruz kalan öğrencilerin fen başarısı düşük olduğu sonucu elde edilmiştir (Carins, 2019). PISA'nın bilim okuryazarı bir bireyin sahip olması gereken bilgiden çok becerileri ölçtüğü düşünüldüğünde bu sonuç daha da şaşırtıcıdır. Çünkü sorgulamaya dayalı fen öğretimi, özellikle bilimsel süreç becerilerinin kazanılması söz konusu olduğunda çok etkilidir. SDÖ yaklaşımına yönelik öğrenci görüşlerini inceleyen bazı çalışmalarda, fen derslerinde sorgulama becerilerinin geliştiğini ve fen dersi kavram ve konuları daha iyi öğrendiğini ifade eden öğrencilerin ortalamada neden daha düşük fen başarısı düzeyine sahip olduğu (Teig vd., 2018), bu çalışmada ortaya çıkan diğer bir araştırma sorusudur. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, öğrenci başarısını

artırmak için SDÖ'nün etkililiğini araştırmaktır. Bununla birlikte, bu araştırma ile literatürde SDÖ ile fen başarısı arasındaki çelişkili bulgulara ışık tutmaktır.

Bu çalışmanın araştırma sorularından biri de Rehberli-SDÖ yaklaşımının sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisini araştırmaktır. Çalışmanın problem durumunda da ifade edildiği gibi erken yaşlardan itibaren 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması bireylerin üretken, etkin, kendi kendine yeten, merak eden sorgulayan, öğrenmeyi öğrenen, çevresinde yaşanan olaylara ve sorunlara çözümler geliştiren bireyler olarak yetişmeleri açısından son derece önemli olduğu görülmektedir (Teig vd., 2018). Yaşam boyu öğrenme becerilerinden biri olan sorgulama becerisi, bireyde kalıcı öğrenmeyi sağlayan, merak uyandıran ve bireylerde bilme ve öğrenme isteğini uyandıran dürtüleri sorgulama yoluyla bulmaya çalışmasıdır. Bu açıdan, öğrencilerin doğal merakı, bir kavramı keşfederken ve öğrendiklerini daha iyi anlamak için kendi sorularını sordukça gerçek sorgulamada doruğa ulaşır. Ayrıca, İyi tasarlanmış bir SDÖ öğrenme ortamı öğrenciler kalıpların dışında düşünmeye ve teorilerini yaratıcı bir şekilde test etmeye teşvik edilir. Bu uygulamalı öğrenme sayesinde öğrenciler, yaratıcılık, işbirliği, problem çözme gibi 21. yüzyıla ait becerileri öğrenirler. Bu süreçte öğrenciler, bilim insanlarının gerçek dünyada yaptıklarını temsil eder ve bir fikri analiz etme, onu yönetilebilir parçalara ayırma ve kavramsal bir anlayış oluşturmak için her bir parçanın anlaşılmasını aramaya yönelik yetişkin düşünme sürecine aşina olur ve bu süreçte de kendilerini geliştirmeleri açısından katkıda bulunabileceği daha etkili bir eğitim fırsatı sunabilmektedir. Bu açılardan baktığımızda, bu çalışmada fen bilimleri derslerinin SDÖ öğrenme ortamına dayalı olarak yürütülmesi, SDÖ öğrenme ortamının tasarımı, uygulanması ve bu öğrenme ortamının öğrencilerin ışığın soğrulması ve aynalar konularındaki sorgulayıcı öğrenme becerilerinin gelişimi üzerine nasıl etki ettiğinin belirlenmesi açılarından, bu araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin Rehberli-SDÖ sürecindeki performansını etkileyen faktörlerden biri de öğrenme stilleri olabilir. Öğrenme stili, bireyin verimli öğrenme için yeni bilgileri işlemede tercih ettiği yolu ifade eder. Dunn, öğrenme stili kavramını "öğrenciler tarafından yeni ve zor bilgileri öğrenirken geliştirilen benzersiz bir yol" olarak tanımlamıştır (Arslan ve Uslu, 2014; Boydak, 2019; Dikmen, 2020; Hoffmann ve Liporace, 2020). Grasha, öğrenme stillerini "bireylerin bilgi edinme, akranları ve öğretmenlerle etkileşim kurma ve öğrenme deneyimine katılmayı etkileyen kişisel

özellikleri" olarak tanımlamıştır (Kragten, Admiraal ve Rijlaarsdam, 2015). Reichmann ve Grasha'nın (1974) Öğrenci Öğrenme Stili Ölçeği, öğrenenleri etkileşim türlerine ve seviyelerine göre tanımlar. Bir sosyal etkileşim ölçeği olarak tanımlanan (Jonassen ve Grabowski, 1993'den aktaran Rimmerman, 2005), öğrenen tercihlerine odaklanır ancak stil ölçümüne sosyal ve duyuşsal boyutlar getirir. Reichmann ve Grasha'nın öğrenme stilinde, stilin bir dereceye kadar değişken olduğu ve öğrenme durumuna göre değişeceği ve öğrenme stillerindeki geçişlerin olduğu inancını içermektedir. Bu çalışmada da Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrenme stilleri üzerindeki etkisini araştırmak ve kavramsal anlama düzeyleri arasında arasındaki aracılık etkisini tanımlamaktır. Ancak etkili ve verimli öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğinin en önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilen öğrenme stili ile kavramsal anlama düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İlgili literatür incelendiğinde Rehberli-SDÖ sürecindeki performanslarının öğrencilerin sahip oldukları öğrenme stillerine nasıl bir etkisi olduğuna yönelik ulusal düzeyde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Alan yazındaki bu eksiklikten hareketle, bu çalışmada Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri, öğrenme stilleri ve ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin kavramsal anlamaları üzerine etkisi incelenmiş, Rehberli-SDÖ yaklaşımı ile öğrenme stilleri öğrenen açısından nasıl etkili olduğu değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, karma yöntem desenin kullanıldığı bu araştırmadan elde edilecek sonuçların; Rehberli-SDÖ yaklaşımı ile yapılacak araştırmalara ışık tutması ve işlevsel bilgiler sunması beklenmektedir.

1.5. Varsayımlar-Sayıltılar

Bu araştırmanın varsayımları;

1. Deney ve kontrol grubu öğrencileri veri toplama araçlarındaki sorulara içtenlikle, objektif ve samimi cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Öğretim açısından, deney ve kontrol grupları arasındaki tek farkın, Rehberli-SDÖ olduğu varsayılmıştır.
3. Çalışmada uygulanan kavramsal anlama testi, öğrencilerin gerçek başarı düzeylerini yansıtmaktadır.
4. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları, DG öğrencilerinin bilgilerini ve becerilerini ölçebilecek yeterliliğe sahiptir.

5. Kontrol altına alınamayan değişkenlerin deney ve kontrol grubu öğrencilerini aynı derecede etkilediği varsayılmıştır.
6. Araştırmacının ve uygulamayı yürüten öğretmenin araştırma boyunca objektif ve ön yargılardan bağımsız olarak süreci yönettiği varsayılmıştır.
7. Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarının geliştirme sürecinde görüşlerine başvurulan uzmanların, tarafsız ve samimi bir şekilde görüşlerini ifade ettiği varsayılmıştır

1.6. Kapsam ve Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları;

1. 2020-2021 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde (2.dönem) yürütülen bu araştırma Elazığ ilçesine bağlı bir ortaokulunda 7. sınıfta öğrenim gören 70 öğrenci ile sınırlandırılmıştır.

2. Araştırma, yedinci sınıf FBDÖP'de yer alan ışığın soğrulması ve aynalar konusu ile sınırlıdır.

3.Çalışmanın uygulama süresi, hem deney hem de kontrol grupları için haftada üç ders saati olmak üzere toplam 6 hafta (24 ders saati) ile sınırlıdır.

4. Literatür, araştırmacının ulaşabileceği veri kaynakları ile sınırlıdır.

5.Deney ve kontrol grubu dersleri aynı öğretmen tarafından yürütülerek sınırlandırılmıştır.

1.7. Tanımlar

Sorgulamaya Dayalı Öğretim: SDÖ, öğrencilerin soru sormaya dahil edilmesi ve onlara gerçek yaşam deneyimlerinin getirilmesi yoluyla aktif katılımını içeren alışılmışın dışında bir öğrenme yöntemidir. Bu yöntemin temeli, öğrencilerin düşünce sürecini sorgular yoluyla kanalize etmek ve "ne düşünecekleri" yerine "nasıl düşünecekleri" konusunda onlara yardımcı olmaktır. (Tatar, 2006). SDÖ, keşif ve üst düzey sorgulama yoluyla gerçek dünya bağlantıları kurarak öğrencilerin ilgisini çeken bir öğrenme sürecidir. Öğrencileri problem çözme ve deneyimsel öğrenmeye katılmaya teşvik eden bir öğrenme yaklaşımıdır (Rennie, 2010).

Kavramsal Anlama: Kavramın tanımlanması, görüldüğünde tanınması ve diğer kavramlar ile ilişkisinin açıklanmasıdır. Bir kavramın nedenini ifade etme gibi karmaşık etkinlikler kavramsal anlamanın gerekliliğini gösterir (Çalışkan, 2017). Öğrenciler sahip

olduğu bilgilerin ilişkilerini sözel, grafiksel ya da deneysel yöntem kullanarak ifade ederler.

Öğrenme Stili: Bireyin verimli öğrenme için yeni bilgileri işlemede tercih ettiği yolu ifade eder (Dunn ve Dunn, 1993; aktaran Dikmen, 2020). Dunn, öğrenme stili kavramını "öğrenciler tarafından yeni ve zor bilgileri öğrenirken geliştirilen benzersiz bir yol" olarak tanımlamıştır.

Mevcut yöntem: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına uygun olarak ders kitabında yer verilen etkinliklere uygun olarak gerçekleştirilen yürürlükteki uygulama.

Deneysel yöntem: Rehberli- SDÖ yaklaşımına uygun etkinliklerin gerçekleştirildiği uygulama.

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmanın çıkış noktasını oluşturan, araştırmaya yön veren basamakların planlanmasını sağlayan ve araştırmanın temelini oluşturan yapılandırmacılık, sorgulamaya dayalı öğrenme, sorgulayıcı öğrenme becerileri, öğrenme stilleri, kavramsal anlama, ait yapılan tanımlar, kurallar ve kavramlar, öğrenme öğretme yaklaşımları hakkında alan yazında yapılmış olan güncel çalışmalar açıklanmıştır.

2.1. Yapılandırmacılık

Yapılandırmacılık kapsamı altında ilk olarak yapılandırmacı yaklaşımın felsefi temelleri üzerinde durularak kuramın öğretim uygulamalarına etkisi hakkında bilgi verilmiştir. Söz konusu yaklaşımın fen bilimleri dersinde kullanılmasının önemi ve yarattığı etkiler incelenerek yapılandırmacılık ile araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı arasındaki ilişki açıklanmıştır.

2.1.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Öğrenme ve öğretme süreçlerine yönelik olarak yapılan ilk çalışmalar genel olarak davranışçı yaklaşıma göre olmuştur. Buna göre öğrenme genel olarak deneyimler neticesinde ortaya çıkan kalıcı değişiklikler olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda öğrenme, uyarıcılar ile davranışlar arasındaki bağa göre şekillenmektedir (Gültekin, Karadağ ve Yılmaz 2007). Kısacası öğrenme doğrudan gözlemlenebilen davranışlar olarak yorumlanabilir. Bu yaklaşıma göre içsel olarak tecrübe edilen yaşantılar genel olarak bilimsel bir şekilde anlamlandırılıp ölçülmediği için Watson, Locke, Skinner gibi araştırmacılar tarafından reddedilmektedir. İnsan zihni daha çok kara kutuya benzetilmektedir (Ersanlı, 2007).

Bilgiyi anlama ve anlamlandırma sürecinde yaşanan gelişmeler yerini daha çok post modern yaklaşımlara bırakmıştır. Buna göre bilgiyi öğrenme aşamasında insanlar daha aktif olmaları vurgulanmış ve bilgilerin sunulma biçimlerinde sadece bir yolun olmadığı ifade edilmiştir. Bilginin bilimsel alanda geçirdiği evrimle birlikte yaşanan değişim aynı süre içerisinde eğitim bilimlerinde de yaşanmış ve öznelciliği ön plana çıkartan

yapılandırmacılık yaklaşımı gündeme gelmiştir. Buna göre yapılandırmacılık daha çok öznelci yaklaşımı benimseyen post modern bir alan olarak ele alınmıştır (Zengin, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşımın temelleri daha çok Piaget, Vygotsky gibi ilerlemeci eğitim felsefesini benimseyen araştırmacılar tarafından desteklenmiş ve insan nasıl öğrenebilir sorusuna cevap aranmıştır. Sonuç olarak yapılandırmacı yaklaşım öğretmen merkezli anlayışların bir kenara bırakılması gerektiği düşüncesinden dolayı davranışçı kuramlara bir tepki olarak ortaya çıktığı söylenebilir (Zeki, 2016).

Önceki yaşantılar bilgilerin öğrenilmesi sürecinde temel olarak görülmektedir. Yani yeni bilgi eski bilgiler kullanılarak anlamlı hale getirilmektedir. Birey çevresi ile etkileşime girdiği müddetçe kendi bilgisini değerlendirme imkânı bulur. Öğrenme sürecinde öğrencinin bilgiyi öğrenirken eski bilgilerini kullanarak yeni bilgilerine bir yapı oluşturması beklenir (Koç ve Demirel, 2004). Literatür incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşımın bünyesinde bilişsel-gelişimsel, sosyal ve etkileşimsel yapılandırmacılık çeşitleri olduğu görülmüştür.

Yapılandırmacı kuramın öğretim uygulamaları İşbirliğine dayalı, probleme dayalı, buluşa dayalı, araştırmaya dayalı, anlamlı ve sorgulamaya dayalı öğrenmelerdir (İnal, 2013).

2.2. Sorgulamaya Dayalı Öğretim (SDÖ)

Bilimsel bilgi sürekli gelişmektedir; yeni keşifler yapılırken bile, mevcut bilimsel gerçekler ve kavramlar sürekli olarak sorgulanmaktadır. SDÖ, sorgulama yoluyla öğretimin, öğrencilerin fen öğrenimine katılımını geliştirdiğini ve bilimsel kavramların öğrenimini desteklediğini ve öğrencilere uygulamalı bilim insanlarının çalışmalarına paralel bir öğrenme türü sunduğunu savunmaktadır (Capps ve Crawford, 2013; Hodson ve Wong, 2014). Fen sınıflarında, özellikle batı dünyasında, SDÖ ve öğrenmenin iyi bir şekilde yerleştirildiği literatürde açıkça belirtilmiştir. SDÖ ve öğrenmeyi destekleyen fen eğitimi araştırma literatürünün önemli ve kalıcı olduğu da açıktır (Duban, 2016; Shymansky vd., 1990; Songer vd., 2003). Sorgulamaya dayalı pedagojiyi yaratıcılığı, özerkliği, entelektüel şüpheciliği, aktif katılımı ve öğrencilerin etkileşimini teşvik eden bir öğretim stratejisi olarak tanımlamıştır (Teig vd., 2018). Bu nedenle dünyanın dört bir yanındaki fen eğitimcileri, öğrencilerin bilime olan ilgilerini ve anlayışlarını teşvik etmek

için “en iyi uygulama” veya “seçim yöntemi” olarak SDÖ yaklaşımının faydalarını rutin olarak teşvik etmektedir (Rennie, 2010).

Sorgulamaya dayalı öğretme ve öğrenme, işbirlikçi küçük grup çalışmasından buluş yoluyla öğrenmeye, uygulamalı veya pratik çalışmaya ve bilimin doğasına kadar geniş bir anlam ve strateji yelpazesini kapsamaya devam etmektedir. Fen eğitiminde sorgulama genellikle öğrenci merkezli etkileşimler, öğrenci araştırmaları ve uygulamalı etkinlikler ve bilimdeki yaklaşımlara veya uygulamalara odaklanma olarak görülmüştür (Areepattamannil, 2012; Duban, 2016). Daha geniş ve önceki çalışmalarla tutarlı olarak, bilimde sorgulamaya dayalı öğretme ve öğrenmeye ilişkin görüş, “öğrencilerin araştırılan bilimsel soruyu adlandırmaktan, sorularını araştırmak için araştırmaları tasarlamaktan ve araştırmalardan elde edilen bulguları yorumlamaktan sorumlu olabilecekleri” pedagojileri yansıtmaktadır (Kolloffel, Eysink, ve de Jong, 2011; Minner vd., 2010). Minner vd., (2010), öğrencilerin kavramsal anlamalarını destekleyen SDÖ yaklaşımının belirli yönlerini belirleyerek, bu hedefin “bilimsel araştırmalar yoluyla öğrencileri aktif olarak öğrenme sürecine dahil eden öğretim stratejilerinin” kullanılmasıyla elde edilmesinin daha muhtemel olduğunu öne sürmüştür.

Dostal (2015) ise SDÖ yaklaşımı, gerçekliğin keşfedildiği ve keşfettiğini kendi başına öğrenen öğrenci tarafından kavranması, aktif ve göreceli bireye dayanan bilgi, beceri ve tutumların geliştirilmesine odaklanan bir öğretmen ve öğrenci faaliyeti olarak tanımlamaktadır. SDÖ, batı dünyasında 1950’lerden sonra ortaya çıkan araştırma sorgulama tabanlı öğrenme bilim öğretiminden ziyade bilimin nasıl yapıldığını öğretmeye yönelik süreç odaklı bir öğretim yöntemidir. John Dewey, bilimsel araştırma ve problem çözmeye dayalı söylemlerinden dolayı araştırma sorgulama tabanlı öğretime öncülük edenlerdendir (NRC, 1996’dan aktaran Büyükşahin, 2014). Dürnberger (2012)’e göre SDÖ, yapılandırmacı öğrenme paradigmasına ilişkin bir öğrenme metodudur. SDÖ ile öğrenciler bilgi edinimini bizzat kendileri icra etmekte ve öğrencilere kendi hatalarını yapmalarına da olanak verir. Bireysel bilgi ediniminin başarılı olması, amaca uygun ön bilgilerin varlığına bağlıdır. Bu temelin inşası, öğretmenin rehberliği ve desteğiyle oluşurken öğrenme sürecine ilişkin sorumluluk ise bizzat öğrenciye aittir. SDÖ, öğrencilerin bilimsel bilgileri öğrenirken bilimsel bilginin üretilme sürecine de şahit oldukları öğretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, öğrencinin bir problemle karşılaşması ya da karşı karşıya getirilmesi ve problemi çözmek üzere bilimsel sorgulama sürecinden

geçmesine dayanmaktadır, kısaca, öğrencilerin bilimsel bilginin üretilme sürecini anlamalarını sağlayan öğretim yaklaşımı olarak tanımlanabilir (Lee ve Songer, 2003). Sorgulayarak öğretim, öğrenenlerin öğretmenlerinin desteğiyle keşfetme deneyimlerini anlamlandırarak hedef bilgiyi aktif olarak geliştirdikleri bir süreçtir (Cobern vd., 2010; Osborne, 2015). Derin kavramsal anlama, problem çözme becerileri ve öğrenme için hesap verebilirliği vurgulayan sorgulayıcı öğrenmeye dayanan bir öğretim yaklaşımıdır (Korkman, 2018). Öğretmen desteğinin miktarına ve öğrenci sorumluluğuna göre bir sorgulama öğretimi yelpazesi vardır (Alake-Tuenter vd., 2012; Banchi ve Bell, 2008). Örneğin, yapılandırılmış sorgulama, öğrencilerin öğretmen tarafından yöneltilen bir soruyu, sonucu bilinmeyen, önceden belirlenmiş bir prosedürle araştırdığı bir yaklaşımken, açık sorgulama, öğrencilerin kendi sorularını öğrenci tarafından tasarlanmış/seçilmiş bir prosedürle araştırdığı için daha az öğretmen desteğine sahiptir (Banchi ve Bell, 2008). Çeşitli biçimlerine rağmen, sorgulayıcı öğretimin iki ortak özelliği vardır: öğrenenlerin bilgi inşasının aktif olduğu öğrenen merkezli bir ortam ve bilginin öğrenenler tarafından söz konusu fenomeni keşfettikten sonra türetildiği yapılandırmacı bir süreç olduğudur (Crawford, 2007; Duban, 2016).

2.2.1. Sorgulamaya Dayalı Öğretim Düzeyleri

Öğrencinin sınıf içindeki rolüne göre yapılan sınıflamadır. Buna göre sorgulamada öğrencinin dört temel rolü bulunmaktadır. Bunlar;

Açık Sorgulama: kapsadığı beceri ve içerik açısından araştırma-sorgulamanın en üst seviyesidir. Bilim insanlarının çalışmalarını en fazla yansıtan araştırma türüdür (Çalışkan, 2017). Bilim şenliklerinde yer alan projelerde açık araştırma türünde yapılmış olan çalışmalardır (Bell, Smetana ve Binns, 2005). Literatür incelendiğinde açık araştırma genellikle öğretmen merkezli eğitim modellerine karşı oluşu ile tanınmaktadır. Öğretmenin rolü en aza indirilmiştir. Öğrenciler öğretmen yönlendirmesi olmadan araştırmayı yapmaktadır (Llewellyn, 2002). Öğretmenler SDÖ yaklaşımı için gerekli olan bilimsel süreç becerilerini kazandırdıktan sonra sorgulamaya başlamalıdır. Ancak beceriler sorgulama türlerini kademeli olarak kullandıktan sonra gelişebilir. İlk adımda derslerde gösteri deneyleri kullanılarak öğrencilerin gözlem yapma yetenekleri gelişmesi sağlanır.

Yapılandırılmış sorgulamaya geçilerek öğrencilerin el becerilerinin gelişmesi sağlanır. Böylelikle sorgulama süreci hakkında daha çok bilgiye sahip olurlar. Konu hakkında uzmanlıkları arttıkça rehberli sorgulamaya geçilir. Öğrenciler fiziksel ve zihinsel aktiviteler yaparak kendilerini geliştirirler ve kendi öğrenme sorumluluğunu almaya başlarlar. Böylelikle sorgulama becerileri gelişir, öğretmenin katkısı azalır ve öğrenciler açık sorgulama yapma becerileri kazanır. Öğrenci yapılandırmacı yaklaşımda olduğu gibi bilginin üretim basamaklarında etkin görev alan araştırmacı konumundadır. Açık araştırma-sorgulamada öğrenciye problem durumu verilmez. Bütün kararları öğrencinin vermesi istenir. Sonuçlar genellikle öğretmen ve öğrenci tarafından genellikle bilinmemektedir. Öğrenci süreç boyunca yalnız hareket eder. Problemi kendi belirler, nasıl çözeceğine karar verir, uygular, veri toplar, verileri yorumlar ve sonuca ulaşır. Öğrencinin tek başına hareket etmesi, bilgisi ve becerisini ortaya koyması bilişsel gelişimini olumlu yönde etkiler (Kula, 2009).

Rehberli Sorgulama: Öğretmen tarafından öğrencilere sadece araştırmaları için bir problem verilir. Problemin çözümü için gerekli olan yöntemlerin belirlenme ve gerçekleştirilme işi öğrencilerin kendi sorumluluğuna bırakılır. Öğrenciler tanımlamalarını var olan bilimsel bilgiler ile birleştirmek üzere kaynaklara yönlendirilirler.

Yapılandırılmış Sorgulama: Öğrencilere cevabını bilmedikleri bir soru ve yöntem öğretmen tarafından verilir. Araştırma süreci öğretmen tarafından aşamalandırılmıştır. Öğrencilerden kendilerine verilen hazır veriyi analiz etmeleri beklenir. Öğrencilere tanımlamalar yapmaları için çeşitli yollar gösterilir ve yaptıkları tanımlamalar ile mevcut bilimsel bilgiler arasındaki ilişki öğretmen tarafından verilir. Yapılandırılmış araştırmada öğretmen problem ile ilgili öğrencilere sorular sorar. Sorular laboratuvarda verileri toplamak için izlenecek basamakların gösterildiği çalışma kâğıtlarında yazılıdır. Ayrıca öğrencilerin hangi aktiviteleri yapacakları, hangi araç-gereçleri kullanacakları da çalışma kâğıtlarında belirtilmiştir (Tatar, 2006). Öğrenciler tıpkı yemek kitaplarındaki tarifler gibi önceden planlanmış ve aşamaları verilmiş olan etkinlikleri gerçekleştirerek deneyi sonuçlandırır (Llewellyn, 2002).

Doğrulayıcı Sorgulama: En düşük düzeyde gerçekleşen araştırma-sorgulama şeklidir. Öğrencilere soru, materyaller ve veri verilir. Nasıl analiz edileceği de verilir.

Böylece öğrenciler kendilerine verilen adımları takip ederek bilinen bilimsel prensipleri ve kavramları doğrularlar.

2.2.2. Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Aşamaları: Tanımlar ve Sorgulama Döngüsü

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, sorgulama döngüsündeki her bir basamağa verilen terimler aynı anlamı içerdiği görülmüştür. Literatürde sorgulama döngüsü; "Sorgulama aşamaları", "Sorgulama döngüsü", "Sorgu modelleri", "Sorgulayıcı öğrenme süreçleri" gibi anahtar kavramlarla etiketlendiği görülmüş ve eğitim konularına odaklanan çalışmalar incelenmiştir. İnceleme sonucunda sorgulama döngülerinin her bir basamağa verilen terimlerin aynı anlamı içerdiği sonucu elde edilmiştir. Sorgulamaya dayalı pedagoji, öğrencileri bilimin doğasını keşfetmeyi ve bilimsel araştırma sürecine dâhil etmeyi amaçlar ve pedagojik bir bakış açısından, bilimsel düşüncenin ve karmaşık bilimin özelliklerine odaklanmaktadır. Ayrıca öğrencilerle ilgilenmek ve onlara rehberlik etmek için birkaç alt birime ayrılır. Sorgulama döngüsü grubunu oluşturan bu birimlere "sorgulama aşamaları" adı verilir (Pedaste vd., 2015).

Sorgulama döngüleri, öğretim modellerinin tarihsel ilerlemesini takip eder ve bu nedenle sağlam bir tarihsel temel üzerine inşa edilmiş çağdaş bir görüşü temsil edildiği söylenebilir. Bybee vd., (2006) 5E öğretim yönteminin kökenlerini tartışmış ve ilk çerçevelerin temel kavramsal aşamaların bir listesini tanımlamakla başladığını göstermiştir. Örneğin, Dewey (1933) bir problem tanımlama, bir hipotez formüle etme ve testler yapma gibi SDÖ yaklaşımının birkaç önemli yönünü özetlemiştir. Daha sonraki çerçeveler, sorgulama döngüleri arasındaki etkileşimi, sıralanmasını, terminolojideki değişiklikleri ve belirli aşamaların gerekliliği vurgulanmıştır. Bybee vd., (2006) önceki öğretim modellerinin daha yeni modeller oluşturmak için bir temel olarak ele alındığını ve birçok çağdaş araştırma döngüsü, de Groot'un (1969) ampirik döngüsü gibi daha önceki çerçevelerin yönlerini örtük olarak yansıttığı gözlemlenmiştir.

Bir sorgulama döngüsünün sunulma şekli genellikle sıralı bir aşamalar dizisi önermektedir ve araştırmacılar genellikle SDÖ yaklaşımını önceden belirlenmiş, tek tip doğrusal bir süreç olmadığına, her bir aşamanın birbiriyle iç içe olduğunu vurgulamışlardır (Justice vd., 2002) . Bir sorgulama döngüsünde sorgulama aşamalarının nasıl düzenlendiği, aşamanın doğasına bağlı olabilir. Örneğin, de Jong ve Njoo (1992)

doğrudan bilgi üreten veya dönüştüren sorgulama süreçleri (dönüştürücü süreçler) ile öğrenme sürecini yöneten süreçler (düzenleyici süreçler) arasında bir ayrım yaptığı görülmüştür.

Pedaste vd., (2015) yaptıkları çalışmada, sistematik bir literatür taraması yoluyla SDÖ yaklaşımının temel özelliklerini belirlemiş ve özetlemişlerdir; ayrıca mevcut SDÖ çerçevelerinin güçlü yönlerini birleştiren sentezlenmiş bir araştırma döngüsü geliştirilmişlerdir. Araştırmacılar toplam 32 makale üzerinde bir doküman analizi gerçekleştirmişlerdir. Makalelerin analizi beş farklı genel sorgulama evresinin belirlenmesine yol açmıştır. Bunlar oryantasyon, kavramsallaştırma, soruşturma, sonuç ve tartışmadır. Bu aşamalardan bazıları alt aşamalara ayrılmıştır. Özellikle kavramsallaşma aşaması, iki (alternatif) alt aşamaya ayrılmıştır; Sorgulama ve hipotez üretimi; Araştırma aşaması, veri yorumlaması, keşif ve deneyime yol açan üç alt aşamaya ayrılmıştır, tartışma aşaması ise yansıtma ve iletişim olmak üzere iki alt aşamaya ayrılmıştır. Bu çerçevede, SDÖ oryantasyon ile başlar ve birkaç döngünün mümkün olduğu araştırmadan kavramlaştırmaya doğru akar. SDÖ genellikle sonuç aşaması ile biter. Tartışma aşaması (iletişim ve yansımayı içerir), SDÖ sırasında her noktada potansiyel olarak mevcuttur ve diğer tüm aşamalara bağlanır, çünkü tartışma eylem sırasında veya SDÖ yaklaşımından sonra herhangi bir zamanda ortaya çıkabilir (Tezel ve Bıyık, 2018). SDÖ yaklaşım çerçevesinin aşamaları ve alt aşamaları Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1

Sorgulamaya dayalı öğrenme çerçevesinin aşamaları ve alt aşamaları (Pedaste vd., 2015).

Genel aşamalar	Tanım	Alt aşamalar	Tanım
Yönlendirme	Bir konu hakkında merak uyandırma ve bir problem ifadesi aracılığıyla bir öğrenme zorluğuna değinme süreci		
Kavramsallaştırma	Teoriye dayalı soruları ve/veya hipotezleri ifade etme süreci.	*Sorgulama*	Belirtilen probleme dayalı araştırma soruları üretme süreci.
		Hipotez Üretimi	Belirtilen problemle ilgili hipotezler üretme süreci.
Soruşturma	Keşif veya deneyi planlama, deneysel tasarım veya araştırmaya dayalı olarak veri toplama ve analiz etme süreci.	*Keşif*	Bir araştırma sorusu temelinde sistematik ve planlı veri üretme süreci.
		Deney	Bir hipotezi test etmek için bir deney tasarlama ve yürütme süreci.
		Veri Yorumlama	Toplanan verilerden anlam çıkarma ve yeni bilgileri sentezleme süreci.
Çözüm	Verilerden sonuç çıkarma süreci. Hipotezler veya araştırma soruları ile verilere dayalı çıkarımların karşılaştırılması.		
Tartışma	Belirli aşamaların bulgularını veya tüm sorgulama döngüsünü başkalarıyla iletişim kurarak ve/veya tüm öğrenme sürecini veya aşamalarını yansıtıcı etkinliklere katılarak kontrol ederek sunma süreci.	*İletişim*	Bir sorgulama aşamasının veya tüm sorgulama döngüsünün sonuçlarını diğerlerine (akranlar, öğretmenler) sunma ve onlardan geri bildirim toplama süreci. Başkalarıyla tartışma.
		Refleks	Tüm sorgulama döngüsünü veya belirli bir aşamayı tanımlama, eleştirme, değerlendirme ve tartışma süreci. İç tartışma.

Oryantasyon, Bu aşama ile sorgulama başlar. Bu aşamanın temel amacı, bir konu hakkında merak uyandırmak ve öğrencilere bir problem ifadesi tanımlama fırsatları sağlamaktır. Bir eğitmen olarak asıl amaç, öğrencilerle ilgili konuları bulmaktır. Bu aşamada öğrenme konusu öğretmen tarafından verilir veya öğrenci tarafından tanımlanır (Kaya ve Yılmaz, 2016). Alanın ana değişkenleri yönlendirme aşamasında tanımlanır ve sonucu bir problem ifadesidir.

Kavramsallaştırma, Bu, araştırma sorularının ve/veya hipotezlerin belirtildiği aşamadır. Bir eğitmen olarak, öğrencilerinizi araştırma soruları veya hipotezler tanımlamaya teşvik etmeniz gerekir. Bu aşama iki alt aşama içerir: sorgulama veya

hipotez oluşturma. Fark, öğrencilerin çalışılan konunun altında yatan teoriye aşinalıklarıyla ilgilidir. Öğrencilerin konuyla ilgili çok az geçmişi varsa veya hiç geçmişi yoksa o zaman Sorgulama alt aşamasıyla başlamalıdırlar (bu, onları daha sonra keşif ve veri yorumlama alt aşamaları aracılığıyla Araştırma aşamasına yönlendirir). Konuyla ilgili deneyim kazandıktan sonra öğrenciler geri dönüp hipotez oluşturma alt aşamasını seçebilirler (Maeots vd., 2008). Alternatif olarak, Bir konuya aşina olan öğrenciler, belirli bir hipotezi formüle etmek için yeterli arka plan bilgisi toplamışlarsa, sorgulama alt aşamasından hipotez oluşturma alt aşamasına geçebilirler. Her durumda, hipotez oluşturma önemli bir aşamadır çünkü deney alt aşamasına yol açar (de Jong, 2006a).

Soruşturma, belirtilen araştırma sorularına veya hipotezlere cevap verebilmek için merakın eyleme dönüştürüldüğü aşamadır (Scanlon vd., 2011). Araştırmanın alt aşamaları keşif, deney ve veri yorumlamadır. Öğrenciler keşfeder/gözlemler, değişken değerleri değiştirerek farklı deneyler tasarlar, tahminlerde bulunur ve sonuçları yorumlar (de Jong, 2006a; Liou, 2021; White ve Frederiksen, 2005). Genel olarak keşif, ilgili değişkenler arasında bir ilişki bulma niyetiyle araştırma yürütmenin sistematik bir yoludur (Scanlon vd., 2011)

Sonuç, bir çalışmanın temel sonuçlarının ifade edildiği aşamadır (de Jong, 2006a). Bu aşamada öğrenciler orijinal araştırma sorularını veya hipotezlerini ele alır ve bunların çalışmanın sonuçları tarafından yanıtlanıp, desteklenip desteklenmediğini değerlendirir (Scanlon vd., 2011; White vd., 1999). Yeni teorik anlayışlara yol açabilir. Sonuç aşamasının sonucu, araştırma sorularına veya hipotezlere yanıt vererek SDÖ yaklaşımının bulguları hakkında nihai bir karar verme sürecidir.

Tartışma, Bu sorgulama aşaması, diğer tüm aşamalarla doğrudan bağlantılıdır. Öğrenme sürecini düzenlemek için yansıtıcı süreçlerin yanı sıra kısmi veya tamamlanmış sonuçların iletilmesinden oluşur (Scanlon vd., 2011). Tartışma aşaması iki alt aşama içerir: İletişim ve Yansıtma. İletişim alt aşaması, bilimsel araştırma veya çalışma için destek oluşturur veya siyasi ve etik düşünce dahil olmak üzere karar verme sürecini bilgilendirme amacına hizmet eder. Yansıtma alt aşaması, öğrencilerin yaratıcı, bilimsel problem çözme ve sosyo-bilimsel karar verme yeteneklerini geliştirme becerilerini anlamlı bir şekilde artırmayı amaçlar (Bruce ve Casey, 2012; Can, 2019).

Literatür incelendiğinde SDÖ yaklaşımına yönelik sorgulama döngüleri Tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2

Sorgulama aşamalarının ve sorgulama döngülerinin analizinde kullanılan makaleler(Pedaste vd., 2015).

Referans	Sunulan bilgi düzeyi	Çalışmanın alanı	Sorgulama aşamalarının listesi
Bell vd., (2010)	Aşamalar + Döngü	İşbirlikçi sorgulama öğrenme; sorgulama çerçevesi	Yönlendirme/soru, Hipotez oluşturma, Planlama, Araştırma, Analiz/yorum, Model, Sonuç/değerlendirme, İletişim, Tahmin
Bevevino vd., (1999)	Aşamalar	Sınıfta yapılandırmacı teori	Yeni içeriğin araştırılması, tartışılması ve sunumu, Uygulama ve genişletme
Bruce ve Casey (2012)	Aşamalar	Dijital okuryazarlık	Sor, Araştır, Yarat, Tartış, Yansıt (Bruce ve Bishop, 2002, Community of Informatics Initiative (CII), 2009)
Conole vd., (2010)	Aşamalar	Sağlıklı beslenme	Konuyu bul, Sorgulama, soru veya hipoteze karar ver, Yöntemleri, ekipmanı ve eylemlerini planla, Kanıt toplama, Kanıtı analiz etme ve sunma, sonucu paylaş ve tartış (Anastopoulou vd., 2009)
Çorlu ve Çorlu (2012)	Aşamalar	Fizik öğretmenleri	Problemi belirleme, Analiz etme, Hipotez kurma, Sentez oluşturma, Problem çözme ve ders/deney geliştirme
Etkina vd., (2010)	Aşamalar	Fizik	Gözlemleyin, Modeller bulun, Modeller için açıklamalar veya mekanizmalar tasarlayın, Açıklamaları test edin, Yeni deneylerin sonuçlarını tahmin edin, Pratik problemleri çözmek için yeni bilgileri uygulayın (Etkin ve van Heuvelen, 2007)
Friedman vd., (2010)	Aşamalar + Döngü	Yükseköğretim	Sor, Araştır, Yarat, Tartış, Yansıt (Community of Informatics Initiative (CII, 2009)
Gilbert (2009)	Aşamalar + Döngü	Erken çocukluk	5E Sorgulama Döngüsü: Etkileşime Geçin, Keşfedin, Açıklayın, Detaylandırın, Değerlendirin (Llewellyn, 2002)
Gunawardena vd. (2006)	Aşamalar	Öğretim tasarımı modeli	Öğrenme zorluğu (yani bir vaka, problem veya konu), İlk keşif, Kaynaklar, Düşünme, Koruma
Gutwill ve Allen (2012)	Aşamalar	Müzelerde bilim öğrenimi	Soru sorma, Öngörüde bulunma, Deney tasarlama, Verileri analiz etme, Modellerle akıl yürütme, Sonuç çıkarma, Sonuçları iletme (Minstrell, van Zee, 2000, White, Frederiksen, 1998)
Kuhn ve Dean (2008)	Aşamalar	Eğitim açısından dezavantajlı, düşük	Niyet (sorulacak soruyu belirleme), Analiz (araştırma tasarlama ve verileri yorumlama), Çıkarsama (sonuç çıkarma), Argüman (iddiaları bilimsel söyleme girme) (Kuhn, 2001; Kuhn, 2002; Kuhn, 2005)

Referans	Sunulan bilgi düzeyi	Çalışmanın alanı	Sorgulama aşamalarının listesi
		başarılı ortaokul öğrencileri	
Kuhn ve Pease (2008)	Aşamalar	Ortaokul öğrencileri	Bir soru veya soruların tanımlanması, Bunları ele almak için bir araştırma tasarımı, Ampirik verilerin incelenmesi ve analizi, Çıkarımlar ve sonuçlar çıkarma ve bunları doğrulama (Klahr, 2000; Ulusal Araştırma Konseyi, 1996), Bir soru belirleme, Kendi seçtikleri verilere erişme soruyu ele almak, Kalıpları belirlemek ve çıkarımlarda bulunmak için bu verileri analiz etmek, Sonuç çıkarmak ve bunlara dayalı yargılarda bulunmak
Larotta (2007)	Aşamalar	Yetişkin sınıfında sorgulama	Gözlemleyin, Merak Edin, Açıklayın, Teori Oluşturun
Lim (2004)	Aşamalar + Döngü	Web'de sorgulama tasarlama	Sor, Planla, Keşfet, İnşa Et, Yansıt
Meyerson ve Secules (2001)	Aşamalar	Sosyal çalışmalar	Çapa, Oluştur, Araştır, Tartış, Çözüm sunun
Palincsar vd., (2000)	Aşamalar	Öğrenme özürleri	Etkileşime Geçin, Araştırın, Açıklayın, Raporlayın
Popov ve Tevel (2007)	Aşamalar	Fizik	Soru, Tahmin, Deney, Model, Uygula (White ve Frederiksen, 2000)
Li vd., (2010)	Aşamalar + Döngü	Matematik	Sor, Araştır, Yarat, Tartış, Yansıt (Community of Informatics Initiative (CII, 2009)
Scanlon vd., (2011)	Aşamalar	Teknoloji	Yönlendirme, Sorgulama sorusu oluşturma, Soru planlama, Araştırma yürütme, Kanıtları analiz etme, Sonuç çıkarma, Sorgulama sunma, Sorgulamayı değerlendirme (White vd., 1999)
Smyrnaiou vd., (2012)	Aşamalar	Fizik	Oryantasyon, Hipotez oluşturma, Deney, Sonuç (de Jong ve van Joolingen, 2008)
Spronken-Smith ve Kingham (2009)	Aşamalar	Coğrafya	Bir soru geliştirme, Neyin bilinmesi gerektiğini belirleme, Kaynakları belirleme, Veri toplama, Verileri değerlendirme, Sentezleme, Yeni anlayışları iletme, Başarıyı değerlendirme (Justice vd., 2002)
Steinke ve Fitch (2011)	Aşamalar	Yükseköğretim	Teori, Test edilebilir hipotezler oluşturma, Veri toplama ve analiz etme, Teoriyi iyileştirme (Kantowitz, Roediger ve Elmes, 2009)
Tatarca (2012)	Aşamalar	Bilim laboratuvarları	Soru sorma, Tasarım çalışmaları, Veri toplama ve yorumlama, Sonuç çıkarma (Ulusal Araştırma Konseyi, 1996)
Valanides ve Angeli (2008)	Aşamalar	Bilim	Gözlem yapma, Verileri kaydetme ve düzenleme, Başkalarıyla tartışma, Sonuç çıkarma, Bir fenomen hakkında kanıtlarla akıl yürütme

Referans	Sunulan bilgi düzeyi	Çalışmanın alanı	Sorgulama aşamalarının listesi
van Joolingen, de Jong ve Dimitrakopoulou (2007)	Aşamalar	Bilim	Yönlendirme, Hipotez oluşturma, Deney, Sonuç, Değerlendirme (de Jong, 2006a)
Wall vd., (2009)	Aşamalar + Döngü	Öğrenmeyi öğrenmek	Döngü 1: Sorunu tanımlayın, İhtiyaçları değerlendirin, Fikirleri hipotezleyin, Eylem planı geliştirin, Planı uygulayın, Eylemi değerlendirin, Kararlar (Yansıtın, Açıklayın, Eylemi anlayın) Döngü 2: Sorunu yeniden tanımlayın, İhtiyaçları değerlendirin, Yeni hipotez geliştirin, Eylem planını gözden geçirin, Gözden geçirilmiş planı uygulayın, Değerlendirme eylemi, Kararlar (Yansıt, Açıkla, Eylemi anla) (Kemmis ve McTaggart, 1988'den uyarlanmıştır)
Wecker vd., (2007)	Aşamalar	Bilgisayar okuryazarlığı	Hipotez oluşturma, Deney tasarımı, Veri yorumlama (de Jong, van Joolingen, 1998; Schwartz vd., 1999, van Joolingen vd., 2005)
Beyaz ve Frederiksen (2005)	Aşamalar + Döngü	Matematik	Soru, Hipotez Oluştur, Araştır, Analiz et, Modelle, Değerlendir (White ve Frederiksen, 1998)
Wilhelm ve Walters (2006)	Aşamalar + Döngü	Matematik Bilimi	Llewelyn'in Sorgulama yaklaşımı: Bir konunun tanıtılması, Ön bilgilerin değerlendirilmesi, Keşfedilmesi, Soruların ortaya çıkarılması ve gözden geçirilmesi, Beyin fırtınası çözümleri, Bir planın yürütülmesi, Verilerin toplanması. Verilerin düzenlenmesi, İlişkilerin bulunması ve sonuçlar çıkarılması, Sonuçların iletilmesi, Yeni bilgilerin önceki bilgilerle karşılaştırılması, Bilgiyi yeni durumlara uygulama, Araştırmak için yeni bir soru belirtme (Llewellyn, 2002)
Youngquist ve Pataray-Ching (2004)	Aşamalar	Erken çocukluk sınıfı	Gözlem, İlk sorgulama sorusu, İşaret sistemi keşfi, Analiz, Dönüşüm, İyileştirme, Kutlama, Yeni/daha ileri araştırmalar (Short, Harste, ve Burke, 1996'dan uyarlanmıştır)
Zhang ve Quintana (2012)	Aşamalar	Çevrimiçi sorgulama, ortaokul	Çevrimiçi sorgulama: Bilimsel bir soru üretme (yürütme sorusu), Web'de bilgi arama, Çevrimiçi bilgileri değerlendirme ve anlamlandırma, Sürüş sorusunu yanıtlamak için farklı bilgi parçalarını birleştirme (Quintana, Zhang ve Krajcik, 2005)

2.2.3. Sorgulamaya Dayalı Öğretimde Öğretmenin Rolleri

Mevcut fen eğitimi reform çabaları, öğrencileri daha üst düzey düşünme ve problem çözme ile meşgul olarak kendi bilgilerini inşa etmeye ve bilimin gerçekte nasıl yürütüldüğünü deneyimleme fırsatlarına katılarak bilimin doğasını takdir etmeye teşvik etmenin önemini vurgulamaktadır. Araştırmalar, öğretmenlerin sorgulamaya dayalı fen öğretimi hakkındaki bilgilerinin, SDÖ yaklaşımının uygulama düzeylerini belirleyen en önemli faktör olduğunu göstermektedir (Rop, 2002; van Driel vd., 2001). Ancak, birçok fen bilgisi öğretmeninin araştırma-inceleme yoluyla öğretim hakkında sınırlı bilgiye sahip olduğu bildirilmektedir; bu sınırlı bilgi, onların yaklaşımı başarılı bir şekilde uygulamalarını engellemektedir (Wallace ve Kang, 2004; Windschitl, 2004).

Sorgulayarak öğrenme, öğrencilerin bilimle meşgul olmalarına yardımcı olmak için kritik derecede önemli olarak görülüyor, ancak öğretmenler sorgulamanın nasıl görünmesi gerektiği ve nasıl öğretilmesi gerektiği konusunda mücadele etmeye devam ettiği görülmektedir (Babadoğan, 2001). Zuckerman vd., (1998) ilköğretim öğrencilerine araştırma bilimini öğretmek için öğretmenlerde olması gereken üç beceriyi belirlemiş ve ilk olarak, öğretmenler, öğrencilerin yakınsal gelişim alanı içinde olan fenomenlerdeki yeni unsurları tanıma ve bu yeni unsurları, bu fenomenlerle ilişkilendirme yeteneği dâhilinde olan yeni fenomenleri sunarak öğrencilerin hayal gücünü harekete geçirme becerisidir. İkincisi, öğretmenlerin tartışılan sorunu çözmek için öğrencilere akranlarıyla birlikte çalışmaları için fırsatlar sağlaması ve son olarak öğrencilerin fikirlerini test etmek ve sonunda hipotezlerini doğrulamak için sürekli soru sormaya teşvik edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Öğretmenler, öğrencilerin bilime olan ilgilerini, onlara deneysel ve kavramsal keşifler yoluyla doğal fenomenleri araştırmak, düşündürücü sorular sormak ve bilimsel fikirleri iletmek ve tartışılan konu üzerinde fikir birliği geliştirmek için işbirlikçi tartışmalara katma fırsatları sağlayarak yakalar (Lee vd., 2004; Metz, 2008). Öğrencilerde bu eğilimleri geliştirmek, genellikle öğretmenlerin kendi bilimsel içerik bilgilerini derinleştiren, fen öğretimi için uygun pedagojileri öğrenmelerini sağlayan, gözlem ve değerlendirme sonuçlarını yorumlama ve bunlara yanıt verme yeteneklerini geliştiren profesyonel öğrenme deneyimlerine katılma fırsatına sahip olmalarını gerektirir. (Duschl, vd., 2007).

Öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemede, sorgulamayı teşvik etmede ve grup işbirliğini ve problem çözmeyi teşvik etmede fen içeriği bilgisi ve içeriğe özgü stratejiler, öğretmenlerin sınıflarında sorgulama bilimini uygulamada etkili olmaları için kritik derecede önemlidir (Appleton, 2003; Osborne, 2006). Fen sınıflarında sorgulama öğretiminin, zaman kısıtlamaları, kalabalık müfredat ve öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme ile ilgili deneyim eksikliği göz önüne alındığında, genellikle yeterli sorgulama fen deneyimleri sağlamakta zorlanan öğretmenler için ikilemler yaratabileceğine şüphe yoktur (Newman, vd., 2004). Öğrencilerin fikirleri paylaşmak, farklılıkları tartışmak ve yeni anlayışlar oluşturmak için birlikte çalışacaklarını anlamaları için küçük işbirliği gruplarının nasıl kurulacağını bilmek, öğretmenlerin sorgulayıcı öğrenmeyi uygularken uğraşmak zorunda oldukları ek zorluklardır (Minner vd., 2010).

2.2.4. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi

Fen dersleri kişilerin özgünlük ve yaratıcılık gibi bilişsel özelliklerini gelişmesine katkı sağlayan temel bir ders olarak ilköğretimden itibaren öğretim programlarında yerini almıştır. Fen bilimleri dersi yeryüzünde gerçekleşen olayları anlama ve öğrenme heyecanı duymalarını sağlayan bir ders olmasına rağmen öğrencilerin en çok zorlandıkları derslerden biridir. Fen derslerinin içeriği günlük hayatta gerçekleşen olaylardan oluşur. Solunan havayı, yenen yemeği, kullanılan yakıtı, canlılar arasında gerçekleşen olayları anlayamamalarının nedeni, okuldaki derslerin teorik olarak anlatılması ve uygulamaya yönelik etkinliklerde bulunulmamasından kaynaklanmaktadır. Fen bilimleri dersinin konuları günlük hayatımızda karşılaştığımız bilgileri içerdiği için öğrenciler konular ile ilgili ön bilgilere sahiptir. Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerinden faydalanarak öğrenilecek yeni bilgileri öğrencinin kendisinin oluşturması için ortam hazırlamalıdır.

İyi tasarlanmış bilim içeriğini öğrencilere sunmak uzun zamandır dogmatik öğretim olarak görülmektedir. Bu tür bir öğrenmede, öğretmenler fikir ve kavramları tanıtmada merkezi bir rol oynarken, öğrenciler oldukça pasiftir. Öğrencilerin bilgiyi kendi başlarına inşa eden aktif aktörler olduğu ve öğretim etkinliklerine kendi katılımları yoluyla bilgiyi inşa etmeye teşvik etmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu yapılandırmacı görüş, fen öğretimi ve öğreniminde önemli bir rol oynamakta ve baskın bir öğretim paradigması haline gelmiştir. Bu yapılandırmacı çerçeve altında, öğrencilerin sorgulamaya dayalı fen öğretimi, uygulamalı deneyimlerle meşgul oldukları ve kendi bilgi yapılarını

oluşturmalarının beklendiği öğretim dizileri tasarlamak için çok çaba sarf edilmiştir. Bu öğretim dizileri genellikle öğrencilere, gerçek hayat problemlerine yönelik veri toplamasını ve kalıpları, cevapları ve çözümleri arama becerisi kazandırır. Amaç, öğrencileri bilim insanları tarafından üstlenilen bilimsel uygulamalara dâhil etmek, onlara kendileri için anlamlı olan özgün konular sağlamak ve onlara üretken bireyler olmak için ihtiyaç duyacakları bilim kavramlarını ve pratik becerileri öğretmektir.

Sorgulamaya dayalı fen eğitiminin pedagojisi, öğrencilerin bilimsel fenomenlere (Minner vd., 2010; Schroeder vd., 2007) ilişkin kavramsal anlayışlarını ve bir araştırma sorusu formüle etme gibi sorgulama becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Cohen ve Amir, 2007). Ayrıca, öğrenciler bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını öğrenir ve bilim adamlarının sosyal uygulamalarının bir imajını geliştirmektedirler (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Mercer, Dawes, Wegerif ve Sams, 2004).

Sorgulamaya dayalı fen eğitiminin açık sorgulamaları etkinleştirerek öğrencilerin öğrenme çıktılarını olumlu yönde etkilediği öne sürülmüştür (Berg vd., 2003 ; Liang ve Richardson, 2009). Sorgulamaya dayalı fen eğitiminde, öğretmenler, öğrencilerin araştırma sorularını yanıtlamak için kendi tasarladıkları, ilgiye dayalı bir araştırma yürütmeye teşvik eder. Bu süreçte öğretmenlerin önemli rolü, öğrencilerini kolaylaştırmaya, desteklemeye ve denetlemeye yöneliktir (Zion vd., 2007).

2.2.5. Sorgulamaya Dayalı Öğretimde Rehberli Sorgulama

Sorgulama, bilim insanlarının araştırmalarında rutin olarak kullandıkları süreçleri temsil eder ve öğrencilerin bilim içeriğini ve becerilerini öğrenmeleri için bir yöntem sağlar. Sorgulama, öğretmenlerin fen eğitiminde uyguladıkları birçok öğretim stratejisinden biridir. Her şeyden önce, sınıftaki sorgulama öğrenci merkezlidir ve öğrencilere kendi bilimsel araştırmalarını formüle etme ve yürütme fırsatları sunar (Singer vd., 2000; Tezcan, 2017).

Birçok bilim eğitimcisi, hem rehberli hem de açık sorgulamanın sorgulama becerilerini ve eleştirel düşünmeyi geliştirmede etkili olabileceği konusunda hemfikirdir. Ancak, ortaöğretime öğretme ve öğrenme olanaklarıyla daha ilgili olan sorgulama türü eğitimciler arasında tartışmalı olmaya devam etmektedir (Zion ve Sadeh 2007; Yerrick, 2000). Bazı öğretmenler rehberli sorgulamayı tercih ederken, diğerleri açık sorgulamayı tercih etmektedir (Zion vd., 2004). Araştırmacılar, Rehberli-SDÖ, öğrencilerin fen

içeriğini öğrenmelerine, bilimsel becerilerde ustalaşmalarına ve bilimsel bilginin doğasını anlamalarına yardımcı olduğu konusunda hemfikir olduğu görülmüştür (Tabak vd., 1995; Quintana vd., 2005). Rehberli sorgulamayı savunan araştırmacılar, öğrenci eğitimini arzu edilen bir hedef olarak görürler; daha spesifik olarak, rehberli araştırma zaman kaybını önler, öğrencilerin istenmeyen sonuçlar elde etme veya başarısızlık yaşama nedeniyle hayal kırıklığını ve öğrencilerin bilinmeyene yönelik korkularını azalttığını belirtmişlerdir (Lazonder ve Harmsen, 2016). Sandoval ve Morrison (2003), birçok öğrencinin açık sorgulama yapmakta zorluk çektiğini iddia etmektedir.

SDÖ yaklaşımının, bilimsel ilke ve yöntemlerin öğrenilmesini kolaylaştırdığı gösterilmiştir (Lazonder ve Harmsen, 2016). Ayrıca öğrencilere kendi içinde faydalı olabilecek bilimsel süreçleri uygulama fırsatları da sağlar (de Jong ve van Joolingen 1998; Hmelo-Silver vd., 2007). Yine de, bu potansiyel faydaları elde etmek için araştırmalar, öğrencilerin desteğe ihtiyaç duyduğunu savunmuşlardır (Alfieri vd., 2011; D'Angelo vd., 2014; Kirschner vd., 2006). Lazonder ve Harmsen (2016) rehberliği, ilgili bilimsel akıl yürütme becerilerini basitleştirmeyi, bunlara ilişkin bir görüş sağlamayı, ortaya çıkarmayı ve sorgulayıcı öğrenme süreci öncesinde veya sırasında sunulan her türlü yardım olarak tanımlamıştır. Burada, öğrencilere ayrıntılı talimatlar ve görev dağılımı sağlayarak önceden belirlenmiş etkili sorgulama yollarına yönlendiren belirli bir rehberlik tür olarak görülmektedir. Bu yönlendirmenin çeşitli potansiyel faydaları vardır. İlk olarak, öğrencileri etkili keşfetmeye yönlendirebilir ve böylece öğrenme sürecinin verimliliğini artırabilir. İkincisi, sorgulama sürecini bölümlere ayırarak öğretmen, sistem veya öğrencilerin kendileri tarafından takip edilmesini daha yönetilebilir hale getirebilir. Ancak, aşırı rehberlik desteği, öğrencilerin gelecekteki senaryolarda bağımsız öğrenme kapasitelerini azaltabilir. İlgili konuları öğrenmeye ek olarak, öğrenciler ayrıntılı rehberlik olmadığında gelecekteki durumlara katılımlarını düzenlemeyi öğrenmelidir. Bu nedenle, yapı iskelesi ve sorgulayıcı öğrenme ile ilgili literatürler, öğrenmeyi yönlendirmekten bağımsızlığı teşvik etmeye kadar yapıların desteklediği öğretimin önemini tanımlamıştır (Bartos ve Lederman, 2014; Campbell, Oh ve Neilson, 2012; Zohar ve Barzilai, 2013).

Anlamlı öğrenme sürecinde öğretmenin rolü çok önemlidir. Ancak, ön işleme tabi tutulmuş bilgi ve prosedürlerin salt olarak aktarılmasını ve değerlendirilmesini temsil etmediği görülmektedir. Dewey, öğretmenin rolünü, dikkatin merkezinde olması gereken

öğrencilere rehberlik etmek ve desteklemek olarak tanımlar (Dewey, 1938'den aktaran; Bartos ve Lederman, 2014). Öğretmen sonsuz bir bilgi kaynağı değil, aktif katılımın uyarıcısı ve öğrencileriyle nesnel bir şekilde bilgiyi arayan meraklı bir kişidir (Crawford, 2014). Öğretmen öğrencinin önceden var olan anlayışını çalışılan materyalle ilişkilendirdiğinde öğrenmeyi anlamlı kılar. (Crawford, 2000; Kober, 2015; Lazonder ve Harmsen, 2016) sorgulamaya dayalı bir fen dersi sırasında farklı görevlere göre değişen öğretmen rollerini tanımlar ve böylece Osborne ve Freyberg (1983) tarafından önerilen çeşitli roller listesine eklenir. Motive edici, tanımlayıcı, rehber, yenilikçi, deneyci, araştırmacı, modelleyici, kolaylaştırıcı, akıl hocası, işbirlikçi ve öğrenen rolleridir (Crawford, 2014; Mansour 2013). Araştırmalar, fen öğretiminde sorgulayıcı öğrenmenin uygulanmasının öğretmenin inançlarına, konu bilgisine, bilimsel sorgulama hakkındaki bilgisine, bilimin doğasına ilişkin bilgisine, pedagojik alan bilgisine ve öğrencilerin yeteneklerine bağlı olduğunu göstermektedir (Capps ve Crawford, 2013b; Capps vd., 2016; Mansour, 2013). Bir öğretmenin inançları ile sınıftaki uygulamaları arasındaki uyuşmayı doğrulayan araştırmalar, bu öğretmenleri deneyimli ve yapılandırmacı olarak tanımlar (Caleon vd., 2017; Mansour 2009).

Öğretim hedefleri, öğrencilerin yanlış anlamaları ve öğrencilerin algı ve eylem gibi kavramlarla ilgili anlayışlarının detaylandırılması bilgilerini içerir (Rohaan vd., 2010). Öğrencileri desteklemek, sorgulamaya dayalı öğrenme sırasında başarılarını artırır (Alfieri vd., 2011; Lavonen, ve Laaksonen, 2009). Alfieri vd., (2011), çalışmasında iki meta-analiz yürütmüş ve yapılan çalışmalarda rehberli keşif, keşif ve açık keşif gibi sorgulama türlerini diğer öğretim biçimleriyle karşılaştırdı. Destekli keşfin, yani rehberli keşfin öğrencilerin başarılarındaki gelişmelere en fazla katkıda bulunduğu sonucuna varmışlardır. Alfieri vd., (2011), aynı zamanda SDÖ sürecinde öğrencileri desteklemek için iskele kullanılması önermiştir. İskele, bir binanın inşasını desteklemek için bir çerçevedir. Eğitimde bu terim, öğrencilerin ihtiyaçlarına bağlı olan ve öğrenme sürecinin sorumluluğunu kademeli olarak öğrencilere aktararak azaltılabilen geçici bir desteği ifade eder (Smit vd., 2013; Van de Pol vd., 2014).

Alanyazında tartışılan konulardan biri de rehberlik miktarıdır. Rehberliğin miktarıyla ilgili soruları ele almak için Clark (2009), tartışmanın iki tarafında bulunan eleştirmenler arasında net bir ayrım yaptığı görülmüştür. Sorgulayıcı öğrenmenin savunucularının rehberliği bir yapı iskelesi olarak gördüklerini ve öğrencilere tam doğru miktarda destek

sağlamayı ve onların erişemeyecekleri bir görevi yerine getirmelerine yardımcı olmayı amaçladıklarını vurgulamıştır. Öğrenciler daha yetkin hale geldikçe yardım ve desteğin ortadan kalktığı ve bu sayede çözümleri kendi başlarına inşa etmelerini sağlamaktır. Bu görüşün aksine, doğrudan öğretimin savunucuları, rehberliği şu şekilde tanımlar: Öğretimsel "rehberlik", öğrencilere bir öğrenme görevini yerine getirmek için gerekli eylemlerin nasıl gerçekleştirileceği ve gerekli kararları nasıl alacakları hakkında bir öğrenme ortamında henüz öğrenmedikleri doğru ve eksiksiz prosedürel bilgileri (ve ilgili bildirimsel bilgileri) sağlamak olarak tanımlanır. Rehberlik ayrıca öğrencileri, problemleri çözmek veya bir uygulama ortamında beklenen performansı temsil eden görevleri yerine getirmek ve uygulamaları sırasında destekleyici ve düzeltici geri bildirim sağlamak için gösterilen prosedürü uygulayarak pratik yapmaya zorlar. İlginç bir şekilde, hem PISA 2006 hem de 2015'i kullanan birkaç çalışma, PISA SDÖ ölçeğinin öğretmen yönlendirmeli rehberli sorgulama ve öğrenci yönlendirmeli açık sorgulama gibi iki yapı sunduğunu göstermiştir. Örneğin, PISA 2006 Finlandiya verilerini kullanan Kang ve Keinonen (2018), rehberli ve açık sorgulama olmak üzere iki faktör bulmuştur. Bulguları, rehberli araştırmanın pozitif ilişkiler gösterdiğini, açık araştırmanın ise fen okuryazarlığı ile negatif ilişkili olduğunu gösterdiği sonucunu elde etmiştir. Benzer şekilde, Lau ve Lam (2017) PISA 2015'te en iyi performans gösteren on ülkenin verilerini kullanarak, PISA SDÖ ölçeğinden etkileşimli araştırma ve etkileşimli uygulama olmak üzere iki ayırt edici faktör bulmuştur. Elde ettiği sonuçlara göre, etkileşimli uygulama tüm on ülkede performansla pozitif bir ilişki gösterirken, etkileşimli araştırma tüm bölgelerde negatif ilişkili sonucuna ulaşmıştır. Aditomo ve Klieme (2020), ayrıca SDÖ ölçeğini yirmi PISA 2015 katılımcı ülkeyi kullanarak çeşitli faktör analizlerine dayalı rehberli ve bağımsız sorgulama olarak iki faktöre ayırmış ve çalışmaları, rehberli araştırmanın bilim okuryazarlığı ile pozitif bir ilişki gösterdiğini, bağımsız araştırmanın ise on altı ülkede olumsuz bir ilişki gösterdiği sonucunu ortaya koymuştur. Öte yandan, dokuz PISA SDÖ maddesinin tamamının tek bir faktör olarak kullanılması durumunda SDÖ ile fen okuryazarlığı arasındaki ilişki OECD (2016a), tarafından bildirildiği gibi negatif ilişki olduğu görülüştür (Alivernini, 2018; Chi vd., 2018). Bu nedenle, bu iki tür sorgulama tek bir yapı olarak kullanıldığında, açık sorgulamanın etkisini rehberli sorgulamanın geçersiz kıldığı varsayılır. Buna göre, PISA veri setleri kullanılırken farklı SDÖ türlerinin başarı üzerindeki etkilerinin ayrı ayrı ayrıştırılması ve ölçülmesi önerilmektedir.

2.3. Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi (SÖB)

Sorgulayıcı öğrenme; sorular sorma, araştırma, verileri yorumlama ve gerekli verilerden yeni bilgiler oluşturulması olarak tanımlanmaktadır (Maaß ve Artigue, 2013; Sproken Smith ve Walker, 2010). Sorgulayıcı öğrenme yöntemleri ile kazanılan beceriler sorgulama becerileri olarak adlandırılmaktadır. John Dewey tarafından sorgulayıcı öğrenme becerileri adı altında sorgulama becerileri; soru sorma, araştırma, bilgi toplama, yeni bilgiler oluşturma, bilgileri tartışma ve elde edilen yeni bilgileri yansıtma olarak ifade edilmektedir (Chabalengula ve Mumba, 2012; Nazlı, 2019; Taşkoyan, 2008). Sorgulama becerisi, bireylerin hayat boyu karşılaştıkları problem karşısında araştırma, sorgulama, analiz etme, yorumlama becerilerini kullandığı bilgilerini anlamlı hale getirdikleri üst bilişsel beceridir (İnel Ekici, 2017; Panasan ve Nuangchalerm, 2010).

Uluslararası eğitimdeki reform hareketleri ile birlikte birçok ülkenin öğretim programı hedefleri içerisinde araştırma ve sorgulama becerisi bulunmaktadır (Yetkin ve Daşcan, 2008). Bilimsel sorgulama birçok ders öğretiminde önemli olduğu gibi fen bilimleri öğretiminde de büyük bir rol oynamaktadır. Fen bilimleri ders programında birçok soyut kavram bulunmaktadır (Özçelik, 2019). Fen bilimleri öğretim programlarında bilimsel süreç becerilerini geliştirerek bu kavramların günlük hayatta kullanılması ve diğer disiplinlere sentez edilerek kullanılması için sorgulama becerisinin önemi büyüktür. Fen bilimleri derslerinde sorgulayıcı öğrenme becerisini temel alan yaklaşım, kavramların ve olguların öğrenim sürecinde ezberden uzaklaşarak düşünen, araştıran, eleştiren ve yorumlayan kişileri yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Jorgenson, Cleveland ve Vanosdall, 2004). NRC (2012) ve NGSS (2013) tarafından fen bilimleri öğretim programlarının belirtilen yeni standartlarına göre sorgulama becerisi ve diğer bilişsel süreçlerin içerisinde yer aldığı fen bilimleri öğretiminin esas olduğu belirtilmiştir. Fen bilimleri derslerinde kullanılan sorgulama temelli etkinlikler ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişim göstermesi ile birlikte fen alanındaki kavramları günlük hayatta anlamlı hale gelmektedir (Duban, 2008). Bilimsel sorgulama ile fen bilimleri dersindeki öğrenci; bilim insanlarının nasıl çalışma süreçlerini izlediğini, doğadaki olayların nasıl gerçekleştiğini araştırmakta ve sorular sormaktadır. Sorgulamaya dayalı fen bilimleri eğitimi ile birlikte, öğrenciler bilişsel becerilerini geliştirme imkânı bulmaktadır.

2.4. Öğrenme Stili

Öğrenme stili kavramının ilk olarak bireysel farklılıklara olan ilginin bir sonucu olarak 1900'lü yıllarda Alman psikologların araştırmalarıyla başladığı söylenebilir (Curry, 1983'den aktaran Dikmen, 2020; Koçak, 2007; Şimşek, 2007). Eğitim alanında bu kavramın yaygın olarak kullanılması ise 1970'li yıllara dayanmaktadır (Şimşek, 2007). Öğrenme stilleriyle ilgili çalışmalara olan ilginin artmasıyla, bu kavramın eğitim alanındaki uygulamalarında birtakım zorluklar yaşanmaya başlanmıştır. Bu zorluklardan en önemlisi öğrenme stili kavramı ile ilgili bir karmaşa olmasıdır (Curry, 1983'den aktaran Dikmen, 2020). Hall ve Moseley (2005) gerçekleştirdikleri çalışmada 1902 ve 2002 yılları arasında yayınlanan çalışmaları incelemiş ve öğrenme stilleri ile ilgili 71 model olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğrenme stilleri kavramı için birçok tanım yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları aşağıda sunulmuştur: Öğrenme stili, bireylerin davranış değişikliği kazanmadaki tercihleriyle ilgilidir (Ferrer, 1990).

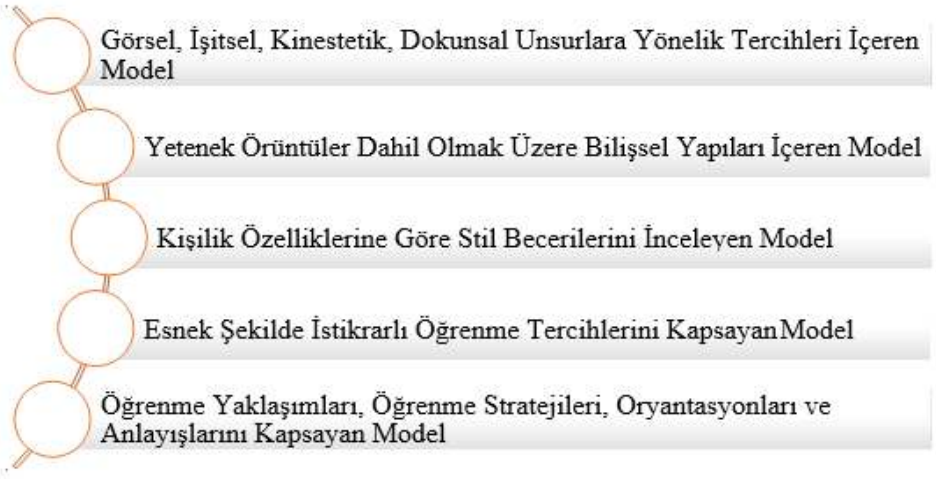
Dunn ve Dunn (1992)'a göre her bireyin yeni ve zor bir bilgiye odaklanma, bunları işleme ve akılda tutma biçimi öğrenme stillerini oluşturmaktadır. Thomson ve Mascazine (1997) öğrenme stillerini öğrenme sürecinde bireylerin sergilediği tercihler, eğilimler ve stratejiler şeklinde tanımlamışlardır. Öğrenme stili bir kişinin çevresinden nasıl öğrendiğine ve çevresine nasıl uyum sağladığına ilişkin göstergeler sunan ayırt edici davranışlardan oluşur. Aynı zamanda bireyin zihnini nasıl kullandığına dair ipuçları sağlar (Gregorc, 1979). Felder (1996)'e göre öğrenme stili öğrencilerin bilgiyi almada ve işlemede tercih ettiği yolları niteleyen bir kavramdır. NASSP (The National Association of Secondary School Principals) öğrenme stilleriyle ilgilenen araştırmacı ve uygulayıcılardan oluşan ulusal bir çalışma kolu kurmuştur. Bu çalışma kolu öğrenme stilini bir kişinin çevresini nasıl algıladığı, onunla nasıl etkileştiği ve ona nasıl cevap verdiğinin bir göstergesi olan nispeten değişmez bilişsel, duyuşsal ve fizyolojik unsurlar şeklinde tanımlamıştır (Keefe, 1985; aktaran: Park, 2002).

Öğrenme stili bir kişinin öğrenme tercihlerinden kaynaklanan, öğrenme sürecindeki bireysel farklılıkları tanımlar (Kolb ve Kolb, 2005). Grasha (1996)'ya göre öğrenme stili öğrencilerin bilgi alma, öğretmenle veya akranlarıyla etkileşime girme ve öğrenme yaşantılarına katılma becerilerini etkileyen kişisel yatkınlıklardır. Ekici (2013), literatürde bu kadar çok öğrenme stili modeli olmasının başlıca nedeninin öğrenme stili kavramının değişik boyutlardan oluşması ve bu alanda çalışan araştırmacıların öğrenme

stili boyutlarından yalnızca birine odaklanması olduğunu ifade etmiştir. Yaşanan bu karışıklığı bir düzene koymak adına çeşitli araştırmacılar öğrenme stili modellerini sınıflandırmışlardır. Örneğin Curry (1983)'nin gerçekleştirdiği çalışmada öğrenme stili modeli ele alınmıştır. Ona göre bu modellerden dokuz tanesi bir soğanın katmanlarına benzeyen tabakalar içinde organize edilebilir. En üst tabaka bireyin öğrenmeyi gerçekleştireceği ortam tercihine işaret eden "eğitsel tercihler" olarak nitelendirilmiştir. İkinci tabaka bireyin bilgiyi özümleme yaklaşımı olarak düşünülebilen "bilgi işleme stili" olarak isimlendirilmiştir. Üçüncü ve en içteki tabaka ise kişilik özellikleriyle ilgili olan" bilişsel kişilik stili" olarak nitelendirilmiştir (Curry, 1983'den aktaran Dikmen, 2020). Bilişsel bir süreç olmayıp, fiziksel ve duygusal detayları içeren içselleştirme süreci öğrenme stillerini ortaya çıkarmaktadır (Özer, 2008). Coffield, Moseley, Hall ve Ecclestone (2004) tarafından bilişsel, fiziksel ve duyuşsal aktivitelerinin birleşimi ile gerçekleştiği öğrenme stillerini sınıflandırma amacı ile yapılan çalışmada toplamda beş sınıflandırma oluşturulmuştur (Dikmen, 2020). Şekil 1'de Öğrenme stillerine ait beş sınıflandırma sunulmuştur.

Şekil 1

Öğrenme Stillerine Ait 5 Sınıflandırma



Şekil 1'de sınıflandırma sonucu ortaya çıkan modellerden ilki öğrenme stillerinden bazıları Torrance, Gregorc, Betts, Dunn ve Dunn, Bartlett, Gordon'nun öğrenme stilleridir. Sınıflandırma sonucu ortaya çıkan ikinci Broverman, Riding, Cooper ve Guilford'un öğrenme stilleridir. Harrion-Branson, Jackson, Apter ve Miller'ın üçüncü

model olan kişilik özelliklerine göre kişilerin öğrenme stili becerilerini kapsayan öğrenme stilleridir. Listedeki istikrarlı ve esnek şekilde öğrenme tercihlerini kapsayan dördüncü öğrenme modeli olan Kolb, Felder ve Silverman ve McCarty'nin savunduğu öğrenme stilleridir. Beşinci öğrenme modelinin kapsadığı öğrenme yaklaşımları, öğrenme stratejilerini kapsayan öğrenme stillerinden bazıları ise Hill, Entwisle, Sternberg ve Grasha-Reichmann'in öğrenme stilleridir. Diğer öğrenme stili modellerinde bireysel isteklerin eğitim ortamına taşınmasının ön planda olduğu fakat Grasha-Reichmann öğrenme stili, öğrenme ortamındaki deneyimlerle doğrudan ilişkisi bulunmaktadır (Dikmen, 2020).

2.4.1. Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Modeli

Dunn ve Dunn (1992) öğrenme stilleri için yirmi bir bileşenden oluşan bir model önermişlerdir. Bu modele göre bireylerin öğrenmelerini etkileyen beş uyaran vardır. Bunlar; çevresel, duygusal, sosyolojik, fizyolojik ve psikolojik uyaranlardır. Belirtilen 21 öğeye ait temel ve alt başlıklar Şekil 2'de listelenmiştir.

Şekil 2

Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Modeli (Dunn ve Dunn, 1993; aktaran: Bozkurt, 2005)

1) Çevresel uyaranlar: Bireylerin öğrenme esnasında, ses, ışık, sıcaklık ve ortam gibi birçok elementten etkilendiği ilkesine ve bu konudaki tercihlerine dayanmaktadır. Ses, ışık, sıcaklık ve dizayn alt boyutlarından oluşmaktadır. Bazı bireyler bir şeye odaklanırken tamamen sessizliğe ihtiyaç duyarken, bazıları sesi önemsemeyebilir, üstelik

çalışırken gerçekten sese ihtiyaç duyabilir. Bireyler ortam sıcaklığına karşı farklı tepkiler verir. Bazı bireyler odaklanmak için serin bir ortama ihtiyaç duyarken, diğerleri sıcak ortamlarda daha üretken olabilir. Benzer şekilde ortamda var olan ışık miktarına karşı bireyler farklı tepki verebilir. Bazı öğrenciler aydınlık bir ortamı tercih ederken bazı öğrenciler de loş ortamları tercih edebilirler. Son olarak bazı bireyler öğrenme esnasında bulunduğu ortam ile ilgili her türlü durumu içermektedir. Örneğin bazı öğrenciler düzenli bir ortamda, bazıları ise düzensiz bir ortamda çalışmayı ve öğrenmeyi tercih edebilmektedir (Dunn ve Dunn, 1979'den aktaran Bozkurt, 2005; Şimşek, 2007).

2) Duygusal uyaranlar: Öğrenme esnasında bireyin güdülenme seviyesi, kararlı ve sorumlu olması ve yapısallık tercihlerini içermektedir (Dunn ve Dunn, 1979'den aktaran Bozkurt). Güdülenme boyutu bireylerin başarılı olabilmesi için içsel veya dışsal bir motivasyon gereksinimi tercihiyle ilgilidir. Kimi öğrenciler öğrenme sürecinde içsel ve dışsal güdülenmeye ihtiyaç duyarken, kimileri bu durumu önemsememektedir. Kararlılık boyutu bireyin bir görevi düzenli olarak yapıp zamanında tamamlamasıyla ilgilidir. Bireyin sorumluluk bilincinde olması, başkalarına ihtiyaç duymadan tek başına sorumluluk alabilmesi ve kendi öğrenmesinin farkında olma derecelerini kapsamaktadır. Yapı boyutu ise bireyin belirli kurallar ve yönlendirmeler dâhilinde düzenli ve yapılandırılmış öğrenme sürecini veya kararları doğrultusunda kendi öğrenmelerini tercih edip yapılandırma durumlarını içermektedir (Dunn ve Dunn 1993'ten aktaran Bozkurt, 2005; Şimşek, 2007).

3) Sosyolojik uyaranlar: Bireysel, çift, akranlar, takım, yetişkin ve çeşitli yollarla öğrenme alt boyutlarından oluşmaktadır (Dunn ve Dunn, 1993'ten aktaran Bozkurt, 2005). Bazı bireyler öğrenme sürecinde tek başına çalışmayı tercih ederler. Yalnız çalışmayı sevmeyen bireyler bazen bir arkadaşıyla, bazen iki arkadaşıyla, bazen küçük gruplarda, bazen bir yetişkinle, bazen de duruma göre değişik yollarla öğrenmeyi tercih edebilir (Dunn ve Dunn 1993'ten aktaran Bozkurt, 2005; Şimşek, 2007; Önder, 2012).

4) Fizyolojik uyaranlar: Algısal, yeme-içme, zaman ve hareketlilik alt boyutlarından oluşmaktadır (Dunn ve Dunn, 1979'den aktaran Bozkurt). Bireylerin işitme, görme, dokunma ve devinişsel hareketler ile öğrenme tercihlerinin olduğu ile ilgilidir. Görsel öğrenen öğrenciler öğrenme sürecinde şekiller, okuma gibi görsel etkinlikleri; işitsel öğrenciler dinleme, tartışma, anlatma gibi işitsel etkinlikleri; dokunsal öğrenciler not alma, okurken altını çizme gibi etkinlikleri; devinişsel öğrenciler ise

vücudunu hareket ettirmeye dayalı etkinlikleri tercih etmektedir (Dunn ve Dunn 1993'ten aktaran Bozkurt, 2005; Şimşek, 2007; Önder, 2012). Yeme-içme boyutu bireylerin bir şeye odaklanırken ya da çalışırken bir şeyler yeme, içme ve çiğneme ihtiyaçlarıyla ilgilidir. Zaman boyutu ise bireylerin gün içerisinde en çok motive olduğu, enerjisini öğrenmeye harcayabildiği zaman dilimlerini kapsamaktadır. Öğrencilerden bazıları sabah erken saatlerde öğrenmeye odaklanabilirken bazıları ise öğleyin veya akşam saatlerinde çalışmayı tercih etmektedir. Bireylerin öğrenme sürecinde ne kadar süre hareketsiz kalabildiği de öğrenmeyi etkileyen bir faktördür. Örneğin bazı bireyler sık sık ara verildiğinde ya da hareket etmelerine izin verildiğinde daha iyi öğrenirler (Dunn ve Dunn, 1979'den aktaran Bozkurt).

5) Psikolojik uyaranlar: Bütünsellik-analitik, beynin sağ veya sol yarım küresini kullanma, hızlı tepki verme-sakin davranma olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Bütünsellik-analitik boyutu, bireylerin çalışma sürecinde bilgiyi bütün olarak ele alıp incelemesi veya parçaları ayrı ayrı inceleyerek bütüne ulaşmayı tercih etmesi ile ilgilidir. Beynin sağ-sol yarım küresini kullanma boyutu ise bireylerin öğrenirken beynin sağ ya da sol lobları kullanma tercihleri ile ilgilidir. Sağ lobu kullanmayı tercih eden bireyler bütünsel, sol lobu kullanmayı tercih eden bireyler ise analitiklerdir. Hızlı tepki verme-sakin kalma boyutu ise bireylerin öğrenme sürecinde bir durum karşısında hızlıca düşünüp karar vermesi veya bütün olasılıkları düşündükten sonra bir karar vermesi ile ilgilidir (Dunn ve Dunn 1993'ten aktaran Şimşek, 2007; Bozkurt, 2005).

2.4.2. Kolb Öğrenme Stili Modeli

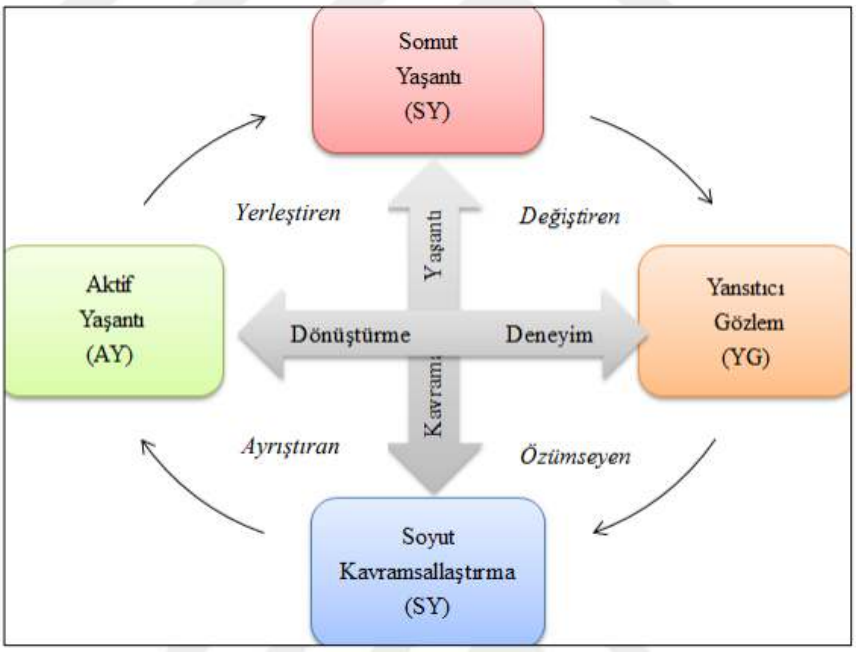
Kolb'un öğrenme stili modeli yaşantısal öğrenme teorisine dayanmaktadır. Bu teoriye göre öğrenme, deneyimlerin dönüştürülmesi aracılığıyla bilginin oluşturulduğu bir süreçtir. Yaşantısal öğrenme teorisi deneyimlerin kavranmasında somut deneyim ve soyut kavramsallaştırma; deneyimlerin dönüştürülmesinde ise yansıtıcı gözlem ve aktif deneyim olmak üzere farklı yollar olduğunu öne sürmektedir (Kolb ve Kolb, 2005). Burada ifade edilen deneyimlerin kavranması bilginin alınmasına, deneyimlerin dönüştürülmesi ise bilginin nasıl yorumlandığına işaret eder. Kolb'un öğrenme stili modelinde bir kişinin öğrenme stili somut deneyim, soyut kavramsallaştırma, yansıtıcı gözlem ve aktif deneyimden oluşan dört öğrenme biçimine yönelik tercihlerin kombinasyonuyla belirlenir (Kolb ve Kolb, 2013). Buna göre ayrıştıran, özümseyen,

değiştiren ve yerleştiren olmak üzere dört farklı öğrenme stili bulunmaktadır. Ayrıştıran öğrenme stiline sahip bireylerde soyut kavramsallaştırma ve aktif deneyim öğrenme yetenekleri baskındır. Bu bireyler problem çözme ve karar verme konusunda yeteneklidirler. Sosyal konulardan ziyade teknik görevler ve problemlerle uğraşmayı tercih ederler.

Kolb'a ait öğrenme modelinde, deneyimsel öğrenme kuramı, öğrenmede deneyimi temel alan Dewey'in, bireylerin öğrenme sürecine aktif katılımının önemini vurgulayan Lewin'in ve zekâyı, zekâ olarak nitelendiren Piaget'nin çalışmalarına dayanmaktadır. Kolb'a göre kişilerin öğrenme stilleri sadece doğuştan gelen bir özellik değil, bireyler ve çevre arasındaki etkileşimin bir sonucu olarak bir döngü halindedir. Bu döngü içerisinde dört öğrenme biçimi mevcuttur.

Şekil 3

Deneyimsel Öğrenme Döngüsü (Kolb ve Kolb, 2013)



Formal öğrenme ortamlarında deney, simülasyon, laboratuvar etkinlikleri ve pratik uygulamaları tercih ederler. Özümseyen öğrenme stiline sahip bireylerde geniş ve kapsamlı bilgiyi mantıklı bir bütün haline getirmede oldukça başarılıdır. Bu kişiler geniş kapsamlı bilgileri anlamakta ve bunları mantıksal bir forma dönüştürme konusunda başarılıdırlar. İnsanlara odaklanmak yerine fikirlere ve soyut kavramlara odaklanmayı

tercih ederler. Bilgiyi organize etme, kavramsal modeller oluşturma, hipotez ve teorileri test etme ve olasılıkları dikkate alma konusunda kendilerini geliştirmeleri gerektiği belirtilmektedir. Özümseyen öğrenme stiline sahip öğrenenler, dinleyerek ve izleyerek öğrenmeye eğilimlidirler. Soyut kavram ve fikirlere odaklanırlar ve öğretmenleri en önemli bilgi kaynağı olarak görürler (Bechter ve Esichaikul, 2008). Değiştiren öğrenme stiline sahip bireylerde somut deneyim ve yansıtıcı gözlem öğrenme yetenekleri baskındır. Bu öğrenme stilindeki bireyler somut durumları farklı bakış açılarından inceleme konusunda başarılıdırlar. Fikirlerden genelleme yapılması gereken durumlarda iyi performans sergilerler. Geniş bir kültürel ilgileri vardır, bilgi toplamayı severler, insanlara karşı ilgilidirler. Formal öğrenme ortamlarında grup halinde çalışmayı, farklı bakış açılarını ve farklı görüşleri dinlemeyi severler (Bechter ve Esichaikul, 2008; Güler, 2015). Yerleştiren öğrenme stiline sahip bireylerde ise somut deneyim ve aktif deneyim öğrenme yetenekleri baskındır. Bu bireyler uygulamalı deneyimlerle öğrenme konusunda başarılıdırlar. Planlar yapmayı, yeni ve zorlu deneyimlerde yer almayı severler. Mantıktan çok içgüdülerine göre davranırlar. Formal öğrenme ortamlarında başkalarıyla çalışarak bir görevi yerine getirmeyi ve farklı yaklaşımları test ederek bir proje bitirmeyi tercih ederler (Bechter ve Esichaikul, 2008; Kolb ve Kolb, 2005).

Somut Yaşantı: Somut yaşantı öğrenme biçiminde yaşantı ve yaşamın içindeki sorunlarla ilgilenmek önemli bir yer tutmaktadır. Sorunların çözümünde düşünceden ziyade sezgiler kullanılır. Somut yaşantı öğrenme biçimine sahip bireyler diğer insanlarla birlikte olmaktan mutluluk duyarlar; yeni görüş, fikir ve düşünceye açıkdırlar. Öğretmenler bu aşamadaki öğrenciler için bireyselleştirilmiş öğretme etkinlikleri yaptırmalıdır.

Yansıtıcı Gözlem: Bu aşamada olan bireyler olayları farklı bakış açılarından inceleyerek gruplandırabilirler. Kendi fikirlerine ve hislerine güvenerek kendi görüşlerini oluştururlar. Karar vermeden önce gözlem yapan bu bireyler izleyerek ve dinleyerek öğrenirler.

Soyut Kavramsallaştırma: Soyut kavramsallaştırma öğrenme biçimi aşamasında olan bireyler öğrenirken bir durumu ya da problemi anlamak için hislerinden ziyade mantık ve fikirleri ile hareket ederler. Düşünce ve mantığın ön planda olduğu bu öğrenme biçimindeki bireyler düzenli planlama yapma konusunda başarılıdırlar. Kuram ve

düşünce geliştirebilirler, olayların mantıksal analizini yaparlar ve düşünerek öğrenmeyi tercih ederler.

Aktif Yaşantı: Aktif yaşantı aşamasında birey artık sadece gözlemlemekle yetinmez, pratik olarak işe yarayan bilgilerle ilgilenir. Başkalarını etkilemekte, başladıkları bir işi tamamlamakta, belirledikleri hedeflere ulaşmak için risk alma konusunda oldukça başarılıdırlar. Yaparak öğrenmekten hoşlanan bu bireyler için el becerilerine yönelik etkinlikler düzenlenmelidir.

Kolb'a göre öğrenme bir döngüdür ve bireye göre değişkenlik göstererek öğrenme biçimlerinden biri daima öncelik kazanır ve dolayısıyla bireyin öğrenme stili tek bir biçimle belirlenemez bireyin öğrenme stili bu dört temel öğrenme biçimin bileşenidir. Bunlar; özümseyen, yerleştiren, ayrıştıran ve değiştiren öğrenme stilleridir (Oral ve Avanoğlu, 2011). Bu öğrenme stilleri aşağıda açıklanmaktadır (Demirel, 2015; Ekici 2003; Oral ve Avanoğlu, 2011; Riding ve Rayner, 1998):

Ayrıştıran Öğrenme Stili: Aktif yaşantı ve soyut kavramsallaştırma öğrenme biçimlerinin birleşiminden oluşur. Ayrıştıran öğrenme stilini benimseyen bireylerin problem çözme becerileri gelişmiştir. Kararlı, mantıklı ve analitik olan bu bireyler sistematik bir şekilde plan yaparlar. Görev odaklıdırlar ve teknik konular üzerinde çalışmayı severler. Genellikle fen bilimlerinde uzmanlaşarak en iyi yaparak ve yaşayarak öğrenirler.

Özümseyen Öğrenme Stili: Yansıtıcı gözlem ve soyut kavramsallaştırma öğrenme biçimlerinin birleşimlerinden oluşur. Öğrenirken soyut kavramlar ve fikirler üzerinde odaklanan özümseyen öğrenme stiline sahip olan bireyler, kavramsal modeller yaratmada oldukça yeteneklidirler. Bu bireyler iyi organize olabilirler. Sayılarla uğraşmaktan ve somut görevlerden hoşlanırlarken sosyalleşmekten çok hoşlanmazlar. Genellikle matematik ve temel bilimlerde uzmanlaşırlar.

Değiştiren Öğrenme Stili: Somut yaşantı ve yansıtıcı gözlem öğrenme biçimlerinden oluşur. Değiştiren öğrenme stiline sahip olan bireylerin yaratıcılık özellikleri gelişmiştir. Empati yapabilme gücüne sahiptirler ve olayları gözlemleyip aralarındaki ilişkileri sentezleyebilirler. Sosyal yönleri gelişmiş olan bu bireyler genellikle gazetecilik, psikoloji, edebiyat, oyunculuk gibi meslek gruplarını tercih ederler.

Yerleştiren Öğrenme Stili: Aktif öğrenme ve somut yaşantı biçimini kapsar. Yerleştiren öğrenme stiline sahip olan bireyler sistematik değillerdir. Sezgileri oldukça kuvvetlidir ve kolayca risk alabilirler. Öğrenme sürecinde yeniliklere kolayca uyum sağlayabilen bu bireyler açık fikirlidirler ve organize olma konusunda oldukça iyidirler. Daha çok somut düşünmeyi, yaparak ve hissederek öğrenmeyi tercih ederler. Bankacılık, yönetim ve pazarlamacılık gibi mesleklere yönelirler.

2.4.3. Gregorc Öğrenme Stili Modeli

Gregorc öğrenme stili modeli bilişsel modellerden biridir (Ekici, 2002). Gregorc öğrenme stili bireyleri algılama yeteneklerine göre somut veya soyut algılayanlar; algıladıkları bilgileri düzenleme yeteneklerine göre ise ardışık ve random düzenleyenler olmak üzere gruplandırmıştır (Ekici, 2003). Bu yeteneklerin bileşiminden oluşan dört öğrenme stili tanımlanmıştır: somut ardışık, soyut ardışık, somut random ve soyut random öğrenme stilleri (Gregorc, 1979'dan aktaran Ekici, 2002). Bu dört öğrenme stiline ilişkin açıklamalar aşağıda sunulmuştur:

• Soyut Zihinsel Algılama Yeteneği: yaparak yaşayarak öğrenmeyi severler, basitten karmaşığa ve adım adım ilerleyen düzenli bir çalışma planını tercih ederler. Kurallara uyma konusunda oldukça yeteneklidirler. Beş duyu organlarını kullanarak öğrenmede son derece gelişmişlerdir. Genelde parçadan çok bütüne odaklanırlar. Yapılandırılmış öğrenme ortamlarında bulunduklarında ya da öğretmenleri tarafından yönlendirildiklerinde daha iyi öğrenirler.

Somut ardışık öğrenme stili: Bu stile sahip bireylerin beş duyu organları gelişmiştir. Somut nesnelerle ilgilenmekten hoşlanırlar. Öğrenme sürecinde öğrenilecek konunun aşama aşama ve basitten karmaşığa doğru verilmesini tercih ederler. Yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlayacak yöntemler (proje, laboratuvar gibi) bu öğrenciler için uygundur (Ekici, 2002; 2003).

Soyut ardışık öğrenme stili: Bu stile sahip bireyler için fikirler ve kavramlar önemlidir. Zihinlerinde öğrenecekleri konuya ilişkin boş bir şema vardır. Kendilerine düzenli sunulan bilgileri bu şemaya yerleştirir ve konunun bütününe yönelik bir sonuç çıkarmaya çalışırlar. Öğrenme sürecinde kelimeler yerine şekil veya sembollerin kullanılması daha etkilidir. Bilgilerin bir uzman ya da otorite tarafından sunulduğu yöntemler (anlatım, gösteri gibi) bu öğrenciler için uygundur (Ekici, 2002; 2003).

Somut random öğrenme stili: Bu stile sahip bireyler problem çözme konusunda yeteneklidirler. Söz konusu problemlerle ilgili araştırma yapmayı severler. Ancak bu süreçlerde önceden belirlenmiş sistematik bir yol izlemezler. Bu nedenle kendilerine müdahale edilmesinden hoşlanmazlar. Kendi kendilerine veya küçük gruplar halinde çalışabilirler. Bu stildeki bireyler için laboratuvar yöntemi ya da gözlem gezisi tekniği uygundur (Ekici, 2002; 2003).

Soyut random öğrenme stili: Bu stile sahip bireyler duygu ve düşüncelerini ifade etme konusunda yeteneklidirler. Öğrenilecek bilginin düzenli bir şekilde sunulması onlar için önemli değildir, bilgiyi kendi istedikleri gibi düzenlerler. Kendilerini ifade etmelerini sağlayacak yöntemler (tartışma, soru-cevap gibi) bu öğrenciler için uygundur (Ekici, 2002; 2003).

2.4.4. Felder-Silverman Öğrenme Stili Modeli

Bireyler bir şeyi işiterek veya görerek, eylemde bulunarak veya yansıtarak, mantıksal akıl yürütme yoluyla veya sezgileriyle gibi çeşitli yollarla öğrenebilirler. Buna benzer olarak öğrenme sürecinde kullanılan öğretim yöntemleri de çeşitlilik göstermektedir. Bir öğrencinin sınıfta verilenleri ne ölçüde öğrendiği hem bireylerin doğuştan gelen birtakım yeteneklerine ve geçmiş deneyimlerine, hem de öğrenme stili ile öğretme stilinin uyumuna bağlıdır (Felder ve Silverman, 1988). Felder-Silverman öğrenme stili modeli bireyleri bilgiyi alma ve bilgiyi işleme tercihlerine göre sınıflandırmaktadır. Bu model Jung ve Kolb gibi araştırmacıların modellerine dayanarak özellikle mühendislik eğitimi alan öğrenciler için geliştirilmiştir. Bu modelde bireyler öğrenme stillerine göre beş gruba ayrılmaktadır. Aynı zamanda her bir öğrenme stiline yönelik kullanılacak beş öğretme stili de açıklanmıştır. Bir öğrencinin öğrenme stilini belirlemek için şu sorulara cevap aranır (Felder ve Silverman, 1988):

1) Öğrenciler bilgiyi hangi yoldan almayı tercih etmektedir? Duyularıyla (görüntüler, sesler, fiziksel duyumlar) ya da sezgileriyle (olasılıklar, önseziler, sezgiler)
2) Öğrenci hangi duyusal kanal aracılığıyla dışarıdan gelen bilgiyi almaktadır? Görsel (resimler, diyagramlar, grafikler) ya da işitsel (sesler, kelimeler)
3) Öğrenciler bilgiyi organize ederken hangi yöntemi kullanmaktadır? Tümevarım ya da tümdengelim

4) Öğrenci bilgiyi nasıl işlemeyi tercih etmektedir? Aktif bir şekilde (fiziksel etkinliklere veya tartışmalara katılarak) ya da yansıtarak (kendi iç gözlemleri aracılığıyla)
5) Öğrenci bir şeyi öğrenirken nasıl ilerlemektedir? Aşamalı ya da bütünsel.

Bu kapsamda algısal-sezgisel, görsel-sözel, tümevarımsal-tümdengelimsel, aktif yansıtıcı ve aşamalı-bütünsel öğrenenler olmak üzere beş öğrenme stili tanımlanmıştır. Algısal öğrenenler somut verilere ve gerçeklere; sezgisel öğrenenler kavramlara ve teorilere odaklıdır. Görsel öğrenenler resimleri, diyagramları, akış şemalarını tercih ederken; işitsel öğrenenler yazılı ya da sözlü açıklamaları tercih eder. Tümevarımsal öğrenenler özelden genele giden sunumları; tümdengelimsel öğrenenler genelden özele giden sunumları severler. Aktif öğrenenler bir şeyi deneyerek ve diğerleriyle çalışarak öğrenirken; yansıtıcı öğrenenler düşünerek ve tek başına çalışarak öğrenirler. Aşamalı öğrenenler bir konuyu sıralı, aşama aşama öğrenirken; bütünsel öğrenenler ise geniş kapsamda öğrenirler (Felder, 1996).

2.4.5. Myers-Briggs Öğrenme Stili Modeli

Psikolog Carl Jung'un kişilik tipleri teorisinden yola çıkılarak geliştirilen bir ölçek yardımıyla öğrencilerin sınıflandırıldığı bir modeldir. Buna göre öğrenciler:

1. Dışa dönük (bir şeyleri denemeyi, dış dünyaya odaklanmayı tercih ederler) veya içe dönük (bir şeyleri düşünmeyi, fikirlere odaklanmayı tercih ederler),
2. Düşünen (şüphecilerdir, mantığa ve kurallara dayalı kararlara almaya eğilimlidirler) veya hisseden (kişisel düşüncelere dayalı kararlar almaya eğilimlidirler, değerlere önem verirler),
3. Duyusal (gerçeklere odaklanırlar, detaylara önem verirler) veya sezgisel (anlama ve olasılıklara odaklanırlar, hayal kurarlar),
4. Yargılayıcı (gündemi belirler ve takip ederler) veya algısal (değişen durumlara uyum sağlayabilirler).

Bu modele göre bireylerin sahip olabileceği on altı farklı öğrenme stili olabilir. Örneğin bir öğrenci dışa dönük, duyusal, düşünen ve algısal özelliklere sahip olabilirken; bir başka öğrenci ise içe dönük, sezgisel, hisseden ve yargılayıcı özelliklere sahip olabilir (Felder, 1996).

2.4.6. McCarthy Öğrenme Stilleri Modeli (4MAT Öğrenme Modeli)

McCarthy öğrenme stilleri modelinin temelleri Kolb'un modeline dayanmakla beraber bu modele beyin yarıkürelerinin baskın kullanımındaki farklılıklar fikrini eklemektedir (Santo, 2006). McCarthy' ye göre (1997), 4MAT Sistemi, her öğrenciyi sınıfa kazandırabilecek 31 ayırt edici stili sunarken, her öğrenciye öğrenme stillerinin bütün döngüsünde uzmanlaşarak gelişme fırsatı sunaktadır. Bir öğrenci, başarılı öğrenmeden hariç olarak, diğer öğrenme stillerinde uzmanlaşmaya ihtiyaç duyar; böylelikle bu stiller birlikte öğrenmenin doğal döngüsünü oluştururlar. Onun öğrenme tanımında öğrenenler, doğal bir döngü boyunca ilerleyerek anlam oluştururlar; hissetmeden yansıtmaya, düşünmeye ve son olarak eylem gerçekleştirmeye. Algılama sürecinde; hisler aracılığıyla tecrübelerden gelenler algılanır, düşünme ile tecrübelerden bilgiler ve sınıflandırmalar ayrıştırılır. İşleme sürecinde ise; tecrübelerden elde edilenler üzerine yansıtılır, son olarak da bu yansıtmalar üzerine eylem gerçekleştirilir. McCarthy Modeli dört tip öğrenme stilinden oluşmaktadır:

Şekil 4

McCarthy 4Mat Öğrenme Stili Modeli (McCarthy, 1990)

- İmgesel: Bu öğrenme stiline sahip olanlar; sosyalleşme, dinleme ve paylaşma, destekleyici olma ve yavaş karar verme özellikleri ile nitelendirilirler. Ekip

çalışmasından, kendilerini değiştirmekten, inisiyatif almaktan ve problem çözümünde beyin fırtınalarından hoşlanırlar. Bilgisayar destekli eğitimden ve süreli sınavlardan hoşlanmazlar.

- Analitik: Bu öğrenme stili; fikir odaklı olma, mantıklı olma, gerçekler üzerine çalışma ve doğal olarak kavramsallık ile özdeşleştirilir. Takım çalışmasından hoşlanmazlar ve dinamik değillerdir. Sistematiklerdir ve panik halinde olmayı istemezler.
- Sağduyulu: Bu öğrenme stiline sahip olanlar benzeşimlerden hoşlanırlar. Ezberlemeyi, grup içinde çalışmayı ve yazılı ödevleri sevmezler. Mantıklı problem çözümünden hoşlanırlar.
- Dinamik: Bu stile sahip öğrenenler; hayal gücü gelişmiş, önsezili ve özgüvenden ilham alanlardır. Özgünlük gerektiren ve olay incelemesine dayalı ödevlerden hoşlanırlar (Goyal, Yadav ve Tripathi, 2015).

2.4.7. Grasha-Riechmann Öğrenme Stili

Bu model 1970'lerin başında Sherly Hruska Riechmann ve Anthony F. Grasha tarafından geliştirilmiştir (Grasha, 1996). Grasha öğrenme stillerine olan ilgisinin kariyerinin başında öğrencilerin sınıftaki görevlerinde benimsediği yöntemleri informal olarak gözlemlemesiyle başladığını belirtmiştir. Bu kapsamda ilgisini çeken ilk şeyin öğrencilerin ya akranlarıyla ya da öğretmenleriyle çalışmayı tercih etmesi olduğunu ifade etmiştir (Grasha, 1996). Grasha-Riechmann öğrenme stili modeli sosyal etkileşime dayalıdır (Novak, Shah, Wilson, Lawson ve Salzman, 2006). Grasha (1971, 1972) daha önceden öğrencilerle yapılan görüşme ve anket sonuçları doğrultusunda öğrencilerin sahip olabileceği altı öğrenme stilinden bahsetmiştir. Bunlar bağımsız, bağımlı, işbirlikli, rekabetçi, katılımcı ve kaçınan stillerdir. Bu altı öğrenme stili üç boyut etrafında açıklanmıştır: a) öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumu, b) öğrencilerin arkadaşlarına ve öğretmenlerine karşı bakış açısı ve c) öğrencilerin sınıftaki süreçlere ilişkin tepkisi (Riechmann ve Grasha, 1974). Grasha-Riechmann öğrenme stili modelindeki altı stilin çift kutuplu olduğu varsayımı model geliştirilmeye başlandığı ilk yıllarda ortaya atılmıştır. Ancak modelde yer alan altı öğrenme stilinden sadece katılımcı-kaçınan stilleri arasında belirgin bir çift kutupluluk olduğu belirlenmiştir. Rekabetçi-işbirlikli ve bağımlı-bağımsız stillerinin ise birbirinin zıttı olmadığı ifade edilmiştir (Grasha, 1996).

Şekil 5

Grashca – Reichmann 6 Öğrenme Stili (Diaz ve Cartnal, 1999; Ferrari ve Wesley, 1996'den aktaran Otrar, 2006)

Grasha ve Riechmann tarafından geliştirilen öğrenme stilleri sınıflandırması, kişilik ya da bilişsel özelliklerin genel değerlendirilmesinden çok öğrencilerin gerçek sınıf etkinliklerine olan tutumlarını temel alması ile diğer öğrenme stili modellerinden genel olarak ayrılmaktadır. Bu kuram, öğretim etkinliklerinde tüm öğrenme stili tercihlerinin her zaman yerleştirilmesinden çok bu stillerin varlığına dair farkındalığın öğretim yönteminin başarılı olmasına yardımcı olduğunu savunmaktadır. Mevcut farklı öğrenme stillerine yönelik öğretim etkinliklerinin çeşitlendirilmesi ile her öğrenme stilinden öğrencinin etkin katılımı sağlanabilir ve öğrenenlerin zayıf oldukları öğrenme stili alanının geliştirilmesine yönelik öğretim süreci tasarımı ile öğrencilerin gelişimine yardımcı olunabilir (Bayırlı, Orkun ve Bayırlı, 2019; Montgomery ve Groat, 1998).

Grasha ve Riechmann' ın öne sürdüğü öğrenme stilleri özellikleri, Jonassen ve Grabowski (1993, s. 282) tarafından oluşturulan Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3

Grasha-Riechmann Öğrenme Stillerindeki Karakteristik Farklılıklar

Paylaşımcı	**Çekingen**
• Ders içeriğini öğrenmeye isteklidir. • Sınıfa katılmaktan hoşlanır. • Sınıf içi öğrenmeye dair sorumluluk alır. • Gerektiğinde diğerlerine eşlik eder. • İsteneni/gerekeni yapar.	• Ders içeriğini öğrenmeye dair hevesli değildir. • Sınıfa katılmaktan hoşlanmaz. • Sorumluluk almaz. • Katılım göstermez. • Kendi istediğini yapar.
İşbirlikli	**Rekabetçi**
• Paylaşımcıdır. • İşbirliklidir. • Diğerleriyle çalışmaktan hoşlanır. • Sınıf; öğrenme ve diğerleriyle etkileşime geçme yeridir.	• Rekabet ve yarış halindedir. • Diğerlerinden daha iyisini yapmaya güdümlüdür. • Sınıf; kazanmaları gereken bir kazan kaybet durumudur.
Bağımsız	**Bağımlı**
• Kendisini düşünür. • Kendi başına çalışır. • Kendisi için gerekli olan ne ise öğrenir. • Diğerlerini dinler. • Özgüvenlidir.	• Öğretmen bilgi ve yapı için kaynaktır. • Kendisine ne yapacağını söyleyecek bir otoriteye ihtiyaç duyar. • Yalnızca isteneni öğrenir. • Oldukça az zihinsel ilgi ve merak gösterir.

Modelde adı geçen öğrenme stillerine ilişkin açıklamalar aşağıda sunulmuştur (Grasha, 1996; Riechmann ve Grasha, 1974):

Bağımsız stil: Kendi öğrenme yeteneğine güvenen öğrenciler, önemli gördükleri konularda çalışmayı tercih ederler. Bireysel ve tek başına çalışmaktan hoşlanan bu stile sahip öğrenciler sınıftaki diğer öğrencilerin fikirlerini de dinlerler. Bireysel ve bağımsız düşünecekleri görevleri tercih ederler, proje tasarlamayı severler. Bu stile sahip öğrenciler kendi kendine öğrenme becerilerini geliştirirler. Ancak işbirliği becerilerinde yetersiz kalabilirler. İhtiyaç duyduklarında birinden yardım isteme konusunda problem yaşayabilirler.

Bağımlı stil: Öğrenme sürecinde bilgi edinme konusunda küçük bir zihinsel merak gösterirler. Sadece gerekli olan şeyleri öğrenmeyi tercih ederler. Öğretmeni ve arkadaşlarını temel kaynak gibi görürler. Bir konu hakkında ne yapılması gerektiğinin söylenmesini isterler. Tahtada yazılanları not alırlar, ödevler için yönergelerin ve teslim tarihinin açık olmasını, derslerde mümkün olduğunca az belirsizlik olmasını isterler. Öğretmen merkezli öğretim yöntemlerinden hoşlanırlar. Bu stile sahip öğrenciler endişelerini yönetebilirler. Ancak bağımsızlık becerileri geliştirmeleri zordur ve belirsizlik durumunda ne yapacaklarını bilemezler.

İşbirlikli stil: Fikirlerini ve yeteneklerini paylaşarak öğrenebileceklerini düşünen öğrencilerdir. Öğretmenleriyle ya da akranlarıyla işbirliği yaparlar, başkalarıyla çalışmaktan hoşlanırlar. Sınıfı sosyal etkileşim ve içerik öğrenmeyi sağlayan bir ortam olarak görürler. Küçük grup tartışmalarını ve grup projelerini severler. Bu stile sahip öğrencilerin grupça çalışma becerileri iyidir. Ancak rekabetçi öğrenme stilindeki bireylerle pekiyi çalışamayabilirler. Başkalarına çok bağlıdırlar ve yalnız çalışmayı sevmezler.

Rekabetçi stil: Öğrenme konusunu sınıftaki diğer öğrencilerden daha iyi performans sergilemek için öğrenen öğrencilerdir. Derste sunulan ödül, puan veya öğretmenin dikkatini çekmek için sınıftaki diğer öğrencilerle yarışmak gerektiğine inanırlar. Sınıfı kendilerinin her zaman kazanmak zorunda oldukları bir rekabet ortamı olarak görürler. İlgi odağı olmayı ve başarılarıyla sınıfta tanınmayı severler. Tartışmalarda grup lideri olmayı, öğretmen merkezli eğitsel yöntemleri, diğer öğrencilerden daha iyi şeyler yapabilecekleri sınıf etkinliklerini tercih ederler. Bu stile sahip öğrenciler, diğer öğrencileri öğrenme hedefi belirlemeye ve bunu başarmaya teşvik ederler. Ancak daha az rekabetçi kişilerin devre dışı kalmalarına neden olabilirler. Birini takdir etme veya işbirliği becerilerini öğrenme konusunda zorluk yaşayabilirler.

Katılımcı stil: Bu öğrenciler sınıfta olmaktan memnundurlar ve sınıftaki etkinliklere mümkün olduğunca çok katılmaları gerektiğini düşünürler. Genellikle kendilerinden beklenenden fazlasını yapmaya eğilimlidirler. Sınıf dışında da sorumluluk alabilirler. Tartışmaya dayalı dersleri, okuma görevlerini severler. Bilgiyi iyi bir şekilde analiz eden ve sentezleyen öğretmenleri tercih ederler. Bu öğrenme stiline sahip öğrenciler sınıftaki etkinliklerin çoğundan en iyi şekilde yararlanırlar. Ancak öğrenme sürecinde aşırı çaba gösterirler ve diğer öğrencilerin ihtiyaçlarına daha çok önem verirler. Kaçınan stil: Dersin içeriğini öğrenmeye ve derslere katılmaya istekli değillerdir. Sınıfta öğretmenlerle ve öğrencilerle etkileşime girmeye çalışmazlar. Sınıfta olup bitenlere karşı ilgisizdirler veya bundan bunalmışlardır. Genellikle çoğu sınıf etkinliğinden kaçınırlar, sınıf geçme-kalma sisteminden hoşlanmazlar. Sınıfta kendilerinden bahsedilmesini istemezler. Hevesli öğretmenlerden hoşlanmazlar. Bu öğrenme stiline sahip öğrenciler hayatlarını değiştirecek önemli adımlar atarken kaygıya kapılmazlar. Çok üretken olmayan ama keyifli işlerle uğraşmayı severler. Ancak performans düşüklüğü ve negatif

geribildirimler, onlara başarısız olduklarını hatırlatan şeylerdir. Etkili amaçlar belirlemekten kaçınırlar.

Grasha (1996) bazı öğrencilerin birden fazla öğrenme stiline sahip olup bunların özelliklerini gösterebileceklerini belirtmiştir. Öğrenme stilleri değişmez tercihler değildir. Hiç kimse kaçınan, rekabetçi, işbirlikli ye da bağımlı olarak doğmamıştır. Bunlar eğitim ortamlarında bireylerin deneyimlerine bağlı olarak sonradan kazanılan özelliklerdir ve sınıflarda kullanılan yöntemlere bağlı olarak değişebilir. Daha önce bahsedildiği gibi her bir stilin avantajları ve dezavantajları vardır. Stillerin herhangi bir özelliğinin mutlaka iyi veya kötü olarak nitelendirilmemesi gerekir. Rekabet, bağlılık ve hatta kaçınma bile; işbirliği, bağımsızlık ve katılım gibi günlük hayatımızın bir parçasıdır. Asıl önemli olan nokta, bir stilin bireyler için pozitif veya negatif bir neticeye yol açıp açmayacağının bilinmesidir. Öğretmenlerin, öğrencilerin birbirinden farklı olduğunu kabul etmesi ve eğitsel süreçleri bu farklılıkları göz önünde bulundurarak gerçekleştirmesi gerekmektedir (Grasha, 1996).

2.5. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde SDÖ yaklaşımı, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stilleri ile ilgili yapılmış araştırmalara yer verilerek araştırmalara ilişkin genel bir değerlendirme yapılmaya çalışılmıştır.

2.5.1. Sorgulamaya Dayalı Öğretim ile İlgili Araştırmalar

SDÖ ile ilgili yapılan araştırmalar; yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

2.5.1.1. Sorgulamaya Dayalı Öğretim İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Salur ve Pehlivan (2021), Genel Biyoloji Laboratuvar dersinde yapılan sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarının öğretmen adaylarının öğrenme becerilerini olumlu etkilediğini bildirmektedirler.

Ebren ve Karamustafaoğlu (2020) "Araştırma Sorgulamaya Dayalı Yaklaşımın Maddenin Değişimi Ünitesinin Öğretimi Üzerindeki Etkisi" isimli araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerinde rehberli sorgulamaya dayalı yaklaşım uygulamalarının etkisini incelemişlerdir. Yapılan uygulamalar sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenme

yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin başarılarının kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir.

Erkol ve Şahintepe (2020), tarafından "Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Ortaokul Öğrencilerinin Üst biliş Farkındalık Düzeylerine Etkisi" adlı çalışmada, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin üst biliş farkındalık düzeyleri üzerine olumlu etkisi olduğu belirtilmektedir.

Bostan, Sarıoğlan ve Fatih (2020), tarafından yapılan araştırmada, sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilişsel yapıları üzerine etkisini incelenmiştir. 5. sınıf "Ay'ın Evreleri ve Hareketleri" ile ilgili öğrencilerin bilişsel yapılarına sorgulamaya dayalı yaklaşım uygulamalarının etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda sorgulamaya dayalı yaklaşım uygulamalarının gerçekleştirildiği grupta bulunun öğrencilerin bilişsel yapılarında daha fazla değişim gözlemlendiği ortaya koyulmaktadır.

Özkanbaş (2018) çalışmasında, Süreç Odaklı Rehberli Sorgulamayla Öğrenme yöntemini 6. Sınıf fen bilimleri dersindeki ''Maddenin Tanecikli Yapısı'' ünitesinin öğretiminde uygulayarak öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve sorgulama becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda Süreç Odaklı Rehberli Sorgulamayla Öğrenme yönteminin mevcut öğretim programına göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Sağdıç (2018), çalışmasında ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin rehberli sorgulama öğretim yaklaşımına göre fen dersindeki akademik başarıları, kavramsal anlamaları, bilimsel süreç becerileri ve Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM)'e yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma sonucunda rehberli-sorgulama öğretim yaklaşımı öğrencilerinin akademik başarılarının ve kavramsal anlamalarının artmasını sağlamıştır. Bilimsel süreç becerileri ve FeTeMM' e yönelik tutum ölçeğinde bulunan 21. yüzyıl becerileri üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir.

Kayacan ve Selvi (2017) yaptıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmen adayları ile araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejisini kullanarak, bu yaklaşımın kuvvet ve hareket konusundaki akademik öz yeterlilik ve kavramsal anlamaları üzerine etkisini incelemişlerdir. Elde edilen veriler sonucunda öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin akademik öz yeterliklerini ve kavramsal öğrenmelerini olumlu yönde geliştirdiği belirtilmiştir.

Bostan Sarıoğlan ve Abacı (2017), sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı uygulamalarını fen bilimleri dersi 5. sınıf "Elektrik" ünitesinde gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada toplanan verilerin analizi sonucunda, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilediği ve öğrencilerde bulunan kavram yanılgılarının azaldığı bildirilmektedir.

Tüysüz, Şardağ ve Durukan (2017) çalışmasında araştırma ve sorgulama tabanlı öğrenme yaklaşımını ile hazırlanan analitik kimya dersi laboratuvar etkinliklerinin öğrenci başarıları arasındaki ilişkiyi ve analitik kimya ile ilgili bilgi düzeylerine etkisini belirlemiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çalışma sonucunda araştırma ve sorgulama temelli öğrenme yöntemi ile hazırlanan etkinliklerin öğrenim gören öğrencilerin bilgi ve başarılarını diğer sınıfa göre daha çok arttırdığı belirlenmiştir.

Akben ve Köseoğlu (2015) yaptığı çalışmada, laboratuvar etkinliklerini kavratmak amacı ile 5E modeline ve araştırma sorgulama yaklaşıma dayandırılarak hazırladığı mesleki gelişim programı geliştirilmiştir. 35 sınıf öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışma da etkinliklerin öğrenci becerilerine, araştırma sorgulama yaklaşımına ve hazırlanan etkinliklere olan inançlarını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre araştırma sorgulama yaklaşımı laboratuvar etkinliklerini geliştirmede başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Abdi (2014) yaptığı araştırmada, sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Yapılan araştırma sonucunda, sorgulamaya dayalı öğrenme yoluyla eğitim gören öğrencilerin geleneksel yönteme göre daha başarılı olduğu belirtilmektedir.

Çeliksöz (2012), çalışmasını 7. sınıf fen dersindeki "Karışımlar" ve "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" konularını araştırma sorgulama temelli öğrenme yöntemi ile işlemiştir. Yöntemin bilimsel süreç becerileri, kalıcılık, tutum ve başarıya etkilerinin incelediği çalışma 111 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Çalışma yöntemi olarak "eşit olmayan gruplar öntest-sontest modeli" kullanmış olup veriler SPSS programıyla analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki sonuçlar incelendiğinde akademik başarı ve bilimsel tutumun araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı gruba doğru anlamlı fark yarattığı belirtilmiştir.

Babadoğan ve Gürkan (2002), anlatım yöntemine dayalı bir öğretim süreci ile sorgulayıcı öğretim stratejisine göre planan ve yürütülen bir öğretim sürecinin öğrenci

başarısına etkisini karşılaştırmaktır. Araştırmanın sonucunda sorgulayıcı öğretim stratejisinin kullanılması öğrenenlerin, açık uçlu sorulara verilen yanıtlarında, analiz, sentez ve yorumlama becerilerinde kontrol gruplarına kıyasla anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

2.5.1.2. Sorgulamaya Dayalı Öğretim İle İlgili Yurt dışında Yapılan Çalışmalar

Nunaki, Damopolii, Kandowangko ve Nusantari (2019) yapmış oldukları çalışmada, sorgulama temelli öğrenmenin, üst bilişsel becerilerin öğrenilmesi üzerindeki etkililiği ile sorgulama temelli öğrenme sürecinden sonra öğrencilerin üst bilişsel becerileri üzerinde cinsiyet farklılığının etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda, sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin üst bilişsel becerilerini geliştirebileceği tespit edilmiştir.

Aldahmash, A. H., Mansour, N. S., Alshamrani, S. M. ve Almohi, S. (2016), çalışmalarında 2012-2013 eğitim öğretim yılında Suudi Arabistan'da ortaokul öğrencileri için materyal olarak kullanılan 12 fen bilimleri ders kitabı ve çalışma kitabının sorgulamanın beş temel özelliği ne düzeyde içerdiğini incelemek amacıyla yapılmıştır. Suudi Arabistan'da kullanılan 12 bilim kitabı ve çalışma kitabının analizinden sorgulama özelliklerini bütünüyle kapsamadığı sonucuna varılmıştır. Özellik 2, 'öğrenciyi sorulara yanıt verirken kanıtlara öncelik verir' ve özellik 3, 'öğrencinin kanıtlardan açıklama formüle etmesine izin vermek' diğer üç özellikten daha sık bir şekilde etkinliklerde yer aldığı görülmüştür. Sorgulamanın ilk özelliğinin hem ders kitaplarındaki hem de çalışma kitaplarındaki belirlenen etkinliklerde neredeyse hiç olmadığı, öğrencilerin bir olay hakkındaki düşüncelerini, sorulara cevap aradıkları ve bilgi topladıkları bir araştırmaya teşvik etmedikleri anlamını taşıdıkları ifade edilmiştir. Etkinliklerin çoğundan, hipotez kurma, soru sorma ve deney tasarlama gibi üst düzey sorgulama becerilerinin eksik olduğu belirlenmiştir. Beşinci özelliğin diğer özelliklere göre ders kitapları ve çalışma kitaplarında daha az yer aldığı görülmüştür. Bulgular ayrıca, mevcut ortaokul fen ders kitapları için belirlenen araştırma seviyelerinin araştırma için NSES ile uyumlu olmadığını göstermiştir. Bu nedenle, bilim ders kitaplarının yukarıda tartışılan araştırmanın tüm özelliklerini içerecek şekilde değiştirilmesi ve bu tür kaynağın öğretmen merkezli olmak yerine öğrenci merkezli olması öneri olarak sunulmuştur.

Pedaste vd., (2015), yaptıkları çalışmada, sistematik bir literatür taraması yoluyla sorgulamaya dayalı öğrenmenin temel özelliklerini belirlemiş, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi özetlemişlerdir; ayrıca mevcut sorgulamaya dayalı öğrenme çerçevelerinin güçlü yönlerini birleştiren sentezlenmiş bir araştırma döngüsü geliştirilmişlerdir. Araştırmacılar toplam 32 makale üzerinde bir doküman analizi gerçekleştirmişlerdir. Makalelerin analizi beş farklı genel sorgulama evresinin belirlenmesine yol açmıştır. Bunlar oryantasyon, kavramsallaştırma, soruşturma, sonuç ve tartışmadır. Bu aşamalardan bazıları alt aşamalara ayrılmıştır. Özellikle kavramsallaşma aşaması, iki (alternatif) alt aşamaya ayrılmıştır; Sorgulama ve hipotez üretimi; Araştırma aşaması, veri yorumlaması, keşif ve deneyime yol açan üç alt aşamaya ayrılmıştır, tartışma aşaması ise yansıtma ve iletişim olmak üzere iki alt aşamaya ayrılmıştır. Literatürde tüm bu evreleri ve alt fazları bir araya getiren hiçbir çerçeve bulunmamıştır, bu nedenle araştırmacılar, tüm bu fazların ve alt fazların mevcut olacağı bir sorgulama döngüsünü tanımlamak için sentezlenmiş bir çerçeve geliştirmiştir. Bu çerçevede, sorgulamaya dayalı öğrenme oryantasyon ile başlar ve birkaç döngünün mümkün olduğu araştırmadan kavramlaştırmaya doğru akar. Sorgulamaya dayalı öğrenme genellikle sonuç aşaması ile biter. Tartışma aşaması (iletişim ve yansımayı içerir), sorgulamaya dayalı öğrenme sırasında her noktada potansiyel olarak mevcuttur ve diğer tüm aşamalara bağlanır, çünkü tartışma eylem sırasında veya sorgulamaya dayalı öğretimden sonra herhangi bir zamanda ortaya çıkabilir.

Gormally, Brickman, Hallar ve Armstrong (2009), sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilim okuryazarlığı becerileri ve güvenlerine etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmada; öğrencilerin fen bilgisi okuryazarlığında ve araştırma laboratuvarında sorgulamada, araştırma becerilerinde daha fazla ilerleme olduğunu ve araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel yeteneklere özgüven kazandıklarını belirlemişlerdir. Geleneksel öğrencilerin kazanımlarının daha fazla olduğunu, geleneksel müfredatın aşırı güveni desteklediğini belirlemişlerdir; ayrıca araştırma laboratuvarı öğrencilerinin, daha fazla bilimsel araştırmaya değer verdiklerini ancak uygulayıcı bilim adamlarının karşılaştığı karmaşıklık ve hayal kırıklıklarını deneyimlemenin zor olduğunu kabul etmişlerdir ve öğrenci raporlarının yaygın olarak sorgulama müfredatına karşı dirençli olduklarını belirlemişlerdir.

Abdi (2014), yaptığı çalışmada fen bilimleri dersinde beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkisini araştırmıştır. İki farklı sınıftan toplam 40, beşinci sınıf öğrencisi çalışmaya dahil edilmiştir. Ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel çalışmada araştırma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Bu yarı deneysel çalışma sekiz hafta sürmüştür. Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkisini belirlemek için, 30 maddeden oluşan fen bilimler ilgili başarı testi deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilere ön-son test olarak uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara dayanarak, sorgulamaya dayalı öğretimle desteklenen 5E öğrenme modeliyle eğitim görmüş öğrencilerin başarı düzeyleri geleneksel öğretim ile eğitim görmüş öğrencilere göre anlamlı bir fark oluşturmuştur. Sorgulamaya dayalı öğretimle desteklenen 5E öğrenme döngüsü yöntemiyle eğitim görmüş öğrenciler geleneksel öğretim yöntemleriyle eğitim görmüş öğrencilerden daha başarılı olmuştur.

Asiala (2011), yaptığı çalışmada, fen öğretiminde öğretim gösterileri, sorgulamaya dayalı ve işbirlikli öğrenmenin altıncı sınıf öğrencilerinin hava basıncı ve yoğunluğunu anlamalarını etkileyen iki yöntemin bir kombinasyonunu nasıl kullandıklarını incelemiştir. Araştırmada her biri farklı öğretim yöntemleri kullanılarak üç farklı grup öğrencisine altıncı sınıf hava basıncı ve yoğunluğu konusu öğretilmiştir. Birinci grup, hem gösteriler hem de araştırmaya dayalı işbirlikli öğrenme yoluyla konular hakkında bilgi alırken, ikinci grup sadece gösteriler yoluyla bilgi almış son grup ise yalnızca işbirlikli öğrenme gruplarında sorgulamaya dayalı öğrenmeye katılmıştır. Çalışmanın sonunda araştırmacı, genel olarak, bir yöntemin diğer öğrenme yöntemlerinden daha etkili olduğuna dair yeterli kanıtlar bulamamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bir gruba daha fazla zaman harcamanın öğrencilerin kavramlarını daha iyi geliştirmeyeceğini de öne sürmüştür.

Park, Rogers ve Abell (2008), yaptıkları çalışmada, öğrencilerin ve eğitmenlerin sözleri ve eylemleri aracılığıyla lisans düzeyinde sorgulamaya dayalı öğretimin bir örneğini ortaya koymayı amaçlamaktadırlar. Araştırmada yapılan gözlemler sonucunda, eğitmenlerin dersi bir hedef olarak öğrenmenin sosyal doğasına uygun tanımladığında daha verimli olduğu belirtmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, sorgulamaya dayalı öğretimin lisans fen eğitiminde uygulanabileceğini göstermektedir.

Wu ve Hsieh (2006) yaptıkları çalışmada, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında yapılandırılacak altıncı sınıf öğrencilerinin sorgulama becerilerinin gelişimini incelemiştir. Bu çalışma karma araştırma modeli şeklinde yürütülmüştür. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve içerik analizi yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, altıncı sınıf öğrencilerinin sorgulama temelli bir öğrenme ortamında açıklama yapmak için sorgulama becerilerini nasıl kullandıklarını belirlemektir. Araştırmacılar bir dizi sorgulama temelli öğrenme aktivitesi tasarladıktan sonra öğrencilerin açıklama yapmasıyla ilgili dört sorgulama becerisini belirlemişlerdir. Bu beceriler, nedensel ilişkileri tanımlamak, akıl yürütme sürecini tanımlamak, verileri kanıt olarak kullanmak ve açıklamaları değerlendirme becerileridir. Birden fazla veri kaynağı (Öğrenme aktivitelerinin video kayıtları, röportajlar, öğrencilerin eserleri ve ön-son testler) 58 altıncı sınıf öğrencisinden iki fen sınıfından toplanmıştır. İstatistiksel sonuçlar, öğrencilerin öğrenme becerilerinin, öğrenme aktiviteleri serisine katıldıktan sonra önemli ölçüde arttığını göstermiştir. Yine de bu becerilerdeki yeterlilik seviyesi değişmiştir. Öğrenciler nedensel ilişkilerin belirlenmesinde, muhakeme sürecinin tanımlanmasında ve verilerin kanıt olarak kullanılmasında önemli ilerlemeler gösterirken, açıklamaların değerlendirilmesinde hafif bir gelişme göstermiştir. Ek olarak, analizler, araştırma aşamalarının farklı öğrenme fırsatları sağladığını ve öğrencilerin sorgulama becerilerinin gelişmesiyle etkileşimde bulunduğunu göstermiştir.

Panasan ve Nuangchalerm (2010) yaptıkları çalışmada, proje tabanlı ve sorgulamaya dayalı öğrenme faaliyetlerinin öğrenme çıktılarını incelemişlerdir. Bu çalışma, proje temelli ve sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerini kullanarak beşinci sınıf öğrencilerinin öğrenme başarısını, bilimsel süreç becerilerini ve analitik düşünme becerilerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Öğrencilere başarı testi, bilimsel süreç beceri testi ve analitik düşünme testi uygulanmıştır. Proje temelli ve sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin fen öğrenmede örgütlenmesi için yapılan planlar, sırasıyla proje tabanlı öğrenimin ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkinliğine sahiptir. Proje tabanlı ve sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin organizasyon planları, sırasıyla proje tabanlı öğrenme ve sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlik indeksine sahiptir. Proje tabanlı öğrenme aktivitelerinin düzenlenmesi planlarını kullanmayı öğrenen ve sorgulamaya dayalı öğrenme faaliyetlerinin düzenlenmesi planlarını kullanarak öğrenenlerin farklı öğrenme başarıları, bilim süreci becerileri ve analitik düşünmelerinde anlamlı bir fark

bulunamamıştır. Proje tabanlı ve sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin organizasyon planları uygun şekilde, verimli ve etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İki gruptaki öğrencilerin öğrenme başarısı, fen süreci becerileri ve analitik düşünme becerilerinde bir farklılık görülmemiştir.

Kubieck ve Kubieck (2005) yaptıkları araştırmada, fen öğretiminin yeterli olmadığı sınıflarda öğrencilerin bilim okuryazarı olarak gelişemeyeceği ve bilimin toplumdaki rolünü anlayamayacağını belirtmektedir. Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencileri otantik araştırmalara dâhil ederek fen öğretimini geliştirmeyi, böylece daha gerçekçi bir bilimsel çaba anlayışı elde etmeyi, daha öğrenci merkezli ve motive edici bir ortam sağlamayı vaat eden bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, eğitimciler tarafından övgüyle bahsedilse de, sınıflarda hala yaygın olarak kullanılmadığı ve sıklıkla yanlış kullanıldığı belirtilmektedir. Bu duruma sebep olarak, zaman sıkıntısı, öğrencilerin bağımsız araştırmalar yürütmeleri için etkili araçların eksikliği, soyut kavramları sorgulamayla birleştirmenin zorluğu ve öğretmen uzmanlığı ve deneyiminin eksikliği gibi birçok faktörün etkili olabileceği; çözüm bulunduğunda fen eğitimini geliştirmek için büyük umut vaat ettiği belirtilmektedir (Kubieck ve Kubieck, 2005).

Mattheis ve Nakayama (1988), yapmış oldukları çalışmalarını, laboratuvar merkezli sorgulama programının; geleneksel ders kitabı merkezli öğretime kıyasla laboratuvar becerileri, bilimsel süreç becerileri ve bilgi/anlama üzerine olan etkisini incelemek amacıyla yapmışlardır. Araştırma sonucunda, laboratuvar merkezli sorgulama programının laboratuvar becerilerini arttırmada etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Ayrıca laboratuvar merkezli sorgulama programının; bilimsel süreç becerilerinde artış sağladığı, özellikle grafik ve veri yorumlama gibi özel bilimsel süreç becerilerini geliştirebileceği tespit edilmiştir. Çalışmanın diğer bir sonucu ise fen bilimlerinin anlaşılmasında laboratuvar merkezli sorgulama programının olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Ulusal ve uluslararasında yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırma SDÖ yaklaşımı ile işlenen Fen bilimleri dersini alan öğrencilerin derse yönelik tutumlarının (Akben ve Köseoğlu, 2015; Bozkurt vd., 2013; Duran, 2015; Sağdıç, 2018; Sever ve Güven, 2014; Özkan ve Bümen, 2014), akademik başarılarının (Akpullukçu, 2011; Bozkurt vd., 2013; Sakar, 2010; Tüysüz, Şardağ ve Durukan, 2017; Wolf ve Fraser, 2008), üstbiliş

farkındalıklarının (Özkan ve Bümen, 2014), kavram öğrenmelerinin (Akben ve Köseoğlu; 2015; Gedik, 2019; Yıldırım, 2012), sorgulayıcı öğrenme becerileri (Özkanbaş, 2018; Sağlamer Yazgan, 2013; Yazgan, 2013), bilimsel süreç becerileri, (Kaya ve Yılmaz; 2016; Parim, 2009; Yaşar ve Duban, 2009; Yıldırım, 2012) ve araştırma becerilerinin (Köksal, 2011), üst bilişşsel düşünme becerilerinin (Hofstein, Shore ve Kipnis, 2004; Kipnis ve Hofstein, 2007; Ulu, 2011), hatırda tutma düzeylerinin geliştiği (Akpullukçu, 2011) öğrenme stilleri arasındaki ilişkisinin araştırıldığı (Işık, 2011; Kara, 2019), çeşitli değişkenler üzerindeki etkisinin incelendiği (Alemli, 2019), içerik analizinin yapıldığı (Kızılaslan vd., 2012) görülmüştür. Bu sonuçlar çerçevesinde sorgulamaya dayalı öğretim fen eğitiminde etkili bir öğrenme yaklaşımı olarak gösterilebilir.

SDÖ yaklaşımı ile yapılan araştırmalarda örneklem türlerine bakıldığında geniş bir çeşitliliğinin olduğu görülmektedir. Öğretmenlerle gerçekleştirilen çalışmalar (Furtado, 2010; Marshall, Lotter, Smart, ve Sirbu, 2011) olduğu gibi öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda (Baykara, 2011; Forbes, 2011; Gül, 2011) bulunmaktadır. Üniversite seviyesindeki gruplardan lisansüstü eğitim yapan öğrencilerle (Bache ve Hayton, 2012) ve lisans öğrencileriyle (Madhuri, Kantamreddi ve Goteti, 2012; Owens ve Martin, 2011) gerçekleşen çalışmalara da rastlanmıştır.

İlköğretim düzeyinde SDÖ yaklaşımı ile yapılan çalışmalarda örneklem ise 8. sınıf (Li, Moorman ve Dyjur, 2010), 7. sınıf (Akpullukçu, 2011;Gillies vd., 2013), 6, 7 ve 8. sınıf (Marx vd., 2004), 5. sınıf (Wu ve Wu, 2011;Yaşar ve Duban, 2009), 4. sınıf (Chu, 2008), 2. sınıf (Wolf ve Laferriere, 2009) ve 1. sınıf (Owens ve Martin, 2011) öğrencileri ile yapılan çalışmaların olduğu görülmüştür.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin farklı fen dersleri üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, farklı konular üzerinde çalışmalar yapıldığı gözlenmiştir. Fizik dersinde yapılan çalışmalar incelendiğinde "kuvvet ve hız", "kuvvet" ve "basit makineler" (Wu ve Wu, 2011), "yeryüzü bilimi" (Lambert ve Ariza, 2008), "su kalitesi" (Wu ve Krajcik, 2006), "ışık" (Akpullukçu, 2011), "elektrik devreleri" (Şen, 2010; Yetişir, 2016), ''lamba parlaklığı'' (Bostan Sarıoğlan ve Abacı, 2017) konularının ele alındığı görülmüştür.

2.5.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi ile İlgili Çalışmalar

Yüksel (2019), öğretmen adaylarının görüşlerini alarak sorgulama becerilerinin ne düzeyde olduğunu ortaya çıkarmak amacıyla 11 erkek, 12 kız toplamda 23 gönüllü öğretmen adayı ile çalışmıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanıldığı çalışmada, yarı yapılandırmış görüşme formu kullanılıp veriler betimsel ve içerik analizleriyle yorumlanmıştır. Araştırmanın sonucunda aday öğretmenlerin sorgulama becerilere yönelik olumlu görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Ancak sorgulama becerilerini kazandırmada ve geliştirmede birtakım problemlerin yaşandığı görülmüştür.

Yıldırım ve Can (2018), çalışmalarında fen eğitiminde argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin sorgulama beceri algıları üzerine etkisini ve öğrencilerin argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmeye ilişkin görüşlerini belirlenmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada Solomon dört gruplu deneysel desen modeli kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme beceri algıları üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Saraçoğlu ve Kahyaoğlu (2018), tarafından yapılan çalışmaya Siirt ilinden 169 ortaokul öğrencisi katılmış olup, çalışmanın amacı öğrencilerin Fen bilimleri dersine karşı tutum, merak ve motivasyonlarının bilimsel sorgulama beceri algılarının oluşumuna etkisini araştırmaktır. Çalışmada merak, motivasyon, tutum ve sorgulama becerisi algısıyla ilgili ayrı ayrı ölçekler kullanılmış ve toplanan veriler sonucunda tüm bu etmenlerin bilimsel sorgulama becerisiyle ilgili algı oluşumunda önemli yer tuttuğu belirlenmiştir.

Ledermana ve Ledermana (2017) yapmış oldukları araştırmayı ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin sorgulama becerilerine ne oranda sahip olduğu öğrenmek amacıyla yapmışlardır. Bu çalışmada Brezilya (n = 102), Çin (n = 166), İsrail (n = 102), Güney Afrika (n = 106), İspanya (n = 159) ve İsveç (n = 126) olmak üzere altı farklı ülkeden toplamda 761 yedinci sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Çalışmada öğrencilere anket uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sorgulama becerilerine sahip olmadıkları görülmüştür. Öneri olarak fen eğitimine, program geliştirme uzmanlarına, öğretmen eğitimlerine ve politika belirleyicilere sorgulamayı öğretmek için bilgiler sunulmuştur. Ayrıca, ortaokul ve lise eğitiminde herhangi bir değişiklik olup olmadığını

görmek için mezun olan lise öğrencilerini değerlendirmek için gelecek yıl bir takip çalışması planlandığı ifade edilmiştir.

Ekici (2016), tarafından yapılan çalışma, ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerilerine dair algılarını etkileyen etmenleri (yaş, cinsiyet, bilgisayar kullanımı, bilimsel dergi takip etme vs.) belirlemeyi amaçlamıştır. Uşak il merkezinden 685 ortaokul öğrencisine uygulanan ölçekten elde edilen sonuçlarda öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerinin yaş, cinsiyet, anne-baba eğitim seviyesine göre anlamlı derecede farklılaştığı; bilgisayar, bilim-çocuk tv programları, bilimsel dergi gibi etmenlerin ise öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerini oluşturan algıları artırdığı saptanmıştır.

Tanışlı (2013), Matematik öğretmen adaylarıyla pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerilerini belirlemeye çalıştığı çalışmasında öğretmen adaylarının, sorgulayabilme ve sorguladıkları öğrencilerin düşüncelerini analiz edebilme ve yorumlayabilme ve klinik görüşme görevlerini hazırlayabilme becerilerini ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın örneklemini, bir devlet üniversitesinin 3. Sınıfında öğrenim gören 39 öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmada nitel bir araştırma deseni olan kuram oluşturma benimsenmiştir. Verilerin analizinde, video kayıtları görüşme dökümleri, raporlar ve günlükler kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adayların soru hazırlama ve sorgulama becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.

Lewis (2012) yaptığı çalışmasında; 2000 ve 2010 yıllarında Scott Foresman tarafından yayınlanan üçüncü sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinlikleri sınıf içi sorgulama becerilerinin beş temel özelliği açısından incelemiştir. Lewis, araştırmasında ilk önce ders kitabında yer alan etkinlikleri kategorize etmiştir. Daha sonra NRC (2000) tarafından belirlenen sorgulamanın beş özelliğinden kodlar oluşturarak anahtar kelimeler belirlemiştir. Araştırmada doküman incelemesi yöntemi kullanmıştır. İçerik analiz yöntemi kullanılarak elde edilen verilere göre; her iki ders kitabında da sadece birkaç etkinlikte sorgulamanın tüm basamaklarının görüldüğü yaklaşık yarısında ise sorgulamaya rastlanmadığı görülmüştür. En çok görülen özelliklerin soru, kanıt ve açıklama olduğu en az görülenlerin ise karşılaştırma ve iletişim basamaklarının olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen bir diğer sonuç ise sınıf içi sorgulama becerilerinin en çok fizik etkinliklerinde yer aldığı saptanmıştır.

Gormally vd., (2009) yapmış oldukları araştırmada; sorgulama temelli öğrenmenin, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel okuryazarlık becerilerine ve becerileri uygulamada kendine güven düzeylerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın bulguları güz ve bahar dönemi olmak üzere iki dönemden elde edilmiştir. Araştırmada rehberlik sorgulama, müfredatı oluşturulan sorgulama temelli laboratuvar öğretimi ve geleneksel ders içeriği kullanılarak laboratuvar öğretimi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen verilere göre sorgulama temelli laboratuvar yaklaşımı ile eğitim gören öğrencilerin, geleneksel laboratuvar yaklaşımı ile eğitim gören öğrencilere oranla bilimsel okuryazarlık becerilerinin anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca güz ve bahar döneminde de sorgulamaya dayalı laboratuvar yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin diğer öğrencilere göre daha yüksek bilimsel süreç becerilerine sahip oldukları görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç ise sorgulama temelli öğrenmenin öğrencilerin kendilerine olan güvenlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Wu ve Hsieh (2006) yapmış oldukları çalışmada, sorgulamaya dayalı sınıf ortamında altıncı sınıf öğrencilerinin sorgulama becerilerini nasıl geliştirebileceklerini araştırmışlardır. Araştırma kapsamında sorgulama temelli birtakım aktiviteler geliştirmişlerdir. Araştırmada öğrencilerin yaşına uygun akıl yürütme sürecini tanımlama, nedensel ilişkileri ifade etme, verileri kanıt olarak kullanma açıklama becerilerini içeren dört tane sorgulama becerisi belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulanan öğrenme aktivitelerinden sonra öğrencilerin sorgulama becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin, akıl yürütme sürecini tanımlama, nedensel ilişkileri ifade etme ve verileri kanıt olarak kullanabilme becerileri önemli düzeyde ilerleme kaydettikleri çalışmanın diğer bir sonucudur. Ancak öğrencilerin açıklamaları değerlendirme kısmında çok fazla bir gelişme göstermedikleri görülmüştür.

Cuevas, Lee, Hart ve Deaktor (2005) yapmış oldukları araştırmada, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen araştırmalarını yürütme ve araştırmada belirli becerileri kullanma yeteneğine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımın cinsiyet, sınıf, sosyo-ekonomik durum, başarı, etnik köken, ana dili ve İngilizce yeterliliğine bakılmaksızın bütün öğrencilerde sorgulama becerisini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Wenning (2004) yapmış olduğu çalışmada, fen eğitiminde sorgulama becerilerinin öğretmen ve öğrencilere kazandırmak için bir çerçeve oluşturmuştur. Bu çerçeveyi

oluştururken sorgulama becerileri için hiyerarşik bir düzen oluşturmuştur. Fen öğretmenlerine ve program yazarlara bir örnek olması açısından geliştirdiği bu çerçeveyi fizik dersinden bir uygulama yaparak örneklerle sunmuştur.

McDonald (2004) tarafından yapılan çalışma ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim ile sorgulamaya dayalı sosyal yapılandırmacı öğretim yöntemi karşılaştırılmıştır. Çalışma, 6. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Fen bilimleri derslerinde iki farklı şubede gerçekleşen uygulamalarda tekrarlı ölçüm deseni kullanılmıştır. Sorgulama dayalı öğretim yöntemi uygulanan derslerde öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirdiğini, üst düzey düşünme becerilerinin geliştiğini ve fen bilimlerinin doğasını anlamalarını sağladığı sonucuna varılmıştır.

Suits (2004), yapmış olduğu çalışmada, genel kimya laboratuvar dersinde öğrencilerin sorgulama becerilerini kıyaslamak amacıyla deney ve kontrol grupları oluşturmuştur. Kontrol gurubunda ve geleneksel deney gurubunda da sorgulamaya dayalı bir yaklaşım kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre sorgulamaya dayalı yaklaşımın kullanıldığı grupta olan öğrencilerin, altı becerinin tümü için geleneksel yaklaşım ile öğrenim gören öğrencilere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek puan aldığı tespit edilmiştir.

2.5.3 Öğrenme Stilleri İle İlgili Bazı Araştırmalar

Leasa, Corebima ve Batlolona (2020) çalışmalarında, öğrenme stillerinin ilkokul 5. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. 210 öğrenciyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, öğrenme stillerinin eleştirel düşünme becerileri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenmede bilginin nasıl alınacağı ve işleneceği konusundaki farklılıkların, eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde belirleyici bir faktör olmadığı araştırmanın bir diğer sonucudur. Araştırmanın sonuçlarına ek olarak öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerini öğretmek için özel olarak eğitilmelerinin gerekliliğinden bahsetmişlerdir.

Antelm-Lanzat vd., (2020), yaptıkları araştırmada ortaöğretim son sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile kariyer hedefleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma 590 öğrencinin katılımıyla gerçekleşmiş ve öğrenme stillerini belirlemek için Honey-Alonso Öğrenme Stilleri Anketi kullanılmıştır. Öğrenme stilleri

ile kariyer hedefleri arasındaki ilişkiye bakıldığında ise yansıtıcı ve teorik öğrenme stiline sahip öğrenciler ve akademik kariyer hedefleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Masic, Polz ve Becirovic (2020), çalışmalarında öğrencilerin cinsiyeti, okul düzeyi ve not ortalamalarına göre öğrenme stili tercihlerini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini, 63 ortaokul ve 206 lise öğrencisi olmak üzere toplam 269 öğrenci oluşturmuştur. Öğrenme stillerinin belirlenebilmesi için 24 maddeden oluşan bir form doldurulmuştur. Genel başarılarının belirlenmesinde ise öğrencilerden bir önceki döneme ait not ortalamaları hakkında bilgi verilmesi istenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, işitsel stil tüm kademelerde öğrencilerin en çok tercih ettikleri öğrenme stilidir. Cinsiyete bakıldığında, kız öğrenciler tüm öğrenme stillerine yönelik tercihlerinde erkek akranlarına göre anlamlı düzeyde daha yüksek puanlar almışlardır. Bu nedenle cinsiyetin, öğrenme stili tercihinde anlamlı bir farklılık olduğu hipotezi desteklenmiştir. İşitsel öğrenme, her iki okul seviyesinde de en çok tercih edilen öğrenme stili olurken, ortaokul öğrencileri, lise öğrencilerinden daha yüksek seviyede dokunsal öğrenmeyi tercih etmişlerdir. Ayrıca sonuçlar, not ortalaması yüksek olan öğrencilerin dokunsal yaklaşımlara çok az eğilim gösterirken işitsel ve görsel yaklaşımları tercih etme eğiliminde olduklarını göstermiştir.

Çelik (2017), üniversite öğrencilerinin öğrenme stilleri ve yansıtıcı düşünme düzeylerini incelediği çalışmasında örneklemini seçkisiz yolla 1076 öğrenci seçmiştir. Veri toplama aracı olarak ‘‘Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği’’ ve “Kolb’un Öğrenme Stilleri Envanteri” kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda katılımcıların %34, 4’ü özümseme, %10, 7’si yerleştirme %22, 9’u ayrıştırma ve %32, 1’i değiştirme öğrenme stiline sahip olduğu görülmüştür.

Ataseven ve Oğuz (2015), çalışmalarında Türkiye'de öğrenme stilleri hakkında yazılmış lisansüstü tezleri genel özelliklerine göre değerlendirmişlerdir. Araştırma YÖK Ulusal Tez Veri Tabanında bulunan 78 tez ile gerçekleştirilmiştir. Tezlerin yarısından fazlasını Yüksek Lisans tezleri oluştururken, çoğunluğun İstanbul ve Ankara illerinde gerçekleştirildiği görülmüştür. Tezler araştırma yöntemlerine göre incelendiğinde en fazla nicel yöntem tercih edilmiştir. En çok tercih edilen araştırma modeli sırasıyla; tarama, deneysel, nedensel karşılaştırma modeli olmuştur. En sık kullanılan ölçme aracı Kolb’un Öğrenme Stilleri Envanteri'dir. Değişkenler arasındaki ilişkinin incelendiği araştırmalarda başarı öğrenme stilleri ile en fazla ilişkisi incelenen değişken olmuştur.

İnal (2013), gerçekleştirdiği doktora tez çalışmasında öğrenme stillerine uygun olarak tasarlanan öğretimin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki başarılarına ve kavram öğrenimine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya toplam 115 öğrenci katılmıştır. Araştırmada veri toplama amacıyla Dunn ve Dunn öğrenme stili modeline uygun kişisel öğrenme stili testi, bilimsel işlem başarı testi, kimya tutum testi ve kimyasal bağlar başarı testi ön test olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin uygulama sonunda başarılarını belirlemek için kimyasal bağlar başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Dersler kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla, deney grubunda öğrenme stillerine göre hazırlanan etkinliklerle yürütülmüştür. Sonuçlar öğretim stiline uygun etkinliklerin öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki başarısını geleneksel yaklaşıma göre anlamlı ölçüde daha fazla arttırdığını göstermiştir. Deney grubundaki bütünsel öğrencilerin başarı testinde ön ve son test puanları arasındaki farkın yüksek olduğu, analitik öğrencilerin ise ön ve son test puanları arasındaki farkın daha düşük olduğu belirlenmiştir. Uygulamalardan iki ay sonra gerçekleştirilen mülakatlar analiz edildiğinde, deney grubu öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları hem daha iyi hatırladıkları hem de daha iyi açıkladıkları tespit edilmiştir.

Karadeniz Bayrak ve Bayram (2012), gerçekleştirdikleri çalışmada asitler ve bazlar konusunun öğretiminde web ortamındaki probleme dayalı öğrenme yönteminin, öğrenme stilleri farklı olan 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya toplam 56 öğrenci katılmıştır. Asitler-Bazlar konusunun öğretimi kontrol grubunda geleneksel olarak, deney grubunda ise web ortamındaki probleme dayalı öğrenme etkinlikleri aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama amacıyla Başarı Testi ve Grasha-Riechmann Öğrenci Öğrenme Stili Ölçeği kullanılmıştır. Bulgular, gerçekleştirilen öğretiminin ardından hem kontrol hem de deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir artış olduğunu, kontrol ve deney grubunun son test puanları arasında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğretimin ardından deney grubundaki işbirlikli öğrenme stiline sahip öğrenciler ile rekabetçi öğrenme stiline sahip öğrencilerin akademik başarıları arasında işbirlikli öğrenme stilindeki öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Yalçın ve Akpınar (2010), asitler ve bazlar konusunun 5E öğrenme modeline göre öğretilmesinin, farklı öğrenme stillerine sahip lise öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya toplam 94 on birinci sınıf öğrencisi katılmıştır.

Çalışmada veri toplama amacıyla Kolb'un Öğrenme Stilleri Envanteri ile Asit-Baz Kavram Başarı Testi kullanılmıştır. Çalışmaya katılan bütün öğrenciler altı hafta boyunca 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış etkinliklere katılmışlardır. Bulgular, gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı ölçüde arttırdığını göstermiştir. Öğrencilerin akademik başarı puanlarındaki artışın öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak gerçekleştirilen öğretimin farklı öğrenme stillerindeki öğrencilerin akademik başarıları üzerinde eşit düzeyde etkili olduğu ifade edilmiştir.

Bozkurt (2005), gerçekleştirdiği çalışmasında Hücre ve Bitkisel dokular konusundaki Dunn ve Dunn öğrenme stiline dayalı öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, fen dersine yönelik tutumları ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. 61 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada kontrol grubunda dersler geleneksel yaklaşımla işlenirken, deney grubunda ise Dunn ve Dunn öğrenme stili modeline göre işlenmiştir. Çalışma kapsamında veri toplama aracı olarak Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Envanteri, Akademik Başarı Testi, Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır. Sonuçlar Dunn ve Dunn öğrenme stili modeline göre gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini arttırdığını, fen dersine yönelik tutumlarını da geliştirdiğini göstermiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeli, araştırma soruları, çalışma grubu, araştırma süreci, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve veri analizlerinin nasıl yapıldığıyla ilgili ayrıntılı açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stilleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlayan bu araştırmada, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinden oluşan karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem, araştırma problemlerinin çözümünde "nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının, yöntem ve tekniklerinin birleştirilerek, problemin çözümünde daha etkili öneriler ortaya koymayı sağlayan araştırma yöntemidir" (Creswell, 2014, s.72). Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanılabilmesine olanak sağlaması ve elde edilen nitel ve nicel verilerin birbirleriyle ilişkilendirilerek araştırmacıya farklı bakış açıları kazandırması nedenlerinden dolayı bu araştırmada karma yöntemin kullanılmasına karar verilmiştir. Nitekim verilen araştırma problemlerini derinlemesine anlama çabası; kelime ve sayıların tek başlarına sunduğu bilgileri kavramada yetersiz kalmaktadır. Bundan dolayı her iki yöntemin de birleştirilmesinde fayda görülmektedir (Creswell ve Plano-Clark, 2014).

Karma yöntemin temel ilkesi ise Johnson ve Turner (2003) tarafından, farklı strateji, yöntem ve yaklaşımların kullanılarak çoklu verilerin toplanması şeklinde ifade edilmektedir. Karma yöntem araştırmaları tek desenli yöntemlerle kıyasladığında, bu yöntemin çoğulculuk ve seçicilik özellikleri açısından çoğu zaman üstün olduğu belirtilmektedir (Creswell, 2008; Chritensen ve Johnson, 2004). Karma yöntem araştırmalarının kullanım sebepleri üç ana etmene dayandırılmaktadır (Creswell, 2017). Bu etmenler şunlardır:

1. Karma yöntem araştırmaları, nicel ya da nitel araştırma yöntemleri ile karşılaştırıldığında, araştırma sorusunun daha anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Daha açık bir ifadeyle; nitel ve nicel verilerin daha sağlam ve güçlü hale getirilmesini sağlamaktadır.

Nitel ve nicel verilerin birlikte kullanılması araştırmacının verilerini daha da sağlamlaştırmaktadır.

2. Karma yöntem araştırmaları, tek yöntemin (nitel veya nicel), araştırma problemine veya araştırma sorusuna açıklık getiremediği durumlarda kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle araştırmacının elindeki verileri ayrıntılı ve genişleterek açıklamak için daha fazla veriye ihtiyaç duyduğu araştırmalarda kullanılmaktadır.

3. Karma yöntem araştırmaları, araştırmacıların çalışmalarına ilişkin farklı bir bakış açısı elde etmesine olanak sağlamaktadır.

Karma yöntem araştırmalarında desenin belirlenmesinde; nicel ve nitel aşamalar arasındaki etkileşimin düzeyi, hangi aşamanın önce gerçekleştirileceği ve zamanlaması, ayrıca nicel ve nitel verilerin nerede ve nasıl bütünleştirileceği gibi unsurlar belirleyici olmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2018; Tashakkori, Johnson ve Teddlie, 2021;Toraman, 2020). Bu kapsamda Tashakkori, Johnson ve Teddlie (2021), karma yöntem desenlerini sıralı, paralel, dönüştürücü, çok aşamalı ve tamamen bütünleşik karma desenler olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca Creswell ve Plano Clark (2018), sıralı desenleri kendi içerisinde açımlayıcı ve keşfedici sıralı desen olarak farklı başlıklar altında sınıflandırmıştır.

Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri, öğrenme stilleri ve ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin kavramsal anlamaları üzerine etkisi ve öğrencilerin Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerinin incelendiği bu çalışmada, nitel ve nicel olmak üzere farklı veri türlerinden yararlanıp iki veri formunun birleştirilmesinin amaçlandığı karma yöntem araştırma desenlerinden "Açımlayıcı sıralı desen" kullanılmıştır. Bu desene göre bu araştırmada ilk olarak KAT, SÖB ve ÖS ölçekleri vasıtasıyla Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamına dâhil olan öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stillerine etki düzeylerini belirleyen nicel veriler toplanmış ve çözümlenmiştir. Ardından öğrencilerin Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerini belirleyen yarı yapılandırılmış mülakat soruları ile ilgili nicel veriler toplanmış ve çözümlemesi yapılmıştır. Bu araştırma kapsamında elde edilen nitel sonuçlar nicel sonuçların anlamlandırılmasını kolaylaştırmıştır (Creswell ve Clark, 2017).

Bu araştırmada, nicel verilerinin elde edilmesinde ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenden yararlanılmıştır. Bu desende yansız atama ile oluşturulmuş biri deney, diğeri ise kontrol grubu olmak üzere iki grup bulunur (Karasar, 2017). Bu desende, deney grubuna sırasıyla deney öncesi ölçmeler (ön testler), deneysel işlem (bağımsız değişkenler) ve deney sonrası ölçmeler (son testler) uygulanır. Deneysel işlem öncesi ile deneysel işlem sonrası elde edilen ölçme sonucunda ortaya çıkan değişim veya fark yürütülen deneysel uygulamadan (bağımsız değişenlerden) kaynaklandığı belirtilir. (Creswell, 2017; Karasar, 2017). Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin uygulama sürecinde takip edilen aşamalar sırası ile şunlardır:

1. Kontrol ve deney gruplarına katılımcıların yansız atanması nedeniyle, iki grubun tüm önemli boyutlarda eşdeğer olduğu ve iki grup arasında sistematik bir fark olmadığı varsayılır.
2. Deneysel işlem sürecinin başlangıcında her iki gruptanda ön test ölçümleri elde edilmesi,
3. Bağımsız değişkenin sadece deney grubuna alınması,
4. Deney ve kontrol gruplarından son test ölçümlerinin alınması,
5. Deney ve kontrol grupları arasında bağımlı değişkenler üzerinde herhangi bir fark ve değişimin olup olmadığının karşılaştırılması.

Bu araştırmada, yansız atama ile oluşturulmuş bir deney ve bir kontrol grubu yer almaktadır. Deney grubuna önce deney öncesi KAT, SÖB ve ÖS ölçekler (ön testler) uygulanmıştır. Daha sonra ışığın soğrulması ve aynalar konuları kapsamında deneysel işlem olan Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamı uygulanmış ve bu süreç sonunda deney sonrası KAT, SÖB ve ÖS ölçekleri (son testler) ile Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stillerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırma da kullanılan deneysel desen aşağıdaki Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4

Araştırmada kullanılan deneysel desen

Grup	Ön test	Uygulama	Son Test
Deney Grubu	T_1, T_2, T_3	Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamında geliştirilen plan ve etkinlikler	T_1, T_2, T_3, **T_4**
Kontrol Grubu	T_1, T_2, T_3	MEB 2020 fen bilimleri ders kitabında yer alan plan ve etkinlikler	T_1, T_2, T_3

T1: Kavramsal Kavrama Testi
T2: Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi Ölçeği
T3: Grasha-Riechmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği
T_4: :Üniteye ve uygulamaya yönelik yarı-yapılandırılmış görüşme formu

3.2. Çalışma Grubu

Bu başlık altında nicel ve nitel boyuta ilişkin çalışma grubuna ait bilgiler yer almaktadır.

3.2.1. Nicel Boyuta İlişkin Çalışma Grubu

Bu araştırmanın evrenini, Türkiye'de öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Ancak genel evrene ulaşmak mümkün olmadığından çalışma (ulaşılabilir) evreni olarak 2020-2021 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri seçilmiştir.

Araştırmanın nicel boyutu, deneysel desende kontrol gruplu ön test-son test tasarımda gerçekleştirildiği için desene ve tasarıma uygun olarak araştırmada amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme, evren parametrelerine benzer özellikteki birim ya da bireylerin seçilmesiyle olmaktadır. Bu örnekleme yönteminde evreni temsil edebilecek nitelikteki bir çalışma grubu ile araştırmanın gerçekleştirilmesi hedeflenir (Gliner, Morgan ve Leech, 2015). Eğer oluşturulan alt kümelerin, araştırma evrenini genel hatlarıyla yansıtacağı gözlenmişse sonrasında da yansıtacağı varsayımına dayanarak seçilen alt kümelerden örnekleme yapılır (Balcı, 2013). Bu noktada eğer araştırmacı yeni bir uygulamayı tanıtmak ve gruplarda denemek istiyorsa, bir dizi durum içerisinden en tipik bir ya da birkaçını seçerek uygulamasını bunlarla yürütür. Tipik durumların belirlenmesinde eğitim ortamları ile ilgili bilgi sahibi merkezler taranıp yetkililerle görüşülerek bilgi alınır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, Patton, 2014). Araştırmada, amaçsal tipik durum örneklemesi ile Elazığ ilçe merkezindeki bir

ortaokulda yer alan toplam 70 öğrenci seçilmiştir. Bu örnekleme yönteminin kullanılmasının nedeni yokluk hipotezine müdahale edilecek olan "sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının" evrendeki diğer öğrencilere istatistiksel genellenebilirliğinin artırılması ve örneklem sapmasının en aza indirgenebilmesidir. Çünkü evrenin geneli hakkında önemli fikirler vereceği düşünülen, kent merkezine yakın bulunan ilçe ve sıradışı özellik göstermeyen (Büyüköztürk, vd., 2014) söz konusu okul seçilerek araştırma sonucunda elde edilen bulguların evrene genellenebilirlik derecesi artırılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada, öncelikle araştırmanın yürütüleceği okullar belirlenmeden önce il ve ilçe bazında bazı ortaokul müdürleri ve öğretmenler ile görüşmeler yapılmış ve çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda araştırmanın gerçekleşebileceği okullar belirlenmiş ve okullar arasında seçim aşamasına geçilmiştir. Örneklemin belirlenmesinde okulların sosyoekonomik düzeyi, okul yöneticilerinin olumlu tavrı, öğretmenlerin özellikleri ve araştırmaya gönüllü olmaları vb. faktörler göz önünde bulundurulmuştur. Bu ölçütlere göre Elazığ Millî Eğitim Müdürlüğü ile yazışmalar yapılmış ve araştırmanın yürütüleceği uygulama okulu belirlenmiştir (EK 1). Daha sonra bu okulda bulunan 7. Sınıf öğrencilerine "Kavramsal anlama testi", "Sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği" ve "Öğrenme stilleri ölçeği" uygulanmış ve öğrencilerden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda aralarında anlamlı fark tespit edilmeyen iki şube ile araştırmanın yürütülmesine karar verilmiştir. Araştırmada, uygulayıcı farkını ortadan kaldırmak ve araştırmanın güvenirliğini artırmak amacıyla deney ve kontrol grubunun fen bilimleri dersleri, aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür. Gerekli izinlerin alınmasının ardından araştırmada yer alacak çalışma gruplarının belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Deney ve kontrol grupları belirlenmeden önce okul yönetiminden öğrencilerin 6. sınıf fen bilimleri dersi genel not ortalamaları ve 6.sınıf ikinci yarıyıl fen bilimleri dersi not ortalamaları temin edilmiştir. Ardından 6. sınıf not ortalamaları ve 6.sınıf ikinci yarıyıl not ortalamaları birbirine yakın şubeler belirlenerek araştırmanın yürütülebileceği şube listesi çıkarılmıştır. Şubelerin belirlenmesinde aynı uygulayıcı faktörü göz önünde bulundurulmuştur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin yansızlık kriterlerine göre değerlendirilmesi, grupların ne derece yansız bir şekilde oluşturulduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin 6. sınıf Fen

dersi genel not ortalamaları ve 6.sınıf ikinci yarıyıl Fen dersi not ortalamaları ele alınmış ve puanların normal dağılım gösterip göstermediği analiz edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5

Grupların Yansızlık Ölçütlerine Göre Normallik Dağılımı

Ölçüt	Grup	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı	S-W	P
6. sınıf	Deney	-.614	-1.063	.954	.166
Fen dersi genel not ortalamaları	Kontrol	-.236	-1.022	.955	.183
6. sınıf 2.yarıyıl Fen dersi not ortalamaları	Deney	.447	-.478	.946	.093
	Kontrol	-.725	-.805	.964	.328

Yapılan Shapiro-Wilk testi ve elde edilen çarpıklık basıklık değerleri sonucunda deney ve kontrol gruplarına dâhil olan öğrencilerin, 6. sınıf Fen dersi genel not ortalamalarının ve 6. sınıf ikinci yarıyıl Fen dersi not ortalamalarının normallik varsayımlarını karşıladığı görülmektedir. Böylece bu iki ölçüte ilişkin parametrik testlerden olan bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6

Yansızlık Ölçütlerine Göre Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

Ölçüt	**Grup**	N	X	Ss	Sd	Levene testi		t	P
						F	P		
6. sınıf Fen dersi genel not ortalamaları	Deney	35	66.15	15.16	64	003	.957	.569	.572
	Kontrol	35	64.18	13.73					
6. sınıf 2.yarıyıl Fen dersi not ortalamaları	Deney	35	65.30	13.30	64	2.204	.141	-.276	.846
	Kontrol	35	63.06	10.12					

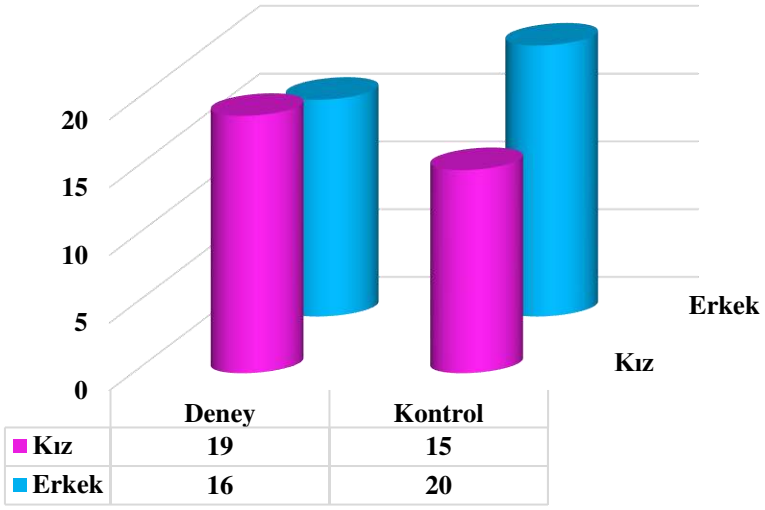
Yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre grupların 6. Sınıf Fen dersi genel not ortalamaları [t(64)=.569; p=.572] ve 6. sınıf Fen dersi ikinci yarıyıl not

ortalamalarının [t(64)=-.276; p=.846] istatistiksel olarak farklı olmadığı tespit edilmiştir. Böylece grupların not ortalamaları açısından yansız bir şekilde oluşturulduğunu söylemek mümkündür.

Eğitim ortamlarında yapay gruplar oluşturmak zordur. Araştırmacı, istediği öğrenciyi istediği gruba keyfi bir şekilde atayamaz. Eşleştirilmiş desenli yarı deneysel çalışmalarda, gruplar yaş, cinsiyet, ekonomik durum gibi değişkenler açısından eşleştirilmeye çalışılır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). Burada öğrencinin gönüllü olma durumu, sınıf ortamı, eğitim-öğretim faaliyetlerinin aksaması gibi faktörler yapay grup oluşturmanın önündeki engellerdendir. Yarı deneysel çalışmalarda gruplar yansız atama yoluyla oluşturulamasa da var olan gruplar içerisinde deney ve kontrol grupları yansız bir şekilde atanır (Campbell ve Riecken, 1968; Cohen, Monion ve Morrison, 2007). Yarı deneysel araştırmalarda, deney ve kontrol gruplarının kişisel özellikler bağlamında benzer olması önemlidir. Bu çalışmada ise, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere ait demografik özellikler, araştırmada kullanılan testin ve ölçeklerin öntest puanlarının karşılaştırılması ve 6.sınıf GNO puanlarına göre yansızlık atama kriterleri sağlanmaya çalışılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenci dağılımları Şekil 6'da yer almaktadır. Araştırmaya 35'i deney ve 35'i kontrol olmak üzere toplam 70 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Şekil 6 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin 19'unun kız ve 16'sının erkek olduğu ve kontrol grubundaki öğrencilerin 15'inin kız ve 20'sinin erkek olduğu görülmektedir.

Şekil 6

Deney ve kontrol grubunda cinsiyet dağılımı



	Deney	Kontrol
Kız	19	15
Erkek	16	20

3.2.1.1. Öğrencilere Ait Kişisel Bilgiler

Bu bölümde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin; cinsiyet, anne-baba eğitim düzeyi, anne-baba mesleği, ailenin ortalama geliri, kardeş sayısı, kendine ait odaya sahip olma durumu, evde bilgisayar ve internet olma durumu, fen derslerine yönelik ilgi ve kaygı durumu ve fen konularına çalışırken başkalarından yardım alma durumlarına ait bilgiler yer almaktadır. Bu veriler aracılığıyla deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin demografik özellikleri belirlenerek benzerlik durumlarını ortaya koymak amaçlanmıştır(Tablo 7).

Tablo 7

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilere Ait Kişisel Bilgiler

		Deney		Kontrol	
		n	**%**	**N**	**%**
Baba Eğitim Düzeyi	Okuryazar değil	0	0	0	0
	İlkokul mezunu	4	12	3	8
	Ortaokul mezunu	5	14	6	17
	Lise mezunu	19	54	17	49
	Üniversite mezunu	7	20	9	26
Anne Eğitim Düzeyi	Okuryazar değil	0	0	0	0
	İlkokul mezunu	8	23	8	23
	Ortaokul mezunu	9	26	12	34
	Lise mezunu	17	49	14	40
	Üniversite mezunu	1	3	1	3
Baba Meslek	Serbest Meslek	5	14	6	17
	Özel Şirket	5	14	6	17
	Devlet Memuru	3	9	5	14
	İşçi	15	43	13	37
	Emekli	7	20	5	15
Anne Meslek	Serbest Meslek	2	5	3	9
	Özel Şirket	-	0	-	0
	Devlet Memuru	1	3	2	6
	İşçi	1	3	1	3
	Ev Hanımı	31	89	29	83
Aylık Gelir	501 TL'den az	-	0	-	0
	500-1000 TL	-	0	-	0
	1001-1500 TL	15	43	14	40
	1501-3000 TL	14	40	15	43
	3001 TL ve üzeri	6	17	6	17
Kardeş Sayısı	Yok	1	3	2	6
	1	10	29	13	37
	2	17	48	16	46
	3 ve üzeri	7	20	4	11
Kendine Ait Oda	Var	24	69	22	63
	Yok	11	31	13	37
Evde Bilgisayarın olma durumu	Var	22	63	20	57
	Yok	13	37	15	43
Evde İnternet Durumu	Var	20	57	22	63
	Yok	15	43	13	37
İnternette Araştırtılan Bilgilerin Doğruluğu Durumu	Evet	31	89	27	77
	Hayır	4	11	8	23
Fen Derslerine Yönelik İlgi Durumu	Var	16	46	18	51
	Yok	19	54	17	49
Fen Konularına Yönelik Kaygı Durumu	Evet	23	66	14	42
	Hayır	12	34	19	58
Fen Konularına Çalışırken Yardım Alma Durumu	Evet	11	31	16	46
	Hayır	24	59	19	54

Çalışma grubunda yer alan öğrenciler baba eğitim düzeyi açısından incelendiğinde grupların birbirine oldukça benzer oldukları görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin babalarının %12'sinin ilkokul, %14'inin ortaokul, %54'unun lise %20'inin

ise üniversite mezunu olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin babalarının ise %8'sinin ilkokul, %17'inin ortaokul, %49'unun lise ve %26'inin üniversite mezunu olduğu görülmektedir. He iki grupta da baba eğitim düzeyi açısından en yüksek oran lise mezunlarına aittir.

Deney grubundaki öğrencilerin annelerinin %23'ünün ilkokul, %26'unun ortaokul, %49'inin lise ve %3'sının üniversite mezunu olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin annelerinin %23'ünün ilkokul mezunu, %34'ünün ortaokul mezunu, %40'inin lise ve %3'sının üniversite mezunu olduğu tespit edilmiştir. He iki grupta da baba eğitim düzeyi açısından en yüksek oran lise mezunlarına aittir.

Deney grubundaki öğrencilerin %14'unun babası serbest meslek ile meşgul iken %14'u özel şirkette çalışmaktadır. Yine aynı gruptaki öğrencilerin babasının %9'si devlet memuru, %43'sı ise farklı alanlarda işçi olarak çalışmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin %20'ünün de babası emekli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Kontrol grubunda ise öğrencilerin %17'sinin babası özel şirkette çalışırken %17'unun babası ise serbest meslek ile meşguldür. Yine aynı gruptaki öğrencilerin babalarının %37'si işçi iken %14'ü devlet memuru olarak görev yapmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin de %15'inin babası emeklidir. Bu verilere bakıldığında babalarının meslek dağılımı açısından deney ve kontrol gruplarının benzerlik göstermektedir.

Anne meslek durumlarına göre, deney grubu öğrencilerin %89 ve kontrol grubu öğrencilerinin ise %83 olarak dağılımların en fazla olduğu grup ev hanımı olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Ortalama aylık gelir açısından deney grubundaki öğrencilerin 501 TL'den az ve 500-1000 tl arası gelirin görülmediği, %43'nün 1001- 1500 tl arası, %40'nın 1501-3000 TL arası ve %17'nin da 3001 TL ve üzeri gelire sahip oldukları görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise deney grubuna benzer şekilde 501 TL'den az ve 500-1000 TL arası gelirin görülmediği, %40'nın 1001- 1500 TL, %43'ünün 1501-3000 TL arası ve %17'nin da 3001 TL ve üzeri aylık gelire sahip oldukları belirlenmiştir. Bu bulgular ışığında deney ve kontrol grubu öğrencilerin aile ekonomik düzeyleri benzerdir.

Deney grubundaki öğrencilerin %3'ünün kardeşinin olmadığı, %29'unun bir, %48'inin iki, %20'sinin ise üç ve üzeri kardeşinin olduğu görülür. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise %6'sının kardeşinin olmadığı, %37'nin bir, %46'nın iki, %11'inin ise üç ve üzeri kardeşi olduğu belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük bir kısmının evlerinde kendilerine ait odalarının olduğu belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin %69'u, kontrol grubundaki öğrencilerin ise %63'ü evlerinde kendilerine ait odaları olduğunu belirtmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin evde bilgisayar olma durumu %63, evde internet olma durumu ise %57'dir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin internetteki her bilginin doğru olduğunu kabul etme oranı %89 olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise evde bilgisayar olma durumu %57, evde internet olma durumu %63 ve %77'sinin de internetteki her bilginin doğru olduğunu kabul ettiği belirlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının da belirlenmesini etkileyen fen derslerine yönelik ilgi ve kaygı durumları, fenin içerisinde yer alan alanlara yönelik ilgi durumları ve fen derslerini çalışırken yardım alma durumları ortaya çıkarılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin %54 fen derslerine ilgi duymazken öğrencilerin %66'sı fen konularında kaygı yaşadıklarını belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise %49'u fen derslerine ilgi duymazken öğrencilerin %42'si fen konularında kaygı yaşadıklarını belirtmiştir.

Genel olarak bakıldığında deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin demografik özellikler bakımından grupların; eğitim düzeyi açısından benzerlik taşıdığı görülmektedir. Her iki grupta da baba ve annelerinin çoğu lise mezunudur. Meslek açısından babaların serbest meslek ile uğraştıkları ya da özel bir şirkette çalıştıkları görülürken her iki grupta da annelerin çoğunlukla ev hanımı oldukları belirlenmiştir. Aylık gelir açısından da gruplar arasında benzerlikler vardır.

3.2.1.2. Öğrencilerin Kavramsal Anlama Testinden Aldıkları Öntest Puanlarının Dağılımı

Grupların öntest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla öncelikle Shapiro Wilk testi yapılmıştır. Yapılan teste göre deney (S-W=.932, p=.032) kontrol (S-W=.934, p=.036) öntest puanlarının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (p>.05). Bağımsız gruplar t-testi yapılmadan önce grupların öntest puanlarının basıklık çarpıklık katsayıları da incelenmiş [ÇK/sh=.398, BK/sh =.788]; [ÇD/sh =.398, BD/sh =-.788] öntest puanlarının normal aralıklarda olduğu görülmüştür.

Böylece grupların öntest puanlarının karşılaştırılmasında kullanılan bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 8'de yer almaktadır:

Tablo 8

Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testi ön test puanlarının incelenmesi

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Deney	35	5, 46	1, 65	68	0, 661	0, 511
Kontrol	35	5, 71	1, 60			

Tablo 9 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama testi ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği (p>0, 05) görülmektedir. Diğer bir deyişle, Rehberli-SDÖ yaklaşımı uygulanmadan önce öğrenciler kavramsal anlama yönünden benzerdir. Buna göre, öğrencilerin kavramsal anlama son test puanları arasında tespit edilecek bir anlamlı farklılığın uygulamadan kaynaklandığı söylenebilir.

3.2.1.3. Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeğinden Aldıkları Öntest Puanlarının Dağılımı

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri düzeylerine ilişkin öntest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla öncelikle Shapiro Wilk testi yapılmıştır. Yapılan teste göre deney (S-W=.952, p=.013) ve kontrol (S-W=.903, p=.005) gruplarının sorgulayıcı öğrenme becerisi ön test puanlarının kontrol grubunda normal dağılım göstermediği (p<.05) ancak deney grubunda normal dağılım gösterdiği görülmektedir (p>.05). Grupların çarpıklık ve basıklık katsayıları da incelenmiş ve grup puanlarının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir [ÇK/sh =.398, BK/sh =.778]; [ÇD/sh =.398, BD/sh =.788]. Kontrol grubu sorgulayıcı öğrenme ölçeğinden aldıkları ön test puanları normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan yöntemlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Yapılan Mann Whitney U testi sonuçları aşağıdaki Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9

Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği ön test puanlarının incelenmesi

Grup	***N***	***$\bar{X}$***	***Medyan***	***Sıra Ortalaması***	***Z***	***P***	***η^2***
Deney	35	46, 86	45, 00	31, 90	1, 481	0, 139	-
Kontrol	35	52, 71	51, 00	39, 10			

Tablo 9 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği (p>0, 05) görülmektedir. Diğer bir deyişle, Rehberli-SDÖ yaklaşımını uygulanmadan önce öğrenciler sorgulama becerileri yönünden benzerdir. Buna göre, öğrencilerin sorgulama becerileri son test puanları arasında tespit edilecek bir anlamlı farklılığın uygulamadan kaynaklandığı söylenebilir.

3.2.1.4. Öğrencilerin Öğrenme Stilleri Ölçeğinden Aldıkları Öntest Puanlarının Dağılımı

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Öğrenme Stilleri Ölçeğinden aldıkları öntest puanlarının dağılımı Tablo 10'daki gibidir.

Tablo 10

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarına göre öğrenme stilleri dağılımı

Öğrenme Stilleri	Düzey	Deney Ön Test		Kontrol Ön Test	
		N	%	N	%
Bağımsız	Düşük	6	17, 14	15	42, 86
	Orta	14	40, 00	20	57, 14
	Yüksek	15	42, 86	0	0, 00
Çekingen	Düşük	3	8, 57	1	2, 86
	Orta	9	25, 71	22	62, 86
	Yüksek	23	65, 71	12	34, 29
İşbirlikli	Düşük	26	74, 29	24	68, 57
	Orta	8	22, 86	10	28, 57
	Yüksek	1	2, 86	1	2, 86
Bağımlı	Düşük	5	14, 29	19	54, 29
	Orta	27	77, 14	15	42, 86
	Yüksek	3	8, 57	1	2, 86
Rekabetçi	Düşük	5	14, 29	0	0, 00
	Orta	14	40, 00	17	48, 57
	Yüksek	16	45, 71	18	51, 43
Paylaşımcı	Düşük	33	94, 29	22	62, 86
	Orta	2	5, 71	13	37, 14
	Yüksek	0	0, 00	0	0, 00

Tablo 10 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi bağımsız öğrenme stili açısından öğrencilerin 6'sının düşük, 14'ünün orta ve 15'inin yüksek öğrenme düzeyinde olduğu görülürken, kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarına göre bağımsız öğrenme stili açısından öğrencilerin 15'inin düşük, 20'sinin orta öğrenme düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Çekingen öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 3'ü düşük, 9'u orta ve 23'ü yüksek iken, Çekingen öğrenme stili bakımından incelendiğinde ön test puanlarına göre kontrol grubundaki öğrencilerin 1'i düşük, 22'si orta ve 12'si yüksek öğrenme düzeyinde öğrenci bulunmamaktadır. İşbirlikli öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 26'sı düşük, 8'i orta ve 1'i yüksek öğrenme düzeyinde iken, kontrol grubundaki öğrencilerin 24'ü düşük, 10'u orta ve 1'i yüksek öğrenme düzeyine sahiptir.

Bağımlı öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 5'i düşük, 27'si orta ve 3'ü yüksek öğrenme düzeyinde iken, kontrol grubundaki öğrencilerin 19'u düşük, 15'i orta ve 1'i yüksek öğrenme

düzeyindedir. Rekabetçi öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 5'i düşük, 14'ü orta ve 16'sı yüksek iken, kontrol grubundaki öğrencilerin 17'si orta ve 18'i yüksek öğrenme düzeyinde öğrenme düzeyindedir.

Paylaşımcı öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 33'i düşük, 2'si orta öğrenme düzeyinde ve yüksek öğrenme düzeyinde öğrenci bulunmazken, kontrol grubundaki öğrencilerin 22'si düşük, 13'ü orta öğrenme düzeyindedir.

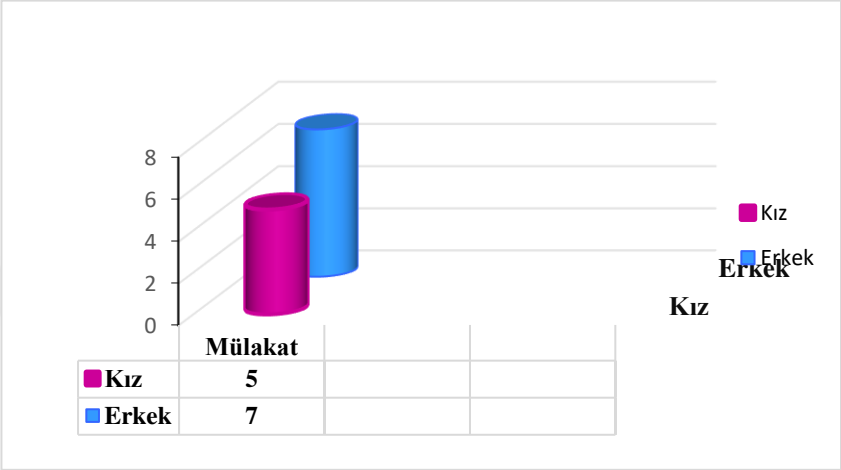
3.2.2. Nitel Boyuta İlişkin Çalışma Grubu

Nitel boyuta ilişkin çalışma grubu, 2020-2021 eğitim öğretim yılında 6 haftalık deneysel uygulama sürecine katılan toplam 12 öğrenciden oluşmaktadır. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örneklemenin kullanıldığı araştırmada, potansiyel katılımcıların belirlenmesi ve seçilmesi için farklı amaçlara ve farklı prosedürlere sahip olmasına rağmen, rastgele olasılıklı örnekleme ile birçok özelliği paylaşır. Her iki durumda da, çalışma katılımcıları uygulama sürecine dâhil olan organizasyonlardan veya sistemlerden seçilir. (Miles ve Huberman, 2016). Bu nedenle seçilen örneklemin kişi sayısı bakımından azlığı ya da çokluğu yerine, örneklemin araştırmacının ihtiyaç duyduğu durumu sağlayıp sağlamadığı ile ilgilenilmektedir. Bu düşünceden hareketle, örneklem seçimi temsil edilebilirlik yerine belli bir amaca yönelik olarak gerçekleştirilmiştir (Türnüklü, 2000). Ölçüt örneklemede, belirlenmiş ölçütü karşılayan durumlarla çalışılmakla beraber bu ölçütler araştırmacı tarafından belirlenebilir ve nitel araştırmanın derinliğini artırır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu araştırmanın çalışma grubunun oluşturulmasında öğrencilerin deney grubunda yer almaları, okul yönetiminin öğrencilerle görüşme yapılmasına gönüllü olmaları, öğrencilerin görüşme sırasında ses kayıt cihazı kullanılmasına izin vermeleri ve öğrencilerin çalışmaya katılmaya gönüllü olmaları ölçüt olarak belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerle yapılan görüşmeler, deneysel işlem sonunda okul yönetimi ve velilerden izin alındıktan sonra ders dışı saatlerde gerçekleştirilmiştir. Görüşme esnasında ortamın, sessiz ve odaklanmaya elverişli bir ortam olması göz önünde bulundurularak kütüphane ve çalışma odaları tercih edilmiştir. Araştırmacı tarafından yeterli veri geldiğine kanaat getiriline kadar görüşmelere devam edilmiştir. Görüşmelere 5'i kız, 7'si erkek olmak üzere toplam 12

öğrenci katılmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı aşağıdaki Şekil 7'de yer almaktadır:

Şekil 7

Çalışma Grubunda Yer Alan Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı



3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada kullanılan nicel ve nitel veri toplama araçlarına ait bilgiler bu bölümde yer almaktadır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları Tablo 11'de belirtilmiştir.

Tablo 11

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları

Ölçme Aracı	Ölçme Aracının Kullanım Amacı	Uygulanan Grup	Araştırma Yaklaşım	Ölçme aracının kullanma şekli	
				Ön-test	Son-test
Kavramsal anlama testi	Öğrencilerin ışığın soğrulması ve aynalar konusuna yönelik bilgi düzeylerini belirlemek	Öğrenci	Nicel	X	X
Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri	Öğrencilerin, sorgulayıcı öğrenme beceri düzeylerini belirlemek	Öğrenci	Nicel	X	X
Öğrenme Stilleri	Öğrencilerin, öğrenme stilleri düzeylerini belirlemek	Öğrenci	Nicel	X	X
Yarı yapılandırılmış Mülakat	Öğrencilerin deneysel uygulama sürecine yönelik görüşlerini belirlemek	Öğrenci	Nitel		X

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada kullanılan nicel veri toplama araçları aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği (GRÖÖSÖ)
- Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği (SÖBÖ)
- Kavramsal Anlama Testi (KAT)
- Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu

3.3.1.1. Öğrenme Stilleri Ölçeği (ÖSÖ)

Bu çalışmada, Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrencilerin öğrenme stilleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla Grasha – Reichmann (1994) tarafından geliştirilen ve Zerayak (2005) tarafından Türkçeye çevirisi ve uyarlaması yapılan Grasha – Reichmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği (GRÖÖSÖ) kullanılmıştır. GRÖÖSÖ, 5'li likert tipi bir ölçek olup, olumlu 60 maddeden oluşturulmuştur (EK-5). Bu ölçek sosyal etkileşime dayalı olması sebebiyle SDÖ yaklaşımının desteklemesi ve öğrenme stillerini altı

kategoriye ayırarak daha geniş kapsamlı bir anlayış sunması vb. nedeniyle tercih edilmiştir(Diaz ve Cartnal, 1999; Novak, Shah, Wilson, Lawson ve Salzman, 2006).

GRÖÖSÖ de yer alan maddelerin on tanesi bağımlı, on tanesi rekabetçi, on tanesi katılımcı, on tanesi bağımsız, on tanesi işbirlikli ve on tanesi kaçınan öğrenme stilini belirlemeye yönelik ifadeler içermektedir. Ölçekte yer alan tüm maddeler olumlu cümle şeklindedir. Ölçek değerlendirilirken "kesinlikle katılmıyorum" seçeneği için 1 puan, "katılmıyorum" seçeneği için 2 puan, "kararsızım" seçeneği için 3 puan, "katılıyorum" seçeneği için 4 puan ve "kesinlikle katılıyorum" seçeneği için 5 puan verilmektedir. Türkçeye uyarlanan ölçeğin, 239 üniversite öğrencisi ile yapılan güvenirlik çalışmaları sonucunda Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı 0, 83 olarak bulunmuştur (Zerayak, 2005). Grasha-Reichmann öğrenme stilleri ölçeğinin alt boyutlarına yönelik madde dağılımı Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12

Grasha-Reichmann öğrenme stilleri ölçeğinin alt boyutlarına yönelik madde dağılımı

	Bağımsız Öğrenme Stili	**Çekingen Öğrenme Stili**	**İşbirlikli Öğrenme Stili**	**Bağımlı Öğrenme Stili**	**Rekabetçi Öğrenme Stili**	**Paylaşımcı Öğrenme Stili**
Öğrenme stilleri	01.---	02. ---	03. ---	04. ---	05. ---	06. ---
	07.---	08. ---	09. ---	10. ---	11. ---	12. ---
	13---	14. ---	15. ---	16. ---	17. ---	18. ---
	19.---	20. ---	21. ---	22. ---	23. ---	24. ---
	25.---	26. ---	27. ---	28. ---	29. ---	30. ---
	31.---	32. ---	33. ---	34. ---	35. ---	36. ---
	37.---	38. ---	39. ---	40. ---	41. ---	42. ---
	43.---	44. ---	45. ---	46. ---	47. ---	48. ---
	49.---	50. ---	51. ---	52. ---	53. ---	54. ---
	55.---	56. ---	57. ---	58. ---	59. ---	60. ---

Her bir bireyin vermiş olduğu yanıtlar doğrultusunda Tablo 13'deki maddeler dikkate alınarak öğrenme stili belirlenmektedir. Baskın öğrenme stili, bireyin en yüksek

ortalamaya sahip olduğu stildir. Her bir kategori için hesaplanan GRÖÖSÖ'deki maddeler, öğrencilerin katılma derecesine göre 1 ile 5 arasında puanlandırılmıştır. Her bir öğrenme stili ölçüsüne göre hesaplanan puanlar genel bir standarda dayandırılmıştır. Bir kategorideki en yüksek puan, o kategorideki baskın öğrenen anlamına gelmektedir (Tablo 13).

Tablo 13

Grasha–Reichmann öğrenci öğrenme stilleri ölçeği derecelendirmesi

Öğrenme stili kodu	Öğrenme stilleri	Öğrenme stillerinin derecesi		
		Düşük	Orta	Yüksek
1	Bağımlı	[1.0 - 2.9]	[3.0 - 4.0]	[4.1 - 5.0]
2	Bağımsız	[1.0 - 2.7]	[2.8 - 3.8]	[3.9 - 5.0]
3	Çekingen	[1.0 - 1.8]	[1.9 - 3.1]	[3.2 - 5.0]
4	Rekabetçi	[1.0 - 1.7]	[1.8 - 2.8]	[2.9 - 5.0]
5	İşbirlikli	[1.0 - 2.7]	[2.8 - 3.4]	[3.5 - 5.0]
6	Paylaşımcı	[1.0 - 3.0]	[3.1 - 4.1]	[4.2 - 5.0]

3.3.1.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (SÖBAÖ)

Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik etkisini belirlemek amacıyla Balım ve Taşkoyan (2007) tarafından geliştirilen sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği (SÖBAÖ) kullanılmıştır. Beşli likert tipinde olan ve 22 maddeden oluşan ölçek, "Olumlu algılar", "Olumsuz algılar" ve "Doğruluğunu sorgulama algıları" olmak üzere üç farklı alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte elde edilen puanlar en az 22 ile en fazla 110 puanı aralığındadır. Ölçeğin Cronbach alfa iç güvenirlilik katsayısı 0, 84 olarak bulunmuştur. SÖBA ölçeği EK-6'da verilmiştir. Bu çalışmadaki SÖBA ölçeği ve alt boyutları ile ölçeğin geliştirme çalışmasındaki güvenirlik değerleri Tablo 14'te görülmektedir.

Tablo 14

Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinin ve alt boyutlarının geliştirme çalışmasındaki ve bu çalışmadaki güvenirlik değerleri

Boyutlar	Güvenirlik Katsayıları (Geliştirme Çalışması)	Güvenirlik Katsayıları (Bu Çalışma)
Olumlu Algılar	.67	.76
Olumsuz Algılar	.73	.72
Doğruluğunu Sorgulama Algıları	.71	.73
Ölçeğin Tamamı	.84	.81

3.3.1.3. Kavramsal Anlama Testi (KAT) Geliştirilmesi

"7. sınıf "Işığın Soğrulması" ve "Aynalar" konuları kapsamında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından Kavram Anlama Testi (KAT) geliştirilmiştir. KAT'ın geliştirilmesinde öncelikle ilgili konulara ilişkin kazanımlar doğrultusunda çoktan seçmeli birçok soru hazırlanmıştır. Aydın (2018, s.25)'a göre çoktan seçmeli sorular hazırlanırken dikkat edilmesi gereken aşamalar aşağıda belirtilmiştir:

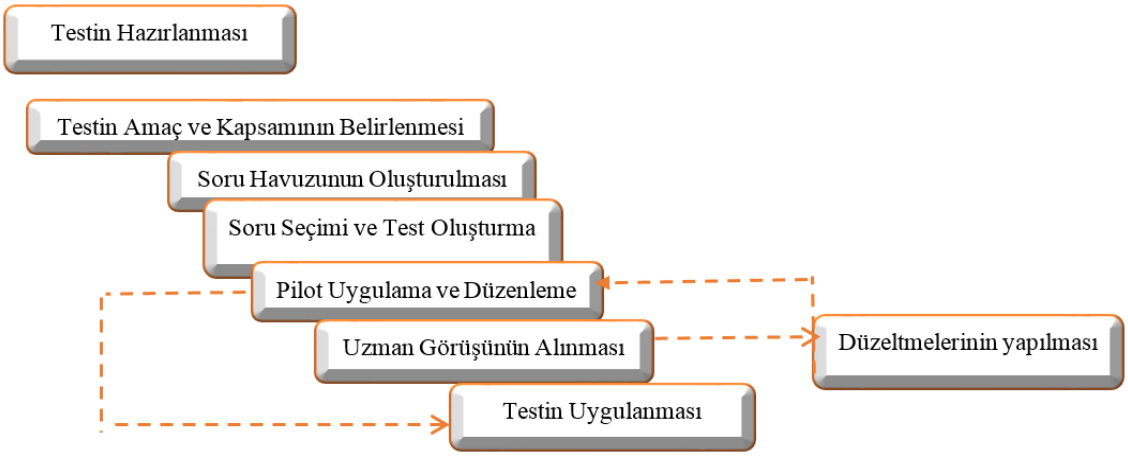
1) Sorular ile ölçülmek istenen davranış müfredattaki kazanımlarla uyuşmalıdır.
2) Madde kökü ve seçenekler dil bilgisi kurallarına uygun açık ve anlaşılır olmalıdır.
3) Kazanımlara yönelik önemli bilgiler yoklanmalıdır.
4) Sorular birbirinden bağımsız şekilde yanıtlanabilmeli ve ipuçları içermemelidir.
5) Olumsuz soru kökü kullanılacaksa vurgulama yapılmalıdır.
6) Seçeneklerin uzunlukları mümkün olduğunca birbirine yakın olmalı ve doğru yanıt birden fazla olmamalıdır.
7) Seçeneklerde 'hepsi' ifadesi kullanmamaya özen gösterilmeli ve seçenekler alfabetik sırayla verilmelidir.
8) Çeldiricilerin yetersiz olması ayırt ediciliği düşürebileceği için çeldirici yazmaya özen gösterilmelidir.
9) Sayfa düzeni, soru ve seçeneklerin düzeni sınıf seviyesine uygun şekilde ayarlanmış olmalıdır.

10) Hazırlanan test uzmanlara gösterilmelidir.

Ölçme aracı geliştirme çalışmalarında, geliştirilen ölçme aracının güvenirlik ve geçerlilik düzeyinin yüksek olması iyi bir ölçme aracı geliştirildiğinden söz edilebilmesi için yeterli olduğu görülmektedir (Gönen vd., 2011; İdin ve Aydoğdu, 2016). Ayrıca, geliştirilen ölçme aracının geçerli bir ölçme aracı olması için yapı ve kapsam geçerliliği olmak üzere iki açıdan değerlendirmek mümkündür (McMillan ve Schumacher, 2006'dan aktaran Orhan ve Aydın, 2021). Bu doğrultuda araştırma kapsamında geliştirilen KAT'ın geçerlik ve güvenirliğine ilişkin bilgiler Şekil 8'de başlıklar altında sunulmuştur.

Şekil 8

Testin Hazırlanma Süreci (Akbulut ve Çepni, 2013).



1.Testin Amacının Belirlenmesi

Fen bilimleri dersi kapsamında, 7. sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde yer alan "Işığın soğurulması ve Aynalar" konularına yönelik 2018 FBDÖP'deki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanması amaçlanmıştır.

2.Testin Kapsamının Belirlenmesi

Bu bölümde 2018 FBDÖP'ye göre ünite, konular, kazanımlar, önerilen ders saati sayıları ve programın içerdiği uyarılar belirlenmiştir (MEB, 2018a). Bu ünitede yer alan genel bilgiler Tablo 15'te yer almaktadır.

Tablo 15

Işığın soğurulması ve Aynalar Konularına Yönelik Özellikler

Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Kazanımların Yüzdesi
Işığın Madde ile Etkileşimi	Işığın Soğrulması	5	10	7.46
	Aynalar	2	6	2.98

Tablo 15 incelendiğinde, Işığın Soğrulması ve Aynalar konularına ait 7 kazanım bulunmaktadır ve önerilen ders saati sayısı 16'dır.

3. Alan yazın taraması:

Kavramsal anlama testleri geliştirirken ilk olarak ilgili alan yazın incelenmiş ve kavramsal anlama becerisini ölçen testlerin hazırlanma süreci ile ilgili bilgi toplanmıştır. Aynı zamanda çoktan seçmeli soru yazımı ile ilgili kaynak taraması (Sönmez ve Alacapınar, 2016) yapılmıştır.

4.Soru Havuzunun Oluşturulması

Kavramsal anlama testine soru seçilirken, öğrencilerin bulundukları sınıf seviyesine uygun olması göz önünde bulundurulmuştur. Söz konusu çoktan seçmeli soruların belirlenmesi için öncelikle Elazığ ilinde okutulan fen bilimleri ders kitapları, çalışma kitapları incelenmiş ve çeşitli yayınevlerinin (Bil Fen Yayıncılık, Palme Fen bilimleri Enerji soru Bankası, Newton Yayınları Adım Adım Zirveye) test kitaplarından Işığın soğrulması ve aynalar konusuna yönelik kazanımlara uygun sorulardan alınmıştır. 7. sınıf "Işığın Soğrulması ve Aynalar" konusuna ait 2018 FBÖP da toplam yedi adet kazanım bulunmaktadır. KAT geliştirme sürecinde öncelikle bu kazanımların içerikleri, Bloom Taksonomisi'ne göre ünite kavramlarından yola çıkılarak bilişsel düzeyleri belirlenmiştir. Her bir kazanıma yönelik çeşitli yayınevlerinin (Bil Fen Yayıncılık, Palme Fen bilimleri Enerji soru Bankası, Newton Yayınları Adım Adım Zirveye) test kitaplarından Işığın soğrulması ve aynalar konusu ile ilgili 3 adet olmak üzere toplam 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli soru havuzu oluşturulmuştur. Hazırlanan KAT sorularının kapsam geçerliliği belirtke tablosu hazırlanarak değerlendirilmiştir. Belirtke tablosunda yer alan kazanımlar Bloom Taksonomisi'ne göre sınıflandırılmıştır (Tablo 16).

Tablo 16

Işığın Soğrulması ve Aynalar konularına ilişkin KAT belirtke tablosu

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.		2	3,17	1,9	22	
F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.		6	18			
F.7.5.1.3.Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.		10,16		4,19,23		
F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.			20		7	
F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.		12				
F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.			13		25	24
F.7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır		8,14, 21		5,11		15

5.Uzman Görüşlerinin Alınması

KAT'da taslak halde yer alan 30 maddenin "Işığın Soğrulması ve Aynalar" konularına yönelik kazanımlara uygunluğunun belirlenmesi ve hazırlanan maddelerin davranışı ölçecek nitelikte olup olmadığı, içeriği temsil edip etmediği, bilimsel olarak doğruluğu, dil ve ifade bakımından anlaşılır olması, öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olup olmadığı gözden geçirilmiştir. Bu çalışmada geliştirilen ölçme aracının içeriği temsil etme derecesini belirlemek amacıyla görünüş, yapı ve kapsam geçerliğinin sağlanması amacıyla ilgili konuda uzman iki fen bilimleri öğretmeni, bir araştırma görevlisi ve üç öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır (Tablo 17).

Tablo 17

KAT'ı İnceleyen Uzmanların Demografik Özellikler ya da başka bir tablo başlığı da olabilir…

Kod	Cinsiyet	Ünvanları	Uzmanlık Alanları
U1	Kadın	Dr. Öğr. Üyesi	Fizik Eğitimi
U2	Kadın	Dr. Öğr. Üyesi	Fen Eğitimi
U3	Erkek	Arş. Gör.	Türkçe Eğitimi
U4	Kadın	Fen Bilimleri Öğretmeni	------
U5	Erkek	Fen Bilimleri Öğretmeni	-------

Uzman grubunun oluşturulmasından sonra, uzmanlara aday form ile birlikte bir uzman görüş formu da sunulmuştur. Form içerisinde her bir test maddesi bir kutucuğa yazılarak hangi konu ile ilgili olduğu ve testin ölçmek istediği hangi boyuta girdiği gruplandırılıp bu boyutların isimleri yazılmıştır. Kutucukların altında üçlü likert tipi bir değerlendirme bölümü bulunmaktadır. Uzmanlar her bir soruyu "uygun", "uygun değil" ve "revizyon yapılmalı" şeklinde değerlendirmiştir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda 3 soru çıkarılmış olup 2 soru eklenmiştir. Uzman formlarının tamamı geri döndükten sonra, her bir maddeye ait uzman görüşleri tek bir formda birleştirilmiştir. Uzman görüşlerini birleştirme işlemi, her bir maddenin seçeneklerine kaç uzman tarafından onay verildiğinin toplam olarak belirtilmesidir. Ardından kapsam geçerlik oranlarının hesaplanmasına geçilmiştir. Kapsam geçerlik oranları, her bir madde için "uygun" yanıtı vermiş olan uzman sayısı toplamının, toplam uzman sayısına oranının bir eksiği olarak ifade edilmektedir (Yurdagül, 2005).

Maddenin özellikleri akademik başarı testinin geliştirilmesi sürecinde kapsam geçerliğini belirlemek için Lawshe (1975) tekniğinden yararlanılmıştır. Lawshe tekniğinde, en az 5 en fazla 40 uzman görüşüne ihtiyaç olduğundan bu araştırmada 5 uzmandan görüş alınmıştır. Her bir madde için uzman görüşleri "madde hedeflenen yapıyı ölçüyor", "madde yapı ile ilişkili ancak gereksiz" ya da "madde hedeflenen yapıyı ölçmez" şeklinde derecelendirilmektedir. Uzmanların maddelere yönelik görüşleri doğrultusunda Kapsam Geçerliği Oranı (KGO) Lawshe (1975) tekniğine göre aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$KGO = \frac{Nu - N/2}{N/2} \quad veya \quad KGO = \frac{Nu}{N/2} - 1$$

Formülde KGO, "Nu" maddenin uygun olduğu görüşünde olan uzman sayısını, "N" ise toplam uzman sayısını ifade eder. KGO -1 ve +1 arasında değer alır (Kan, 2018). Bunun için 2 alan uzmanı, 2 fen bilimleri öğretmeni, 1 Türkçe öğretmeninden görüş alınmıştır. Uzmanların maddelere yönelik görüşleri doğrultusunda uzmanlar arasındaki kapsam geçerlik indeksi 0, 89 olarak hesaplanmış ve gerekli görülen test maddelerinde çeşitli düzenlemeler yapılmıştır.

3.3.1.3.1. KAT Pilot Uygulamaları

KAT için pilot öncesi uygulama ve pilot uygulama olmak üzere ön uygulamalar yapılarak öğrencilerin testin ortalama yanıtlanma süresi, hangi soruları anlayıp anlamamakta çektikleri zorlukların belirlenmesi, öğrencilerin anlaşılmayan kavram veya kelime gruplarının olup olmadığı, çeldiricilerin iyi çalışıp çalışmadığı ve alınan çıktı kâğıda yansıyan şekillerin anlaşılabilirliğini ortaya koymak için KAT'a son hali verilmeye çalışılmıştır.

KAT'ın madde analizlerini gerçekleştirmeye yönelik veri elde edilen örneklemin belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır (Patton, 2014). Işığın soğrulması ve aynalar konusu daha önce öğrenmiş olma durumu ölçüt olarak alındığı için geliştirilen test 8. sınıf ortaokul öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmacının kendisi tarafından yürütülen pilot uygulamalar 262 öğrenciye uygulanarak 4 farklı ortaokulda yürütülmüştür.

3.3.1.3.2. KAT Pilot Öncesi Uygulama

Pilot Öncesi Uygulama da, 30 sorudan oluşan KAT, 35 kişilik 8. Sınıf öğrencilerine tek oturumda uygulanmıştır. KAT'ın ortalama yanıtlanma süresi 40-55 dakikadır. Öğrencilere, bu uygulamanın bilimsel bir çalışma amacıyla yapıldığı ve isteyen öğrencilere verdikleri cevaplara yönelik dönüt sağlanacağı açıklanmıştır. Öğrencilerden kavram, soru ya da kelimelerden anlamadıkları kısımları mutlaka belirtmeleri istenmiştir. KAT'ın uygulandığı süre içinde öğrencilerden gelen tüm dönütler araştırmacı tarafından not edilmiştir. Örneğin, KAT'da yer alan bir maddenin cevap şıklarından birinin eksik

olduğu ve maddelerin birinde soru resminden ışığın soğurulma olayı çoğu öğrenci tarafından anlaşılmadığı tespit edilmiş ve bu resim daha belirgin hale getirilmiş ve elde edilen verilerin güvenirlik katsayısı (KR-20), madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksi yapılmıştır.

3.3.1.3.3. KAT Pilot Uygulama

Pilot öncesi uygulama sonucunda öğrencilerden alınan dönütler ve elde edilen veriler ile KAT'a yönelik gerekli düzeltmelerin yapıldığı KAT'ın pilot uygulaması, 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 262 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilere ait demografik bilgiler Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18

KAT pilot uygulamasının okullara dağılımı

Okul	**N**
A	47
B	63
C	82
D	70
Toplam	**262**
Cinsiyet	**N**
Kız	142
Erkek	120
Toplam	**262**

Öğrencilere bir ders saati süresinde uygulanan ve 30 sorudan meydana gelen KAT, öğrencilere uygulanmıştır. Ortalama 40-50 dakika yanıtlama süresi olan testi uygularken her öğrencinin bireysel olarak çözmesi sağlanmış ve sınav ortamı oluşturulmuştur.

3.3.1.4. KAT'ın Güvenirlik ve Geçerlik Analizleri

KAT'ın geliştirme sürecinin bu aşamasında pilot uygulama sonucunda elde edilen verilere göre yapı geçerliğini sağlamak için madde analizi yapılmaya çalışılmıştır. Pilot uygulama sonucunda, öğrencilerin cevapladığı her doğru için "1", yanlış cevaladıkları ve boş bıraktıkları her madde için ise "0" değeri excel programına aktarılmış ve gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra Test Analysis Programı (TAP) kullanılarak analiz edilmiştir. Geliştirme sürecindeki KAT sorularının güvenirlik analizi için "KR-20 iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Bir test maddesindeki, başarının bir bütün olarak

testteki başarı ile ne ölçüde ilişkili olduğunu gösteren ve madde zorluğu ile ilgili geri bildirim sağlamak için "madde ayırt edicilik indeksi" ve teste ait her bir maddenin doğru cevaplanma oranını bulmak için ise, "madde güçlük indeksi" hesaplanmıştır.

Madde analizleri için öğrencilerin KAT'tan aldıkları puanlar, en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmıştır. Nokta Çift Serili Korelasyona ve Alt-Üst gruba göre hesaplama olmak üzere iki çeşit madde analizi yöntemi vardır (Crocker ve Algina, 2008; Nitko, 2004). Genellikle başarı testlerinde uygulanan bir yöntem olan Alt-üst grup yöntemi, başarı testlerinde seçme gerektiren bir araç hazırlandığında kullanılmaktadır. Toplam 30 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Klasik test kuramında en çok kullanılan madde analiz yöntemlerinden biri olan basit yöntemle %27'lik üst grup ve %27'lik alt grup belirlenmiştir(Atılgan, 2018). Bu yöntemde alt-üst %27'lik grupların ölçek maddelerinden aldıkları puanlar bağımsız örneklerde iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile analiz edilir. Analiz sonucu iki ortalama arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir farklılık olması beklenir. Alt-üst %27'lik gruplar arasında istatistiksel olarak farkın bulunması ölçekte bulunan maddelerin geçerliliği ve ayırt ediciliği açısından başka bir kanıt ortaya koyar. Her madde için gerekli analizler yapılmış ve tablolar oluşturulmuştur. Bu bağlamda testte yer alan her maddenin madde güçlük indeksi ve madde ayırıcılık gücü indeksi hesaplanmıştır.

Madde Güçlük İndeksi

Madde güçlüğü, "O maddeye doğru cevap verenlerin sayısının testi alanların sayısına oranı ile elde edilen değerdir. "P" ile gösterilir ve "0" ile "1" arasında değişen değerler alabilmektedir. Maddenin aldığı değerler "0" yaklaştığında güçlük derecesi artar "1" yaklaştığında ise güçlük derecesi azalır yani madde kolaylaşır. Başarı testlerinde yer alan maddelerin zor, kolay ve orta güçlük düzeyine sahip maddeler olması ve madde güçlük indeksinin genelde 0, 20 ile 0, 80 arasında olması beklenir (Hasançebi, Terzi ve Küçük, 2020; İlhan ve Hoşgören, 2017; Tosun ve Taşkesenligil, 2011). KAT için madde güçlük indeksi 0, 30'un altında olan 4., 19. maddeler ile madde güçlük indeksi 0, 85'in üzerinde olan 5. ve 13. maddeler testten çıkarılak teste seçilen maddelerin madde güçlük indeks aralığının 0, 30 ile 0, 85 arasında olmasına karar verilmiştir.

Madde Ayırt Edicilik İndeksi

Madde ayırt edicilik indeksi "-1" ile "1" arasında değerler almaktadır. Ayırt edicilik değerinin "1" yaklaşması bireylerin çoğunun bu soruyu doğru yanıtladığını yani maddenin ölçülmek istenen özelliği ölçebildiğini, "-1" yaklaşması ise çoğunluğun bu soruyu yanlış yanıtladığını maddenin ölçmek istediği özellik ile tüm testin özelliğinin zıtlaştığını göstermektedir. Tipik olarak, ayırt edicilik indeksi 0.30 ve üzeri olan maddeler iyi maddeler olarak kabul edilir. Bir maddenin ayırt edicilik indeksi ne kadar yüksekse, doğru yanıtın seçilmesinin şanstan çok içerik bilgisine bağlı olma olasılığı o kadar yüksektir. "0, 20 – 0, 29" arası çıkan değerler ise ya testten çıkarılır ya da madde seçeneklerinde düzenlemeye giderek bu maddeler testte kullanılabilir. Seçeneklerde düzenleme yapılırken madde güçlük değerleri de göz önünde bulundurulur. "0, 19" ve altında ayırt edicilik değerde olan maddeler ise testten kesinlikle çıkarılmalıdır" (Hasançebi vd., 2020; Tosun ve Taşkesenligil, 201; Karslı ve Ayas, 2013).

KAT için teste seçilen maddelerin madde ayırt edicilik indekslerinin 0, 30 ve üzeri olmasına karar verilmiştir. Bu nedenle testten 4., 5., 13., 19. ve 27. maddeler çıkarılmıştır (Tablo 19).

Madde-Toplam Korelasyonu

Madde toplam korelasyonu, soru puanı (örneğin, çoktan seçmeli için 0 veya 1) ile genel değerlendirme puanı (örneğin, %67) arasındaki bir korelasyondur yani testte yer alan her bir maddenin puanı ile testin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklar. KAT maddelerinin madde-toplam korelasyon değerleri 0, 22 ile 0, 89 arasında değişmektedir (Tablo 19). Birçok çalışmada, toplam madde korelasyonu, ilk değerlendirme ve saflaştırma için bir kriter olarak hizmet eder ve çeşitli kesme noktaları benimsenmiştir: Bir maddenin madde-toplam korelasyon değerinin Cristobal vd., (2007)' e göre 0.30, Loiacono vd., (2002)'e göre 0.40, Francis ve White (2002)' göre 0.50 olması gerektiğinden bahsetmiştir (Ladhari, 2010). Ayrıca Karagöz (2017)'e göre madde-toplam korelasyon değerinin 0, 25'ten yüksek olması gerekmektedir. KAT'a ait madde ve test istatistikleri Tablo 19'da yer verilmiştir.

Tablo 19

KAT'a Ait Madde ve Test İstatistikleri

Madde No	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Madde-Toplam Korelasyonu Değeri
1	0, 54	0, 41	0, 33
2	0, 73	0, 52	0, 49
3	0, 65	0, 98	0, 82
4	**0, 19***	**0, 24***	**0, 22***
5	**0, 88***	**0, 19***	0, 39
6	0, 75	0, 97	0, 89
7	0, 68	0, 86	0, 76
8	0, 72	0, 59	0, 61
9	0, 55	0, 41	0, 33
10	0, 73	0, 59	0, 70
11	0, 53	0, 84	0, 68
12	0, 72	0, 95	0, 89
13	0, 37	**0, 15***	**0, 06***
14	0, 71	0, 62	0, 67
15	0, 54	0, 40	0, 34
16	0, 59	0, 73	0, 73
17	0, 81	0, 65	0, 65
18	0, 63	0, 52	0, 44
19	**0, 23***	**0, 17***	**0, 22***
20	0, 64	0, 64	0, 65
21	0, 46	0, 49	0, 41
22	0, 70	0, 58	0, 64
23	0.57	0.82	0.75
24	0.60	0.94	0.78
25	0, 71	0, 59	0, 61
26	0, 73	0, 54	0, 50
27	0, 75	**0, 17***	0, 44
28	0, 58	0, 45	0, 39
29	0, 52	0, 63	0, 44
30	0, 70	0, 58	0, 64

*Kavramsal anlama testi güvenirlik analizi sonucu çıkarılan maddeler.

KAT'ın güvenirliği Kuder Richardson-20 (KR-20) ile hesaplanmıştır. KAT'ın KR-20 değerini ve betimsel istatistik sonuçları Tablo 20'de belirtilmektedir.

Tablo 20

KAT Pilot Çalışmasındaki KR-20 ve Betimsel İstatistik Sonuçları

Soru Sayısı	N	$\bar{X}$	SS	Maksimum Değer	Minimum Değer	KR-20
25	262	18, 95	2.91	25	3	0.88

KR-20 değerinin 0.88 olması, KAT'nin güvenilir bir test olduğunu göstermektedir. KAT'ın uygulama sürecinde kullanılan son şekli EK 7'dedir. Işığın soğrulması ve aynalar konusuna ait kazanımlara yönelik hazırlanan soru sayısının dağılımı Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21

"Işığın Soğrulması ve Aynalar" Konusuna Ait Kazanımlara Yönelik Hazırlanan Soru Sayısının Dağılımı

Konular	Kazanımlar	Kazanıma yönelik sorular
Işığın Soğrulması	*F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.*	S2. S9. S17. S22. S23.
	F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.	S7. S16. S18.
	F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.	S1. S4. S10. S19.
	F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.	S3. S12.
	F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.	S20. S14.
Aynalar	*F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.*	S5. S6. S8. S24. S25.
	F.7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.	S11. S13. S15. S21.

3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları

Nitel boyuta yönelik verilerin elde edilmesi amacıyla araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.2.1. Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu

Yarı yapılandırılmış mülakat, görüşmecinin yalnızca önceden belirlenmiş birkaç soru sorduğu, diğer soruların önceden planlanmadığı bir görüşme türüdür. Yarı yapılandırılmış görüşmeler hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış görüşme stillerini birleştirdiği için her ikisinin de avantajlarını sunabilirler. Nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan ve veri toplama tekniklerinden biri olan yarı yapılandırılmış mülakat ile bireyin deneyimleri, tutumları, niyeti ve zihinsel algı gibi gözle görülmeyen durumlar ortaya çıkarılmaya çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Mülakat tekniğinin temel amacı insanların bakış açılarına ulaşmak olup (Patton, 2014), görüşmeler yapılandırılmamış yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış olmak üzere üç farklı şekilde gerçekleştirilir (Sönmez ve Alacapınar, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2013; Punch, 2016; Creswell, 2017; Karasar, 2017). Bu araştırmada, deney grubunda yer alan öğrencilerin Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamına uygun olarak işlenen fen bilimleri dersi hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakatlarda araştırmacı cevap aradığı soruların listesini önceden hazırlar, ancak görüşme sırasında verilen cevaplara göre farklı yan ve alt sorularla görüşmenin akışını etkileyebilir (Türnüklü, 2000). Bu doğrultuda, araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme kılavuzu (EK-8) oluşturulmuştur. Görüşme kılavuzu, görüşme yapan kişinin görüşme yapılacak kişilerle karşılaştığında başlayan, ayrıldığında sona eren ve görüşmecinin görevlerinin ayrıntılarını içeren bir belgedir (Karasar, 2017). Bu kılavuzdaki görüşme maddeleri hazırlanmadan önce ilgili alan yazın (Cohen vd., 2007; Frank, 2013; Merriam, 2015; Wiersma ve Jurs, 2009) taranarak yapılan çalışmalar incelenmiştir. Rehberli-SDÖ yaklaşımının kuramsal temelleri de göz önünde bulundurularak taslak kılavuz oluşturulmuş ve maddelerin kapsam geçerliliğini artırmak amacıyla alan uzmanlarının görüşlerine sunulmuştur. Nitel verileri elde etmek için kullanılan yarı yapılandırılmış mülakat veri toplama aracı, aktif olarak görev yapan 2 eğitim bilimleri uzmanı, 3 fen eğitimi alan uzmanı ve 3 fen öğretmeni olmak üzere toplam 8 uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda maddeler üzerinde

bazı değişiklikler yapılmıştır. Söz konusu değişiklikler şöyle sıralanabilir (Creswell, 2017):

- Aynı amaca hizmet eden sorular görüşme kılavuzundan çıkarılmış,
- Birden fazla yargı bildiren sorular iki soru hâline dönüştürülmüş,
- Anlam yönünden belirsiz olan sorular gözden geçirilerek soruların net bir şekilde anlaşılması için gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Yapılan değişiklikler sonucunda toplam 9 sorudan oluşan yarı-yapılandırılmış mülakat formu elde edilmiştir. Elde edilen yarı-yapılandırılmış mülakatlar, deney grubundan iki öğrenciye uygulanarak soruların öğrenci tarafından da anlaşılırlığı sağlanmaya çalışılmıştır. Mülakat protokolünde yer alan sorular, öncesinde öğrenciyi ortama ve görüşme sürecine hazırlayacak şekilde olup sonrasında sürece yönelik derin sorular ile öğrenci görüşlerini belirleyecek şekilde düzenlenmiştir.

3.3.2.2. Kişisel Bilgi Formu

Öğrencilerin cinsiyeti, baba eğitim düzeyi, anne eğitim düzeyi, anne mesleği, baba mesleği, ailenin ortalama gelir düzeyi, bir ayda okunan kitap sayısı, kardeş sayısı, evde kendine ait oda ve kitaplık bulunup bulunmama durumu ve ders çalışırken başkasından yardım alıp almama durumu hakkında genel bilgi edinmek amacıyla araştırmacı tarafından "Kişisel Bilgi Formu" hazırlanmıştır (EK-2). Deney ve kontrol gruplarının demografik özelliklerini belirlemek için kullanılan form, uygulama sürecinin başında öğrenciler tarafından doldurulmuştur.

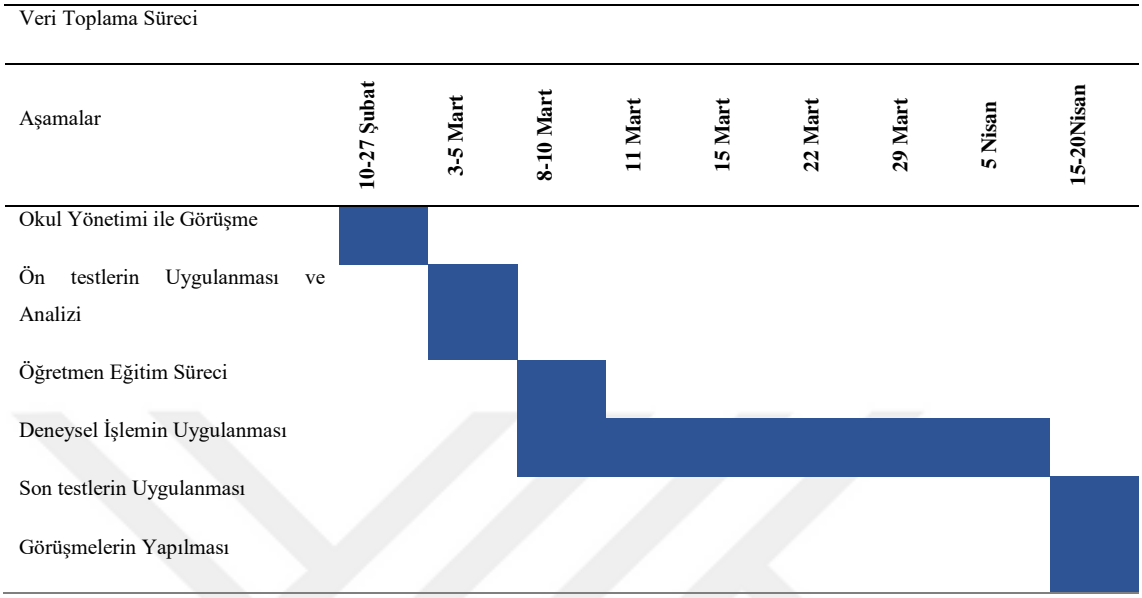
3.4. Verilerin Toplanma Süreci

Araştırmanın verileri, 2020-2021 eğitim öğretim yılında nicel ve nitel olmak üzere iki boyutta elde edilmiştir. Bu nedenle verilerin toplanması başlığı, nicel verilerin toplanması ve nitel verilerin toplanması olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

Araştırmanın nicel boyutuna ilişkin veri toplanma süreci, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere KAT, ÖSÖ ve SÖBÖ olmak üzere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının belli ölçütler açısından tanınması amacıyla öğrencilere Kişisel Bilgi Formu uygulanarak çalışma grupları betimlenmiştir. Nicel verilerin toplanmasına ilişkin çalışma takvimi Tablo 22'de yer almaktadır:

Tablo 22

Nicel Veri Toplama Sürecine İlişkin Çalışma Takvimi



Nitel verilerin toplanması aşamasında, gönüllü öğrenciler ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilere görüşme öncesinde araştırmanın niçin yapıldığı hakkında bilgi verilerek sağlıklı ve rahat bir iletişim kurulmaya çalışılmıştır. Görüşmeler, kütüphane ve çalışma odalarında gerçekleştirilmiş ve her görüşme yaklaşık 15-20 dakika sürmüştür. Görüşme esnasında soruları anlamakta zorlanan öğrencilere sorular açıklanmış ve sorularak görüşmenin devamı sağlanmıştır. Bu aşamada, öğrencileri yönlendirici ifade kullanmaktan kaçınılmıştır. Araştırmacı tarafından yeterli veri geldiğine kanaat getiriline kadar görüşmelere devam edilmiş ve farklı görüş gelmediğine kanaat getirilen 10. öğrenci ile görüşmeler sonlandırılmıştır. Ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınan görüşme verileri, daha sonra bilgisayar ortamına aktarılarak verilerin analizi aşamasına geçilmiştir. Görüşme esnasında veri kaybını önlemek ve daha sonra ayrıntılı inceleme yapabilmek amacıyla ses kayıt cihazı kullanmanın avantajlarından yararlanılmıştır(Karasar, 2017; Punch, 2016).

3.5. Verilerin Analizi

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri, SPSS paket programdan yararlanılarak analiz edilmiştir. KAT'dan elde edilen öğrenci cevapları "doğru (1)", "yanlış (0)"; SÖBAÖ ve ÖSÖ 'den

elde edilen veriler ise “hiçbir zaman (1)”, “nadiren (2)”, “bazen (3)”, “genellikle (4)”, “her zaman (5)” şeklinde kodlanmıştır. Deney ve kontrol grupları hakkında genel hatlarıyla bilgi edinmek ve çıkarımsal istatistikleri uygulayabilmek için betimsel istatistik sonuçları kullanılmıştır. Bu aşamada deney ve kontrol gruplarına ait standart sapma (ss), aritmetik ortalama (X) ve kişi sayısına (n) ait veriler elde edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının öntest verilerine ilişkin kavramsal anlama başarı düzeylerini tespit etmek için bağımsız gruplar t-testi, frekans (f), yüzde (%) ve aritmetik ortalama (X) değerlerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre grupların kavramsal anlama başarı düzeyleri açısından aralarında anlamlı fark olup olmadığına bakılmıştır. Aynı şekilde öntest olarak deney ve kontrol gruplarının sorgulayıcı öğrenme beceri düzeyleri arasındaki farkın belirlenmesi için Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Araştırmacı tarafından geliştirilen KAT’nin pilot uygulamasında madde güçlük indeksi, madde varyansı, madde ayırt edicilik indeksi, madde standart sapması, madde güvenirlik değerleri hesaplanmıştır. Testlerin iç tutarlık hesaplamalarında ise KR-20 güvenirlik katsayısı kullanılmıştır. Test maddelerine verilen cevapların doğru/yanlış gibi iki seçenekli olduğu durumlarda KR-20 güvenirlik katsayısından yararlanılmaktadır (Büyüköztürk, 2016, s. 183).

Deney ve kontrol grupları hakkında genel hatlarıyla bilgi edinmek ve çıkarımsal istatistikleri uygulayabilmek için betimsel istatistik sonuçları kullanılmıştır. Bu aşamada deney ve kontrol gruplarına ait standart sapma (ss), aritmetik ortalama ($\bar{X}$) ve kişi sayısına (n) ait veriler elde edilmiştir. Araştırma kapsamında uygun analiz türüne karar vermeden önce normallik varsayımı incelenmiştir. Normallik varsayımının incelenmesinde çarpıklık, basıklık istatistikleri ve Shapiro Wilks testi kullanılmıştır. Bu çalışmada çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında olması ölçek puanlarının normal dağılım gösterdiğinin kabulü olarak alınmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1’den az sapma gösterdiği durumlarda istatistiğin standart hataya bölünmesi ile elde edilen değerin -2 ile +2 arasında olma durumu ve Shapiro Wilks testinin manidar olmaması ölçek puanlarının normal dağılım gösterdiğinin kabulü olarak alınmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1’de çok sapma gösterdiği durumlar ise direk normal dağılım varsayımının ihlali olarak kabul edilmiştir.

Analiz aşamasında, verilerin dağılım durumuna göre parametrik ya da nonparametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir (Balcı, 2013, s. 240). Ölçek puanlarının normal

dağılım varsayımını sağladığı durumlarda deney ve kontrol grubunun ön test ile son test puanlarının karşılaştırılmasında parametrik testlerden ilişkisiz örneklemler t testi, normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumlarda deney ve kontrol grubunun ön test ile son test puanlarının karşılaştırılmasında parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Aynı zamanda ölçek puanlarında deney grubunun ön test-son test sonuçlarının ve kontrol grubunun ön test-son test sonuçlarının karşılaştırılmasında ölçek puanlarının normal dağılım varsayımını sağladığı durumlarda parametrik testlerden ilişkili örneklemler t testi, ölçek puanlarının normal dağılım varsayımını sağlamadığı durumlarda ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

Ayrıca deney ve kontrol grupları arasında tespit edilen anlamlılığın yanında etki büyüklüğü de incelenmiştir. Eta kare değeri (η^2), etki büyüklüğünün belirlenmesinde sıkça kullanılan indeks değeridir. "r etki büyüklüğü doğrusal bir ilişkinin değeri/katsayısı olarak işlev görürken, Eta kare (η2) etki büyüklüğü ise her türlü ilişkinin bir değeri/katsayısı olarak işlev görmektedir" (Rosenthal ve Rosnow, 2009). "Rosenthal, Rosnow ve Field r etki değerini etki büyüklüğü katsayısı olarak kullanıp önerirken, Pallant Eta kare (η2) etki büyüklüğü katsayısını kullanıp, önermektedir". Eta kare (η2) ve r değerleri en yaygın kullanılan iki etki büyüklüğü değeridir

Etki büyüklüğünün hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır:

- Bağımsız gruplar t-testi için etki büyüklüğü: $\eta^2 = t^2 / t^2 + (N1+N2)-2)$
- Bağımlı gruplar t-testi için etki büyüklüğü: $\eta^2 = t^2 / t^2 + (N-1)$
- Mann-Whitney U testi için etki büyüklüğü : $r=z/\sqrt{N}$ (Cohen, 1988) .

Elde edilen değerler; .01-küçük etki, .06-orta düzey etki, .14-büyük etki olarak yorumlanmaktadır (Cohen, 1988'den akt. Pallant, 2015). Elde edilen etki büyüklüğü değerine ilgili tabloların en sağ sütununda yer verilmiştir.

Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisinin incelenmesi amacıyla yapısal eşitlik modellemesinden yararlanılmıştır. Kurulan yol modelleri tam tanımlı model olduğu için model veri uyum indeksleri mükemmel uyum göstermektedir. Bu nedenle analiz içinde model veri uyum indeksi değerlerine ayrıca yer verilmemiştir. Aracı değişken olan sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeği puanları normal dağılım göstermediğinden, sorgulayıcı öğrenme becerisi modele alındığında kestirim yöntemi olarak asymptotically distribution-free (ADF) yöntemi kullanılmıştır.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel veriler, genellikle özneldir, zengindir ve normalde kelimeler biçiminde sunulan derinlemesine bilgilerden oluşur. Nitel verileri analiz etmek, karmaşık durumları ortaya koyarak benzerlikler veya farklılıklar arayan çok sayıda transkript okumayı ve ardından temaları bulmayı ve kategoriler geliştirmeyi gerektirir (Miles ve Huberman, 2016). Nitel araştırmada veri analizi, fenomenin anlaşılmasını artırmak için araştırmacının biriktirdiği görüşme dökümlerini, gözlem notlarını veya diğer metin dışı materyalleri sistematik olarak arama ve düzenleme süreci olarak tanımlanır. Nitel verileri analiz etme süreci, ağırlıklı olarak verilerin kodlanmasını veya kategorilere ayrılmasını içerir. Temel olarak, ham bilginin hacmini azaltarak büyük miktarda veriyi anlamlandırmayı, ardından önemli kalıpları tanımlamayı ve son olarak verilerden anlam çıkarmayı ve ardından mantıklı bir kanıt zinciri oluşturmayı içerir (Creswell ve Plano Clark, 2015). Bu sayede, araştırma ile ilgili veriler yorumlanarak ayrıntılı bilgi edinilir.

7. sınıf öğrencilerinin Rehberli-SDÖ yaklaşımına yönelik görüşlerinin belirlenmesinin de amaçlandığı bu araştırmada, nitel analiz yöntemlerinden olan içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, İçerik analizi, metinler veya metin kümeleri içindeki belirli kelimelerin veya kavramların varlığını belirlemek için kullanılan bir araştırma aracıdır. Araştırmacılar bu tür kelime ve kavramların varlığını, anlamlarını ve ilişkilerini ölçer ve analiz eden bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2014). Patton (2014) ise içerik analizini, hacimli nitel bir materyali alarak temel anlamları ve tutarlılıkları belirlemeye yönelik indirgeme ve anlamlandırma çabası olarak açıklamaktadır. Yıldırım ve Şimşek'in (2013) de belirttiği üzere içerik analizinde temel amaç belli yönleriyle birbirine benzeyen verileri, belli temalar altında birleştirmek ve bunları okuyucunun anlayacağı şekilde yorumlayarak açıklamaktır. Nitel araştırma verileri genel olarak dört aşamada analiz edilir:

1. Verilerin kodlanması
2. Temaların tespit edilmesi
3. Tema ve kodların düzenlenmesi
4. Elde edilen bulguların yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Karma araştırma yönteminde gerçekleştirilen bu araştırmanın nitel boyutunda, yarı yapılandırılmış görüşme kılavuzu kullanılmış ve nitel boyuta ilişkin araştırma sorusu "Rehberli-SDÖ yaklaşımına ilişkin 7.sınıf DG öğrencilerinin görüşleri nelerdir?"

şeklinde ifade edilmiş ve veriler analiz edilmiştir. Öğrenci görüşlerinden ele alınan veriler, ilgili alan yazın ışığında, kodlama işleminde ilerledikçe ortaya çıkan kodları gerektiren tümevarımsal kodlama ile kodlanarak genel bir kod listesi oluşturulmuş, ortak ve farklı yönleri tespit edilerek temalar ve alt kategoriler isimlendirilmiştir. İlgili tema ve alt kategori başlıkları düzenlenerek veriler doğrudan alıntılarla desteklenmiş ve elde edilen bulgular arasında ilişki kurularak elde edilen verilerin anlaşılırlığı artırılmıştır.

3.5.2.1.Geçerlik ve Güvenirliğe İlişkin Alınan Önlemler

Guba ve Lincoln (1985), nitel araştırmanın sağlamlığını ve kalitesini değerlendirmek için dört kriterin kullanılabileceğini belirtmiş ve bu kriterleri nicel araştırmalarda değer ölçütleri olarak kullanılan "geçerlik" ve "güvenirlik" kavramlarına alternatif olarak, nitel araştırmaya daha uygun kavramlar olan "inandırıcılık (iç geçerlik)", "aktarıla bilirlik (dış geçerlik)", "tutarlık (iç güvenirlik)" ve "teyit edilebilirlik (dış güvenirlik)" kavramlarını kullanarak açıklamıştır (aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2008).

İnandırıcılık (iç geçerlik): araştırma süreci ve elde edilen sonuçların açık, tutarlı ve diğer araştırmacılar tarafından da teyit edilebilir olması ile ilgilidir. *Daha derin* bir şekilde veri toplama, uzman incelemesi katılımcı onayı ve verileri çeşitlendirme inandırıcılığın artırılması için kullanılabilecek yöntemlerdendir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Üye kontrolü veya katılımcı doğrulaması, iç geçerlik veya inanırlığın sağlanmasında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Merriam, 2015). Bu kapsamda araştırmanın inandırıcılığının sağlanması için veri toplama süreci ayrıntılı bir şekilde yapılandırılmış, süreç içerisinde katılımcılarla etkileşim hâlinde olunarak ses cihazı ile kaydedilen katılımcı görüşleri, yazılı hâlde katılımcılara sunularak elde edilen veriler katılımcılar tarafından kontrol edilmiştir.

Aktarılabilirlik (dış geçerlik): araştırma sonuçlarının nicel araştırmalardaki gibi genellenemeyeceğini, fakat söz konusu ortama ilişkin geçici yargılara ulaşılmasını ve test edilebilecek hipotezler oluşturulmasını ifade etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu noktada araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamak amacıyla veri toplama süreci ayrıntılı bir şekilde betimlenmiş ve katılımcı görüşlerinden doğrudan aktarımlar yapılarak verinin doğasına sadık kalınmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda ayrıntılı betimleme için; görüşmelerden elde edilen bulgular ayrıntılı olarak ve doğrudan alıntı olacak şekilde aktarılmıştır. Alıntılar verilirken öğrenciler Deney grubu için Ö1 şeklinde kodlanmıştır.

Ayrıca uygulama süreci ve bu süreçte yapılan etkinlikleri de içeren ders planları ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Amaçlı örnekleme için görüşmenin yapıldığı öğrenciler ölçüt örnekleme yöntemine göre seçilmiştir.

Tutarlık (iç güvenirlik): Bazen güvenilirlik olarak adlandırılan tutarlılık, nicel araştırmalardaki güvenilirliğe benzemektedir. Nitel araştırmaların doğasında olan olay ve olguların değişkenliğini kabul ederek çoğu mükemmel bir şekilde tekrarlanamasa da, okuyucuların bir araştırmacının sonuçlarının zaman içinde ne kadar olası olduğunu değerlendirmeleri mümkündür. Tutarlılık, üçgenleme, meslektaş incelemesi ve bir denetim izi (tüm araştırma faaliyetlerinin ayrıntılı bir kaydı) tutulması yoluyla güçlendirilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Miles ve Huberman (2015), araştırma sonuçlarının verilerle uyumlu olmasını, araştırmacının araştırma sorularını açık bir şekilde ifade etmesi nitel araştırmalarda iç güvenirliğin sağlanması için tavsiye edilen durumlardır. Bu araştırmada, problem durumu ve araştırma soruları araştırmanın belirlenen amacı doğrultusunda açıkça belirtilmiştir. Ayrıca araştırmadan çıkarılan sonuçların verilerle uyumlu olması beklenmektedir. Araştırma sürecinde, temalar ve kodlar alanında uzman kişilerle kontrol edilir ve veriler arasında tutarsızlıklar bulunduğunda tekrar gözden geçirilmektedir.

Teyit edilebilirlik (dış güvenirlik): "Tutarlılık" ise toplanılan verilerin ve ulaşılan sonuçların, araştırmayı inceleyen başka biri tarafından da güvenilir ve anlamlı bulunması durumudur (Merriam, 2015). Bu amaçla, veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin toplanması ve verilerin analizi aşamalarında araştırmayı bir bütün olarak ele alınmış ve dış denetçi aracılığıyla veriler denetlenmiştir. Bir başka deyişle araştırmanın teyit edilebilirliğinin "teyit incelemesi" ile yapılması tavsiye dilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Teyit incelemesi ile elde edilmek istenen amaç, alanında uzman olanlar tarafından ham veriler ile araştırmacının elde ettiği verileri karşılaştırarak teyit mekanizmasının işlerliğini kontrol etmektir. Teyit incelemesi sürecinin uygulanabilmesi için araştırmacının tüm verilerini belli bir süre saklaması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu doğrultuda, araştırmanın ham ve düzenlenmiş verileri dosyalanıp muhafaza edilmiştir. Ardından ham metinler alan uzman denetimine sunulmuş gelen dönütler doğrultusunda son halini almıştır.

Kodlayıcı güvenirliğinin sağlanması için ise elde edilen kodlar ve oluşturulan temalar, Türkçe eğitimi alan uzmanına sunulmuş ve yapılan kodlamalar incelenmiştir.

Alan uzmanının yapmış olduğu dönütlerle kodlar yeniden incelenerek kodların isimlendirilmesi yapılmış ve hazırlanan kodların genel listesi çıkarılmıştır. Araştırmada iç tutarlılığın sağlanması amacıyla elde edilen veriler, aynı kodlayıcı tarafından farklı zamanlarda -30 gün sonra- tekrar kodlanarak kodlamalar arasındaki uyum oranının %70 olması hedeflenmiştir (Miles ve Huberman, 2016). Bu amaçla Miles ve Huberman tarafından geliştirilen güvenirlik formülü kullanılmıştır:

$$\text{Güvenilirlik} = \frac{\text{Görüş birliği sayısı}}{\text{Toplam görüş birliği+Görüş ayrılığı sayısı}}$$

Bu noktada verilerin güvenirlik değeri %90 olarak hesaplanmıştır. Ön kodlama ve yeniden kodlama güvenirliğini sağlamak için kodlamalar arasındaki uyum yüzdesinin %80 ve üzeri olması kodlayıcı güvenirliği açısından uygundur (Miles ve Huberman, 2016).

3.6. Araştırma Süreci

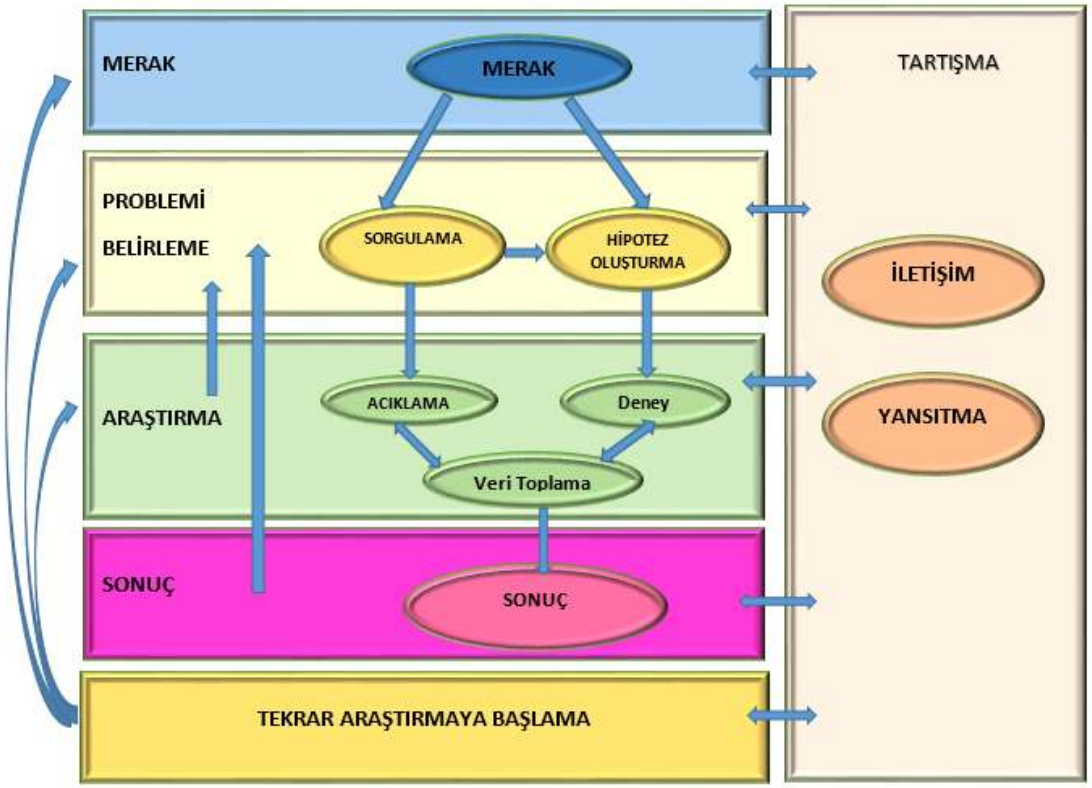
Araştırma süreci uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrası olmak üzere üç aşamada ele alınmıştır. Bu yolla, araştırma sürecinin ayrıntılı bir şekilde aktarılması amaçlanmaktadır.

3.6.1. Araştırma Sürecinde Kullanılan Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Çerçevesi

Mevcut çalışmada literatür analizine dayalı olarak önerilen SDÖ'nün çerçevesi, beş genel aşamadan ve dokuz alt aşamadan oluşmaktadır. Bu sorgulama aşamaları ve ilgili süreçler, belirli öğrenme durumları tasarlanırken izlenebilecek farklı yollarda düzenlenmiştir. Temel versiyon, öğrencilerin sorular veya hipotezler üreterek araştırma aşamasına geçme seçeneğine sahip oldukları problem belirleme aşamasından başlar. Bir plan yapmak ve keşifle başlamak için bir dizi soruya ihtiyaç duyulurken, hipoteze dayalı bir yaklaşım, öğrencileri araştırma aşamasında daha yapılandırılmış deneylere yönlendirir. Ayrıca, Tartışma aşamasına farklı vurgular yerleştirilerek belirli bir sorgulama döngüsü uyarlanabilir. Önerilen sorgulama aşamalarının ve alt aşamalarının genel görünümüne ve bunların tanımlarına dayalı olarak, bu çalışmada Pedaste vd., (2015)'nin çalışmasında belirlediği SDÖ döngüsü kullanılmıştır (Şekil 9).

Şekil 9

Sorgulamaya Dayalı Öğretim Yaklaşımı Döngüsü (Pedaste vd., 2015)



Şekil 9'daki oklar çerçeve boyunca farklı yollar gösterir. Bu çalışmada döngü sıklıkla Merak ile başlasa da izlenebilecek yollarda esneklik göstermiştir.7. sınıf Fen Bilimleri (FB) dersinde ışığın soğrulması ve aynalar konuları kapsamında deney grubuna Rehberli-SDÖ'nün entegrasyonu ile üç olası sorgulama döngüsü izlenmiştir.

(a) Merak–Sorgulama–Keşfetme–Sorgulama–Keşfetme–Veri Yorumlama–Sonuç (Sorgulama ve Keşfetme arasındaki döngü birkaç kez tekrarlanabilir, ancak doğrudan ilk Keşiften Veri Yorumlamasına geçmek de mümkündür).

(b) Merak–Hipotez Oluşturma–Deneyleme–Veri Yorumlama–Hipotez Oluşturma–Deneyleme–Veri Yorumlama–Sonuç (Hipotez Oluşturma–Deneyleme–Veri Yorumlama arasındaki döngü birkaç kez tekrarlanabilir, ancak doğrudan ilk veri yorumlamadan diğerine geçmek de mümkündür. Sonuç; iletişim ve yansıtma her aşamaya eklenebilir).

(c) Merak–Sorgulama–Hipotez Oluşturma–Deneyleme–Veri Yorumlama–(Sorgulama) Hipotez Oluşturma–Deneyleme–Veri Yorumlama–Sonuç (Hipotez Oluşturma–Deneyleme–Veri Yorumlama arasındaki döngü birkaç kez tekrarlanabilir,

ancak doğrudan Sonuç için ilk veri yorumlama; veri yorumlamadan sonra soruları gözden geçirmek gerekebilir, ancak daha sık olarak sadece Hipotezler revize edilir).

Çerçeveyi, DG öğrencilerin ön bilgilerini veya var olan bilgilerini sorgulama ile ilişkilendirerek daha da fazla esneklik yaratıldığı söylenebilir. Bu durumda sorgulama süreci, problem belirleme aşamasında başlayabilir ve problem belirleme aşaması ile araştırma aşaması arasında birkaç kısa döngüye sahip olabilir.

Bu araştırmada sorgulama döngüleri çerçevesine dayanarak, öğrencilerin sadece araştırılacak konu hakkında bir fikir edindiği değil, aynı zamanda çözülmesi gereken problemle de tanıştırıldığı Merak aşaması ile SDÖ sürecine başlanması öngörülmüştür. DG öğrencileri Merak aşamasını bir önceki derstten veya ilgi alanlarından elde edilmişse, bu aşamaya genellikle ihtiyaç duymamıştır (özellikle öğrencilerin tekrar araştırma yaptığı durumlarda). Bir sonraki adımda, öğrencilerin SDÖ sürecinde çalışılacak anahtar kavramı oluşturmak için farklı olasılıklar oluşturulmuştur: Hipotez odaklı yaklaşım veya soru odaklı yaklaşım. Öğrencilerin belirli bir fikri yoksa ve sadece neyi keşfedeceklerine dair genel bir planı yoksa onları bir fenomenin keşfine yönlendiren daha açık sorulardan başlanmıştır. Bu durumda, DG öğrencilerinin hipotezi kurma aşamasından veya toplanan verilerden yeni fikirler belirlemiş veya revize etmişse problemi belirleme aşamasına döndükleri görülmüştür.

Sorgulama aşamasındaki yol, öncelikle problemi belirleme aşamasında gerçekleştirilen eylemlere bağlıdır. Hem keşfetme hem de deneyde planlama, zaman, malzeme ve para gibi kaynakların uygunsuz kullanımından kaçınmak için önemli bir faaliyettir (Pedaste vd., 2015; Rönnebeck vd., 2016) . Veri yorumlama, verilerin toplandığı keşif veya deney alt aşamalarından sonraki adımdır. Bu çalışmada DG öğrencileri, ışığın soğrulması ve aynalar konularına ait kazanımları keşfetme veya deney alt aşamalarında planlanan belirli bir strateji ve yönteme göre verileri analiz etmiş ve veriler üzerinde ilk yorumlarını yaptıkları görülmüştür. DG öğrencileri, keşfetme aşamasından elde ettikleri verileri yorumlamadan, var olanı revize etmek, yeni sorular üretmek veya hipotezler tanımlamak için problem belirleme aşamasına geri dönen grupların olduğu görülürken, bazı gruptaki öğrenciler ise hipotezini doğrulamak veya belirtilen soruları cevaplamak için yeterli veri topladıysa, nihai sonuçları belirtmek için bir sonraki aşamaya geçtiği belirlenmiştir.

Işığın soğrulması ve aynalar konularına ait yürütülen bazı deneylerde veri toplamanın planlandığı kadar başarılı olmaması durumunda, öğrenci bir soruyu veya hipotezi yeniden ifade etmek için problemi belirleme aşamasına geri döndüğü görülmüştür. Bu durum soruşturma aşaması için yeni girdi görevi görür ve veri yorumlamanın sonuçları, öğrenciye sorular veya hipotezler formüle etmesi için yeni teorik bilgi olarak hizmet ettiği söylenebilir. Bununla birlikte, problem belirleme aşamasına geri dönmek, yalnızca yetersiz veya doğrulanmayan verilerin bir sonucu olmadığı; geri dönüşün, yorumlama sırasında toplanan verilerden ortaya çıkan yeni fikirlere yanıt olarak ortaya çıktığı araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Bu nedenle, DG entegre edilen Rehberli-SDÖ, çoklu seviyelerde döngüsel olarak görülmüş ve bu sentezde açıklanan yolların nasıl farklı sorgulama döngüleri oluşturabileceği belirlenmiştir.

Deneysel işlem sürecine entegre edilen Rehberli-Sorgulama ile öğrencilerin Merak aşamasından tekrar araştırmaya başlama aşamasına kadar tüm basamaklarda, tartışma aşaması süreçleri yaşanmıştır. Tartışma aşaması burada, SDÖ bağlamında hem iletişim hem de yansıtma, öğrencilerin konuya yönelik kazanım çıktılarını ve süreçle ilgili fikirlerini başkalarıyla paylaşarak öğrenme süreçleri hakkında geri bildirim almalarına yardımcı olan süreçler olarak ifade edilmiştir. Bu, öğrenci-öğrenci, öğretmen-öğrenci arasında doğrudan iletişim anlamına gelir. Yansıtma ile DG öğrencilerinin sınıf ortamına entegre edilen ışığın soğrulması ve aynalar konularına yönelik etkinlikler ile sınıf içi öğretim becerileri üzerinde eleştirel ve yansıtıcı düşünerek öğrencinin kendini değerlendirmesi, öğrendiği kavramları gözden geçirmesi, ve gelecek ders sürecini daha etkili işlemek için bazı çözüm önerileri üretmesi ve onları uygulaması gibi birçok konuda deneyim kazandığı gözlenmiştir.

3.6.2. Deneysel İşlem Süreci

3.6.2.1. Uygulama Öncesi

Uygulama sürecine başlamadan önce araştırmanın gerçekleştirilmesi amacıyla birtakım hazırlıklar yapılmıştır. Bu süreçte ilgili alan yazın taranarak konu ile alakalı yapılan araştırmalar incelenmiştir. "Sorgulama", "Sorgulamaya dayalı öğretim", "Sorgulamaya dayalı öğrenme", "Araştırma-sorgulama", "Rehberli sorgulama'' gibi anahtar sözcükler YÖK tez arama merkezi, ULAKBİM, Google Scholar, Web of Science, ERIC, Pubmed, Science Direct, Springer Link, Taylor & Francis veri tabanlarında yapılan

araştırmalar ve uygulama aşamaları incelenmiştir. Ardından araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirlenmiştir.

Rehberli-SDÖ yaklaşımının, öğrencilerin ışığın soğrulması ve aynalar konusuna ilişkin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve öğrenme stillerine olan etkisinin incelendiği bu araştırmada, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve öğrenme stillerine bağımlı değişken olarak tanımlanmıştır. SDÖ yaklaşımı ise araştırmanın bağımsız değişkenidir. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek için "KAT, SÖBÖ, ÖSÖ" uygulanmıştır.

Araştırmanın uygulama süreci başlatılmadan önce uygulamanın yapılacağı okulun belirlenmesi amacıyla saha araştırması yapılmıştır. Ulaşılabilirlik, ders öğretmeninin gönüllü olma durumu, öğrencilerin gönüllü olma durumu, okulun sosyoekonomik düzeyi, fiziki yapısı, öğrenci sayısı gibi faktörler göz önünde bulundurularak okul yöneticileri ile görüşmeler başlatılmıştır. Bu süreçte, okul yöneticilerine ve öğretmenlere araştırmanın kapsamı ve amacı hakkında bilgi verilmiş ve uygulama süreci hakkında fikir sahibi olmaları sağlanmıştır. Duruma uymayan okullar listeden çıkarılarak uygulama okulu belirlenmeye çalışılmıştır. Açıklanan duruma uygun olan ve olumlu dönüş sağlanan okul yöneticisi ile iletişime geçilerek Elazığ Millî Eğitim Müdürlüğü ile yazışmalar başlatılmıştır. Uygulama okulunun belirlenmesinin ardından okulda görev yapan Fen Bilimleri öğretmenleri ile görüşülerek öğretmenlere uygulama süreci hakkında bilgi verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında uygulayıcıdan doğabilecek farkı ortadan kaldırmak amacıyla her iki grupta da aynı uygulayıcının dersi yürütmesi planlanmıştır.

Uygulamanın yapılacağı sınıf düzeyinin belirlenmesi amacıyla yaklaşımın uygulanabilirliği ve uzman görüşleri de göz önünde bulundurularak 7. sınıf öğrencileri ile çalışmaya karar verilmiştir. Ardından deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi amacıyla okul yönetiminden 7. sınıf öğrencilerinin geçen yıla ait genel ve fen bilimleri dersi not ortalamaları listesi temin edilmiştir. Fen dersi not ortalamaları ele alınarak aralarında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmayan iki şube belirlenerek araştırmanın deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Alan uzmanlarından alınan görüşler doğrultusunda uygulama sürecinin 6 hafta sürmesi planlanmıştır.

Deney işlem gurubu öğrencilerinin sınıftaki oturma şekli belirlenmiş ve kümeleme yapılmıştır. Gruptaki üye sayısı 5 kişidir. Grubun büyüklüğüne karar verilirken zaman, materyal sayısı, sınıfın fiziksel yapısı, öğrenci mevcudu gibi faktörler dikkate alınmıştır.

Sınıf öğretmeniyle de görüşülmüş ve öğrencilerin özellikleri hakkında bilgi alınarak, özel beceri gerektirmeyen görevlerde daha başarılı ile az başarılı, daha görev odaklı ile daha az görev odaklı, sözlü ifadesi daha iyi ile daha az iyi öğrencilerden grup oluşturmaya çalışılmıştır. Tabakalı seçkisiz atama ile öğrencilerin birden fazla özelliğine dikkat edilerek yapılan gruplar oluşturmaya çalışılmıştır. Katmanlaşmış başarı seviyesinde gruplar oluşturmak için öğrencilere KAT ön test olarak uygulanmış ve öğrenciler başarılıdan daha az başarılıya doğru sıralanmıştır. Öğretmen, öğrencilerin başarı sıralamasını öğrenciler hakkındaki bilgi ve gözlemlerine dayanarak da başarı açısından en yüksek ve en düşük seviyeden birer öğrenci, orta seviyeden üç öğrenci seçilerek öğrenme grupları oluşturulmuştur. Gruplar oluşturulurken birbirleriyle sorun yaşamış öğrencilerin aralarındaki anlaşmazlığı çalışmalara yansıtma riskinin bulunduğu veya samimi öğrencilerin grup içindeki iletişimi ve iş birliğini olumsuz etkileyebileceği varsayımından dolayı aynı grupta olmamasına özen gösterilmiştir. Akademik hedefi ve görevi anlama, olumlu bağlılığa ve bireysel değerlendirmeye uygun davranma, sosyal becerileri etkili şekilde kullanma, değerlendirme ölçütlerini anlama açısından öğrencilerin eksikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin hangi durumlarda hangi sorunlarla karşılaştıklarının tespiti için gruplar araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Ayrıca oluşturulan gruplar öğrenme stilleri dikkate alınarak işbirlikli, bağımlı, bağımsız, rekabetçi ve paylaşımcı öğrenme stilline sahip olan öğrencilerin oluşturduğu karma gruplar oluşturulmuştur. Deneyler grup olarak yapılmıştır. Ancak gruptaki öğrencilerin ortak bir karar verme zorunluluğu bulunmamaktadır. Gruplardaki öğrencilerin görevleri her yeni deneye başlandığında değişmiştir. Gruplar içinde görev dağılımı yapılarak her bir öğrenciye görev verilmiş ve öğrencilerin sorumluluk duygusunun gelişmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda öğretmen ve araştırmacı gruplar arasında sürekli dolaşarak sorgulamaya teşvik edici tutum sergilemiştir. Uygulanacak etkinliklerde kullanılacak malzeme, araç ve gereçler öğrenci sayısına ve grubuna yetecek şekilde ders öncesinde hazırlanmıştır. Yaparak yaşayarak gerçekleştirilen deneylerde öğrenmelerin öğrenciler tarafından yapılandırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Değerlendirme, süreç içerisine entegre edilerek tüm basamaklarda uygulanmıştır.

Rehberli-SDÖ yaklaşımının sınıf ortamında uygulanması ile ilgili etkinlik ve çalışma kâğıtlarının hazırlanması amacıyla ulusal ve uluslararası kaynaklar taranarak işlem basamakları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan

ve araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal anlama testleri hazırlanmış ve bu noktada MEB, FBDÖP kılavuzunda yer alan ile ilgili kazanımlar göz önünde bulundurulmuştur.

Yukarıda belirtilen aşamaların ardından uygulayıcının eğitim süreci başlatılmış ve uygulayıcıya Rehberli-SDÖ yaklaşımı hakkında bilgi verilerek ders süreci içerisinde kullanılacak doküman ve materyal paylaşımı yapılmıştır. Süreç boyunca kullanılacak strateji ve etkinlikler ile ilgili oluşturulan dokümanlar paylaşılarak uygulayıcının ön hazırlık yapması sağlanmıştır. Araştırmacı tarafından ders planı hazırlanmış ve o derste uygulanacak stratejileri içeren destek etkinlikler oluşturulmuştur. Aynı zamanda araştırmacı tarafından her ders için ders planı hazırlanarak ders öncesinde uygulayıcıyla dersin içeriği ve yapılacaklar hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca etkinliklerde kullanılacak olan Tahmin et-Açıkla-Gözle-Açıkla (TAGA) kâğıtları, deney malzemeleri, gibi kazanımlara yönelik materyaller araştırmacı tarafından önceden hazırlanarak dersten önce uygulama öğretmenine teslim edilmiştir.

Uygulama süreci başlatılmadan önce ön test ve son testler deney ve kontrol gruplarına aynı günde, öğrenciler açısından zaman sorunu oluşturmayacak şekilde araştırmacı tarafından uygulanmıştır. KAT, SÖBÖ, ÖSÖ deney ve kontrol gruplarına eş zamanlı uygulanarak öğrencilerin birbirleriyle soru-cevap paylaşmalarının önüne geçilmeye çalışılmıştır.

3.6.2.2. Uygulama Süreci

Uygulama öncesi yapılan hazırlıkların ardından 6 hafta süren deneysel uygulama sürecine geçilmiştir. Bu başlık altında süreçte kullanılan stratejiler, uygulanan öğretim yaklaşımı ve haftalık örnek uygulama planına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Aşağıda örnek olması amacıyla "Işığın soğurulması" konusunda ilk haftaya yönelik yürütülen ders süreci ve deneysel işlem basamaklarına yer verilmiştir.

3.6.3. Deneysel İşlem Basamakları

3.6.3.1. Merak Aşaması

İlk olarak öğrencilerin işlenecek konuyla ilgili mevcut şemaları tespit edilmiştir. SDÖ döngüsünün ilk aşaması, öğrencilerin konuya yönelik merak yani çözülmesi gereken problemle tanıştırılmasıdır. Merak uyandırma aşamasının amaçları

doğrultusunda şu etkinlikler yapılmıştır: *"Işığın soğrulması"* konusunda, beyin fırtınası tekniği kullanılarak öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için öğrencilere ″Etrafımızdaki cisimleri mavi, sarı, pembe gibi renklerde görmemizin sebebi sizce ne olabilir?″ sorusu sorulmuştur. Sorgulama sürecine dâhil olan Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda fenomenografik kategorilerin oluşturulmuştur. Alternatif kavramların ortaya çıkarılması ve öğrencilerin kendileri ve akranlarında var olan ön bilgilerinin farkına varması için tartışma ortamı yaratılmış ve öğrencilerden doğru ve yanlış cevaplar tekrar sınıfa yöneltilmiştir. Verilen cevaplardan yola çıkılarak problem durumu belirleme kısmına geçilmiştir.

3.6.3.2. Problem Durumu

Tüm deneysel işlem süresinde, her kazanım ve etkinlik ile ilgili ilgi çekici bir problem durumu ile başlanmış ve dolayısıyla öğrencilerin dikkati hedeflenen kazanıma çekilmiş ve düşünmeleri sağlanmıştır.

Problemi belirleme aşamasında yürütülen deney ve etkinliklerin, etkili ve verimli bir şekilde yürütülmesi ilk basamağın (merak) verimli geçmesine bağlı olduğu söylenebilir. İlk ders olduğu için öğrencilerin derse adaptasyon sürecini sağlıklı bir şekilde elde etmek ve öğrencide merak uyandıran ve öğrenciyi dış uyarıcılardan derse yönlendiren sorular sorulmuştur. Bu aşamada yapılacak olan etkinliğin amacı öğrencilerin süreç içerisinde düşünme becerilerini, sorgulama becerilerini, fikir geliştirme aşamasının önemi üzerine odaklanmaktadır. Bu aşamada günlük hayattaki bir olaydan yola çıkarak öğrenilen bilgileri ihtiyaç haline getirmekte böylece kavram ve kavramlar arası bağlantıları öğrencilerin kendi oluşturdukları hipotezlerin çözümünde araç olarak kullanmaları hedeflenmektedir. Örnek olarak aşağıda Şekil 10'da gösterilen etkinlikte Sihirli Mağaza senaryosunda öğrencilerin düşünmelerini sağlayacak ve bir sonraki basamaklarda temel oluşturacak bir problem durumu öğrencilere sunulmuştur

Şekil 10

Deney grubunda kullanılan çalışma kâğıdı: Problem Durumu

SİHİRLİ MAĞAZA

Simay arkadaşının giydiği kırmızı tişörtü çok beğenir ve aynısından almak ister. Arkadaşına nerden aldığını sorar ve arkadaşının aldığı mağazaya gider. Fakat mağazaya girip satış elamanına sorduğunda o tişörtün kalmadığını ve başka modellerde kırmızı tişört ve elbiseler çıkarır. Her zamanki gibi alışveriş mağazasından onlarca kıyafet deneyip sonunda çok beğendiği kırmızı bir tişört bulur. Mağazadan bu tişörtü alır. Tişörtü çok beğenmiştir. Renginin de kendine çok yakıştığını düşünmektedir. Tişörtü almış olmanın mutluluğu ile eve dönerken yolda bir arkadaşına rastlar. Arkadaşının da onayını almak için almış olduğu tişörtü arkadaşına göstermek için paketi açar. Paketi açtığında tişörtün kırmızı değil turuncu olduğunu fark eder. Önce çok şaşırır ve arkadaşına kendisine yanlış tişörtün verildiğini söyler. Çok uzaklaşmadan geriye dönüp gerçek tişörtünün alması gerektiğini düşünür. Arkadaşları ile vedalaşarak tekrar mağazaya geri döner. Mağazada kendisine yanlış tişörtü veren görevliye bu tişörtü beğenmedim. Bana yanlış tişörtü vermişsiniz diyerek tişörtü değiştirmek ister. Bunun için tişörtü çantadan çıkardığında gözlerine inanamaz. Çünkü tişört beğendiği tişörtün ta kendisidir. Peki ama bu nasıl olmuştur? Yoksa mağaza sihirli midir?

Şekil 10'daki sihirli mağaza senaryosunda öğrencilerden hipotez kurmaları için "Sizce bu durumun nedeni nedir?" sorusu yöneltilmiş ve cevaplarlar alınıp tahtaya yazılmıştır. Öğrenciler *Mağazanın spot ışıkları kırmızı renkte olması, mağazanın duvarlarının kırmızı renkte olmasıdır, mağaza duvarlarının rengi sarı olması veya ortam ışıklarının sarı olması ve mağazadaki ışık ile güneş ışığı arasındaki renk farklılığı* gibi hipotezler kurdukları görülmüştür. Öğrenciler bu aşamada Öğrenciler bu aşamada senaryoya yönelik sorgulama sürecinde kendini simayın yerine koyarak hipotez geliştirme sürecine girmişlerdir.

3.6.3.3. Hipotezlerin Kurulması ve Değişkenlerin Belirlenmesi

Deneysel işlem sürecine katılan öğrencilerin problem durumunun ardından hipotez oluşturmalarının istendiği kısımdır. Bu aşamada öğrencilerin problem durumunda sunulan senaryoya yönelik hipotezlerini oluşturmaları ve değişkenlerini belirlemeleri istenmiştir.

3.6.3.4. Araştırma Aşaması

Hipotezlerini oluşturan öğrencilere etkinlik için senaryo ile ilgili araç gereçler dağıtılmış ve daha önceden gruplara bölünmüş öğrencilere kendi etkinliklerini tasarlama fırsatı sunulmuştur. Öğrencilere dağıtılan araç-gereçlerle (el feneri, farklı renklerdeki filtreleri, perde ve kırmızı kutu ve sarı ışık) tasarlayacakları etkinlik sonrası öğrencilerden çözüm yollarına, kullandıkları araç-gereçlere, etkinliği uygulama şekillerine ve etkinlik sonuçları ile kurdukları hipotezlerin karşılaştırılmasına yönelik cevaplar alınmıştır. Etkinlik süresince tüm gruplarda belirtilen sınırlar çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Etkinlik ve deneyler sırasında tüm gruplarda öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine ilişkin gözlemler yapılmıştır. DG öğrencilerin kendi aralarında tartıştıkları fikirler de takip edilerek becerilerini kullanma durumları değerlendirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin, materyal seçme, deney tasarlama, hipotez belirleme gibi süreçlerde öğretmenden ve araştırmacıdan istedikleri yardımlar da önemli belirleyiciler olmuştur. Araştırmacı bu noktalarda kısa notlar almıştır.

Öğrenciler etkinlik sürecinde yapmış oldukları gözlemlerle elde ettikleri verileri analiz ederek açıklamalarını soruşturma sürecinden elde edilen bilgiye bağlamak ve her grup kendi sonucunu açıklamak için bir argüman oluşturup sınıfa ve öğretmenlerine sunarak tartışmışlardır. Bu süreçte öğretmen, öğrencilerde var olan kavram yanılgıları ve yanlış öğrenmeleri tespit etmiş ve öğrenme sürecinin hangi basamağında eksiklik varsa öğrencileri tekrar o basamağa dâhil etmiştir. Rehberli- SDÖ'de, değerlendirme tüm süreç içerisine entegre edilmiş ve her basamakta öğrencinin kendini ve akranını değerlendirme fırsatı verilmiştir. Bu aşamada öğretmen, her öğrencinin bireysel farklılıklarından dolayı bir sorgulama sürecinden geçerken aynı miktarda öğrenemeyeceği düşüncesiyle öğrencilerin belirlenen öğrenme hedeflerine özgün bir şekilde ulaşması ve konuyu günlük hayatla ilişkilendirmesi için öğrencilere ışığın soğrulmasını, yansımasını ve cisimleri renkli görmemizin sebeplerini kendi yaşantılarından yola çıkarak sınıfa sunmaları için

çeşitli fırsatlar verilmiştir. SDÖ, öğrencinin öğrenme sürecindeki rolünü vurgulayan bir yaklaşım olduğundan güncel hayattan yaşadığı tecrübeleri yansıtarak öğrenmeyi daha öz-yönelimli ve anlamlı hale getirebileceği hedeflenerek aşağıda sınıf ortamında gerçekleşen öğrenci-öğretmen diyalogları sunulmuştur.

Öğrenci: *Öğretmenim kayak sporu ile uğraşan kişiler renklendirilmiş gözlük camı kullanıyor. Abim kayak yaparken farklı renklerde gözlük kullanıyor. Bazen kışın ava giderkende bu gözlükleri kullanıyor avını daha net görmesi için galiba ..*

Öğrenci: Evet *öğretmenim benim teyzemin de gözlük camı farklı bir renkte. Rengin adını unuttum. Mesela mavi renkli bir şeye baktığımda mavi olarak görmüyorum. Yeşil ve kırmızı olan cisimlerin rengini daha net görüyorum.*

Öğretmen: *Evet çocuklar arkadaşınız gözlük camıyla baktığında mavi rengi göremediğini yeşil ve kırmızı renkleri daha net gördüğünü söylüyor. Sizce bunun nedeni ne olabilir veya hangi renk gözlük camıyla bakıyor olabilir?*

Öğrenci: *Öğretmenim arkadaşımız gözlüğü taktığında mavi renk körü olmuştur* (sınıfça kahkaha).

Öğretmen: *Peki Ahmet mavi renk körlüğü nasıl olur veya renk körlüğü nedir neden kaynaklanır?*

…

Öğrenci: *Öğretmenim bizim köyde kamyonla karpuz taşıyorlar hep kamyona yeşil branda takıyorlar karpuzlar daha yeşil görünsün çürükler kaybolsun diye galiba…*

Öğrencilerden gelen yaşanmış hikâyeler doğrultusunda konu toparlanmış ve öğretmen tekrar bir problem konusu ortaya atmıştır. Öğretmen, öğrencilere "*Denizler neden bazen mavi, bazen yeşil görülür?*", "*Güneş batarken atmosfer neden kırmızı-turuncu tonlarda görülür?*" ve "*Sizce ameliyata giren doktorlar neden yeşil ve mavi renkli önlük giyerler hiç düşündünüz mü?"* gibi tekrar araştırma sürecine yönelik sorular yöneltilmiştir.

3.6.3.5. Problem Durumu

İlk haftanın ikinci dersinde öğrencilere tekrar problem durumu yaratmak için Şekil 11'de sunulan '*Kahveler sıcak olsun'* senaryosuyla derse başlanmıştır.

Şekil 11

Deney grubunda kullanılan çalışma kâğıdı: Problem Durumu

KAHVELER SICAK OLSUN

Ali kışın gelişini çok sevinçle karşılamıştı özellikle karın yağdığı günler ayrı heycanlanıyor ve arkadaşlarıyla kartopu oynayıp sıcak çikolata içmek Ali için vazgeçilmez eğlencelerden biriydi. Kış aylarından birgün lapa lapa kar yağdığını gören Ali, annesine kendisi ve arkadaşları diğer iki arkadaşı için sıcak çikolata yapmasını istedi. Annesi sıcak çikolatayı yapıp ağzı kapalı farklı renkteki bardaklara koyup, kartopu oynayan ali ve arkadaşlarına seslendi.

Anne: Ali oğlum üşümüşsünüzdür, sıcak çikolatalar hazır soğumadan arkadaşların Kerem ve Buse ile birlikte gelin için.

Annesinin seslenmesiyle Ali arkadaşlarıyla biraz daha kartopu oynadıktan sonra arkadaşlarını toplar ve çok sevdiği sıcak çikolatayı içmek için eve girer. Sıcak çikolatadan yudumlayan Ali ve Kerem içeceklerinin sıcak olmadığını farketti.

Ali: benim sıcak çikolatam çok soğuk böyle içmeyi sevmiyorum

Kerem: evet benimki de soğuk tadı böyle çok kötü..

Buse: Ama benim kahvem hala sıcacık tadı da çok güzel. Sizinkiler neden soğudu ki.

Ali: Acaba annem benle keremin sıcak çikolatasını önce yaptı sonra mı seninkini yaptı. Yoksa niye bu kadar soğuk olsun.

Buse: olabilir Ali… Annene sorsana neden böyle olduğunu merak ettim.

Ali: Anne bizim sıcak çikolatalarımız soğuk fakat busenin sıcak çikolatası hala sıcak. Sen keremle benim içeceğimi önce yapıp sonra mı busenin içeceğini yaptın.

Anne: Hayır oğlum senin ve arkadaşlarının içeceğini de aynı sıcak suyla yaptım. Neden senle keremin soğuk olsun ki?

Ali, Kerem, Buse evde bulunan termometre ile sıcak çikolataların sıcaklarını ölçüp farklı sıcaklıklar olduğunu görmüştür. Bu duruma şaşıran Ali arkadaşları ve Annesi bir çözüm yolu bulamayıp tekrar yenisini yapmaya karar verirler.

Senaryodaki problem durumu: Ali, Kerem ve Busenin içeceklerinin aynı bardak türü, aynı içecek (sıcak çikolata) ve eş zamanlı (aynı anda) yapıldığına göre farklı sıcaklıta olmasının sebebini açıklayınız?

Bu senaryoyla öğrencilere kendi sorularını oluşturmak, sorularını cevaplamak için destekleyici kanıtlar elde etmelerine fırsat verme, öğrencide konuyla ilgili ön bilgilerini açığa çıkarma ve ön bilgileri doğrultusunda tahminlerini oluşturmaya yardımcı olmak amaçlanmıştır. Böylece senaryolar kullanılarak problem durumunun ortaya atılmasıyla, öğretmen rehberliğinde öğrencilere bir problem durumu yaratılıp senaryo içerisindeki değişkenler arasındaki ilişkileri keşfetmeleri ve kendi sorularını, yöntemlerini belirlemeleri için öğrenciler cesaretlendirilir. Şekil 11'deki senaryoda öğretmen öğrencilere "Ali, Kerem ve Busenin içeceklerinin aynı bardak türü, aynı içecek (sıcak çikolata) ve eş zamanlı (aynı anda) yapıldığına göre farklı sıcaklıkta olmasının sebebini açıklayınız?" sorusunu yöneltir.

3.6.3.6. Hipotezlerin Kurulması ve Değişkenlerin Belirlenmesi

Öğretmen bu soruyu yönelterek, öğrencilerin hedeflenen kazanıma yönelik alternatif fikirlerin ortaya çıkarılması, fenomenografik kategorilerin oluşturulması ve öğrencilerin akranları ile etkileşimi sonucunda kendi bilgilerinin farkına varması amaçlanmıştır. Öğretmen senaryoya yönelik sorgulama sürecini başlatmış ve öğrencilerin hipotezlerini çalışma kâğıtlarına yazmalarını istemiştir (Şekil 12).

Şekil 12

Deney grubunda kullanılan hipotezlerin kurulması ve değişkenlerin belirlenmesi çalışma kâğıdı

Hipoteziniz(Nedeni ile açıklayınız):
Bağımlı Değişken:
Bağımsız Değişken:
Kontrol edilen Değişken

Öğrencilerin oluşturduğu hipotezlerden bazı şunlardır: *Koyu renkli maddeler ışığı daha emer, Açık renkli maddeler ışığı yansıttığı için beyaz bardaktaki içecek daha erken soğumuştur, Koyu renkli bardağa gelen ışık yansıdığı için bardaktaki içecek sıcaktır gibi.*

3.6.3.7. Araştırma Aşaması

Hipotezlerini oluşturan tüm grup öğrencilere etkinlik için senaryo ile ilgili araç-gereçler verilmiş ve daha önceden gruplara ayrılan öğrenciler kendi oluşturdukları hipotezleri öğretmen rehberliğinde 7 dakika süre ile grup içi akranlarıyla tartışarak tek bir hipotez doğrultusunda kendi etkinliklerini tasarlama fırsatı bulmuşlardır.

Şekil 13

Deneysel çalışmada kullanılan çalışma kâğıdı: Etkinliğin tasarlanması, Geliştirilmesi ve verilerin işlenmesi

ETKİNLİĞİ TASARLAYIN

Bu durumu **test etmek** için grupça seçmiş olduğunuz malzemeleri kullanarak oluşturduğunuz **hipotezinize uygun** bir deney tasarlayın.

Deney Tasarımınızın Aşamaları:

Gözlemlerinizi Yazın:

Verileri İşleme (Verilerinizi düzenli bir şekilde tablo veya grafik haline getirin):

Sonuç Paylaşma:

Öğretmen rehberliğinde yürütülen "Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder" kazanımına yönelik, öğrencilerin potansiyel araştırma alanlarını (hipotezi test etmeye yönelik) keşfettikleri gözlemlenmiştir. Öğrenciler, senaryoya yönelik sorulan soru ile hipotez oluşturmuş ve hipotezlerini test etmek, araştırmak için bir etkinlik tasarlamışlardır. Ayrıca öğrencilerin hipoteze yönelik etkinlik tasarladıkları ve etkinlikten elde ettikleri verileri grafiklendirip çıkan sonuçları analiz ettikleri ve sonuçları grupların birbiriyle paylaştığı gözlemlendi. Öğretmenin senaryo sonunda şart koştuğu araştırma sorusu ile öğrencilerin kendi hipotezlerini oluşturmaya teşvik edecek kadar geniş olması, ancak SDÖ döngüsü etrafında küçük ve büyük grup tartışmalarını çerçevelemeye yetecek kadar odaklanmış olması amaçlanmıştır.

Deney grubunda bulunan öğrenciler için Fen Bilimleri dersinde işlenen deneyler ve kazanımlar Tablo 23'te gösterildiği gibidir.

Tablo 23

Deney grubuna işlenen etkinliklerin tarihleri, adları ve kazanımları

Uygulandığı Hafta	**Kazanım**	**Etkinlik adı**
		Ön testlerin uygulanması
1.Hafta	*Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.*	Sihirli Mağaza
2.Hafta	*Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.*	Denizlerin Mavisi Kahveler sıcak olsun
3.Hafta	*Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.*	Renklerin Dili Renk Çarkı
4.Hafta	*Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemini tartışır.*	Okuma Parçası Alinin Serüveni
5.Hafta	*Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.*	Buğlem'in Yıl Sonu Partisi Ayna Ayna Söyle Bana
6. Hafta	*Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.*	Sonsuzluk Deneyi Kolaysa Yakala Arşimed'in sihirli aynaları Güneş fırını yapıyoruz.
		Son testlerin uygulanması

3.6.3.8. Uygulama Sonrası

6 hafta süren deneysel uygulama süreci sonunda, deney ve kontrol gruplarına aynı veri toplama araçları (KAT, SÖBÖ ve ÖSÖ) son test olarak uygulanmıştır. Son testler, öğrencilerin zaman yönünden kısıtlanmaması amacıyla ders işleme süreci dışında farklı bir zaman diliminde, deney ve kontrol gruplarında eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Son test verilerinin elde edilmesinin ardından deney grubunda yer alan öğrencilerle yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Mülakat yapılacak öğrencilerin seçilmesinde gönüllülük temel ölçüt olmuştur. Yapılan mülakatlar, ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve ardından elde edilen görüşme verileri bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

3.6.3.9. Kontrol Grubunun Uygulama Süreci

KG fen bilimleri dersleri de, deney grubunda dersleri yürüten öğretmen tarafından işlenmiştir. KG'de öğretim materyali olarak mevcut 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı kullanılarak dersler işlenmiş ve ders işleme sürecine herhangi bir müdahale edilmemiştir. Araştırmada kullanılan "mevcut yöntem" ifadesi ile mevcut fen bilimleri öğretim programına yönelik ders kitabında yer alan etkinliklere göre gerçekleştirilen fen öğretimi kastedilmektedir. Bu süreçte araştırmacı kontrol grubunda da derslere katılarak derslerin, fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklere uygunluğu gözlemlenmiştir. KG'de işlenen fen derslerinin, (FBDÖP) doğrultusunda işlendiği ve öğretmen kılavuz kitabına bağlı kalındığı görülmüştür. KG'de izlenen derslerde, öğretim programı dışında yer alan etkinliklere yer verilmemiştir.

Araştırmacı tarafından gözlemlenen KG fen bilimleri dersinde öğretmenin soru cevap ile dersi işlediği ve daha çok öğretmenin aktif olduğu bir öğretim süreci gerçekleşmiştir. Öğretmen derse giriş yaparken öğrencilere ders kitabında yer alan *Işık, hayatı renklendirerek varlıkların görünmesini sağlar. Kaynağından doğrusal bir yol izleyerek yayılan ışık, karşılaştığı varlıklarla nasıl etkileşir?* Sorusunu yöneltmiş ve öğrencilerden cevap almıştır. Öğrentmen, 3-5 öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda kendisi açıklama yapmış ve derse giriş yapmıştır. Öğretmen ders kitabı 151. sayfadaki ışık ve madde etkinliğini kendisi yaparak öğrencilere gözlemletmiştir. Öğrenciler gözlemleri sonucu güneş ışığını doğrudan alan maddenin sıcaklığının artığını ve ışığı soğurduğunu keşfetmişlerdir. Öğretmenin açıklama yaptığı ve sürekli aktif olduğu bir derste renklerin birleşimi konusuna geçiş yapmıştır. Öğrencilere Newtonun

renk çarkı etkinliğinde amaçtan haberdar edip, araç gereçlerin neler olduğunu ve renk çarkının yapılma şeklini anlatan ve etkinlik sürecinde sürekli öğrencilere müdahele eden bir rolü üstlendiği görülmüştür. Newtonun renk çarkı etkinliğinde ders kitabı 153. Sayfadaki *Daireyi yavaş döndürdüğünüzde ne gözlemlediniz? Daireyi hızlı döndürdüğünüzde daire üzerindeki renkleri ayırt edebildiniz mi? Bu durumu nasıl açıklarsınız?* sorusunu yöneltmiştir. Öğrencilerin renk çarkında gözlemledikleri sonuçları öğretmenine aktarmış ve öğrenme ortamında sadece öğretmen-öğrenci diyalogu üzerine olduğu araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Öğretmen, daha sonra *Görünür ışık renksizdir ve beyaz ışık olarak adlandırılır. Gerçekte ise "Renklerin Bileşimi" etkinliğinde renk çarkını boyadığınız kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renklerin birleşmesinden oluşur* açıklamasını yaparak etkinliği bitirmiştir. Daha sonra öğretmen, prizmadan geçen beyaz ışığın renklere ayrıldığı bir video göstererek cisimlerin neden beyaz ve siyah göründüğünü açıklamıştır. Öğretmen öğrencilere ara ve ana renklerin neler olduğunu sormuş ve öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda açıklama yapmış ve dersi bitirmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde, araştırmanın amaç ve alt amaçlarına uygun olarak elde edilen bulgular ve söz konusu bulguların yorumlanması yer almaktadır. Bulgular, nitel ve nicel bulguların yorumlanması olarak iki başlık altında ele alınmış önce nicel bulgu ve yorumlara ardından nitel bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Nicel Boyuta İlişkin Bulgular

Nicel boyuta ilişkin bulgular başlığı altında, KAT, SÖBÖ ve ÖSÖ'den elde edilen bulgular yer almaktadır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

Rehberli-SDÖ yaklaşımının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin kavramsal anlamaları üzerine etkisine yönelik bulgular

Bu başlık altında deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama testinden aldıkları puanlara ilişkin bulgular yer almaktadır.

1.Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı KG öğrencilerinin KAT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı KG öğrencilerinin KAT son test puanları arasındaki farkı incelemek ve uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Yapılan Shapiro-Wilk testine göre DG sontest (S-W=.906; p=.006) ve KG sontest (S-W=.963; p=.280) puanlarının normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. DG öğrencilerinin KAT aldıkları son test puanları normal dağılım göstermediği için parametrik yöntemlerden olmayan yöntemlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 24'de sunulmuştur.

Tablo 24

DG öğrencileri ile KG öğrencilerinin KAT son test puanlarının incelenmesi

Grup	N	$\bar{X}$	Medyan	Sıra Ortalaması	Z	P	η^2
Deney	35	22, 34	23, 00	52, 11	6, 855*	0, 000	0, 66
Kontrol	35	13, 97	14, 00	18, 89			

*p<0,05

Tablo 24 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin KAT son test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği (p<0,05) görülmektedir. Ortalamalar incelendiğinde, DG kavramsal anlama son test puan ortalamasının ($\bar{X}$=22, 34) KG kavramsal anlama son test puan ortalamasından ($\bar{X}$=13, 97) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca grupların son test genel puanlarının etki büyüklüğü hesaplanmış ve etki büyüklüğünün büyük düzeyde olduğu görülmüştür (η^2=, 66). Buna göre, uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlama becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu söylenebilir. Bir başka ifade ile Rehberli-SDÖ yaklaşımına uygun olarak gerçekleştirilen fen bilimleri dersi etkinlik ve uygulamalarının mevcut programa yönelik yürütülen fen bilimleri dersi etkinlik ve uygulamalarından daha etkili olduğunu söylemek mümkündür.

2. KG öğrencilerinin KAT'a ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

KG öğrencilerinin KAT'a ilişkin ön test ve son test puanları arasındaki farkı incelemek için uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. KG öntest (S-W=.934, p=.036) ve sontest (S-W=.963; p=.280) puanlarının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (p>.05). KG öğrencilerinin KAT'dan aldıkları ön test ve son test puanları normal dağılım gösterdiği için parametrik yöntemlerden ilişkili örneklemler t testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25

KG öğrencilerinin KAT ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi

Test	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	T	P
Ön Test	35	5, 71	1, 60	34	10, 886*	0, 000
Son Test	35	13, 97	3, 85			

*p<0,05

Tablo 25 incelendiğinde KG öğrencilerinin kavramsal anlama ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(34)}$=10, 886; p<0,05). Ortalamalar incelendiğinde, KG öğrencilerinin kavramsal anlama son test puan ortalamasının ($\bar{X}$=13, 97) kavramsal anlama ön test puan ortalamasından ($\bar{X}$=5, 71) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3. DG öğrencilerinin KAT'a ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

DG öğrencilerinin KAT'a ilişkin ön test ve son test puanları arasındaki farkı incelemek için uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. DG öğrencilerinin KAT'dan aldıkları ön test (S-W=.932, p=.032) puanları normal dağılım gösterirken; sontest (S-W=.906; p=.006) puanları normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan yöntemlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26

DG öğrencilerinin KAT'a ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi

Test	**N**	$\bar{X}$	**Medyan**	**Sıra Ortalaması**		**Z**	**P**	**r**
Ön Test	35	5, 46	6, 00	N.S.	0, 00	5, 174*	0, 000	0, 87
Son Test	35	22, 34	23, 00	P.S.	18, 00			

*p<0,05

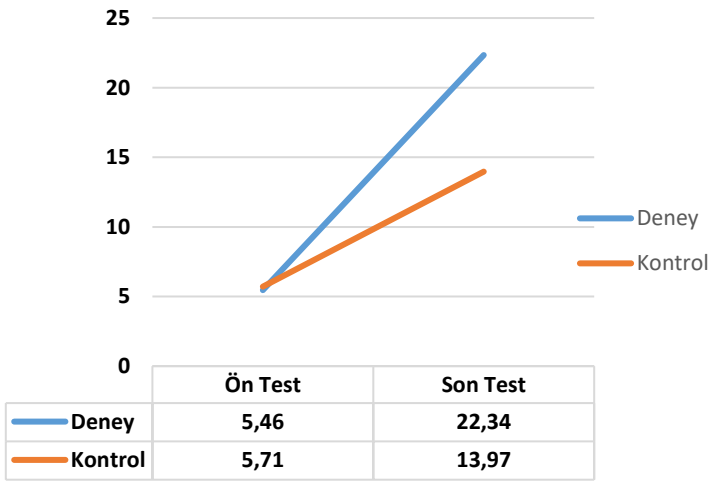
Tablo 26 incelendiğinde, DG öğrencilerinin kavramsal anlama ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu (p<0,05) görülmektedir.

Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün r= 0,87 olduğu, farkın büyük bir etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın %75'inin bağımsız değişken tarafından açıklandığını göstermektedir. Ortalamalar incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama son test puan ortalamasının ($\bar{X}$=22, 34) kavramsal anlama ön test puan ortalamasından ($\bar{X}$=5, 46) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre, uygulanan SDÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin gelişmesinde etkili olduğu yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama ön test-son test puan ortalamaları ayrıca Şekil 14'de verilen grafikte sunulmuştur.

Şekil 14

Deney ve kontrol grubunun KAT ön test-son test puan ortalamaları



	Ön Test	Son Test
Deney	5,46	22,34
Kontrol	5,71	13,97

Şekil 14 incelendiğinde KG öğrencileri kavramsal anlama ön test puanlarının DG öğrencileri kavramsal anlama ön test puanları ile aynı olduğu görülmektedir. Son test puanları açısından incelendiğinde ise DG öğrencilerin son test puanlarında belirgin bir şekilde artış olduğu görülürken KG öğrencileri son test puanlarındaki artış daha azdır. Buna göre, DG öğrencileri ile yürütülen Rehberli-SDÖ yaklaşımı öğrencilerin kavramsal anlama becerilerini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisine ilişkin bulgular

1. Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı KG öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı KG öğrencilerinin SÖB ölçeği son test puanları arasındaki farkı incelemek ve uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Yapılan Shapiro-Wilk testine göre DG sontest (S-W=.893; p=.210) ve KG sontest (S-W=.912; p=.285) puanlarının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Hem KG hem de DG öğrencilerinin SÖB ölçeğinden aldıkları son test puanları normal dağılım gösterdiği için parametrik yöntemlerden ilişkisiz örneklemler t testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 27'de sunulmuştur.

Tablo 27

DG öğrencileri ile KG öğrencilerinin SÖB ölçeği son test puanlarının incelenmesi

Grup	n	$\bar{X}$	Ss	Sd	T	P	η^2
Deney	35	88,45	7,60	68	8,720*	0,000	,52
Kontrol	35	59,97	17,76				

*p<0,05

Tablo 27 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin SÖBÖ son test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir (t(68)= 8,720,p<0,05). Ortalamalar incelendiğinde, DG'nin SÖB ölçeği son test puan ortalamasının ($\bar{X}$=88,66),KG'nin ise SÖB ölçeği son test puan ortalamasından ($\bar{X}$=59,97) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca etki büyüklüğünün de büyük düzeyde olduğu tespit edilmiştir (η^2=,52). Buna göre, uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu söylenebilir.

2. KG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

KG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanları arasındaki farkı incelemek ve uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Shapiro Wilk testine KG öntest (S-W=.903, p=.005) puanları normal dağılımından uzaklaştığı ve KG sontest (S-W=.912; p=.285) puanlarının normal dağılım göstermektedir. KG öğrencilerinin SÖB ölçeğinden aldıkları ön test puanları normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan yöntemlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 28'de sunulmuştur.

Tablo 28

KG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi

Test	**N**	$\bar{X}$	**Medyan**	**Sıra Ortalaması**		**Z**	**P**	η^2
Ön Test	35	52,71	51,00	N.S.	13,88	1,524	0,128	-
Son Test	35	59,97	55,00	P.S.	21,47			

Tablo 28 incelendiğinde, KG öğrencilerinin SÖBÖ ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı (p>0, 05) görülmektedir. KG'de uygulanan mevcut programa yönelik yöntemin SÖBÖ'ye etki etmediği görülmüştür.

3. DG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

DG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanları arasındaki farkı incelemek ve uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Shapiro Wilk teste göre DG öğrencilerinin SÖBÖ'den aldıkları ön test (S-W=.952, p=.013) ve sontest (S-W=.893; p=.210) puanları normal dağılım gösterdiği için parametrik yöntemlerden ilişkili örneklemler t testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29

DG öğrencilerinin SÖB ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi

Test	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	T	P	η^2
Ön Test	35	46,86	14,71	34	15,208*	0,000	,56
Son Test	35	88,45	7,60				

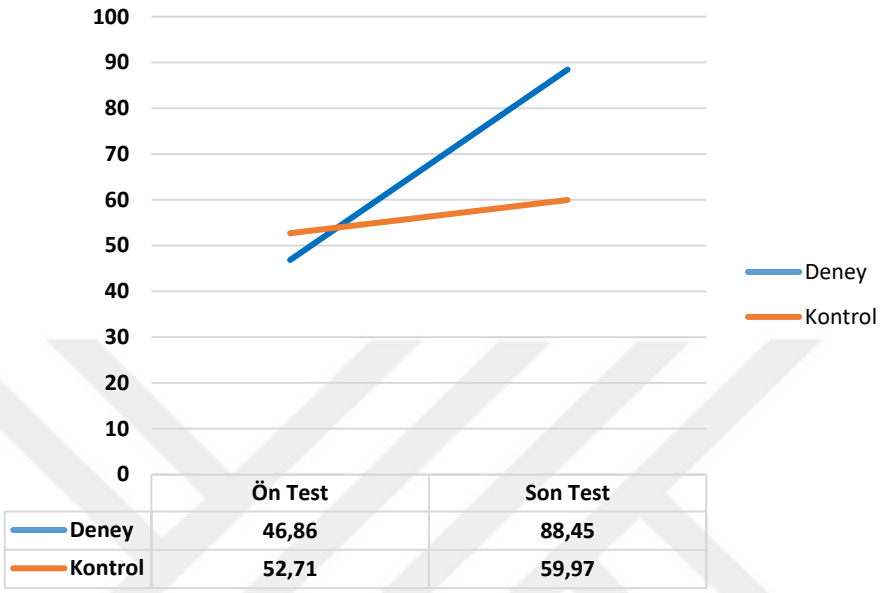
*p<0,05

Tablo 29 incelendiğinde, DG öğrencilerinin SÖBÖ ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu (p<0,05) görülmektedir(t(34)= 15, 208, p<0,05). Ortalamalar incelendiğinde, DG öğrencilerinin SÖBÖ son test puan ortalamasının ($\bar{X}$=88,45) SÖB ölçeği ön test puan ortalamasından ($\bar{X}$=46,86) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca etki büyüklüğünün de büyük düzeyde olduğu tespit edilmiştir (η^2=, 56).Buna göre, uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol grubunun SÖB ölçeği ön test-son test puan ortalamaları ayrıca Şekil 15'de verilen grafikte sunulmuştur.

Şekil 15

Deney ve kontrol grubunun SÖB ölçeği ön test-son test puan ortalamaları



	Ön Test	Son Test
Deney	46,86	88,45
Kontrol	52,71	59,97

Şekil 15 incelendiğinde, KG öğrencilerin SÖB ölçeği ön test puanlarının DG öğrencilerin SÖB ölçeği ön test puanlarından bir miktar yüksek olduğu görülmekle birlikte ön test puanları birbirine yakındır. Son test puanları açısından incelendiğinde ise DG öğrencilerin son test puanlarında belirgin bir şekilde artış olduğu görülürken, KG son test puanların ön test puanlarına benzer olduğu görülmüştür. Buna göre, DG'de uygulanan SDÖ yaklaşımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri üzerine etkisine ilişkin bulgular

1.DG ve KG öğrencilerinin Öğrenme stillerindeki düzeyleri nedir?

2.DG ve KG öğrencilerinin öntest-sontest Öğrenme stillerinin alt boyutlarına göre dağılımları nedir?"

DG öğrencilerinin ön test ve son test puanlarına göre öğrenme stillerinin dağılımı Tablo 30' da sunulmuştur.

Tablo 30

DG öğrencilerinin ön test ve son test puanlarına göre öğrenme stilleri

Öğrenme Stilleri	Düzey	Ön Test		Son Test	
		N	%	N	%
Bağımsız	Düşük	6	17,14	3	8,57
	Orta	14	40,00	25	71,43
	Yüksek	15	42,86	7	20,00
Çekingen	Düşük	3	8,57	7	20,00
	Orta	9	25,71	28	80,00
	Yüksek	23	65,71	0	0,00
İşbirlikli	Düşük	26	74,29	0	0,00
	Orta	8	22,86	4	11,43
	Yüksek	1	2,86	31	88,57
Bağımlı	Düşük	5	14,29	3	8,57
	Orta	27	77,14	28	80,00
	Yüksek	3	8,57	4	11,43
Rekabetçi	Düşük	5	14,29	0	0,00
	Orta	14	40,00	2	5,71
	Yüksek	16	45,71	33	94,29
Paylaşımcı	Düşük	33	94,29	2	5,71
	Orta	2	5,71	32	91,43
	Yüksek	0	0,00	1	2,86

Tablo 30 incelendiğinde, DG öğrencilerin uygulama öncesi bağımsız öğrenme stili açısından öğrencilerin 6'sının düşük, 14'ünün orta ve 15'inin yüksek öğrenme düzeyinde olduğu görülürken, uygulama sonrası öğrencilerin 3'ünün düşük, 25'inin orta ve 7'sinin yüksek öğrenme düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Çekingen öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 3'ü düşük, 9'u orta ve 23'ü yüksek iken, uygulama sonrası 7'si düşük, 28'i orta öğrenme düzeyindedir ve yüksek öğrenme düzeyinde öğrenci bulunmamaktadır. Buna göre, uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımı öğrencilerdeki çekingen öğrenme stilinin azalmasında etkili olduğu söylenebilir. İşbirlikli öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 26'sı düşük, 8'i orta ve 1'i yüksek öğrenme düzeyinde iken, uygulama sonrası düşük öğrenme düzeyine sahip öğrenci bulunmazken, öğrencilerin 4'ü orta ve 31'i yüksek öğrenme düzeyindedir. Buna göre, uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımı öğrencilerdeki işbirlikli öğrenme stilinin artmasında etkili olduğu yorumu yapılabilir. Bağımlı öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 5'i düşük, 27'si orta ve 3'ü yüksek öğrenme düzeyinde iken,

uygulama sonrası 3'ü düşük, 28'i orta ve 4'ü yüksek öğrenme düzeyindedir. Rekabetçi öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 5'i düşük, 14'ü orta ve 16'sı yüksek iken, uygulama sonrası düşük düzeyde rekabetçi öğrenme stiline sahip öğrenci bulunmazken, 2'si orta ve 33'ü yüksek öğrenme düzeyindedir. Buna göre, uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımı öğrencilerdeki rekabetçi öğrenme stilinin artmasında etkili olduğu yorumu yapılabilir. Paylaşımcı öğrenme stili bakımından incelendiğinde uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin 33'i düşük, 2'si orta öğrenme düzeyinde ve yüksek öğrenme düzeyinde öğrenci bulunmazken, uygulama sonrası 2'si düşük, 32'si orta ve 1'i yüksek öğrenme düzeyindedir. Buna göre, uygulanan SDÖ yaklaşımı öğrencilerdeki paylaşımcı öğrenme stilinin artmasında etkili olduğu yorumu yapılabilir.

KG öğrencilerinin ön test ve son test puanlarına göre öğrenme stillerinin dağılımı Tablo 31'de sunulmuştur.

Tablo 31

KG öğrencilerinin ön test ve son test puanlarına göre öğrenme stilleri

Öğrenme Stilleri	Düzey	Ön Test		Son Test	
		N	%	N	%
Bağımsız	Düşük	15	42,86	7	20,00
	Orta	20	57,14	26	74,29
	Yüksek	0	0,00	2	5,71
Çekingen	Düşük	1	2,86	1	2,86
	Orta	22	62,86	23	65,71
	Yüksek	12	34,29	11	31,43
İşbirlikli	Düşük	24	68,57	10	28,57
	Orta	10	28,57	17	48,57
	Yüksek	1	2,86	8	22,86
Bağımlı	Düşük	19	54,29	7	20,00
	Orta	15	42,86	24	68,57
	Yüksek	1	2,86	4	11,43
Rekabetçi	Düşük	0	0,00	0	0,00
	Orta	17	48,57	7	20,00
	Yüksek	18	51,43	28	80,00
Paylaşımcı	Düşük	22	62,86	9	25,71
	Orta	13	37,14	25	71,43
	Yüksek	0	0,00	1	2,86

Tablo 31 incelendiğinde, KG öğrencilerin ön test puanlarına göre bağımsız öğrenme stili açısından öğrencilerin 15'inin düşük, 20'sinin orta öğrenme düzeyinde olduğu görülürken, son test puanlarına göre öğrencilerin 7'sinin düşük, 26'sının orta ve 2'sinin

yüksek öğrenme düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Çekingen öğrenme stili bakımından incelendiğinde ön test puanlarına göre KG öğrencilerin 1'i düşük, 22'si orta ve 12'si yüksek öğrenme düzeyinde iken, son test puanlarına göre 1'i düşük, 23'ü orta ve 11'i yüksek öğrenme düzeyindedir. İşbirlikli öğrenme stili bakımından incelendiğinde ön test puanlarına göre KG öğrencilerin 24'ü düşük, 10'u orta ve 1'i yüksek iken, son test puanlarına göre kontrol grubundaki öğrencilerin 10'u düşük, 17'si orta ve 8'i yüksek öğrenme düzeyindedir. Bağımlı öğrenme stili bakımından incelendiğinde ön test puanlarına göre KG öğrencilerin 19'u düşük, 15'i orta ve 1'i yüksek iken, son test puanlarına göre KG öğrencilerin 7'si düşük, 24'ü orta ve 4'ü yüksek öğrenme düzeyindedir. Rekabetçi öğrenme stili bakımından incelendiğinde ön test puanlarına göre KG öğrencilerin 17'si orta ve 18'i yüksek öğrenme düzeyinde iken, son test puanlarına göre KG öğrencilerin 7'si orta ve 28'i yüksek öğrenme düzeyindedir. Paylaşımcı öğrenme stili bakımından incelendiğinde ön test puanlarına göre KG öğrencilerin 22'si düşük, 13'ü orta öğrenme düzeyinde iken, son test puanlarına göre KG öğrencilerin 9'u düşük, 25'i orta ve 1'i yüksek öğrenme düzeyindedir.

3. Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı KG öğrencilerinin ÖS ölçeği öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı KG öğrencilerinin öğrenme stilleri ölçeği ön test puanları arasındaki farkı incelemek ve uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. ÖS ölçeği alt boyutlarının ön test puanları normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan yöntemlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 32'de sunulmuştur.

Tablo 32

DG öğrencileri ile KG öğrencilerinin ÖSÖ ön test puanlarının incelenmesi

Öğrenme Stilleri	Grup	N	$\bar{X}$	Medyan	Sıra Ortalaması	Z	P
Bağımsız	Deney	35	3,44	3,80	45,59	4,156*	0,000
	Kontrol	35	2,89	2,90	25,41		
Çekingen	Deney	35	3,23	3,50	41,57	2,501*	0,012
	Kontrol	35	2,97	3,00	29,43		
İşbirlikli	Deney	35	2,41	2,40	32,93	1,061	0,289
	Kontrol	35	2,57	2,50	38,07		
Bağımlı	Deney	35	3,41	3,50	45,74	4,221*	0,000
	Kontrol	35	2,86	2,90	25,26		
Rekabetçi	Deney	35	2,65	2,60	32,89	1,077	0,282
	Kontrol	35	2,88	3,00	38,11		
Paylaşımcı	Deney	35	2,56	2,70	26,97	3,519*	0,000
	Kontrol	35	2,92	3,00	44,03		

*p<0,05

Tablo 32 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bağımsız, çekingen, bağımlı ve paylaşımcı ÖS ölçeği ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği (p<0,05) görülürken, işbirlikli ve rekabetçi ÖSÖ ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği (p>0, 05) belirlenmiştir. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencileri bağımsız, çekingen, bağımlı ve paylaşımcı öğrenme stilleri bakımından farklı olduğundan dolayı uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımı etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla son test puanlarının karşılaştırılması yerine son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılması ile elde edilen erişi puanlarının karşılaştırılmasına karar verilmiştir.

4. Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı KG öğrencilerinin öğrenme stilleri ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı KG öğrencilerinin öğrenme stilleri ölçeği erişi puanları (=son test puanları –

ön test puanları) arasındaki farkı incelemek için uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Bağımsız ve paylaşımcı öğrenme sitili ölçeği erişi puanları normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan yöntemlerden Mann Whitney U testi, diğer öğrenme stilleri puanları normal dağılım gösterdiği için ilişkisiz örneklemler t testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 33'de sunulmuştur.

Tablo 33

DG öğrencileri ile KG öğrencilerinin ÖS ölçeği erişi puanlarının incelenmesi

Öğrenme Stilleri	**Grup**	**N**	$\bar{X}$	**Ss**	**Sd**	**t**	**P**
Çekingen	Deney	35	-1,15	0,79	68	7,470*	0,000
	Kontrol	35	-0,06	0,37			
İşbirlikli	Deney	35	2,08	0,72	68	11,383*	0,000
	Kontrol	35	0,45	0,44			
Bağımlı	Deney	35	0,21	0,32	68	3,969*	0,00
	Kontrol	35	0,49	0,29			
Rekabetçi	Deney	35	0,94	0,86	68	3,207*	0,002
	Kontrol	35	0,43	0,37			
Öğrenme Stilleri	**Grup**	**N**	$\bar{X}$	**Medyan**	**Sıra Ortalaması**	**Z**	**P**
Bağımsız	Deney	35	-0,07	-0,20	27,64	3,241*	0,001
	Kontrol	35	0,36	0,30	43,36		
Paylaşımcı	Deney	35	1,03	1,00	48,71	5,457*	0,000
	Kontrol	35	0,42	0,40	22,29		

*p<0,05

Tablo 33 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÖS ölçeği erişi puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği (p<0,05) görülmektedir. Ortalamalar incelendiğinde işbirlikli, rekabetçi ve paylaşımcı öğrenme stilleri boyutu için DG öğrencilerinin erişi puanlarının KG öğrencilerinden yüksek olduğu, çekingen, bağımlı ve bağımsız öğrenme stilleri için deney grubu öğrencilerinin erişi puanlarının KG öğrencilerinden düşük olduğu söylenebilir. Buna göre, uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrencilerin işbirlikli, rekabetçi ve paylaşımcı öğrenme düzeylerini arttırmada ve çekingen, bağımlı ve bağımsız öğrenme düzeylerini azaltmada etkili olduğu söylenebilir.

5.KG öğrencilerinin ÖS ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

KG öğrencilerinin ÖS ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanları arasındaki farkı incelemek için uygun analiz yöntemine karar vermek amacıyla öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. KG öğrencilerinin bağımsız öğrenme ve rekabetçi öğrenme stili ölçek puanları normal dağılım gösterdiği için ilişkili örneklemler t testi; diğer öğrenme stili ölçek puanlaru normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan yöntemlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 34'de sunulmuştur.

Tablo 34

KG öğrencilerinin ÖSÖ'ye ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi

Öğrenme Stilleri	Test	n	$\bar{X}$	Medyan	Sıra Ortalaması		Z	P
Çekingen	Ön Test	35	2,97	3,00	N.S.	17,87	1,058	0,290
	Son Test	35	2,91	2,80	P.S.	15,82		
İşbirlikli	Ön Test	35	2,57	2,50	N.S.	5,63	4,522*	0,000
	Son Test	35	3,02	3,10	P.S.	18,05		
Bağımlı	Ön Test	35	2,86	2,90	N.S.	2,00	5,137*	0,000
	Son Test	35	3,35	3,50	P.S.	18,47		
Paylaşımcı	Ön Test	35	2,92	3,00	N.S.	5,25	4,579*	0,000
	Son Test	35	3,34	3,30	P.S.	16,23		
Öğrenme Stilleri	Test	n	$\bar{X}$	ss	Sd		T	P0
Bağımsız	Ön Test	35	2,89	0,46	34		6,692*	,000
	Son Test	35	3,25	0,52				
Rekabetçi	Ön Test	35	2,88	0,44	34		6,870*	,000
	Son Test	35	3,31	0,66				
*p<0,05								

Tablo 34 incelendiğinde KG öğrencilerinin, bağımsız, işbirlikli, bağımlı, rekabetçi ve paylaşımcı öğrenme stilleri ölçeği ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu (p<0,05) görülürken, çekingen öğrenme stili ölçek puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı (p>0, 05) görülmektedir. Anlamlı farklılık tespit edilen öğrenme stili boyutları için ortalamalar incelendiğinde, KG öğrencilerinin bağımsız, işbirlikli, bağımlı, rekabetçi ve paylaşımcı öğrenme stilleri son test ölçek puan ortalamasının ön test ölçek puan ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir.

6. DG öğrencilerinin ÖSÖ'ye ilişkin öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

DG öğrencilerinin, öğrenme stilleri ölçeğine ilişkin ön test ve son test puanları arasındaki farkı incelemek için uygun analiz yöntemine karar vermek amacıyla öncelikli olarak normal dağılım varsayımı incelenmiştir. DG öğrencilerinin çekingen ÖS ölçeği puanları normal dağılım gösterdiği için ilişkili örneklemler t testi; diğer ÖS ölçeği puanlaru normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan yöntemlerden Wilcoxon işaretli sısralar testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 35'de sunulmuştur.

Tablo 35

DG öğrencilerinin ÖSÖ'ye ilişkin ön test ve son test puanlarının incelenmesi

Öğrenme Stilleri	**Test**	**n**	$\bar{X}$	**Medyan**	**Sıra Ortalaması**		**Z**	**P**
Bağımsız	Ön Test	35	3,44	3,80	N.S.	17,34	0,877	0,380
	Son Test	35	3,37	3,40	P.S.	16,54		
İşbirlikli	Ön Test	35	2,41	2,40	N.S.	0,00	5,163*	0,000
	Son Test	35	4,49	4,80	P.S.	18,00		
Bağımlı	Ön Test	35	3,41	3,50	N.S.	12,31	3,729*	0,001
	Son Test	35	3,62	3,60	P.S.	18,50		
Rekabetçi	Ön Test	35	2,65	2,60	N.S.	6,75	4,532*	0,000
	Son Test	35	3,59	3,60	P.S.	18,41		
Paylaşımcı	Ön Test	35	2,56	2,70	N.S.	0,00	5,170*	0,000
	Son Test	35	3,59	3,60	P.S.	18,00		
Öğrenme Stilleri	**Test**	**n**	$\bar{X}$	**Ss**	**Sd**		**T**	**P**
Çekingen	Ön Test	35	3,23	0,76	34		8,688*	0,000
	Son Test	35	2,07	0,27				

*p<0,05

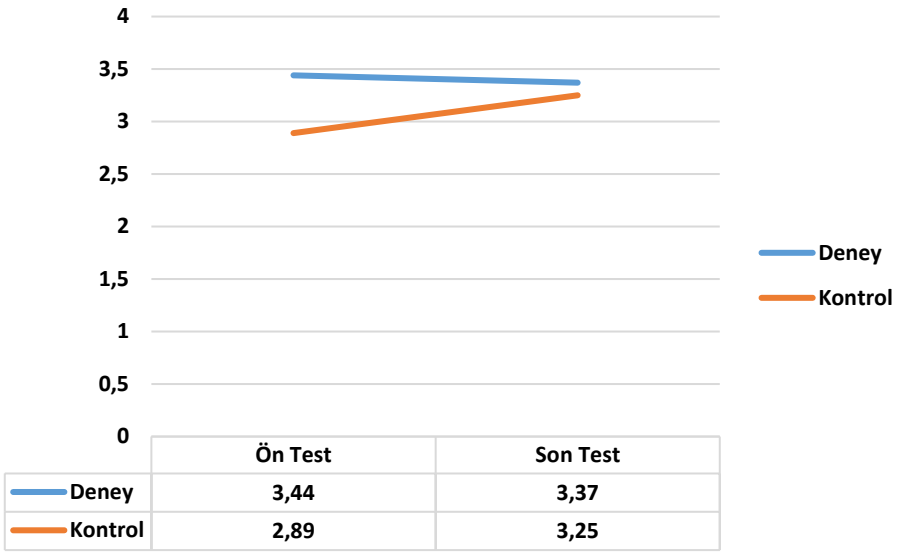
Tablo 35 incelendiğinde, DG öğrencilerinin çekingen, işbirlikli, bağımlı, rekabetçi ve paylaşımcı ÖS ölçeği ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu (p<0,05) görülürken, bağımsız ÖSÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı (p>0, 05) görülmektedir. Anlamlı farklılık tespit edilen öğrenme stili boyutları için ortalamalar incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin işbirlikli, rekabetçi ve paylaşımcı öğrenme stilleri son test ölçek puan ortalamasının ön

test ölçek puan ortalamasından yüksek; çekingen öğrenme stilleri son test ölçek puan ortalamasının ön test ölçek puan ortalamasından düşük olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun öğrenme stilleri ölçeği bağımsız öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları ayrıca Şekil 16'da verilen grafikte sunulmuştur.

Şekil 16

Deney ve kontrol grubunun ÖS ölçeği bağımsız öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları



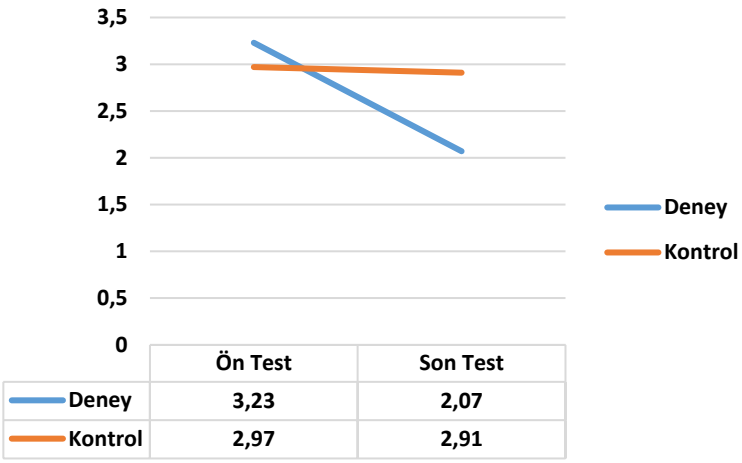
	Ön Test	Son Test
Deney	3,44	3,37
Kontrol	2,89	3,25

Şekil 16 incelendiğinde, DG'nin ÖS ölçeği bağımsız öğrenme boyutunda hem ön test hem de son test puanlarının kontrol grubunun ön test ve son test puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Ancak ön test aşamasında bu farklılık daha fazla iken son testte deney ve kontrol grubun puanları birbirine yaklaşmıştır.

Deney ve kontrol grubunun ÖSÖ çekingen öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları ayrıca Şekil 17'te verilen grafikte sunulmuştur.

Şekil 17

Deney ve kontrol grubunun ÖS ölçeği çekingen öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları



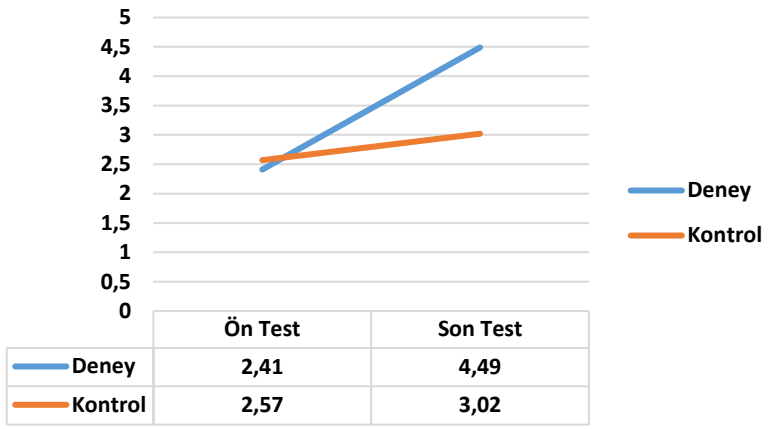
	Ön Test	Son Test
Deney	3,23	2,07
Kontrol	2,97	2,91

Şekil 17 incelendiğinde DG'nin ÖS ölçeği çekingen öğrenme stili ön test puanlarının kontrol grubunun öğrenme stilleri ölçeği çekingen öğrenme stili ön test puanlarından yüksektir. Son test puanları açısından incelendiğinde ise DG öğrencilerin son test puanlarında belirgin bir şekilde azalış olduğu görülürken kontrol grubun son test puanların neredeyse benzerdir. Buna göre, DG'de uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrencilerin çekingen öğrenme stilinin azalmasına yol açtığı yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol grubunun ÖS ölçeği işbirlikli stili ön test-son test puan ortalamaları ayrıca Şekil 18'de verilen grafikte sunulmuştur.

Şekil 18

Deney ve kontrol grubunun ÖS ölçeği işbirlikli öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları



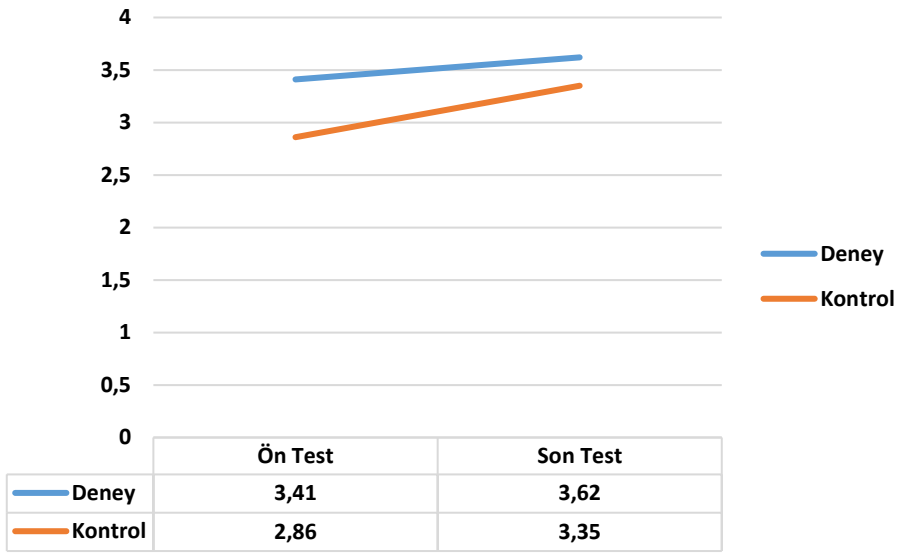
	Ön Test	Son Test
Deney	2,41	4,49
Kontrol	2,57	3,02

Şekil 18 incelendiğinde KG öğrencilerin ÖS ölçeği işbirlikli öğrenme stili ön test puanlarının DG öğrencilerin öğrenme stilleri ölçeği işbirlikli öğrenme stili ön test puanlarından bir miktar yüksek olduğu görülmekle birlikte ön test puanları birbirine yakındır. Son test puanları açısından incelendiğinde ise DG öğrencilerin son test puanlarında belirgin bir şekilde artış olduğu görülürken KG son test puanlarındaki artış daha azdır. Buna göre, DG'de uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrencilerin işbirlikli öğrenme stilini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol grubunun ÖS ölçeği bağımlı öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları ayrıca Şekil 19'te verilen grafikte sunulmuştur.

Şekil 19

Deney ve kontrol grubunun ÖS ölçeği bağımlı öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları



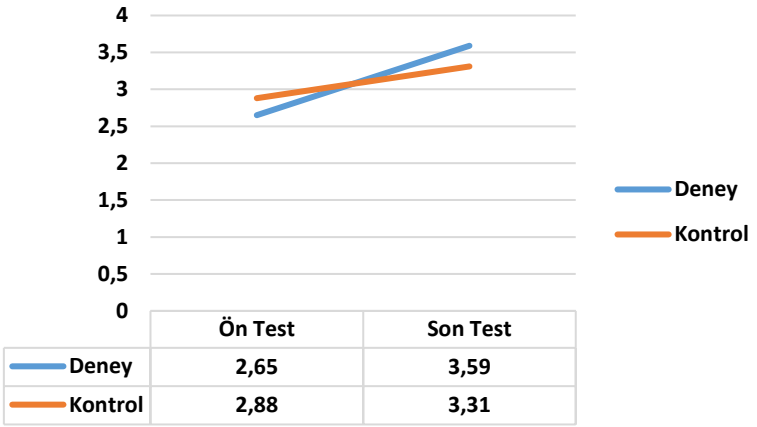
	Ön Test	Son Test
Deney	3,41	3,62
Kontrol	2,86	3,35

Şekil 19 incelendiğinde, DG'nin ÖS bağımlı öğrenme boyutunda hem ön test hem de son test puanlarının ÖS ön test ve son test puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Ancak ön test aşamasında bu farklılık daha fazla iken son testte deney ve kontrol grubun puanları birbirine yaklaşmıştır. KG'de uygulanan mevcut yöntemin öğrencilerin bağımlı öğrenme stiline kaydırdığı düşünülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun ÖS rekabetçi öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları ayrıca Şekil 20'da verilen grafikte sunulmuştur.

Şekil 20

Deney ve kontrol grubunun ÖS ölçeği rekabetçi öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları



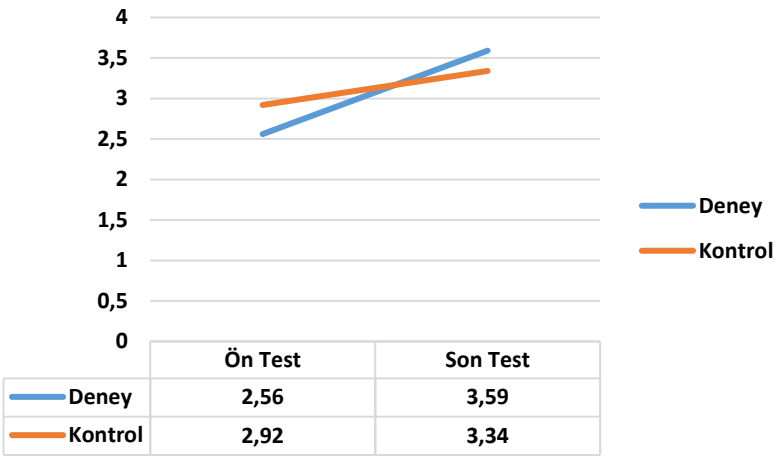
	Ön Test	Son Test
Deney	2,65	3,59
Kontrol	2,88	3,31

Şekil 20 incelendiğinde, KG öğrencilerin ÖS rekabetçi öğrenme stili ön test puanlarının DG öğrencilerin öğrenme stilleri ölçeği rekabetçi öğrenme stili ön test puanlarından bir miktar yüksek olduğu görülmekle birlikte ön test puanları birbirine yakındır. Son test puanları açısından incelendiğinde ise DG öğrencilerin son test puanlarında belirgin bir şekilde artış olduğu görülürken KG son test puanlarındaki artış daha azdır. Buna göre, DG'de uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımının öğrencilerin rekabetçi öğrenme stilini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol grubunun ÖS paylaşımcı öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları ayrıca Şekil 21'de verilen grafikte sunulmuştur.

Şekil 21

Deney ve kontrol grubunun ÖS ölçeği paylaşımcı öğrenme stili ön test-son test puan ortalamaları



	Ön Test	Son Test
Deney	2,56	3,59
Kontrol	2,92	3,34

Şekil 21 incelendiğinde, KG öğrencilerin ÖS paylaşımcı öğrenme stili ön test puanlarının DG öğrencilerin ÖS paylaşımcı öğrenme stili ön test puanlarından bir miktar yüksek olduğu görülmekle birlikte ön test puanları birbirine yakındır. Son test puanları açısından incelendiğinde ise DG öğrencilerin son test puanlarında belirgin bir şekilde artış olduğu görülürken KG son test puanlarındaki artış daha azdır. Buna göre, DG'de uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımı öğrencilerin paylaşımcı öğrenme stilini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

7.sınıf öğrencilerin sahip oldukları öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasındaki ilişkilere yönelik bulgular

1.Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında kurulan model kabul edilebilir uyum göstermekte midir?

Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisinin yapısal eşitlik modelleme yöntemi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Öncelikli olarak öğrenme stilleri, kavramsal anlama testi ve sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği ön test ve son test puanları normal dağılım göstermediği için sorgulayıcı öğrenme becerileri ile öğrenme stilleri ve kavramsal anlama testi puanları arasındaki ilişkiler Spearman korelasyonla; öğrenme stilleri ve kavramsal anlama testi puanları normal dağılım

gösterdiği için bu değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon ile incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 36'da sunulmuştur.

Tablo 36

ÖS, KAT ve SÖBÖ puanları arasındaki korelasyonlar

	Son Test		**Ön Test**	
	Kavramsal Anlama Testi	**Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi Ölçeği**	**Kavramsal Anlama Testi**	**Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi Ölçeği**
Kavramsal Anlama Testi	-	0,614**	-	-0,007
Bağımsız Öğrenme Stili	0,144	0,080	0,043	-0,085
Çekingen Öğrenme Stili	-0,616**	-0,682**	0,018	-0,175
İşbirlikli Öğrenme Stili	0,643**	0,571**	0,086	0,043
Bağımlı Öğrenme Stili	0,240*	0,111	0,132	-0,095
Rekabetçi Öğrenme Stili	0,194	0,154	-0,030	0,047
Paylaşımcı Öğrenme Stili	0,261*	0,178	0,017	0,057

*p<0,05; **p<0,05

Tablo 36 incelendiğinde, öğrencilerin ön test puanlarıyla yapılan korelasyon analizlerine göre öğrenme stilleri, kavramsal anlama ve sorgulayıcı öğrenme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı (p>0,05) görülmektedir. Son test puanları ile yapılan korelasyon analizi sonucunda ise öğrencilerin kavramsal anlama testi ve sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeği puanları arasında pozitif yönlü orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu (r = 0,614; p<0,05) belirlenmiştir. Buna göre, öğrencilerin kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar artıkça sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeğinden aldıkları puanların arttığı söylenebilir. Öğrencilerin çekingen öğrenme stili ölçeği puanları ile kavramsal anlama testi puanları(r = -0,616; p<0,05) ve sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği puanları (r = -0,682; p<0,05) negatif yönlü orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle, öğrencilerin çekingen öğrenme stili ölçeği puanları azaldıkça kavramsal anlama testinden ve sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlar artmaktadır. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme stili ölçeği puanları ile kavramsal anlama testi puanları(r = 0,643; p<0,05) ve sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği puanları (r = 0,571; p<0,05) pozitif

yönlü orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Buna göre, öğrencilerin işbirlikli öğrenme stili ölçeği puanları artıkça kavramsal anlama testinden ve sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlarının arttığı yorumu yapılabilir. Öğrencilerin bağımlı öğrenme stili ölçeği puanları ile kavramsal anlama testi puanları ($r = 0,240$; $p<0,05$) ve paylaşımcı öğrenme stili ölçeği puanları ile kavramsal anlama testi puanları ($r = 0,261$; $p<0,05$) pozitif yönlü düşük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Diğer bir deyişle, öğrencilerin bağımlı öğrenme stili ve paylaşımcı öğrenme stili ölçeği puanları arttıkça kavramsal anlama testi puanları artmaktadır.

2.Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisi var mıdır?

Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisinin inceleneceği modele öğrenme stili boyutlarından hem kavramsal anlama hem de sorgulayıcı öğrenme becerisi ile manidar ilişki gösterdiği tespit edilen çekingen ve işbirlikli öğrenme stilleri alınmıştır. Daha sonra çekingen öğrenme stili ile kavramsal öğrenme arasındaki ilişkide sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracı etkisinin incelendiği model 1 analiz edilmiştir. Model 2'de ise işbirlikli öğrenme stili ile kavramsal öğrenme arasındaki ilişkide sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracı etki rolü araştırılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 37'de ve incelenen modeller Şekil 22'de sunulmuştur.

Tablo 37

Kavramsal anlama modeli doğrudan ve dolaylı etkileri

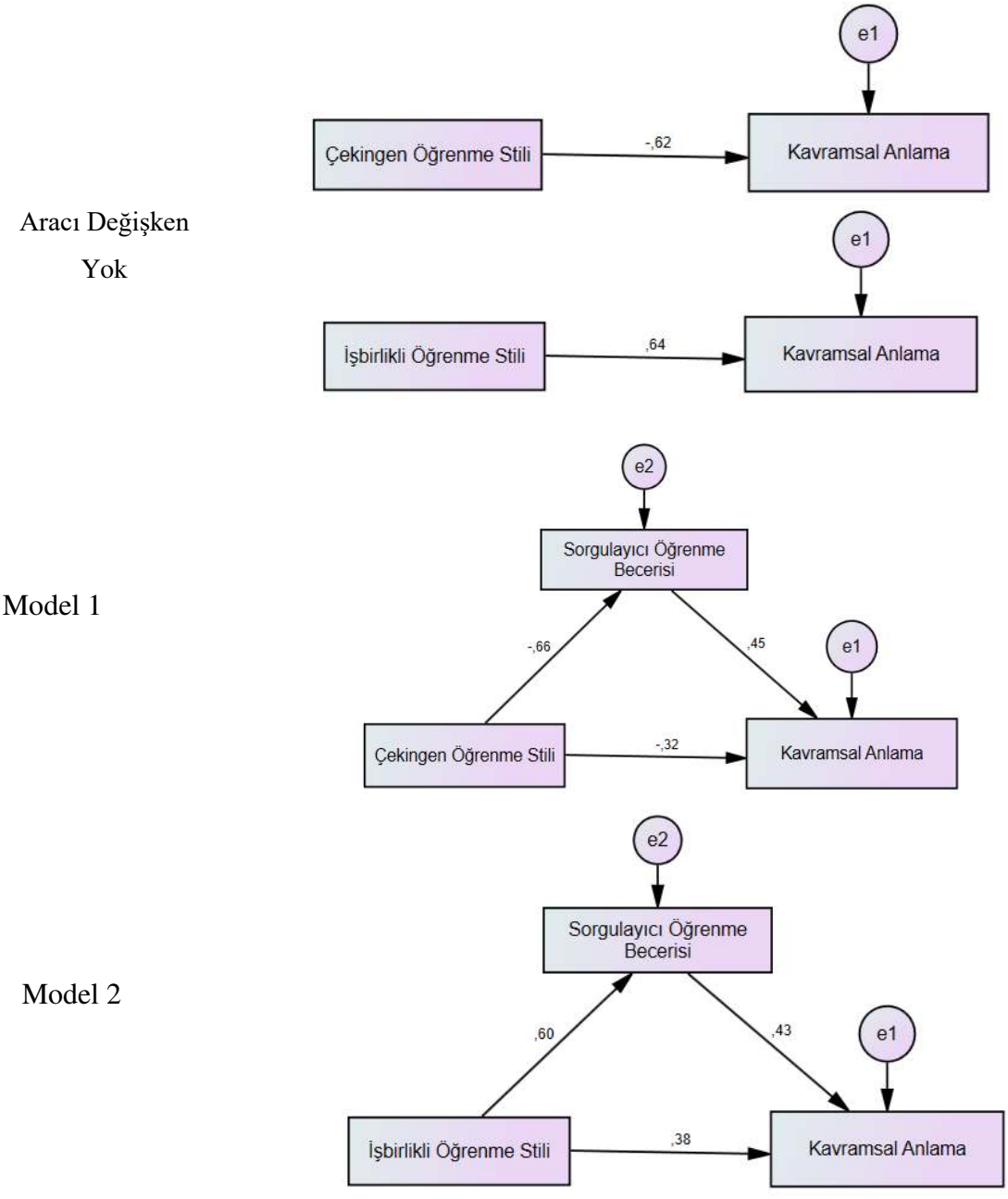
	Yollar	Yol katsayısı (B)	Std. Yol katsayısı (β)	p
Aracı değişken yok	Çekingen Öğrenme Stili-> Kavramsal Anlama	-5,49	-0,62	<0,05
	İşbirlikli Öğrenme Stili-> Kavramsal Anlama	3,61	0,64	<0,05
Model 1	Çekingen-> Kavramsal Anlama *(Doğrudan etki)*	-2,82	-0,32	<0,05
	Çekingen-> Sorgulayıcı Öğrenme *(Doğrudan etki)*	-28,00	-0,66	<0,05
	Sorgulayıcı Öğrenme-> Kavramsal Anlama *(Doğrudan etki)*	0,10	0,45	<0,05
	Çekingen-> Sorgulayıcı Öğrenme-> Kavramsal *(Dolaylı etki)*	-2,67	-0,30	
Model 2	İşbirlikli-> Kavramsal Anlama *(Doğrudan etki)*	2,16	0,38	<0,05
	İşbirlikli-> Sorgulayıcı Öğrenme *(Doğrudan etki)*	15,96	0,60	<0,05
	Sorgulayıcı Öğrenme-> Kavramsal Anlama *(Doğrudan etki)*	0,09	0,43	<0,05
	İşbirlikli-> Sorgulayıcı Öğrenme-> Kavramsal *(Dolaylı etki)*	1,45	0,26	

Tablo 37 incelendiğinde, aracı değişken yok iken çekingen öğrenme stilinden kavramsal anlamaya olan standartlaştırılmış yol katsayısının -0, 62 olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Buna göre, çekingen öğrenme stili ölçeği puanlarındaki bir standart birimlik artış kavramsal anlama testi puanlarında 0, 62 standart birimlik azalışa neden olmaktadır. Aracı değişken olmadığı durumda işbirlikli öğrenme stilinden kavramsal anlamaya olan standartlaştırılmış yol katsayısının 0, 64'tür ve bu etki istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Buna göre, işbirlikli öğrenme stili ölçeği puanlarındaki bir standart birimlik artış kavramsal anlama testi puanlarında 0, 64 standart birimlik artışa neden olmaktadır. Model 1 incelendiğinde ise çekingen öğrenme stilinden sorgulayıcı öğrenme becerisine olan yol katsayısının (β=- 0,66) ve sorgulayıcı öğrenme becerisinden kavramsal anlamaya olan yol katsayısının (β= 0,45) istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0,05) görülmektedir. Sorgulayıcı öğrenme becerisi modele alındığında çekingen öğrenme stilinden kavramsal anlamaya olan yol katsayısı -0, 32'dir ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Çekingen öğrenme stilinden sorgulayıcı öğrenme stili üzerinden kavramsal anlamaya giden dolaylı etki ise -0, 30 olarak belirlenmiştir. Sorgulayıcı öğrenmenin modele alınması çekingen öğrenme stilinden

kavramsal anlamaya olan yol katsayısının gücünü azaltmıştır ancak istatistiksel olarak anlamlılığı devam etmektedir. Bu nedenle çekingen öğrenme stilinden kavramsal anlamaya olan etkide sorgulayıcı öğrenme becerisinin kısmı aracı etkisinin olduğu söylenebilir. Model 2 incelendiğinde ise işbirlikli öğrenme stilinden sorgulayıcı öğrenme becerisine olan yol katsayısının (β= 0,60) ve sorgulayıcı öğrenme becerisinden kavramsal anlamaya olan yol katsayısının (β= 0,43) istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Sorgulayıcı öğrenme becerisi modele alındığında işbirlikli öğrenme stilinden kavramsal anlamaya olan yol katsayısı 0, 38'dir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). İşbirlikli öğrenme stilinden sorgulayıcı öğrenme stili üzerinden kavramsal anlamaya giden dolaylı etki ise 0, 26 olarak belirlenmiştir. Sorgulayıcı öğrenmenin modele alınması işbirlikli öğrenme stilinden kavramsal anlamaya olan yol katsayısının gücünü azaltmıştır ancak istatistiksel olarak anlamlılığı devam etmektedir. Bu nedenle işbirlikli öğrenme stilinden kavramsal anlamaya olan etkide sorgulayıcı öğrenme becerisinin kısmı aracı etkisinin olduğu söylenebilir.

Şekil 22

Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisinin incelenmesine ilişkin model



4.2. Nitel Boyuta İlişkin Bulgular

Araştırmanın nitel boyutuna ilişkin bulgular, araştırmacı tarafından ilgili alan yazından hareketle hazırlanmış yedi adet açık uçlu sorudan meydana gelen yarı

yapılandırılmış görüşme kılavuzu ile elde edilmiştir. Veriler, ayrı ayrı kodlanarak görüşlere yönelik ana ve alt temalar belirlenmiştir. Benzer ve farklı kodları ayırt etmek amacıyla genel bir kod listesi oluşturulmuş, daha sonra kodlar tema ve alt temalara ayrılmıştır. Kodların nicel verileri desteklemesi ve bulgulara ışık tutması açısından kodlara ait frekans dağılımları Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38

DG öğrencilerinin yarı yapılandırılmış mülakat formu 1. soruya ait cevaplarının dağılımı

Temalar	Kodlar	*f*	%	Katılımcılar
Benzelikler	Deney yapma	8	6	*-Diğer fen derslerinde de ara sıra da etkinlik yaptığımız için etkinliklerin de benzerliği oluyor.*
	Bilgi paylaşma	2	17	*-Diğer derslerde de bilgililerimizi öğretmen soruyor*
	Öğretmenin olması	6	50	*-Bu derste olduğu gibi diğer derste de öğrenmen bulunuyor.*
Farklılıklar	**Öğretmenle ilgili farklılıklar**			
	Rehberlik yapması	10	83	*-Öğretmenimizin sürekli bize soru sorması ve bizim cevabımızı arkadaşlarımızla tartışmamız cok eğlenceliydi.*
	Yönlendirme	7	58	*-Öğretmen bize fikirleriniz yanlışta olsa düşüncelerinizi söyleyin dedi. Fikrimi söyledim fakat öğretmen başka bir soruyla yanlışımı bulmamı sağladı.*
	Soruların farklı olması	9	75	*-Öğretmenimiz bize gökyüzü neden mavi diye bir hikâye okudu cok değişik sorular sordu başta beynim yandı.*
	Öğrenci ile ilgili farklılıklar			
	Aktif katılım	11	91	*-Diğer derslerden daha fazla derse katıldım.önceden utanıyordum soru sormaya cevap vermeye..* *-Derse daha aktif katıldığım için kendime olan güvenim arttı.*
	Derse katılma isteği	11	91	*-Ben fen derslerini pek sevmiyorum fakat bu şekilde ders anlatımı bana feni sevdirmeye başladı.* *-Çünkü grup çalışmasında eğleniyorum, bireysel çalışınca çabuk sıkılıyorum.*
	Grup çalışması	10	83	*-Grupça öğrenmem daha kolay oldu. Ben tek başıma daha güzel anladığımı sanıyordum. Fakat grupça bilmediğimi arkadaşımdan öğrendim.*
	Konuşma özgürlüğü	7	58	*-Ben bu ders sürecinde özgürce fikrimi söyleme ve fikrim üzerimden arkadaşlarımın tarışması beni cok heycanlandırdı*
	Kalıcı öğrenme	8	67	*-Işık ünitesini renklerin soğrulmasını yapamıyordum fakat animasyonlarla cok güzel öğrendim unutmam artık.* *-Diğer fen derslerini unutmamak içik sürekli tekrar yapıyordum. Bu derste tekrar yapmama gerek kalmadı.*
	Daha az not tutma	5	42	*-Diğer fen derslerinde sürekli deftere yazıyorduk. Fakat bu derste yazmadık. Deftere yazmayı sevmiyorum.*

Temalar	Kodlar	*f*	%	Katılımcılar
	Zevkli ve eğlenceli geçmesi	11	91	*-Derslerimiz cok eğlenceli geçti. Sınıfta konuşmadığım arkadaşlarım vardı. Onlarla konuşmaya ve düşüncelerimizi tartışamaya başladık.* *-Arkadaşlarımızla beraber oyunlar oynayarak ve etkinlikler yaparak derse karşı motivasyonumuzu artırdı.* *-Ben önceki seneye göre bu sene grup olarak ders işlemeyi daha eğlenceli ve yararlı buluyorum*
	Etkinliklerle ilgili farklılıklar			
	Sorgulatıcı olması	7	58	*-Her deney ve etkinlikte yeni şeyler öğrendik. Soruları başta anlamıyordum. Kendimce sorguladım örneğin balon patlatma yarışında…*
	Görsel olması	9	75	*-Animasyonların görsel olması dikkatimi derse vermemi sağladı.*
	Günlük hayattan cıkarım	5	42	*-Animasyon ve etkinlikleri birebir bizim yapmamız cok güzeldi. Hepimiz etkinliklerdeki aletlere dokundukve bize yaptırdı.* *-Etrafımda gördüğüm ayna türlerinin hepsine acaba hangi ayna türüne giriyor diyeincelemeye başladım.* *-Yazın açık renkli kıyafetler giymenin fende karşılığı olduğunu öğrendim.*

*Mülakat sorusu: Fen Bilimleri dersinde ışığın soğrulması ve aynalar konularının işlenişiyle daha önceki ünitelerin işlenişini karşılaştırır mısın? a) Benzerlikler nelerdir? b)Farklılıklar nelerdir?

Mülakata katılan DG öğrencileri, uygulama süreciyle ilgili önceki dersleri karşılaştırmışlar ve bu ünitede öğretmen, öğrenci ve etkinlik farklılıklarından bahsettiği görülmektrdir. Öğretmenin rehberlik yaptığı, sorularının sorgulatıcı olarak yönlendirdiğini vurgulamışlardır. Ayrıca öğrenci için farklılıklarda, öğrencinin aktif katılması yapıldığını, konuşma özgürlüğü, kalıcı öğrenme ve grup çalışması olduğunu belirmişlerdir. Etkinliklerde ki farklılıklar ise günlük hayattan olması sorgulatıcı olması ve görsel olmasıdır. Ayrıca etkinlikte kullanılan bilimsel yöntemin de farkında olduğunu vurgulamışlardır. Daha önceki uygulamalarına benzer şekilde, zaman zaman deney yaprakları kullandıklarını belirtmişlerdir. DG öğrencilerinin yarı yapılandırılmış mülakat formunun ikinci sorusuna verdikleri yanıtların dağılımı Tablo 39'da verilmektedir.

Tablo 39

DG öğrencilerinin yarı yapılandırılmış mülakat formu 2. soruya ait cevaplarının dağılımı

Temalar	Kodlar	*f*	%	Katılımcılar
Olumlu	Olaylara daha bilimsel yaklaşma	**10**	**83**	*-Ben hep bilim adamı olmayı istiyorum. Bilim adamlarının nasıl soru sorduklarını gördüm.*
	Grup olarak çözüme ulaşma	**9**	**75**	*-Grup arkadaşlarımla tıpkı tvlerdeki yarışmacılar gibi tartışıp cevabımızı söylüyordum.* *-Yanlış bilmeme rağmen hep grupça tartışıp doğrusunu öğreniyordum.* *- Onlar bana yardım ediyor, ben onlara yardım ediyorum. Ve daha iyi öğreniyoruz.*
	Öğrendiklerini kullanma	**8**	**67**	*-Güneş panellerin nasıl ışığı kullanıp elektrik üretiğini bilmek istiyordum. Cok daha farklı bir güneş paneli yapacam köyümüze.*
	Farklı bakış açılarına sahip olma	**10**	**83**	*-Fikirlerimi anlatmakta yetersiz olduğumu gördüm. Sınıf içi tartışmalarla farklı bir şekilde düşünmeyi öğrendim.* *-İlk etkinliklerde dar bir bakış açısıyla düşünmüşüm. Süreç ilerledikçe görüşlerim değişti. Ve daha çok fikir üretmeye başladım.*
	Yaratıcılık	**7**	**58**	*-Aklımda cok farklı porjeler var.* *-Artık daha yaratıcı düşünmeye çalışıyorum*
	Araştırma yapma	**8**	**67**	*-Bu derste öğrendiklerimi eve gidince bilgisayardan araştırdım.* *-Öğrendiklerimi youtube dan devasa güneş panellerini izledim. Denize yapılan güneş panellerini*
Olumsuz	Konu ve kavramların başta karışık gelmesi	**2**	**16**	*-Başta bir şey anlamadım. Ben yazarak öğrenebiliyorum*
	Tahmin etmede zorlanma	**1**	**8**	*-Derste anlıyorum. Fakat daha sonra soru çözemiyorum. Fikirlerimi anlatmakta yetersiz olduğumu gördüm.*

*Mülakat sorusu: uygulama sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için fen bilimleri dersinde öğrendiklerini kullanmayla ilgili bir değişme oldu mu?

Süreç boyunca uygulanan yaklaşımın genel olarak öğrencilerin olaylara bilimsel yaklaşma, grup olarak çözüme ulaşma, araştırma yapma, farklı bakış açılarına sahip olma ve öğrendiklerini kullanma gibi olumlu değişim olduğu gözlenmiştir. DG öğrencilerinde konuların başta karışık olduğundan anlamadığı ve tahmin etmede zorlanma gibi olumsuz süreç yaşadığını belirtmişlerdir. Bunun nedeninin, deneyin beklenmedik sonucunun öğrencilerde bilişsel çatışmaya yol açması yani öğrencilerin kendi gerçeklik görüşleriyle uyuşmayan bir olayı gözlemlemelerini ifade eder; varsayım, öğrencilerin yeniden düşünmeye ve muhtemelen kavramsal çerçevelerini değiştirmeye zorlandıkları görülebilir. DG öğrenci yarı yapılandırılmış mülakat formunun 3. sorusuna verilen cevapların dağılımı Tablo 40'da yer verilmiştir.

Tablo 40

DG öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakat formu 3. soruya ait cevaplarının dağılımı

Temalar	Kodlar	*f*	%	Katılımcılar
Öğrenme	Kalıcı öğrenme	**7**	**58**	*-Deney ve etkinliklerle öğrendiklerimi unutmadım Etkinlikler baştaki tahminlerimle gözlemlerim arasındaki farkı göstererek unutmamı sağladı.*
	Etkileşimli öğrenme	**9**	**75**	*-Sınıf arkadaşlarımın etkinlik başında yanlış olan fikirlerini sınıfta tartışarak öğrendim. -Düşünceleri saygı ile eleştirip fikirlerimi savundum. -Grupça tartışmalarda fikir alışverişinde bulunduk. - Sınıftaki tüm arkadaşlarım uyum içerisinde birbirine yardım ederek deneyleri ve etkinlikleri gerçekleştirdi. Konu hakkında birbirimizle çok zıt düştük ama ama bu olumsuz yönde değil bence güzel..*
	Yaparak yaşarak öğrenme	**8**	**67**	*-Öğretmenimiz bizi tüm ders boyunca bizi konuşturdu. Tüm etkinliklere dâhil oldum.*
	Araştırma-keşfetme	**11**	**91**	*-Pazardaki satılan meyvenin renklerini, gökyüzünün neden mavi olduğunu etkinliklerle keşfettik.*
	Konunun anlaşılırlığının artması	**11**	**91**	*-Keşke diğer derslerde böyle anlatılsa hep ders üzerine konuştuk. -Dersteyke konu ile alakalı konuşabiliyorum. -EBA'da video izlerken derste gördüğümüz herşeyi anladığımı fark ettim*
Sosyal Etki	Grup içi iletişim	**11**	**91**	*-Başlarda gruptaki arkadaşlarımla konuşmuyordum. Ama etkinliklerde düşüncelerim doğru cıkınca grup arkadaşlarım benimle daha çok konuştu. -Görüşlerimizin farklı olması anlamamı kolaylaştırdı. -Anlamadığım kısımları uygulayarak göstermelerini istedim. -Grup içi ortaya çıkan fikirler oldukça mantıklıydı. Ortak karara vardığımız çok etkinlik oldu.*
	Sorumluluk alma	**9**	**75**	*-hipotezini kuramadığımız bir konu hakkında grup arkadaşlarımızla tartışarak öğrendik ve deney esnasında üzerime düşen her konuda yardımcı oldum..*
Duyuşsal Özellik	Öğretmeniyle iletişimi	**10**	**83**	*-Öğretmenime soru sormaya çekiniyordum fakat bu derste öğrenime fikrim yanlışta olsacevap vermeye başladım. -Işık ünitesinde öğretmenimle daha fazla konuşmaya başladım. -Düşündürücü sorular sorarak sınıf içi etkileşimim arttı.*
	Akılda kalıcılık	**11**	**91**	*-Etkinlikler başında düşündüğüm fikirle etkinlik sonrası ortaya cıkan fikirle karşılaştırdım ve yapılan etkinlikler konuyu unutmamı sağladı*
	İşlenilen konu	**5**	**42**	*-Işık ünitesinde renklerin soğurulması gökkuşagı aynalar konunu cok iyi anladım.*
	Deneylerin ilgi cekici olması	**10**	**83**	*-Deney ve etkinlikleri oldukça ilgi çekiciydi. Bazıları oldukça şaşırtıcıydı. -Somut materyallerle deneyerek öğrendik, bilgiyi arkadaşlarımızla paylaştık.*

*Mülakat sorusu: Fen bilimleri dersi ışığın soğrulması ve aynalar konularında yer alan kazanımlarla alakalı yaptığımız çalışmalarla ilgili ne düşünüyorsun?

Mülakata katılan öğrenciler ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin kazanımlara yönelik uygulanan etkinliklerle ilgili sorunu tartışırken veya çözdüklerinde

kendi düşüncelerinin ve başkalarının nasıl düşündüklerinin farkına varmaları, bazı etkinlikleri süreç içerisinde anlamadıklarını fakat öğretmenin yönlendirmesiyle konuya yönelik daha çok sorgulama süreçlerine dâhil olduklarını, konuları ve deneysel olayları etkinliklerle daha iyi kavradıklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin yeniden yapılandırma sürecinde hedef odaklı düşünmelerine olanak tanıdığı, deney öncesinde tahminlerinin, deneyi sorgulamaya yardımcı olduğunu kavramlarla ilişkilendirme katılımcılar arasında tartışmaya, fikir paylaşımına, bilgi paylaşımına ve şüphelere önem verdiğini belirtmişlerdir. Bunula birlikte, deneylerin eğlenceli, şaşırtıcı-ilgi çekici, hatırlamada kolaylık sağladığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda deneyse bir süreç aracılığıyla grup içinde iletişimi sağlar, uygulamalı uygulama yoluyla öğrenme ve temalar ve kavramlar başlangıçta kafa karıştırıcıydı, ancak süreç boyunca bu uygulamaya alıştıkça anlaması ve öğrenmesi daha kolay hale geliyor. .Ayrıca deneysel sürecin, grup içi iletişimi sağladığını, yaparak yaşarak öğrendiklerini, konu ve kavramların başlangıçta kafa karıştırıcı olduğunu ancak süreç boyunca bu uygulamaya alıştıkça anlaması ve öğrenmesi daha kolay hale geldiğini ve öğrenmede kalıcılığı arttırdığını belirtmişlerdir. Görüşmeler sırasında yapılan etkinlikleri ayrıntılı olarak hatırlayabildikleri gözlemlenmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakat formu dördüncü soruya ait DG öğrenci yanıtlarının dağılımı Tablo 41'de verilmiştir.

Tablo 41

DG öğrencileri yarı yapılandırılmış mülakat formu 4. soruya ait cevaplarının dağılımı

Temalar	*F*	*%*	**Katılımcılar**
Ünitenin başında	**5**	**42**	*-Ünitenin başında bazı kavramları öğrenirken sürekli sorgulanmamız beni biraz tedirgin etti diğer derslerden farklı bir ders işleme şekliydi.*
Işığın soğrulması	**4**	**33**	*-Işığın sorurulması olayı beni cok şaşırtı beyaz rengin icinde kırmızı yeşil mavi rengin yansıtılması sonucu beyaz renk oluşumu ..* *-Kırmızı mavi ve yeşil rengi boyalarla karıştırdığımzda farklı bir renk oluşurken ışığın yansıtılması olayında nasıl beyaz renk oluşuyor bu kısımda zorlandım.*
Üzerine yansıtılan ışığın altında bulunan cismin hangi ren görülmesi	**9**	**75**	*-Bazı konularda zorlandım mesala maviışık altında kırmızı cisim ne görünür gibi soruları yapamıyordum fakat öğrendim.* *-Zorlandığım konular vardı ama deney yaptıkça bir de bunları tekrar ettikçe… Daha iyi anladım*
Aynalar	**8**	**67**	*-Aynalarla ilgili kavramları hep karıştırıyordum aynada yansıma ve simetri alma tümsek ayna sorularını yapamıyordum. Ama grup arkadaşlarımla iletişim kurmakta zorlanırken süreç ilerledikçe öğrendim.*

*Mülakat sorusu: Fen Bilimleri dersi ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin etkinliklerde anlamakta zorlandığın konular ya da kavramlar oldu mu?

Öğrenciler, ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin bazı etkinlikleri anlamakta ve karmaşıklıkla başa çıkmada zorlandıklarını, açık uçlu problemlerle başa çıkma yeterliliği, zor problemlerle çalışma konusunda ısrar, belirsizliğe tolerans ve ortak bir amaç veya çözüme ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iletişim kurmaya dair zorlandıklarını vurgulamışlardır. Bu durum, öğrenme ve öğretme süreci içerisinde değişiklik gösterdiği, ünitenin başında daha önceki fen derslerinde yürütülen öğretmen merkezli yöntemlerle yürütülen derslere alışmadan kaynaklanabileceği gibi Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı etkinliklerde öğrencinin tahminiyle deney sonrası gözlemlerinin uyuşmamasından da kaynaklanabilmektedir. DG öğrencilerinin beşinci soruya ait yarı yapılandırılmış mülakat formu cevaplarının dağılımı Tablo 42'de verilmiştir.

Tablo 42

DG öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakat formu 5. soruya ait cevaplarının dağılımı

Temalar	*F*	*%*	**Katılımcılar**
Tahminlerin uyuşmaması	**10**	**83**	*-Deney ve etkinlik başı ve sonrasındaki tahminlerim birbirinin aynısı değildi oldukça şaşırdım.*
Deney ve etkinlikler	**9**	**75**	*-Deney ve etkinlikler özellikle similasyonlar beni cok etkiledi keşke tüm derslerde böyle işlense..* *-Bazı etkinliklerde grupça yanıldığımız sorular yönelti öğretmenimiz.* *-Arkadaşlarımla birlikte bazı fikirler geliştirmeye başladık ve öğretmen, sorgulayıcı sorular sorarak ve bizlerin cevaplarını gözden geçirerek yönlendirdi.*
Senaryo /hikâyeler	**11**	**91**	*-Hikâyeler cok düşündürücüydü. Sınıfça katılmamız ve düşünmemiz herkesin fikri yanlışta olsa dile getirmesi beni cok şaşırtı.*
Etkinlik sonunda sonuçları paylaşma	**10**	**83**	*-Aynalarla ilgili kavramları hep karıştırıyordum aynada yansıma ve simetri alma tümsek ayna sorularını yapamıyordum. Ama öğrendim.* *- Öğretmeimiz, bizleri kendi fikir ve iddialarımızı geliştirmeye teşvik etti*
Tartışma	**10**	**83**	*-Sınıfça bir konu hakkında tartışmak cok eğlenceliydi ve bir konu için arkadaşıma fikrimi idaa edip etkinlik üzerinde haklı cıkmam hem beni şaşırtı hemde mutlu etti.* *-Yanlışla sonuçlanan hipotezlerimdeki fikirlerim sınıf içi tartışmalarla değişti ayrıca öğretmenimiz yanlış olan fikirlerimizi düzeltmedi açıklamadı yanlış olan fikirlerimizi tekrar sınıfça tartıştık.* *-Sorumluluk bilincim gelişti, merak ettiğim şeylerin cevaplarını bulmayı, sorgulamayı ve tartışmayı öğrendim.*

*Mülakat sorusu: Işığın soğrulması ve aynalar konuları işlenirken en çok neler dikkatini çekti?

DG öğrencilerinin ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin en çok etkinliklerin başındaki tahminleri ile etkinlik sonuçlarının uyuşmaması dikkatlerini çekmiştir. Bunun dışında tartışma sürecine dâhil olma ve süreç içerisindeki sorulan sorular ilgilerini çekmiştir. Rehberli-SDÖ yaklaşımına yönelik yürütülen etkinliklerle asıl hedeflenen öğrencide merak oluşturmasıdır. Öğrencilerin problemleri tartışmasını ve çözmesini, akranlarıyla etkileşim kurarak ortak stratejileri etkinleştirmesini, bakış açılarındaki farklılıkları üzerinde düşünmesini ve ilgili ilk bakış açılarını değiştirdiklerini belirtmiştir. Ayrıca öğrenciler varsayımsal fikirlerini açıkladıklarını ve öğretmen fikirlerini düzeltmediğini veya cevaplar vermediğini, sadece öğrencileri daha fazla düşünmeye ve fikirlerini yeniden incelemeye teşvik etmek için sorular sorduğunu vurgulamışlardır. DG

öğrencilerinin altıncı soruya ait yarı yapılandırılmış mülakat formu cevaplarının dağılımı Tablo 43'de verilmiştir.

Tablo 43

DG öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakat formu 6. soruya ait cevaplarının dağılımı

Temalar	Kodlar	*f*	%	Katılımcılar
Öğrenme stilleri	İş birlikli öğrenme (Görev alma Grup içi aktif)	**5**	**42**	*-Grup içi etkinlere cevap verme diğer gruplarla da etkileşim halinde olma rekabet etmeden bilgiyi sorgulayıp cözüm üretme şeklinde değiştim* *-Sınıfta arkadaşlarımla birlikte çalışmaktan zevk aldım* *-Deney ve etkinlikler özellikle similasyonlar beni cok etkiledi keşke tüm derslerde böyle işlense..* *-Bazı etkinliklerde grupça yanıldığımız sorular yönelti öğretmenimiz.* *-Ben daha önce fikirlerimi net anlatamaz ve tahtaya kalkamazdım tek başıma öğrenirdim. Fakat sınıf arkadaşlarımın verdiği cevapları düşünüp daha farklı düşünceler oluştu kafamda…*
	Rekabetçi öğrenme	**2**	**17**	*-En çok balon yarışı olan etkinlikler beni heycanlandırdı bizim grup daha kısa sürede balon yarışında patlatması, kazanmanın keyfi beni heycanlandırdı.*
	Katılımcı	**5**	**42**	*-Ben hep arka sırada otururdum öğretmenimiz oturma düzenimi değştirerek ön sıradan etkinlikleri görmek derse katılmak beni heycanlandırdı.* *-Ben öğretmenin beni görmesin diye sürekli arkadaşlarımın arkasına saklanırdım. Fakat bu derste cok parmak kaldırdım. Sanki sınıfın en çalışkanı bendim* *-Diğer derslerdeki etkinlikler hep sıkıcıydı. Fakat bu derste konu ile ilgili fikirlerimi arkadaşlarımla tartışmaktan keyif aldım.*

*Mülakat sorusu: Işığın soğrulması ve aynalar konularına yönelik uygulama sürecinde yapılan tüm aşamalar senin öğrenme stiline etkisi oldu mu ve nasıl değiştirdi?

Deneysel öğrenme sürecine dâhil olan öğrencilerin öğrenme stillerinde de değişiklik olduğu bulgusuna varılmıştır. Kaçınan öğrenme stiline sahip olan öğrencinin katılımcı, bağımsız ve bağımlı öğrenme stililen sahip bazı öğrencilerin işbirlikli öğrenme sürecine ve bazılarının da rekabetçi öğrenme sürecine kaydıkları bulgusu elde edilmiştir. DG öğrencilerinin yedinci soruya yarı yapılandırılmış mülakat formu ait cevaplarının dağılımı Tablo 44'de verilmiştir.

Tablo 44

DG öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakat formu 7. soruya ait cevaplarının dağılımı

Temalar	Kodlar	*f*	%	Katılımcılar
Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri	Yapılan deneyin doğruluğunu kontrol etme	**3**	**25**	*-Deney öncesi fikrimle deney sonrası fikrim arasında neden farklılık olduğunu düşündüm.*
	Çözüm yolları ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba gösterme	**5**	**42**	*-Öğretmenin hikâye etkinlik ve deneylerde sorduğu sorulara bilim insanları gibi düşünüp cevap vermeye çalıştım.*
	Deney ve etkinlik sonuçlarını araştırmaya gerek duyma	**5**	**42**	*-Bazı deney ve etkinlikleri eve gidince babamla da konuştum. Ve internette araştırdım fiberoptik kablolar, ışık değirmeninin kanalıma şekillerini, güneş panellerini internette araştırdım.*
	Sorulan soruların düşünmeye zorlması	**8**	**67**	*-Öğretmenin yöneltiği soruların beni cok düşündürdü. Ve bu şekilde zorlanmam ve cevaplar bulmam heycanlandırdı.* *-Öğretmenin sorduğu bazı sorular oldukça değişikti ve cevap bulmak tartışmak cok keyiflidi.*
	Bilim insanlarının çalışma yöntemlerini anlama	**7**	**58**	*-Bilim insanlarının çalışma şekillerini anladım.* *-Tıpkı bilim insanları gibi aynı deneye farklı fikirler üretip sonuçlar üzerinde tartıştık.* *-Bilim insanları da deneyler yaparak probleme çözüm üretirler.* *-İlerde bilim insanı olmayı cok istiyorum. Öğretmenimiz bize dersin başında her biriniz birer bilim insanısınız ve o şekilde düşünün demişti. Newtonun beyaz ışık çark deneyi etkileyiciydi.*
	Neden sonuç ilişkisi kurma	**6**	**50**	*-Yapılan ders sonrasında bir problem karşısında neden böyle oldu ve deneyin sonucunda sonuç cıkarma becerisi kazandım.* *-Ben mesela güneş pillerini daha farklı hangi alanlarda kullanabilirim. Güneşten daha fazla nasıl elektirk üretebilirim soruları sormaya başladım ve araştırdım.* *-Derste yapılan deneylerin merak ettiğim konuların nedenlerini ortaya cıkarmasını sağladı*

*Mülakat sorusu: Işığın soğrulması ve aynalar konularına yönelik uygulama sürecinde yapılan tüm aşamalar senin öğrenme becerine etkisi oldu mu ve nasıl değiştirdi?

Işığın soğrulması ve aynalar konularına yönelik kazanımların deney grubu öğrencilerine uygulanan Rehberli-SDÖ ile öğrenciler, bilim insanlarının çalışma yöntemlerini anlama, etkinlik süreci içerisinde alternatif fikirler üreterek neden-sonuç ilişkisi kurma, çözüm yolları ararken, öğrendiklerini sentezleyip modellemesinde kolaylık sağlayarak bilimsel yollar kullanmaya yardımcı olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca deney ve etkinlik sonuçlarını araştırmaya gerek duymanın uygulama ve bilimsel gözlem yapma imkânı bulduklarını ve öğrenmeye daha iyi yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde; araştırmanın nicel ve nitel verileri sonucunda elde edilen sonuçlara, sonuçların ilgili alan yazın ile karşılaştırılmasıyla gerçekleştirilen tartışmaya ve araştırma sonuçlarından yola çıkarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmada Rehberli-SDÖ yaklaşımı, 7. sınıf ışığın soğrulması ve aynalar konularına yönelik öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve öğrenme stillerine yönelik etkisi belirlenmiştir. DG öğrencilerine Rehberli-SDÖ yaklaşımı uygulanırken, KG öğrencilerine mevcut öğretim programı temelinde öğretim uygulanmıştır. Her iki gruba öğretimin etkisini belirlemek amacıyla kavramsal anlama testi (KAT), sorgulayıcı öğrenme becerisi testi (SÖBÖ), öğrenme stilleri ölçeği (ÖSÖ) öğretim öncesi ve sonrasında, öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgulara ait yorumlar, ilgili başlıklar altında açıklanmıştır.

5.1.1. Rehberli-SDÖ yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Etkisi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmanın amaçlarından biri Rehberli-SDÖ temelinde tasarlanan öğretimin, öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine olan etkisini belirlemektir. Bu çerçevede tasarlanan öğretimin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisi mevcut öğretim programı temelindeki öğretim ile karşılaştırılmıştır.

Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencilerinin ışığın soğrulması ve aynalar konusuna ilişkin ön test – son test başarı puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bağlamda Rehberli-SDÖ'nün ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Araştırmada, mevcut programa göre dersleri yürütülen KG öğrencilerinin de ön test ve son test puanları arasında son test lehine başarılarında artış olduğu gözlenmiştir. Bu durumun nedenleri, yapılandırmacı yaklaşıma yönelik yürütülen fen öğretiminin öğrenci merkezli olması, fen bilimleri ders kitabında çeşitli etkinliklere yer verilmesi, süreç odaklı olması ve etkin katılıma önem verilmesi vb. olarak

gösterilebilir (Bozkurt vd., 2013; Uçar, 2018). KG ve DG öğrencilerin KAT son test puanları incelendiğinde DG lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık çıkmasının DG'deki öğrencilerin başarı puanlarındaki artışa ait etki büyüklüğünün KG'deki artıştan fazla olduğu gösterilebilir. Mevcut fen programına göre yürütülen KG öğrencilerinin de bilgiye daha doğru bir şekilde ulaşmaları beklenirken sonuç DG lehine çıkmıştır. Yani mevcut programa göre yürütülen öğrenme ortamına dâhil olan KG öğrencilerinin KAT'ında herhangi bir etkiye neden olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu durumda araştırma SDÖ yaklaşımı her ne kadar mevcut programa ve ders kitaplarına entegre edildiği teoride belirtilsede, öğretmenin daha merkezde olduğu ve öğretmen kontrolünde yürütülen etkinliklerin KG öğrenme ortamının geleneksel yönteme daha yakın bir SDÖ yaklaşımına göre derslerinin yürütüldüğü söylenebilir. DG öğrenme ortamı ise öğretmen rehberliğin artırıldığı, öğrenci merkezli etkinlikler ile yürütülen, hipotez kurmaları istenerek öğrencilere kendi araştırmalarını yapmaları ve bilimsel sorular ortaya koymaları için fırsat verilen bir yaklaşım olduğu ve öğrenci başarısını artırdığı görülmüştür. Ayrıca mevcut çalışmada öğretmen rehberliği, farklı fikirler üretme konusunda daha aktif olmalarını sağlaması, öğrencilerin problemleri yorumlama fırsatı sunması ve gerçek yaşamla ilgili problemlerin çözümünde farklı fikirler üzerinde tartışma ortamı yaratması nedeniyle öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını arttıran bir öğretim yaklaşımı olduğu görülmüştür. Ancak literatürde proje tabanlı, probleme dayalı, sorgulamaya dayalı gibi yöntemlerden öğretmen rehberliğinin minimum olduğu yöntemler olarak bahsedilmiş ve bu yöntemlerden herhangi birisinin uygulanması öğrencide aşırı bilişsel yük oluşturacağı ve bunun da öğrencilerin öğrenmesini zorlaştıracağı savunulmuştur (Kirschner, Sweller ve Clark, 2006). Bu fikre karşıt cevap olarak Hmelo, Duncan ve Chinn (2007)'de probleme dayalı ve SDÖ yöntemlerinin minimum rehberlikli yöntemler olmadığını aksine kapsamlı bir öğretmen rehberliği sağladığını vurgulayarak mevcut programa yönelik yürütülen KG'nin, DG'ye göre düşük başarı göstermesi durumunun diğer bir nedeni olabilir.

Sorgulamaya dayalı fen öğretimini temel alan birçok araştırmada, öğrencilerin akademik başarılarında olumlu yönde değişim olduğu tespit edilmiştir (Akpullukçu, 2011; Bağcaz, 2009; Bozkurt vd., 2013; Çelik ve Çavaş, 2008; Duban, 2008; Tatar, 2006; Taşkoyan, 2008). Bu çalışmada, Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencilerinin başarı puanlarındaki artışa ait etki büyüklüğü, kontrol grubundaki artıştan

fazladır. Ayrıca, son test başarı puanlarına göre gruplar karşılaştırıldığında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Benzer durumlar alanyazında da görülmektedir (Bozkurt vd., 2013; Logan ve Skamp, 2012; Ebren, 2018).

Alan yazında, genel olarak, öğretmenler fen içeriğini öğrencilerin yaşamla ilgili sorunlarıyla daha fazla ilişkilendirdiğinde, öğrencilerin daha iyi başarı gösterdiğini ve fen konularına daha fazla ilgi gösterdiğini göstermiştir (Ernst, Hodge, ve Yoshinobu, 2017). Bu durum, fen'nin içerik bilgisini kazanmak ve öğrencilerin öğrenmeye olan ilgilerini tetiklemek ve sürdürmek için ilgili konuları kullanmanın önemini belirten önceki araştırmalarla tutarlı olduğu görülmüştür (Dahncke vd., 2001; Klosterman ve Sadler 2010; Logan ve Skamp 2012; Ottander ve Ekborg, 2012). SDÖ yaklaşımı ile farklı öğretim yöntemlerinin akademik başarı üzerindeki etkisinin karşılaştırıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır. Fatih (2019), sorgulama temelli öğretimin Ay'ın hareketleri ve evreleri konusunda kavramsal anlama düzeyleri üzerine etkisini incelediği çalışmada her iki grup için anlamlı ancak deney grubu lehine olumlu etki oluşturduğunu belirtmiştir. Tezel, Semiz ve Uçar (2020), 5. Sınıf öğrencileri ile yürütüğü çalışmada, sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin Işığın Yayılması konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Kaçar (2019) ise argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi kullanımının kavramsal anlama açısından deney grubu yönünde olumlu farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. Lord ve Orkwiszewski (2006) ise yapmış oldukları araştırmada her adımın öğretmen tarafından sağlandığı ve öğretmenin aktif olduğu deneylerdense SDÖ yaklaşımının öğrencilerde fen başarısını artırdığına yönelik sonuçlar elde etmişlerdir. Bozkurt vd., (2013) fenin doğasına uygun olarak kullanılan araştırma SDÖ yönteminin fen öğretiminde geleneksel olarak kullanılan yönteme göre fen dersindeki akademik başarılarının deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bulmuştur. Sakar (2010), Araştırmaya sorgulamaya dayalı kimya öğretiminin öğrencilerin akademik başarına etkisi çalışmasında, deney grubu ile araştırma SDÖ, kontrol grubuyla ise geleneksel yöntemler ile sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında deney grubundaki başarılarının kontrol grubuna göre daha çok arttığı bilgisine ulaşılmıştır. Kingir vd., (2012), bir başarı testinde deney grubundaki öğrenci başarılıların kontrol grubundakilerden önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiğini vurgulamıştır. Marx vd., (2004) üç yıllık bir boylamsal çalışma yürütmüş ve SDÖ her yıl

başarı testlerinde fayda sağladığı sonucunu elde etmiştir. Ayrıca, SDÖ'nün etki büyüklüğünün yıldan yıla arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür de birçok çalışmada SDÖ yaklaşımının türlerine yönelik öğrenci başarılarını inceleyen çalışmaların olduğu gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde SDÖ'nün farklı türlerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırıldığı görülmüştür. Bunlar yapılandırılmış SDÖ, rehberli SDÖ ve açık SDÖ yaklaşımlarıdır. Jiang ve McComas'ın (2015) yaptığı çalışmada açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenci başarıları üzerinde güçlü bir olumsuz yordayıcısı ve ilgileri üzerinde önemsiz bir etkisinin olduğu belirtilirken, rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenci performansının güçlü bir olumlu yordayıcısı olduğu ve başarı üzerindeki olumlu etkisi de istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Nitekim bu çalışmada da Rehberli-SDÖ yaklaşımının DG'de öğrencilere değişkenleri belirleme, operasyonel tanımlama, hipotez kurma, veri elde etme ve verilerden grafik oluşturma gibi becerileri kazandıracak öğrenme ortamı sağlanmış ve KAT son test sonuclarına göre öğrenci başarılarının anlamlı bir şekilde diğer gruptan fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Cabe Trundle, Atwood, Christopher ve Sackes (2010), Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamı ile ortaokul öğrencilerinin Ay konusundaki kavramları anlamaları üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmalarında, Ay'ın yapısı ve özellikleri ve Ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarına göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak, eğitim araştırmacıları ve eğitim uygulayıcıları, öğretmenlerin SDÖ deneyimlerini geliştirir ve SDÖ süreci boyunca uygun şekilde öğrencilerini desteklerse, SDÖ'ye yönelik inançları değişirse, özellikle rehberli sorgulama sürecinde rehberlik etmenin ne olduğunu, rehberlik miktarını ve rehberliğin hangi süreçlerde entegre edilecegini daha iyi kavrarlarsa, öğrenciler için uygulamalı deneyimler sağlar ve öğrencilerin bilim insanı gibi davranmaları için fırsatlar verirlerse, bu öğretim yaklaşımının öğrencilerin akademik başarını arttıracağını vurgulamışlardır (Gao vd., 2017; Jerrim vd., 2019).

5.1.2. Rehberli-SDÖ yaklaşımının Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine Etkisi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında, "Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi nedir?" araştırma sorusu incelenmiştir. Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamına yönelik oluşturulan etkinliklerinin uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut fen programına göre dersleri yürütülen KG öğrencilerinin SÖB ölçeği son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç, Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamının öğrencilerin SÖB artırmada mevcut programa göre daha etkili olduğunu göstermektedir. DG son test puanlarındaki artış, Rehberli-SDÖ uygulamalarının öğrencilerin SÖB algısını geliştirmede etkili olduğunu ve bilginin öğrenci tarafından sorgulanarak keşfetmesi için de bir öğrenme ortamı sağladığı söylenebilir. SÖB ile bireyin kendi öğrenmesini yapılandırması arasında önemli bir ilişki vardır. Bireyin kendi öğrenmesini planlaması, değerlendirmesi, öğrenmede sorumluluk üstlenmesi, neyi bilip neyi bilmediğinin farkında olması üst bilişsel farkındalık olarak tanımlanmaktadır (Bağçeci, Döş ve Sarıca, 2011). İlgili alan yazın incelendiğinde bu bulguyu destekler nitelikte çalışmalara rastlanmıştır (Bender, 2018; Chen ve Chen, 2012; Ebran Ozan, 2018)

Fen derslerini grup çalışması, etkinlik ve deneylerle birlikte işlediği öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle fen dersi işleyen öğrencilere göre SÖB algılarının daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Eysink ve Jong (2011)'a göre, öğrenciler sorgulama sürecinde deneyler yaparak, veriler toplayarak ve bunları organize ederek sonuca ulaşır ve kendi öğrenmelerini gerçekleştirmiş olur. Bu nedenle SDÖ'de, öğrencilerin kendi öğrenme stratejilerini keşfetmesine ve kavramları ifade etmesine olanak sağladığı söylenebilir. Ayrıca SDÖ, öğrenciler yaşamla iç içe olan problemlerin çözümüne ulaşmak için yaptıkları işbirlikli çalışmalar sonucunda kendi aralarında iletişim kurarak fikir alışverişinde oldukları bir öğrenme sürecidir (Bender, 2018). Öğrencilerin sorgulama becerilerini kullanarak öğrenmelerini gerçekleştirdiği bu ortamda SÖB algılarını da geliştirmelerine olanak sağlayacağını ifade etmiştir (Bender, 2018). Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamında yapılan etkinlikler ile öğrencilerde sorular sorma, konu veya konuyla ilişkili bilgilerini tartışma ortamında sunma, araştırma yapma, çözüm önerileri

üretmede etkili olduğu, DG öğrencilerinin SÖB son test puanlarına yansıdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür incelendiğinde, mevcut çalışmanın bulgularını destekleyen, eğitim uygulamalarının sorgulayıcı öğrenme becerilerini olumlu yönde geliştiren çalışmalara rastlanılmıştır (Kachergis, Rhodes ve Gureckis, 2017; Sağlamer Yazgan, 2013; Wua ve Hsiehb, 2006). Varlı, Uluçınar ve Sağır (2019) yaptıkları çalışmada, araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin 5. sınıftaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde anlamlı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir çalışmada ise Wu ve Hsieh (2006), SDÖ temelli bir öğrenme ortamında 6.sınıf öğrencilerinin SÖB algılarının nasıl geliştiği belirlenmeye çalışılmıştır. SDÖ temelli etkinliklerle öğrencilerin karşılaştırma yapma, ilişki kurma, açıklamaları değerlendirme ve veri kullanma becerilerinin gelişimi takip edilmiştir. Yapılan araştırmada sorgulama becerilerinin anlamlı düzeyde gelişim gösterdiği ve Rehberli-SDÖ yaklaşımının SÖB üzerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Uysal ve Bostan 2019).

Sorgulamanın öğretim etkinliklerinin her aşamasında sağlanması, aktivitelerde rehberlik edici soruların olması, aktivitelerin içerdiği ifadelerin açıklayıcı ve net olması ve öğrenme ortamının rahatlığı öğrencilerin sorgulama becerilerinin gelişimini etkilemektedir (Wu ve Hsiehb, 2006; aktaran Uysal ve Bostan 2019). Yazgan (2013), yapmış olduğu çalışmada, sınıf dışı laboratuvar etkinlikleri ile öğrencilerin kavramsal anlamalarına, akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine çevreye yönelik tutumlarına olan etkisini incelemiş ve sonucunda elde edilen verilere göre sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleriyle işlenen derslerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerineanlamlı bir etkisinin olduğu saptanmıştır. Chen ve Chen (2012), bilgisayar destekli iş birlikli öğrenme ortamında problem tabanlı öğrenme ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen performansı, sorgulama becerileri ve tutumlarına olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda; sorgulamaya dayalı öğrenme grubu ile problem tabanlı öğrenme grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre olumlu tutumlar geliştirdiği ve yüksek sorgulama becerilerine sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç ise öğrencilerin bilimsel performanslarının her grupta eşit dağılım gösterdiğidir. Literatürde elde edilen

bu bulgular, araştırmanın öğrencilere SÖB algısı kazandırma noktasında elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

5.1.3. Rehberli-SDÖ yaklaşımının Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Etkisi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmanın diğer bir amacı, araştırmaya katılan DG ve KG öğrencilerinin öğrenme stillerine göre nasıl dağılım gösterdiklerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda uygulama öncesi toplanan verilerin analizlerinden elde edilen bulgulara göre; KG öğrencilerinin baskın rekabetçi öğrenme stiline (%65, 7), orta düzey bağımsız (%62, 7) ve orta düzey çekingen (%57, 1) öğrenme stillerine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama sonrası KG öğrencilerin baskın rekabetçi (%80, 0) öğrenme stilinde artış olduğu, orta düzey bağımsız (%74, 2) ve orta düzey çekingen (%65, 7) öğrenme stilinde olduğu sonucu elde edilmiştir. DG öğrencilerin, ön teste göre en fazla baskın çekingen öğrenme stiline (%65, 7) sahip olduğu, bu stili sırasıyla, rekabetçi (%45, 7), bağımsız (%42, 8) ve orta düzeyde bağımlı (%77, 1) öğrenme stillerinin izlediği sonucuna ulaşılmıştır. DG öğrencilerinin en az sahip oldukları öğrenme stili; işbirlikli (%2, 8) olduğu görülürken, paylaşımcı (%0, 0) öğrenme stillerine sahip bir öğrencinin olmadığı da görülmüştür. Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı deneysel süreç sonrasında DG öğrencilerinin baskın öğrenme stilleri; işbirlikli (%88, 5), rekabetçi (%94, 7) ve orta düzeyde paylaşımcı (%94, 2) öğrenme stiline sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu araştırmada, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemede kullanılan GrashaRiechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği; kuramı, kişilik özellikleri ya da bilişsel özelliklerden çok öğrencilerin gerçek sınıf ortamı ve etkinliklerine yönelik tepki ve tutumlarını temel aldığından (Grasha ve Riechmann, 1996) elde edilen bulguları sınıf ve öğrenme-öğretme ortamı bağlamında yorumlamanın, değerlendirmenin ve tartışmanın doğru olacağı düşünülmektedir. Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile FBDÖP ve ders kitabına yönelik yürütülen öğrenme sürecine dâhil olan KG öğrencilerinin uygulama sonrası her iki gruptada "rekabetçi" öğrenme stiline sahip öğrencilerde baskın olduğu görülmüştür. Yani, uygulanan yöntemlerin öğrencilerde rekabet ortamı yarattığı ve sınıfta diğerlerinden daha iyi olmak için öğrenen, ödüllendirilmek için diğer öğrencilerle yarışması gerektiğine inanan, ilgi odağı olmaktan

ve sınıftaki başarıları ile tanınmaktan hoşlanan öğrenen stili ortaya çıktığı görülmüştür (Grasha ve Yangarber-Hicks, 2000). Ayrıca, DG öğrencilerinde deneysel işlem sonrası işbirlikli öğrenme stili de baskın olarak görülmüştür. DG öğrencileri grup içi işbirlikli öğrenme görülse de gruplar arası rekabetçi öğrenmenin olduğu etkinlik ve deney tasarlama sürecine yansıdığı araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir.

Gruplar arası rekabet bir öğrenme koşulu olarak tanıtıldığında, bireylerin genellikle grup arkadaşlarıyla işbirliği yapmaları beklenir. Grup içi işbirliği ve gruplararası rekabetin kombinasyonları çifte etki içerir; Biri, gruplar arası rekabetçi bir hedefe ulaşmak için daha fazla çaba gösterme ile ilgiliyken, diğeri her grup içinde eşzamanlı işbirliği ile ilgilidir. Bu durum öğrenmeyi kolaylaştırır (sosyo-bilişsel çatışma sayesinde) ve bireyleri bir grubun parçası olduklarından olumsuz duygusal etkilere karşı koymaya yönlendirebilir. Öğrenmenin sonuçları ve diğer tutumsal boyutlarla ilgili olarak, çok çeşitli araştırma yaklaşımları mevcuttur. Tauer ve Harackiewicz (2004), hem işbirlikçi hem de gruplar arası rekabet koşullarının olumlu yönleri olduğunu, böylece her ikisini de içeren uygun öğretimin yüksek motivasyona ve kaliteli öğrenmeye yol açabileceğini bulmuşlardır. Mevcut araştırmada, DG öğrencilerinde uygulama sonrası her ne kadar bireysel olarak rekabetçi öğrenme stilli baskın olarak görülse de, Rehberli-SDÖ yaklaşımına yönelik yürütülen öğrenme sürecine ait bazı etkinliklerde öğrencilerin; gruplar arası rekabetçi (iç işbirliği içinde) bir hedef yapısında haret ettiği görülmüştür. Deneysel uygulama süreci sonrası öğrencilerin "paylaşımcı" öğrenme stiline sahip olduğu belirlenmiştir. Paylaşımcı öğrenme stiline sahip öğrencilerin; sınıfta iyi bir öğrenci olmaya çalışma, derse girmekten ve mümkün olduğunca sınıf etkinliğine katılmaktan keyif alma, dersin gerekli ve opsiyonel gerekliliklerini yerine getirmeye genel olarak istekli olma şeklinde belirtilmiştir (Grasha ve Yangarber-Hicks, 2000). Ayrıca, Uygulanan öğrenme süreci içindeki etkinlikler ve deneyler öğrencilerin öğrenme stillerindeki değişimi de ortaya koymuştur. DG'de kaçınan veya çekingen öğrenme stiline sahip olan bir öğrenen, Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı bir sınıf ikliminde işbirlikli veya paylaşımcı öğrenme stiline kaydığı görülmektedir. Öğrencilere sağlanan Rehberli-SDÖ öğrenme ortamıyla öğrenciler kendi öğrenme sürecinden sorumlu hale getirilmiş ve öğrencilerin öğrenme ortamında aktif rol almaları sağlanmıştır. Özellikle ilk dersten itibaren Rehberli-SDÖ faaliyetleriyle öğrencilerin güçlü yönlerini kullanmalarına, zayıf yönlerini geliştirmelerine imkân verilmiştir. Örneğin; öğretmenin

bilgi ve yapı için kaynak olduğu, kendisine ne yapacağını söyleyecek bir otoriteye ihtiyaç duyduğu, yalnızca isteneni öğrenen ve oldukça az zihinsel ilgi ve merak gösteren bağımlı öğrenme stiline sahip öğrencinin uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşımı ile tasarlanan öğrenme sürecine dâhil olmasıyla zayıf yönlerinin öğrenci tarafından keşfedildiği söylenebilir.

Bu mevcut araçtırmada, uygulama öncesi DG ve KG öğrencileri bağımsız, çekingen, bağımlı ve paylaşımcı öğrenme stilleri bakımından farklı olduğundan dolayı uygulanan Rehberli-SDÖ etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla son test puanlarının karşılaştırılması yerine son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılması ile elde edilen erişi puanları incelenmiştir. Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı DG öğrencileri ile mevcut FBDÖP'nın uygulandığı KG öğrencilerinin öğrenme stilleri ölçeği erişi puanları (=son test puanları – ön test puanları) arasında anlamlı fark gözlenmektedir. Erişi puan ortalamaları incelendiğinde; işbirlikli, rekabetçi ve paylaşımcı öğrenme stilleri boyutu için DG öğrencilerinin erişi puanlarının, KG öğrencilerinden yüksek olduğu çekingen, bağımlı ve bağımsız öğrenme stilleri için DG öğrencilerinin erişi puanlarının KG öğrencilerinden düşük olduğu söylenebilir. Buna göre, uygulanan Rehberli-SDÖ yaklaşım ile öğrencilerin işbirlikli, rekabetçi ve paylaşımcı öğrenme düzeylerini arttırmada ve çekingen, bağımlı ve bağımsız öğrenme düzeylerini azaltmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Grasha (2002), öğrenen stillerinin belirli tercihler olarak anlaşılması gerektiğini iddia etmiş ve belirli durumlarda meydana geldiğini veya öğrenen stillerinin bazı ortamlarda oluşmadığını vurgulamıştır. Öğrenciler genellikle belirli stilleri tercih ederken, bu tercih genellikle öğretmenin sınıfı nasıl yapılandırdığına ve uygun yönteme dayalı bir öğrenme sürecine bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir (Grasha, 2002).

Rehberli-SDÖ, öğrenme sürecinde bilgiyi deneyimleme fırsatlarını arttıran ve öğrencilerin bilgiyi kendilerinin araştırıp ulaşmalarına imkân sağlayan bir yaklaşımdır. Ancak, her öğrenci için araştırma yapmak, sorgulamak, hipotez oluşturma gibi bilimsel araştırma süreçlerini yaşamak zevkli bir deneyim olmayabilir ve çekingen davranabilir, çünkü öğrencilerin öğrenme stilleri farklılık gösterir. Grasha ve Riechmann (1994) tarafından geliştirilen öğrenme stilleri sınıflandırması, kişilik ya da bilişsel özelliklerin genel değerlendirilmesinden çok öğrencilerin gerçek sınıf etkinliklerine olan tutumlarını temel alması ile diğer öğrenme stili modellerinden genel olarak ayrılmaktadır (Grasha, 2002). Bu kuram, öğretim etkinliklerinde tüm öğrenme stili tercihlerinin her zaman

yerleştirilmesinden çok bu stillerin varlığına dair farkındalığın öğretim yönteminin başarılı olmasına yardımcı olduğunu savunmaktadır (Grasha, 2002).

Alanyazında Grasha ve Riechmann (1994) tarafından geliştirilen öğrenme stillerini deneysel çalışmalarda öğretim sürecinde kullanılan yöntemin öğrenme stilleri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Kumar vd., (2004)'ın öğretim yöntemleri ve bilişim teknolojilerinin öğrenme stilleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; Grasha-Riechman Öğrenme Stilleri Envanteri (1996) uygulayarak, öğrencilerin öğrenme stillerinde oluşan değişiklikleri analiz etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin işbirlikli, paylaşımcı ve bağımsız öğrenme stilleri ortalamalarında artış gözlemlenmiştir. Cimermanová (2018), öğrencilerin öğrenme stillerinin, öğrenme başarıları üzerinde bir etki oluşturup oluşturmadığını ölçmek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, deney ve kontrol grubundaki farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerin, dönem sonundaki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte, sınıf içi eğitim görmeye devam eden kontrol grubunda işbirlikli, bağımsız ve paylaşımcı baskın öğrenme stiline sahip öğrencilerin; çevrimiçi öğrenim gören deney grubu öğrencilerinde ise bağımsız öğrenme stiline sahip öğrencilerin daha baskın olduğu sonucunu bulmuş, fakat istatistiksel farkın anlamlı düzeyde olmadığını belirlenmiştir.

KG öğrencilerinin ÖS ölçeğine ilişkin bağımsız, işbirlikli, bağımlı, rekabetçi ve paylaşımcı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Fakat çekingen öğrenme stili ölçek puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Bu bulgudan hareketle KG'de yürütülen mevcut yöntemin uygulandığı fen öğretimi öğrencilerin çekingen öğrenme stili istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

DG öğrencilerinin, ÖS ölçeğine ilişkin çekingen, işbirlikli, bağımlı, rekabetçi ve paylaşımcı ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülürken, bağımsız ÖSÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Rehberli-SDÖ yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamı öğrencilerin bağımsız öğrenme stili istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.4. Yapısal Eşitlik Modellemesine İlişkin Sonuçlar

Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisinin yapısal eşitlik modelleme yöntemi ile incelenmesi amaçlanan bu çalışmada, Son test puanları ile yapılan korelasyon analizi sonucunda, öğrencilerin kavramsal anlama testi ve sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeği puanları arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu öğrencilerin kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar artıkça sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeğinden aldıkları puanların arttığı belirlenmiştir. Bu durum, akademik performansı yüksek öğrencilerin kavramsal öğrenme, kavramlar arasındaki ilişki derecesi, problem çözme ve sonuç değerlendirme konularında diğer öğrencilere göre daha yetkin olmaları ile açıklanabilir. Ekici (2017) araştırmasında, bilimsel sorgulama becerisi yüksek öğrencilerin, söz konusu öğrenme sürecine aktif katılımları, kavramları anlama düzeylerinin, derse yönelik ilgi ve dikkatleri artacağından dolayı başarı oranlarının artacağına işaret edilmiştir. Literatürde var olan bazı araştırmalar öğrencilerin, akademik başarıları ile sorgulayıcı öğrenme becerileri arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu belirtmektedir (Wolf ve Fraser, 2008; Taşkoyan, 2008). Kogan ve Laursen (2014) ise sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının, uzun süreli etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında deneysel işlem sürecine katılan öğrencilerin matematik puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi olduklarına işaret etmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen sonuç, yukarıda bahsedilen çalışmaları destekler niteliktedir.

Yapısal eşitlik modeline yönelik araştırma sonuçları incelendiğinde kavramsal anlama testi ile öğrenme stilleri arasında kurulan modelin anlamlı olmadığını belirlenmiştir. Araştırmada aracılık etkisine dair kurulan modelde ilk olarak kavramsal anlama testi ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkide, sorgulayıcı öğrenme becerilerinin aracılık etkisi incelenmiştir. Öğrenme stilleri ile kavramsal anlama testi arasında sorgulayıcı öğrenme becerisinin aracılık etkisinin inceleneceği modele öğrenme stili boyutlarından hem kavramsal anlama hem de sorgulayıcı öğrenme becerisi ile manidar ilişki gösterdiği tespit edilen çekingen ve işbirlikli öğrenme stilleri alınmıştır. Öğrenciler, Çekingen öğrenme stilinden uzaklaştıkça (çekingen öğrenme stili ölçeği puanları azaldıkça) kavramsal anlama testinden ve sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlar artmaktadır. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme stili ölçeği puanları ile kavramsal anlama testi puanları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği puanları pozitif yönlü orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Buna göre,

öğrencilerin işbirlikli öğrenme stili ölçeği puanları artıkça kavramsal anlama testinden ve sorgulayıcı öğrenme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlarının arttığı sonucu çıkarılmıştır.

5.2. Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu başlık altında Rehberli-SDÖ yaklaşımına yönelik deneysel sürece ilişkin öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Öğrenci görüşlerine yönelik elde edilen verilerden çıkarılan sonuçlar başlıklar altında toplanarak sunulmuştur:

1. Öğrencilerin deneysel işlem sürecindeki sınıf ortamı ile daha önceki ünitelerin işlenişini karşılaştırırmasına ilişkin görüşleri incelendiğinde öğrencilerin deneysel sürecin daha ilgi çekici olduğunu, öğretmenin rehberlik yaptığını ve sorularla yönlendirmede bulunduğunu belirtmişlerdir. Soru yönlendirmeleri genellikle öğrencilerin akıl yürütmesini, problem çözmesini ve derinlemesine düşünmesini sağlamak için bir strateji olarak kullanılır. Literatürde üç tür soru yönlendirmesi tanımlanmıştır (Ge vd., 2005; Ge ve Land 2003, 2004) prosedür, detaylandırma ve yansıtmaya yönelik soru yönlendirmeleridir. Prosedürel yönlendirmeler, öğrencilerin çabalarını belirli bir bilişsel görevi tamamlama çabalarına yönlendirir. Fen öğretimi araştırmasındaki SDÖ görevleri, öğrenenleri sorgulama süreçleri boyunca iskele haline getiren bir dizi prosedürel bilgi olarak düşünülebilir. Ayrıntılı bilgi istemleri öğrencilerin bilgi şemasını etkinleştiren, akıl yürütme süreçlerini ifade etmelerine yardımcı olan, açıklamaları ortaya çıkaran ve dikkatlerini ne zaman, neden ve nasıl olduğunu anlamaya yönlendirir. Düşünme ve yansıtma yönlendirmeleri, kendi kendini açıklamaları ve kendini yansıtmayı ortaya çıkarmak için ipuçları görevi görür. Bu çalışma da öğrencilere detaylandırma ve yansıtma soru yönlendirme şekilleriyle öğrencilerin üst-kavramsal bilgi ve süreçlerini desteklenmiştir.

Öğrenciler deneysel sürecin uygulandığı sınıf ortamının farklı yöntem ve etkinlikler sayesinde oldukça eğlenceli olduğuna vurgu yapmışlardır. Aynı zamanda derse katılımın ve odaklanmanın fazla olduğu özgür ve düzenli bir sınıf ortamına ilişkin görüşler de tespit edilmiştir. Katılımcı açısından ise öğrenciler sınıf ortamında kendilerini ifade etme şansı bularak kendilerini daha yaratıcı, üretken ve başarılı hissetmişlerdir. Bu da öğrencilerin derse yönelik ilgi ve tutumlarını artırarak kendilerine olan öz güvenlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin, derse daha etkin katılım olanağı buldukları, daha çok meraklandıkları ve dersi daha iyi öğrendikleri anlaşılmaktadır. Bozkurt vd.,

(2013) da, SDÖ'nün, öğrencilerde merak duygusunu geliştirdiğini ve bunun diğer derslere de yansıdığını belirtmişlerdir. Ayrıca Rehberli-SDÖ yaklaşımına yönelik olarak öğrenciler; uygulamanın dersi sevmelerine yardımcı olduğunu, öğrendiklerinin daha kalıcı olduğunu ve konuları daha iyi kavradıklarını konuların bitmesini istemedikleri şeklinde olumlu görüşler bildirmişlerdir. Öğrencilerin derse olan merakı bilimsel keşif ve araştırmaları başlatmaya yardımcı olduğu, derin düşünmeyi ve akıl yürütmeyi teşvik ettiği ve öğrencilerin bilime olan motivasyonunu ve ilgisini arttırdığı öğrenci görüşlerine yansıdığı görülmüştür. Chın ve Osborne (2008), öğrencilerin merakının, teoriler ve tahminler önermek, kanıt oluşturmak ve değerlendirmek, açıklamalar sunmak ve sorgulama etkinlikleri sırasında akıl yürütmeyi doğrulamak için sorgulama eylemini yönlendirdiğini belirtmiştir. Araştırmanın bu sonucu, Köksal'ın (2008), öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi öğrencilerin özellikle zevk alma, öz yeterlilik, akademik, kariyer, faydalılık, kaygı ve ilgi boyutlarında fen dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinde etkili olduğu sonucu ile örtüşmektedir. Öğretmen rehberliği, öğrencilerin sonuca varmak için diğer öğrenci gruplarıyla iletişim kurmak ve tartışmak için süreci yönetmesi ve kendi formüle ettiği sonuçlara varması açısından öğrenci görüşlerine olumlu yansıdığı sonucu elde edilmiştir.

2.Öğrencilerin deneysel süreç sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için derste öğrendiklerini kullanmayla ilgili olumlu yönde bir değişme olduğu vurgulanmıştır. Öğrencilerin olaylara bilimsel yaklaşma, grup olarak çözüme ulaşma, araştırma yapma, farklı bakış açılarına sahip olma ve öğrendiklerini kullanma gibi olumlu değişim gözlenmiştir. Öğrenme sürecinde öğrenciler bilimsel sorular üretebilmelidir (Nas, 2020; NRC, 2000; Jesus vd., 2005). Her öğrencinin nesnel fikirler üretme amacı taşımadan konu hakkında soru sorması ve tahminde bulunmasının desteklendiği bu çalışmada, deneysel süreç ilerledikçe öğrencilerin düşünme biçimlerinin ve yaptıkları tahminlerde artan bir çeşitlilik oluştuğu görülmüştür. Ayrıca, bu çalışma Rehberli-SDÖ sürecinde farklı bakış açıları kazandıkları ve bir etkinlikte edinilen kazanımı bir başka konuda veya günlük hayatta karşılaştığı problemi çözmek için kullanabileceklerini fark ettikleri öğrencilerin görüşlerine yansıdığı belirlenmiştir.

3. Görüşmelere katılan öğrenciler öğrenme alanına yönelik kazanımlar ile ilgili yapılan bazı etkinlikleri anlamakta zorlandıklarını; fakat bu durumun daha çok sorgulamalarına sebep olduğunu, idaalarını tartışma ortamında süreç ilerledikçe daha iyi

savunduklarını, konuları etkinliklerle daha iyi anladıklarını dile getirmişlerdir. Öğrencilerin okuldaki bilimsel deneylerde neyi ve nasıl araştıracaklarına dair prosedürel bilgi eksikliğinden dolayı, öğrencilerin bilimsel sorgulamada hipotez kurma veya bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri tanımlama ve karar verme gibi araştırma tasarımında öğretmen rehberliğine sıklıkla ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir. Bu nedenle, öğretmenlerin uygun müdahalesi olmadan öğrencilerin açık sorgulama uygulamasında başarılı olmaları olası değildir. Ayrıca bu çalışmada, öğrencilerin sorgulama sürecine girdiği ve soru ürettikleri görüşlerine yansımıştır. Öğrencileri etkinlik ve deney aşamasında iki tür soru ürettiği görülmüştür. İlki bilgi eksikliği nedeniyle sorulan ve bilgi boşluklarını doldurmak için bilgiyi ortaya çıkarmayı amaçlayan sorulardır. İkinci sorugulama şekli de kavramsal çatışmalar, beklentilerin çelişkisi veya mantıksal uyumsuzluk nedeniyle sorulan ve bilişsel dengeyi yeniden sağlamayı amaçlayan sorular olduğu görülmüştür. Öğrencinin bu sorgulama sürecine girdiğinde öğretmenin araştırma sürecini yansıtmak için verdiği ipucu, öğrenciye her seferinde bir değişkeni manipüle etme konusunda yönlendirdiği ve buradan doğru bir sonuca varmasını desteklediği görülmüştür. Öğrencilerin tartışabilecekleri, iletişim kurabilecekleri ve iddialarını veya bulgularını akranlarıyla paylaşabilecekleri rahat bir ortam yaratmak, sınıfta daha fazla sosyal etkileşimi teşvik etmek için faydalıdır (Rutten vd. 2015; Smetana ve Bell 2014). Bu çalışma sürecinde öğretim etkinlikleri, öğrencilere hipotez oluşturmaları, araştırma sorularını belirlemeleri ve deneyler tasarlamaları için öğrenme fırsatları sağlamaya odaklanmıştır. Sorgulama etkinliklerinde öğrenciler deneyler yapar, veri toplar, verilerden örüntüleri belirler ve belirlenen örüntüler için açıklamalar oluşturur (tümevarımsal akıl yürütme) (de Jong ve Lazonder 2014). Öğretmenler, öğrenciler açıklamalar oluştururken dört temel fikir hakkında bilimsel akıl yürütme geliştirmeleri için bir yapı oluşturur. Uygulama etkinliklerinde öğrenciler, araştırma etkinliklerinde öğrendikleri anahtar fikirler hakkında bilimsel akıl yürütmeyi yeni bağlamlarda fenomenleri açıklamak için kullanırlar (tümdengelimli akıl yürütme).

4. Öğrenciler, deneysel süreç içerisinde bazı konuları başta anlamadıklarını ve karışık geldiğini belirtmiştir. Başlangıç düzeyinde, öğrenciler kanıt, hipotez ve değişkenleri belirleme arasında ayrım yapmakta zorlandıklarını hatta yapamadıklarını; bununla birlikte ilerleyen süreçte öğrenciler, prosedürleri ve sonuçları arasında bir ayrım yaptıklarını belirtmişlerdir. Ek olarak, öğrenciler bilim insanlarının ilk fikirlerini test

etmek için deneyler tasarladığını ve bilimin bir amacının bir şeyin neden olduğuyla ilgili soruları anlamak olduğunu fark ettikleri, öğrendiklerinin kalıcı olduğunu ve öğrenme süreci içerisinde ilerlemenin farkında olduklarını vurgulamışlardır. Öğrenmenin ilerlemesi, müfredatın öğrenme hedefini temel alır: her ilerleme değişkeni için, öğrencilerin bir alt seviyeden üst seviyeye geçiş yapmaları beklenir. Alt düzeyler, öğrencilerin okuldaki ve günlük yaşamdaki daha önceki deneyimlerine dayanarak geliştirdikleri sezgisel akıl yürütme yolları ile ilgiliyken, üst seviye her bir kazanıma ait fikir için temel bilimsel akıl yürütmeyi tanımlar. Öğretime Rehberli-SDÖ ile yapılan müdahale, önce öğrencileri ana fikirlerle üzerinde hipotez kurma değişken belirleme sürecine dâhil ederken ardından bu fikirleri diğer bağlamlarda uygulama ve kullanma yeteneklerini derinleştirdiği ve güçlendirdiği öğrenci görüşlerine yansıdığı sonucuna varılmıştır.

5. Deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem süreci içerisinde en çok dikkatini çeken olayın öğrencilerin hipotezlerindeki tahmin yönlerinin etkinlik sonucunda değiştiği, hikâye/senaryolarının düşündürücü olduğunu ve sorgulama sürecini yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bir sorunu çözmek için birden fazla doğru olabileceğini ve birden fazla farklı yöntem uygulanabileceğini fark ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretime Rehberli-SDÖ ile yapılan müdahalelerle gerçekleştirilen etkinliklere yönelik kurdukları hipotezlerdeki tahminlerinin doğru olduğunu düşünmelerine rağmen süreç içinde öğretmenin rehberliğiyle ve akran etkileşimiyle kendi yanlışlarını fark ettiklerini gördüklerinde şaşıran ve sevinen öğrenciler, tartışma sürecinin kırıcı olmadan düşüncelerini ispatlama şekli ve öğretmenin ders sürecine katılmalarını desteklemesi öğrencide motivasyonun ve özgüvenin artığı sonucuna ulaşıldığı görülmüştür. Alanyazında sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, üst düzey beceriler içerisinde yer alan sorgulama becerisi, bir öğrenci için öğrenme ürünü olarak edinebileceği bir beceri olmadığı; akran etkileşimleriyle birlikte öğrencinin kendi sorgulama ve düşünce sürecine odaklanarak ve desteklenerek geliştirilebileceğinin altının çizildiği görülmüştür (Chın ve Osborne 2008; Gillies ve Boyle 2010).

6. Deneysel öğrenme sürecine dâhil olan öğrencilerin görüşlerinden elde edilen veriler doğrultusunda öğrenme stillerinde de değişiklik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Rehberli-SDÖ yaklaşımı temel alarak yapılan çalışmalar; öğrencilere bilimsel yöntemi kullanarak araştırma yapma, bilimsel araştırma etkinlikleri yaparak geliştirme imkânı

sunması ve bilgiyi yapılandırma ve gerektiğinde kullanma olanağı sunması açısından önemli olduğu kadar öğrenme stilleri üzerinde de etkili olduğu sonucuna ulaşılmışır. Bir bireyin öğrenme stili, bilgi edinme, akranları ve öğretmenlerle etkileşim kurma ve başka türlü öğrenme deneyimlerine katılma becerisini etkileyen kişisel nitelikler olarak tanımlanmıştır (Lazonder ve Harmsen, 2016). Öğretim yöntemi ile öğrenme stili arasında uyumsuzluklar varsa, öğrencilerin sınıfta dikkatsiz hale gelmeleri, sınavlarda başarısız olmaları ve derse tepkisiz kalmaları mantıklı görünmektedir. Benzer şekilde, yeterince yanıt vermeyen öğretim yöntemlerini kullanan eğitimciler; sıkılmış, tepkisiz öğrenciler, düşük sınav notları, düşük katılım ile karşı karşıya kalabilir. Bu çalışmada diğer derslerde yeterince katılım göstermeyen, yanıt vermeyen ve akademik anlamda başarı göstermeyen öğrencilerin Rehberli-SDÖ ile akran etkileşimi, derse katılım, motivasyonu ve özgüveni yüksek olduğu öğrenci görüşlerine yansıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle bağımsız öğrenme stiline sahip öğrencilerin süreç sonunca işbirlikli ve katılımcı öğrenme stiline sahip olduğu görülmektedir. Kaçınan, çekinen ve ya utangaç olan öğrencilerin de deneysel süreç içerisinde rekabetçi ve işbirlik öğrenme stiline sahip olduğu öğrenci görüşlerinden yola cıkarak belirlenmiştir.

7. Görüşmeye katılan deney grubu öğrencilerinin Rehberli-SDÖ'nün sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisi olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Rehberli-SDÖ ile öğrenciler, bilim insanlarının çalışma yöntemlerini anlama, kontrollü karşılaştırmalar yapmada, öğrencilerin zamanla soruları tanımlamada, fikirlerini açıklamada, sorgulama hedeflerini anlamada, karmaşık hale gelen verileri yorumlama becerisi kazandıkları öğrenci görüşüne yansımıştır. Ayrıca, doğrulanmış tahminler oluşturma ve iddialarını desteklemede önemli ilerlemeler kaydettiği, bilimsel yöntemi dersin ilerleyen haftlarında gerektiği gibi uygulayabildikleri ve kendi öğrenme süreçlerini yönetme becerisi kazandıkları görülmüştür. Deneysel işlem sonrası öğrencileri kendi tasarladıkları sorgulama yöntemlerini kullanarak anlamlı bir sorgulama yapma ve daha iyi bir araştırma tasarımının nasıl yapılacağını öğrenme becerisini sahip olduğu da görüşlerine yansımıştır. Rehberli-SDÖ etkinlikleri, öğrencilerin bilimsel çalışma yürütme konusundaki farkındalıklarını arttırma, sorgulama becerilerini geliştirme ve öğrencileri bilimsel konuları eleştirel bir yaklaşımla ele almaya hazırlamak için oldukça uygun bir yaklaşım olduğu sonucuna ulaşılmıştır. (Filippi ve Agarwal, 2017; Lazonder ve Harmsen, 2016).

Sorgulamanın şu anda öğrencilerin mevcut bilgilerini ve araştırma becerilerini yeni bilgiler ve formüle ettikleri sorulara çözümler bulmaları ve içselleştirmeleri için en iyi yol olduğuna inanılmaktadır(Gatt, 2017; Serin ve Korkmaz, 2018; Nas, 2020). Bu yaklaşım, öğrencilere öğrenimlerine daha iyi sahip çıkmalarını sağlar ve daha fazla anlayış, daha fazla motivasyon, bilimsel çabalara yönelik iyileştirilmiş tutumlar ve özgüvenlerinde ve giderek karmaşıklaşan bir dünyada yeni verileri kullanma becerilerinde büyümeye giden rotalarda aktif olarak gezinmelerine olanak tanır. Öğrencileri gerçek hayattaki bilimsel süreçlere dâhil eder ve bilim anlayışlarını ve bilgi inşasını artırır (Carlson, Humphrey ve Reinhardt 2003; Echevarria 2003; Lewellyn 2002). Ayrıca, SDÖ'nin öğrencilerin bilime olan ilgisini ve motivasyonunu artırdığı ve bir bilim kariyerine yönelik olumlu bir tutum yarattığı da gösterilmiştir (Furtak vd., 2012; O'Neill ve Polman 2004). Dolayısıyla, bu öğretim metodolojisi fen sınıflarında bilimsel okuryazarlığı teşvik etmektedir (Furtak vd., 2012). Sonuç olarak, öğrencilerin fen eğitimine (biyoloji, fizik ve kimya) yönelik başarıları ve tutumları iyileştirilecektir (Kösece, 2020; Hattie, 2008;). Bu faydalar, yalnızca belirli bir bağlamın sosyo-kültürel, politik, ekonomik ve idari güçleri SDÖ'nün uygulanmasını kolaylaştırır ve desteklerse ortaya çıkacaktır.

5.3. Öneriler

Bu çalışmada, SDÖ yaklaşımının rehberlik türüne göre yürütülen deneysel işlem sürecinin öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve öğrenme stillerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçların öğretmenlere, araştırmacılara ve uygulayıcılara faydalı olması ve yapılacak olan araştırmalar içinde kaynak olması amacıyla çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

- Yenilenen Fen Bilgisi Öğretim Programı araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımını temel almaktadır. Fakat deneysel işlem için okul belirleme aşamasında incelenen fen sınıflarında SDÖ yaklaşımına yönelik bir öğretim sürecinin olmadığı ve ders kitaplarının da SDÖ yaklaşımına yönelik hazırlanmadığı görülmüştür (Kahveci, 2020). Öğretmen merkezli öğretim sürecinin devam edildiği deneyi tasarlayan ve uygulayanının öğretmen olduğu, öğrencinin ise sadece soru cevap kısmında katılım gösterdiği araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Bu nedenle SDÖ yaklaşımına yönelik etkinliklerin sınıf

ortamında uygulanabilirliğini üst seviyeye çıkarmak amacıyla öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerine ağırlık verilebilir.

- İlgili literatürde mevcut ders programlarında araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanan etkinlikler yer almasına rağmen etkinliklerin öğretmenler tarafından uygulanması boyutu eksik kalmaktadır. Bu amaç doğrultusunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun bir yaklaşım olan SDÖ'nün, öğretmen ve öğretmen adaylarının mesleki eğitimlerinde kuramsal ve uygulamalı bir şekilde yer edinmesi sağlanabilir.
- Fen bilimleri öğretmenleri, SDÖ'yü önemli bir öğretim yaklaşımı olarak görmelerine rağmen, nadiren veya ara sıra kendi sınıflarında uyguladığı belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak, yaygın olarak kaynak eksikliği, uygun olmayan sınıf içi koşulları, müfredat, standartlar ve final sınavları ile tutarsızlık gibi dış etkenleri sıralamaktadırlar (Anderson, 2002; DiBiase ve McDonald, 2015; Hofer, Abels ve Lembens, 2018). Ancak araştırma bulguları, özellikle inançlar ve tutumlar gibi içsel faktörlerin öğretmenlerin SDÖ uygulayıp uygulamamalarını etkilediğini göstermektedir (Jones ve Carter, 2007). Bu nedenle, hizmet içi programlarının, öğretmenleri SDÖ yaklaşımını uygulamaya ikna etmek için özellikle bu iç faktörleri ele alması gerektiği düşünülmektedir.
- Çalışma kapsamında yer alan deneyler sorgulamaya dayalı olarak günlük hayattan seçilen bir hikâye ile verilirken, etkinlikler SDÖ temelinde karşılaştırmalı örnekler kullanılarak tasarlanmıştır. Bu çalışmada olduğu gibi Rehberli-SDÖ yaklaşımının farklı öğretim yöntem, model ve teknikler ile birlikte kullanılması öğretimi çeşitlendirdiği gibi konuların daha anlaşılır olmasına, anlamlı ve kalıcı öğrenmeye katkı sağlayabilir.
- Öğretmen yetiştirme programları aynı zamanda geleceğin öğretmenlerinin, öğrencileri bilimsel yöntemle ilerletmek ve gerçek bilim insanı gibi hareket etme fırsatlarını ve akışını teşvik eden dersler geliştirme konusunda iyi eğitilmelerini de sağlamalıdır.
- Rehberli-SDÖ etkinlikleri, öğrencilerin bilgilerindeki boşlukları algılamalarına yardımcı olacak, aynı zamanda bilişsel yükü de destekleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Bunu yaparak, öğrenciler kavramsal anlamayı destekleyerek problemin derin yapısını en iyi şekilde ortaya çıkarabilirler.

- SDÖ'ye yönelik yapılandırılan deneylerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinde deney yapma, hipotez kurma veri toplama değişkenleri belirleme ve özellikle kontrollü değişkeni belirleme gibi becerileri uygulama noktasında zorlandıkları gözlemlenmiştir. Öğretmenler özellikle fen bilimleri derslerinde öğrencilere deney ve etkinlik gibi süreçlerde öğrencinin aktif katılım sağlamasını ve bu becerilerin kazandırılması önerilmektedir.
- Sorgulama sürecindeki aksaklıkları ve istenmeyen davranışları düzgün bir şekilde ele alabilen öğretmenler, öğrencilerin daha az etkin yönetilen sınıflarda bulunanlara göre sorgulama etkinliklerine daha fazla zaman ayırmaları muhtemel olduğundan, öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirecekleri düşünülebilir.
- Öğretmenlerin öğrencilerin önceki deneyimlerinin ve bilgilerinin öneminin farkında olması, öğrenme ortamının buna göre ayarlanmasına yol açmalıdır, bu da öğrenciler için anlamlı öğrenme sağlar, çünkü sorgulama kendi kişisel görüşlerini test etmeyi içerebilir. Merkezin dışına çıkmak ve öğrencilerin kendi başlarına sorgulama yapmalarına izin vermek, öğrencilerle sürekli ve kademeli çalışmanın yanı sıra dikkatli bir hazırlık gerektiği söylenebilir.
- Araştırmada Grasha ve Riechmann (1994) öğrenme stilleri sınıflandırılması sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde, Rehberli-SDÖ'ye yönelik öğretmen rehberliğinde yürütülen etkinliklerin öğrencilerin baskın öğrenme stilleri üzerinde etkisi olduğu gözlemlenmektedir. Literatürde yapılan çoğu çalışmada öğrenme stili bağımsız değişken olarak uygulanmıştır. Öğrencide var olan öğrenme stili sabit mi yoksa farklı strateji, yöntem ve tekniklerini kullanması ile öğrencide var olan baskın öğrenme stili değişebilir mi sorusu araştırılmalıdır.
- SDÖ'nün uygulandığı gruba pandemiden dolayı okullar kapanma sürecine girmiş ve kalıcılık testi uygulanmamıştır. SDÖ'nün kalıcılık ve başka değişkenler üzerinde (öz düzenleme-öz yeterlik-epistemolojik inaç) etkisi incelenmesi gerektiği söylenebilir.
- SDÖ'nün yüzyüze uygulandığı bu deneysel çalışma çevrim içi veya harmanlanmış öğrenme ile de kavramsal anlama öğrenme stili ve sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde etkileri incelenebilir.

- Gelecekteki araştırmalarda, Rehberli-SDÖ yaklaşımının etkilerini daha fazla doğrulamak için daha büyük ölçekli çalışma, daha uzun müdahaleler ile erkek ve kız öğrencilerin motivasyonunun ve fen öğrenimine katılımlarının uzun vadeli takibine ihtiyaç vardır.
- Araştırmacı tarafından gözlenen diğer bir eksiklikte deneysel işlem sürecinde öğrencilerin bilimi ve bilimin doğasını bilim insanlarının özeliklerini anlamakta zorlandıkları görülmüştür. Örneğin bilimde bilimsel iddiaların veri ve akıl yürütmeyle nasıl desteklendiği; bilginin oluşturulmasında farklı deneysel araştırma biçimlerinin işlevi; amaçları (açıklayıcı hipotezleri test etmek veya kalıpları belirlemek) ve tasarımları (gözlem, kontrollü deneyler, korelasyonel çalışmalar) ve bilimde kullanılan akıl yürütmenin doğasına yönelik becerileri kazanmada zorlandıkları görülmektedir. Özellikle gelecek çalışmalarda Rehberli-SDÖ'ün öğretmen ve öğretmen adaylarına epistemik (somut bilgi) yönlerinin daha da geliştireceği ve bu becerileri öğrencilere kazandıracak yeni deneysel çalışmaların yapılması önerilmektedir.
- Erken sınıf seviyelerinden itibaren öğrencilerin Öğrenme stillerini belirlemeye yönelik, öğrencilerin bilişsel gelişim evreleri ve yaşlarının da dikkate alındığı etkinlikler geliştirilmelidir. Bu şekilde erken yaş seviyelerinden itibaren öğrenci seviyesine uygun etkinliklerine yer verilmesinin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı dolayısıyla PISA ve TIMMS sınavlarında başarının artacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, Rehberli-SDÖ ile öğrenciler öğrendikleri bilgileri günlük hayata aktarabilir ve günlük hayatta yer alan ihtiyaçlara çözüm üretebilir. Bu doğrultuda öğrencilerin problem durumlarına daha etkili ve verimli çözüm üretebilmeleri için SDÖ'nün fen derslerinde daha fazla kullanılması önerilmektedir. Günümüzde teknolojinin hızla gelişmesi ile bilgi birikiminde artış meydana gelmekte bu durumda doğru ve güvenilir bilgiye ulaşma noktasında bir takım problemlere yol açmaktadır. Rehberli-SDÖ'nün özellikle mini araştırma görevleri ile bilimsel yöntem kullanılarak öğrencilerin doğru araştırmalar yapmalarını destekleyeceği düşünülmektedir. Ayrıca sorgulamanın bileşenleri, öğrencilerin fikirlerini açıklama, pratik deneyler yapma, fen soruları hakkında sınıf münazaraları yapma, deneylerden sonuçlar çıkarma ve fikirlerini

test etmek için kendi deneylerini tasarlama fırsatlarını içerir. Burada sunulan analiz, Rehberli-SDÖ'nün uygulandığı deney grubu öğrencilerinin elde ettiği başarı, literatürde tartışılan SDÖ'nün öğrenci başarısı üzerindeki etkisine yönelik fikir ayrılıklarına ışık tutacağı düşüncesidir. Bulgularımız özellikle fen eğitiminde Rehberli-SDÖ rolü konusunda araştırmacılar, politika yapıcılar ve uygulayıcılar arasında gelecekteki diyaloğu teşvik etmek için yararlı olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

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.

Aditomo, A. ve Klieme, E. (2020). Forms of inquiry-based science instruction and their relations with learning outcomes: Evidence from high and low-performing education systems. *International Journal of Science Education*, *42*(4), 504 – 525

Aikenhead, G. (2006). *Science education for everyday life: evidence-based practice*. New York: Teachers College Press.

Akben, N. ve Köseoğlu, F. (2015). İlköğretim 5. sınıf yoğunluk konusunda bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlik örneği. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, *5*(3), 1281-1289.

Akpullukçu, S. (2011). The effect of inquiry based learning environment in science and technology course on the students' academic achievements. *Western Anatolia Journal of Educational Science*, Special Issue, 417-422.

Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J., Tobi, H., Wals, A. E., Oosterheert, I. ve Mulder, M. (2012). Inquiry-based science education competencies of primary school teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education, 34*(17), 2609–2640.

Aldahmash, A.H., Mansour, N.S., Alshamrani, S.M. ve Almohi, S. (2016). An analysis of activities in Saudi Arabian middle school science textbooks and workbooks for the inclusion of essential features of inquiry. *Research in Science Education*, *46*(5), 879-900.

Alemli, A. (2019). *Fen eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğinin meta analiz yöntemiyle incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J. ve Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology, 103*(1) 1–18. doi:10.1037/a0021017.

Alivernini, F., Manganelli, S., Cavicchiolo, E., Girelli, L., Biasi, V. ve Lucidi, F. (2018). Immigrant background and gender differences in primary school students' motivation to read, *The Journal of Educational Research*, *111*(5), 603 – 611.

AAAS American Association for the Advancement of Science (1994). *Science for all americans: Project 2061*. Oxford University Press, Oxford.

AAAS American Association for the Advancement of Science (AAAS) (Ed.). (2001). *Atlas of science literacy* (Vol. 1). Washington.

Anderson, C. W. (2002). *Implementing instructional programs to promote meaningful, self-regulated learning*. In J. Brophy (Ed.), Advances in research on teaching: Teaching for meaningful understanding and self-regulated learning (Vol. 1, pp. 311–343). Greenwich, CT: JAI Press.

Antelm, L., Ana, M., Alfonso, J. G., María Luz, C. G., Eufrasio Pérez, N. ve Eduardo Fonseca, P.(2020). Learning Styles and Vocational Guidance in Secondary Education. *Educational Sciences: Theory and Practice, 20*(3), 1-15.

Appleton, K. (2003). How do beginning primary school teachers cope with science? Towards an understanding of science teaching practice. *Research in Science Education, 33*, 1–25.

Areepattamannil, S. (2012). Effects of inquiry-based science instruction on science achievement and interest in science: Evidence from Qatar. *Journal of Educational Research*, *105*(2), 134–146.

Arslan, H. ve Uslu, B. (2014). Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ile liderlik yönelimleri arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim, 39*(173), 341–355.

Asiala, J. (2011). *Comparison of the effects of inquiry-based cooperative learning and demonstrations in science education*. (Unpublished master dissertation), Michigan Technological University, Michigan, USA.

Aşkar, P. ve Akkoyunlu, B. (1993). Kolb öğrenme stilleri envanteri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 17*(87), 34-47.

Ataseven, N. ve Oğuz, A. (2015). Türkiye'de öğrenme stilleri konusunda yapılan tezlerin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *4*(3), 192- 205.

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.

Babadoğan, C. (2001). Sorgulayıcı öğretim stratejisinin akademik başarıya etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi, 1*(2), 149-180.

Bache, I. ve Hayton, R. (2012). Inquiry-based learning and the international student. *Teaching in Higher Education, 17*(4), 411-423.

Bağcaz, E. (2009). *Sorgulayıcı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Bağçeci, B., Döş, B. ve Sarıca, R. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalık Düzeyleri İle Akademik Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(16), 551-566.

Balcı, A. (2013). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler* (Genişletilmiş 10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

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.

Banchi, H. ve Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children, 46*(2), 26–29.

Bartos, S.A. ve Lederman, N.G. (2014). Teachers' knowledge structures for nature of science and scientific inquiry: Conceptions and classroom practice. *JRST, 51*(9), 1150–1184. https://doi.org/10.1002/tea.21168 .

Bayırlı, A., Orkun M. ve Bayırlı S. (2019). Öğrenme Stilleri Modellerinin İncelenmesi. *MM-IJES, 3*(1), 71-83

Baykara, H. (2011) *Araştırmaya dayalı fen laboratuarlarının etkinliğinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Bechter, C. ve Esichaikul, V. (2008). *Using Kolb's Learning Style Inventory for ELearning Personalization*. IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (s. 121-128). Germany: CELDA 2008 Proceedings.

Bell, R. L., Smetana, L. ve Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher, 72*(7), 30-33.

Bender, W. N. (2018). *STEM öğretimi için 20 strateji* (S. Durmuş, A. S. İpek ve B. Yıldız, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Berg, C. A. R., Bergendahl, V. C. B., Lundberg, B. K. S.ve Tibell, L. A. E. (2003). Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitudes to, and outcomes of, an expository versus an open-inquiry version of the same experiment. *International Journal of Science Education*, *25*(3), 351–372.

Bonwell, C. C., and Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Washington, DC: The George Washington University, School of Education and Human Development.

Bostan Sarıoğlan, A. ve Abacı, B. (2017). Sorgulamaya dayalı öğretimin "lamba parlaklığı" kavramının ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 19*(3), 164-171.

Boydak, H.A. (2001). *Öğrenme Stilleri. İstanbul*. Beyaz Yayınları.

Boydak, H.A. (2019). *Öğrenme Stilleri*. Beyaz Yayınları, İstanbul.

Bozkurt, O. (2005). *İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinin dunn ve dunn öğrenme stili modeli kullanılarak öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Bozkurt, O. ve Aydoğdu, M. (2009). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinde dunn ve dunn öğrenme stili modeline dayalı öğretim ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve tutumlarına etkisinin karşılaştırılması. *İlköğretim Online, 8*(3), 741-754.

Bozkurt, O., Ay, Y.ve Fansa, M. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenmenin fen başarısı ve fene yönelik tutuma etkisi ile öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13(2).

Bruce B.C.ve Bishop A.P. (2002). Using the web to support inquiry-based literacy development. *Journal of Adolescent and Adult Literacy, 45*, 706-714.

Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyükşahin, Y. (2014). *Araştırma sorgulama temelli öğrenme*, Firdevs Güneş (Ed.). Öğretim ilke ve yöntemleri (s. 178-185) içinde (I.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bybee R., Taylor J.A., Gardner A., van Scotter P., Carlson J., Westbrook A., *et al.* (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. BSCS, *Colorado Springs*, CO.

Cabe Trundle, K., Atwood, R.K., Christopher, J.E. et al. (2010). The Effect of Guided Inquiry-Based Instruction on Middle School Students' Understanding of Lunar Concepts. *Res Sci Educ,* 40, 451–478. https://doi.org/10.1007/s11165-009-9129-x.

Cairns, D. (2019). Investigating the relationship between instructional practices and science achievement in an inquiry-based learning environment. *International Journal of Science Education,* 1–23.

Cairns, D., ve Areepattamannil, S. (2019). Exploring the relations of inquiry-based teaching to science achievement and dispositions in 54 countries. *Research in Science Education*, *49*(1), 1–23.

Caleon, I. S., Tan, Y. S. M., ve Cho, Y. H. (2017). Does teaching experience matter? The beliefs and practices of beginning and experienced physics teachers. *Research in Science Education, 45*, 117–149.

Campbell, D. T. ve Riecken, H. W. (1968). Quasi-Experimental Design. *International Encyclopedia of The Social Sciences, 5*, 259-263.

Campbell, T., Oh, P. S. ve Neilson, D. (2012). Discursive modes and their pedagogical functions in model-based inquiry (MBI) classrooms. *International Journal of Science Education*, *34*(15), 2393–2419.

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

Capps, D. K. ve Crawford, B. A. (2013b). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: Are they happening? *Journal of Science Teacher Education, 24*, 497–526.

Capps, D. K., Shemwell, J. T. ve Young, A. M. (2016). Over reported and misunderstood? A study of teachers' reported enactment and knowledge of inquiry-based science teaching. *International Journal of Science Education, 38*(6), 934–959.

Capps, D. K., ve Crawford, B. A. (2013). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: Are they happening? *Journal of Science Teacher Education, 24(*3), 497–526.

Carlson, M. O., Humphrey, G. E. ve Reinhardt, K. S. (2003). *Weaving science inquiry and continuous assessment: usingformativeassessment to improve learning*. Thousand Oaks: Corwin Press.

Caro, D. H., Lenkeit, J., ve Kyriakides, L. (2016). Teaching strategies and differential effectiveness across learning contexts: Evidence from PISA 2012. *Studies in Educational Evaluation*, *49*, 30–41.

Chabalengula, V. M. ve Mumba, F. (2012). Inquiry based science education: A scenario on Zambia's high school science curriculum. *Science Education International, 23(*4), 307-327.

Chen, C. ve Chen, C. (2012). Instructional approaches on science performance, attitude and ınquiry ability in a computer-supported collaborative learning environment. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *11*(1), 113-122.

Chi, S., Liu, X., Wang, Z. ve Won Han, S. (2018). Moderation of the effects of scientific inquiry activities on low SES students' PISA 2015 science achievement by school teacher support and disciplinary climate in science classroom across gender. *International Journal of Science Education*, 1–21. doi: 10.1080/0950 0693.2018.1476742.

Chichekian, T., Shore, B. M. ve Tabatabai, D. (2016). First-year teachers' uphill struggle to implement inquiry instruction: Exploring the interplay among self-efficacy, conceptualizations, and classroom observations of inquiry enactment. *SAGE Open, 6*(2), 1– 19.

Chin, C. ve Osborne, J. (2008). Öğrencilerin soruları: bilimi öğretmek ve öğrenmek için potansiyel bir kaynak. Fen Eğitiminde Çalışmalar, 44 (1), 1-39.

Chritensen, B. ve Johnson, B. (2004). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches, Research Edition*. South Carolina: Allyn & Bacon.

Chu, S. (2008). Grade 4 students' development of research skills through inquiry-based learning projects. *School Libraries Worldwide, 14* (1), 10-37.

Cleovoulou, Y., ve Beach, P. (2019). Teaching critical literacy in inquiry-based classrooms: Teachers' understanding of practice and pedagogy in elementary schools. *Teaching and Teacher Education*, *83*, 188– 198. https://doi.org/10.1177/2158244016649011.

Cobern, W. W., Schuster, D., Adams, B., Applegate, B., Skjold, B., Undreiu, A. ve Gobert, J. D. (2010). Experimental comparison of inquiry and direct instruction in science. *Research in Science & Technological Education, 28*(1), 81–96.

Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2007) *Research Methods In Education* (6th Ed.) New York: Routledge.

Colburn, A. (2000). An Inquiry Primer. *Science Scope, 23*(6), 42-44.

Correia, C. F. ve Harrison, C. (2020). Teachers' beliefs about inquiry-based learning and its impact on formative assessment practice. *Research in Science and Technological Education*, *38*(3), 355– 376. https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1634040

Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching, 37*(9), 916–937.

Crawford, B. A. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613–642.

Crawford, B. A. (2014). *From inquiry to scientific practices in the science classroom*. In N. Lederman & S. Abell (Eds.), Handbook of Research on Science Education (Vol. II). Abingdon: Routledge.

Creswell, J. W. (2017). Karma yöntem araştırmalarına giriş (M. Sözbilir, Çev.). Ankara: PegemA. Creswell, J. W., & Plano-Clark, V.L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi* (Y. Dede ve S. B. Demir, Çev.). Ankara: Anı.

Creswell, J. W. ve Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research.* Sage publications.

Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage.

Creswell, J. W. ve Plano-Clark, V.L. (2018). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi* (Y. Dede ve S. B. Demir, Çev.). Ankara: Anı.

Crocker, L. ve Algina, J. (2008). *Introductıon to classical and modern test theory*. Ohio: Cengage Learning.

Cuevas, P., Lee, O., Hart, J. ve Deaktor, R. (2005). Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds. *Journal of Research in Science Teaching: the Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *42*(3), 337-357.

Curry, L. (1983). *An Organization of Learning Styles Theory and Constructs*. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED235185.pdf.

Çalışkan, H. (2017). *Sosyal bilgilerde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı*, Refik Turan ve Hakan Akdağ (Editörler). Sosyal bilgiler öğretiminde yeni yaklaşımlar III (s. 242-266) içinde (I.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Çelik, K. ve Çavaş, B. (2012). Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme Ünitesinin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemi ile İşlenmesinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, *2*(13), 50–751.

Çelik, M.C. (2017). *Üniversite öğrencilerinin öğrenme stilleri ve yansıtıcı düşünme düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Çeliksöz, M. (2012). *Farklı düzeylerdeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarı, tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılıklarına etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi, Edirne.

Dahncke, H., Behrendt, H. ve Reiska, P. (2001). *A comparison of STS-teaching and traditional physics lessons—on the correlation of physics knowledge and taking action*. In H.

de Jong T. ve Lazonder AW (2014). *The guided discovery learning principle in multimedia learning*. In: Mayer RE (ed) The Cambridge handbook of multimedia learning, (pp. 371–390) 2nd edn. Cambridge University Press, New York, NY, .

de Jong, T., Sotiriou, S., ve Gillet, D. (2014). Innovations in STEM education: The Go-Lab federation of online labs. *Smart Learning Environments*, *1(*3). doi:10.1186/s40561-014-0003-6.

de Jong, T., van Joolingen, W. R., Swaak, J., Veermans, K., Limbach, R., King, S., ve Gureghian, D. (1998). Self-directed learning in simulation-based discovery environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, *14*, 235–246. doi:10.1046/j.1365-2729.1998.143060.x.

Dean, D. Jr. ve Kuhn, D. (2007). Direct instruction vs. discovery: The long view. *Science Education*, *91*, 384–397. http://dx.doi.org/10.1002/sce. 20194.

Demirel, M.ve Dağyar, M. (2016). Effects of problem-based learning on attitude: A meta-analysis study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12*(8), 2115– 2137. https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1293a.

Demirel, Ö. (2015). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Diaz, D.P. ve Cartnal, R.B. (1999). Students' learning styles in two classes: online distance learning and equivalent on-campus. *College Teaching, 47*(4), 130–135.

Dikmen, M. (2020). *Öğrenme stillerine göre yapılandırılmış öğretim ilke ve yöntemleri dersinin öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarına, üstbiliş düşünme becerilerine, akademik öz-yeterliliklerine ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Dostal, J. (2015). *Inquiry-Based İnstruction Concept, Essence, İmportance and Contribution.* Olomouc, Univerzita Palacky´ University Olomouci, doi:10.5507/ pdf.15.24445076.

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. ve Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, *23*(7), 5–12.

Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması*. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Duban, N. (2016). *Sorgulanmaya dayalı öğrenme yaklaşımı*, Şengül S. Anagün ve Nil Duban (Editörler). Fen bilimleri öğretimi (s. 221-240) içinde (2.baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Dunn, R. ve Dunn, K. (1992). *Teaching Elementary Students Through Their İndividual Learning Styles* Practical Approaches 3-6, Massachusetts: Allyn and Bacon.

Dunn, R., Giannitti, M. C., Murray, J. B., Rossi, I., Geisert, G. ve Quinn, P. (1990). Grouping Students for Instruction: Effects of Learning Style on Achievement and Attitudes. *The Journal of Social Psychology, 130* (4), 485-494.

Duran, M. (2015). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi. *International Journal of Social Science,* 32, 399-420.

Durukan, E. (2013). Türkçe öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve öğrenme stratejileri arasındaki ilişki. *Literature and History of Turkish or Turkic*, *8*(1), 1307- 1319.

Duschl R. A., Schweingruber H.A. ve Shouse A. (Eds.), (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, D. C.: National Academies Press.

Dürnberger, H. (2012). Forschendes Lernen unter Einsatz digitaler Medien beim Verfassen der Bachelorarbeit-Potenziale für die Schlüsselkompet enzentwicklung.

Ebren O., C. (2018). *Fen eğitiminde rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkisi.* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: https:// tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi.

Ebren O., C. ve Karamustafaoğlu, S. (2020). The effect of ınquıry-based approach in the teaching of unıt "change of matter". *Trakya Journal of Education, 10*(3), 599 - 613.

Echevarria, M. (2003). Anomalies as a catalyst for middle school students' knowledge construction and scientific reasoning during science inquiry. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 357-374.

Ekici, G. (2002). Öğrenme stiline dayalı biyoloji öğretiminin analizi. *Eğitim ve Bilim, 27*(126), 43-52.

Ekici, G. (2003). Uzaktan Eğitim Ortamlarının Seçiminde Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*, 48-55.

Ekici, G. (2013). Gregorc ve Kolb Öğrenme Stili Modellerine Göre Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stillerinin Cinsiyet ve Genel Akademik Başarı Açısından İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 38*(167), 211-225.

Elizabeth, T., Ross Anderson, T. L., Snow, E. H. ve Selman, R. L. (2012). Academic discussions: an analysis of instructional discourse and an argument for an integrative assessment framework. *American Educational Research Journal*, *49*(6), 1214–1250.

Erkol, M. ve Şahintepe, S. (2020). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin üstbiliş düzeylerine etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22*(3), 668-690.

Ernst, D.C., Hodge, A. ve Yoshinobu, S. (2017). What is inquiry-based learning*?*. *Notices of the AMS, 64*(6), 570-574.

Ersanlı, K. (2007). *Öğrenmede Davranışsal Yaklaşımlar*. Eğitim Psikolojisi. ed. B. Yeşilyaprak. 181-216. Ankara: Pegem A Yayınları.

European Commission (2007). Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe. *European Commission. Brussels*.36(3).

Felder, R. M. (1996). Matters of Style. *ASEE Prism, 6* (4), 18-23.

Felder, R. M. ve Silverman, L. K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education, 78*(7), 674–681.

Fen Bilimleri Öğretim Programı(FBÖP) (2018). Öğretim programları. http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx adresinden 02/09/2020'de alınmıştır.

Ferrer, L. M. (1990). Learning Environment, Learning Styles and Conceptual Understanding. *Research in Science Education, 20*, 95-104.

Filippi, A. ve Agarwal, D. (2017).Teachers From Instructors To Designers Of Inquiry-Based Science, Technology, Engineering and Mathematics Education: How Effective Inquiry-Based Science Education Implementation Can Result in Innovative Teachers and Students. *Science Education International, 28*(4), 258-270.

Forbes, C. T. (2011). Preservice elementary teachers' adaptation of science curriculum materials for inquiry-based elementary science. *Science Education, 95*, 927-955.

Fraenkel, J.R., Wallen N.E. ve Hyun, H.H. (2011). *How to Design And Evaluate Research in Education* (8th Ed.). New York: McGraw-Hill.

Frank, J. (2013). Raising Cultural Awareness in the English Language Classroom. *English Teaching Forum, 5*(4), 2-11.

Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt H. ve Wenderoth, M.P., (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proc Natl Acad Sci, 111*(23), 8410–8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111

Furtado, L. (2010). Kindergarten teachers' perceptions of an inquiry-based science teaching and learning professional development intervention. *New Horizons in Education, 58*(2), 104-120.

Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H. ve Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, *82*(3), 300–329.

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.

Ge, X. ve Land, S. M. (2004). A conceptual framework for scaffolding ill-structured problem-solving processes using question prompts and peer interactions. *Educational Technology Research and Development*, *52*(2), 5–22.

Ge, X. ve Land, S. M. (2003). Scaffolding students' problem-solving processes in an ill-structured task using question prompts and peer interactions. *Educational Technology Research and Development, 51*(1), 21–38.

Gedik, İ. (2019). *Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yoğunluk kavramı ile ilgili kavramsal değişim ve kalıcılık süreçlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Gillies, R. M., Nichols, K., Burgh, G. ve Haynes, M. (2013). Primary students' scientific reasoning and discourse during cooperative inquiry-based science activities. *International Journal of Educational Research*, 1-14.

Gillies, R. ve Boyle, M. (2010). Teachers' reflections on cooperative learning: Issues of implementation. *Teaching and Teacher Education, 26*, 933--940.

Gliner, J. A., Morgan, G.A. ve Leech, N.L. (2015). *Uygulamada Araştırma YöntemleriDesen ve Analizi Bütünleştiren Yaklaşım* (S. Turan, Çev. Edt.). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B. ve Armstrong, N. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal For The Scholarship Of Teaching And Learning*, 3(2), 102.

Göksu, V. (2011). *Sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuar ile doğrulayıcı laboratuar yöntemlerinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının başarı, kavram yanılgısı ve epistemolojik inançları üzerine etkisi*. (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gönen, S., Kocakaya F. ve Kocakaya S. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(*1), 40-57.

Grasha A.F. ve Riechmann S.W. (1974). A rational to developing and assessing the construct validity of a student learning styles scale instrument. *Journal of Psychology, 87*, 213–236.

Grasha, A. F. (1996). *Teaching with Style: A Practical Guide to Enhancing Learning by Understanding Teaching & Learning Styles*. Pittsburg: Alliance Publishers.

Grasha, A. F. ve Yangarber-Hicks, N. (2000). Integrating teaching styles and learning styles with instructional technology. *College Teaching, 48*(1), 2-10.

Grasha, T. (1990). The naturalistic approach to learning styles. *College Teaching, 38*(3), 106-113. 134.

Gregorc, A. F. (1979). Learning/Teaching Styles: Potent Forces Behind Them. *Educational Leadership, 36*(4), 234-236.

Gül, Z. (2011). *Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde alternatif bir araç 'tdiyagramı': Enzimler ve enzimlerin çalışmasına etki eden faktörler üzerinde örnek bir uygulama*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gültekin, M, Karadağ, R. ve Yılmaz, F. (2007). Yapılandırmacılık ve Öğretim Uygulamalarına Yansımaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 7*(2), 503-528.

Gün, E. T. ve Atasoy, B. (2017). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim, 42*(147), 31-51.

Hall, E. ve Moseley, D. (2005). Is There a Role for Learning Styles in Personalised Education and Training? *International Journal of Lifelong Education, 24*(3), 243-255.

Hasançebi, B., Terzi, Y. ve Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 10*(1), 224-240. DOI: 10.17714/gumusfenbil.615465

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G. ve Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42, 99–107.

Hodson, D. ve Wong, S. L. (2014). From the horse's mouth: Why scientists' views are crucial to nature of science understanding. *International Journal of Science Education, 36*(16), 2639–2665.

Hofstein, A., Shore, R., ve Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory- a case study. *International Journal of Science Education. 26*, 47-62.

İdin, Ş. ve Aydoğdu, C. (2016). Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Eğitim, bilim ve teknoloji araştırmaları Dergisi, 1*(1), 14-33

Işık, G. (2011). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Işık, G. ve Yenice, N (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin öğrenme stilleri ile sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 3*(1), 60-73.

İlhan, N. ve Hoşgören, G. (2017). Fen bilimleri dersine yönelik yaşam temelli başarı testi geliştirilmesi: Asit baz konusu. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 5*(2), 87-110

İnal, P. (2013). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin madde konusunda ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, tutumları, bilimsel süreç ve iletişim becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

inel Ekici, D. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 25*(2), 497-516. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/en/pub/kefdergi/issue/29416/312513

Jiang, F. ve McComas, W. F. (2015). The effects of inquiry teaching on student science achievement and attitudes: evidence from propensity score analysis of PISA data. International Journal of Science Education, 37(3), 554–576.

Jones, G. (2009). An inquiry-based learning approach to teaching information retrieval. *Information Retrieval Journal, 12*(2). 148-161. doi: 10.1007/s10791- 0099088-x.

Jorgenson, O., Cleveland, J. ve Vanosdall, R. (2004). *Doing Good Science In Middle School. National Science Teachers Association*. 1840 Wilson Boulevard, Arlington, VA 22201- 3000.

Justice C., Warry W., Cuneo C.L., Inglis S., Miller S., Rice J., *et al.* (2002). *A grammar for inquiry: linking goals and methods in a collaboratively taught social sciences inquiry course.* The Alan Blizzard Award paper: The award winning papers, Special Publication of the Society for Teaching and Learning in Higher Education and McGraw-Hill Ryerson, Windsor.

Kachergis, G., Rhodes, M. ve Gureckis, T. (2017). Desirable difficulties during the development of active inquiry skills. *Cognition*, *166*, 407-417.

Kahveci, S. (2020). Fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri, fetemm (stem) yaklaşımı ve okunabilirlik yönlerinden analizi. (Yüksek lisans Tezi), Trakya Üniversitesi. Edirne.

Kang, J. ve Keinonen, T. (2017). The effect of inquiry-based learning experiences on adolescents' science-related career aspiration in the Finnish context. *International Journal of Science Education*, 39(12), 1669–1689.

Kaplan Parsa, M. (2016) *İşbirlikli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının yaratıcı düşünmeye, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi.* Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kara K. (2019). *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kimya öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarına ve öğretim tasarım becerilerine*

etkisi: Bir eylem araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü .

Karadeniz Bayrak, B. ve Bayram, H. (2012). Effect of computer aided teaching of acidbase subject on the attitude towards science and technology class. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 2194-2196.

Karagöz, Y. (2017). *Spss Ve Amos Uygulamalı Nicel – Nitel - Karma Bilimsel Araştırma Yöntemleri Ve Yayın Etiği*. (1.baskı). Sivas: Nobel Yayınevi.

Karasar, N. (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Karslı, F., ve Ayas, A. (2013). Fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesine ilişkin bir test geliştirme çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(2), 66-84.

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.

Kayacan, K. ve Selvi M. (2017). Öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin kavramsal anlamaya ve akademik öz yeterliğe etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 25*(5), 1771-1786.

Keefe, J.W. (1985). Assessment of Learning Style Variables: The NASSP Task Force Model. *Theory Into Practice, 24*(2), 138-144.

Ketelhult, D. J. ve Dede, C. (2006). *Assessing inquiry learning*. http://muve.gse.harvard.edu/rivercity.project/documents/lettersnarst2006paper.pdfadr esinden 23.10.2021'de alınmıştır.

Khishfe, R. ve Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, *39*(7), 551–578.

Kızılaslan, A., Sözbilir, M. ve Yaşar, M.D. (2012). Inquiry based teaching in Turkey: A content analysis of research reports, *International Journal of Environmental & Science*, *7*(4), 599-617.

Kingir, S., Geban, O. ve Gunel, M. (2012). How does the science writing heuristic approach affect students' performance of different academic achievement levels? A case for high school chemistry. *Chemistry Education Research and Practice, 13*(4), 428–436.

Kipnis M. ve Hofstein, A. (2007). The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. *International Journal of Science and Mathematics Education, 6*, 601- 627.

Kirschner, P. A., Sweller, J. ve Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*, 75–86. http: //dx.doi.org/10.1207/ s15326985ep4102_1.

Klosterman, M. L. ve Sadler, T. D. (2010). Multi-level assessment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues-based instruction. *International Journal of Science Education*, *32*(8), 1017– 1043.

Kober, N. (2015). *Reaching students: What research says about effective instruction in undergraduate science and engineering*. In Board on Science Education, Division of Behavioural and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academies Press.

Koç, G. ve Demirel, M. (2004). Davranıfiçılıktan Yapılandırmacılığa: Eğitimde Yeni Bir Paradigma. *Hacettepe Üniversitesi E¤itim Fakültesi Dergisi, 27*, 174-180.

Koçak, T. (2007). *İlköğretim 6. 7. 8. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Gaziantep İli Merkez İlçeleri Örneği)*. Yüksek Lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

Kolb, A. Y. ve Kolb, D. A. (2005). Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiental Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education, 4* (2), 193-212. 217.

Kolb, A. Y. ve Kolb, D. A. (2013*). The Kolb Learning Style Inventory-Version 4.0: A Comprehensive Guide to the Theory Psychometrics*. Research on Validty and Educational Applications.

Kolloffel, B., Eysink, THS ve de Jong, T. (2011). İşbirlikçi ve bireysel sorgulamalı öğrenmede temsili araçların etkilerinin karşılaştırılması. *Bilgisayar Destekli Öğrenme, 6*, 223–251. https://doi.org/10.1007/s11412-011-9110-3.

Korkman, N. (2018).*sorgulama temelli farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin kıyaslanması: "kimyasal bağlar örneği"*. Yüksek lisans tezi. Bozok üniversitesi, Yozgat.

Kori, K. (2021). “Inquiry-based learning in higher education, ” in *Technology supported active learning*, eds C. Vaz de Carvalho and M. Bauters (Berlin: Springer), 59–74. doi: 10.1007/978-981-16-2082-9_4

Köksal, E. A. (2008). *Öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Köksal, E.A. (2011). Fen ve Teknoloji Dersinde Sorgulayıcı Araştırma Yönteminin Öğrenciler Tarafından Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3).

Kösece, N. (2020). *Ortaöğretim öğrencilerinin günlük yaşam kimyasına ilişkin tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kragten, M., Admiraal, W. ve Rijlaarsdam, G. (2015). Students’ learning activities while studying biological process diagrams. *International Journal of Science Education, 37*(12), 1915-1937.

Krajcik, J. (2015). Project-based science. *The Science Teacher, 82*(1), 25–27. https://doi.org/10.2505/4/tst15_082_01_25.

Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kumar, D. D., Thomas, P. V., Morris, J. D., Tobias, K. M., Baker, M. ve Jermanovich, T. (2010). Effect of current electricity simulation supported learning on the conceptual understanding of elementary and secondary teachers. *Journal of Science Education and Technology, 20*(2), 111-115. DOİ:10.1007/s10956-010-9229-4

Lakkala, M., Muukkonen, H. ve Hakkarainen, K. (2005). Patterns of scaffolding in computer-mediated collaborative inquiry. *Mentoring and Tutoring, 13*(2), 281–300. https://doi.org/10.1080/13611260500107457.

Lambert, J. ve Ariza, E. N. W. (2008). Improving achievement for linguistically and culturally diverse learners through an inquiry-based earth systems curriculum. *Journal of Elementary Science Education, 20*(4), 61-79.

Lau, K.-C., ve Lam, T. Y.-P. (2017). Instructional practices and science performance of 10 top-performing regions in PISA 2015. *International Journal of Science Education*, *39*(15), 2128–2149. doi: 10.1080/09500693.2017.1387947.

Lavonen, J. ve Laaksonen, S. (2009). Context of teaching and learning school science in Finland: Reflections on PISA 2006 results. *Journal of Research in Science Teaching*, *46*(8), 922–944.

Lawshe, C. H. (1975). A quantalitive approach to content validity. *Personal Psychology*, *28*(4), 563-575.

Lazonder, A. W. ve Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research, 86*, 681–718. https://doi.org /10.3102/ 0034654315627366.

Leasa, M., Corebima A. ve Batlolona J. R. (2020). The Effect of Learning Styles on The Critical Thinking Skills in Natural Science Learning of Elementary School Students. *Elementary Education Online, 19*(4), 2086-2097.

Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartels, S., Jimenez, J., Acosta, K., vd., (2021). International collaborative follow-up investigation of graduating high school students' understandings of the nature of scientific inquiry: Is progress being made? *International Journal of Science Education*, ***43***(7), 991– 1016. https://doi.org/10.1 080/09500693.2021.1894500

Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., ve Schwartz, R. S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry—The views about scientific inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, *51*(1), 65– 83. https://doi.org/10.1002/tea.21125.

Lederman, J., Lederman, N., Bartels, S., Jimenez, J., Akubo, M., Aly, S., . . . Hume, A. (2019). An international collaborative investigation of beginning seventh grade students_ understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching, 56*(4), 486–515.

Lee, H.S. ve Songer, N.B. (2003). Making authentic science accessible to students. *International Journal of Science, 25*(8), 923-948.

Lee, O., Hart, J., Cuevas, P. ve Enders, C. (2004). Professional development in inquiry-based science for elementary teachers of diverse student groups. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 1021–1043.

Levy, P. ve Petrulis, R. (2012) How do first-year university students experience inquiry and research, and what are the implications for the practice of inquiry-based learning?. *Studies in Higher Education, 37*(1), 85-101.

Lewis, R. A. (2012). *A Content Analysis of Inquiry in Third Grade Science Textbooks*. Brigham Young University – Provo., Q., Moorman, L. ve Dyjur, P. (2010). Inquiry-based learning and e-mentoring via videoconference: a study of mathematics and science learning of Canadian rural students. *Education Tech Research Dev*, *58*, 729–753.

Liang, L. L. ve Richardson, G. M. (2009). Enhancing prospective teachers' science teaching efficacy beliefs through scaffolded, student-directed inquiry. *Journal of Elementary Science Education*, *21*(1), 51–66.

Lincoln, Y. S. ve Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Llewellyn, D. (2002). *Inquire within: Implementing Inquiry-Based Science Standards*. California: Corwin Press.

Logan, M. ve Skamp, K. (2008). The impact of teachers and their science teaching on students' 'science interest': a four-year study. *International Journal of Science Education*, 38(4), 501 – 527.

Maaß, K. ve Artigue, M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: A synthesis. *ZDM Mathematics Education*, *45*, 779-795. doi:10.1007/s11858-013-0528-0.

Madhuri, G. V., Kantamreddi V. S. S. N. ve Goteti, L. N. S. P. (2012).Promoting higher order thinking skills using inquiry-based learning. *European Journal of Engineering Education, 37*(2), 117-123.

Maeots M., Pedaste M. ve Sarapuu T. (2011). *Interactions between inquiry processes in a Web-based learning environment.* 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 6–8 July 10.1109/ICALT.2011.103. Athens, USA.

Mansour, N. (2009). Science teachers' beliefs and practices: Issues, implications and research agenda. *International Journal of Environmental & Science Education, 4*(1), 25–48.

Mansour, N. (2013). Consistencies and inconsistencies between science teachers' beliefs and practices. *International Journal of Science Education, 35*(7), 1230–1275.

Mansour, N. (2015). Science teachers' views and stereotypes of religion, scientists and scientific research: a call for scientist-science teacher partnerships to promote inquiry-based learning. *Int. J. Sci. Educ*. 37, 1767–1794. doi: 10.1080/09500693.2015. 1049575.

Marsh, H.W., Vallerand, R.J., Lafreniere M.A., Parker P., Morin A.J. ve Carbonneau, N. (2013). Passion: Does one scale fit all? Construct validity of two-factor passion scale and psychometric invariance over different activities and languages. *Psychological Assessment, 25*(3), 796-809.

Marshall, J. C. ve Alston, D. M. (2014). Effective, sustained inquiry-based instruction promotes higher science proficiency among all groups: a 5-year analysis. *Journal of Science Teacher Education*, *25*(7), 807–821.

Marshall, J. C., Lotter, C., Smart, J. ve Sirbu, C. (2011). Comparative analysis of two inquiry observational protocols: Striving to beter understand the quality of teacher-facilitated inquiry-based instruction. *School Science and Mathematics*, *111*(6), 306-315.

Marshall, J.C., Smart, J.B., ve Alston, D.M. (2017). Inquiry-based instruction: A possible solution to improving student learning of both science concepts and scientific practices. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *15*(5), 777– 796.

Martin-Hansen, L. (2002). Defining İnquiry. *The Science Teacher, 69*(2), 34-37.

Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Blunk, M., Crawford, B., Kelly, B. ve Meyer, K. M. (1994). Enacting project-based science: Experiences of four middle grade teachers. *The Elementary School Journal, 94*(5), 517–538.

Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E., Geier, R., ve diğer. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, *41*(10), 1063-1080.

Masic, A., Polz E. ve Becirovic, S. (2020). The Relationship Between Learning Styles, GPA, *School Level and Gender. European Researcher, 11*(1), 51-60.

Matlen, B. J. ve Klahr, D. (2013). Sequential effects of high and low instructional guidance on children's acquisition of experimentation skills: Is it all in the timing? *Instructional Science*, *41*, 621–634. http:// dx.doi.org/10.1007/s11251-012-9248-z.

McDonald, D. M. (2004). *Teaching for spesific understanding (microform): A study of the effects of two methods.* PhD Thesis. Ottawa: National Library of Canada.

McMillan, H. ve Schumacher, J. S. (2006). *Research in education evidence-based ınquiry*. Boston: Allyn and Bacon Inc.

MEB (2013). *İlköğretim kurumları (İlkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., ve Sams, C. (2004). Reasoning as a scientist: Ways of helping children to use language to learn science. *British Educational Research Journal*, *30*(3), 359–377.

Merriam, S. B. (2015). *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber* (Üçüncü Basımdan Çeviri) (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel Akademi.

Metz, K. (2008). Narrowing the gulf between the practices of science and the elementary science classroom. *The Elementary School Journal, 109*, 138–161.

Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (2016). *Genişletilmiş Bir Kaynak Kitap: Nitel Veri Analizi*. (S. Akbaba Altun, A. Ersoy, Çev.). Ankara: Pegem Akademi.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınevi.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınevi.

Minner, D. D., Levy, A. J. ve Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching, 47*(4), 474–496.

Montgomery, S. M. ve Groat, L. N. (1998). *Student Learning Styles and Their Implications for Teaching (No.10)*. ABD: University of Michigan, The Center for Research on Learning and Teaching.

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), (1996). *National Science Education Standards*. National Academy Press.

National Research Council (NRC), (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.

Nazlı, C. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) rapor formatına göre raporlaştırmanın bilimsel süreç becerilerine, sorgulama becerilerine ve yazılı argüman kalitesine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat.

Newman, W., Abell, S., Hubbard, P., McDonald, J., Ottaala, J., ve Martini, M. (2004). Dilemmas of teaching inquiry in elementary science methods. *Journal of Science Teacher Education*, 15, 257–279.

Nitko, A. J. (2004).*Öğrencilerin Eğitimsel Değerlendirmesi*. 4. Baskı, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.

Novak, S., Shah, S., Wilson, J. P., Lawson, K. A. ve Salzman, R. D. (2006). Pharmacy Students' Learning Styles Before and After a Problem-Based Learning Experience. *American Journal of Pharmaceutical Education, 70* (4), 1-8.

National Research Council (NRC). (2012a*). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards*. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (NRC). (2012b). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. Committee on Defining Deeper Learning and 21st Century Skills, James W. Pellegrino and Margaret L.

Hilton, Editors. Board on Testing and Assessment and Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

Nunaki, J. H., Damopolii, I., Kandowangko, N. Y. ve Nusantari, E. (2019). The effectiveness of inquirybased learning to train the students' metacognitive skills based on gender differences. *International Journal of Instruction, 12*(2), 505-516.

Nussbaum, J. (1989). Classroom conceptual change: philosophical perspectives. *International Journal of Science Education*, 11, 530-540.

Obenchain, K.M. ve Morris, R.V. (2003). 50 social studies strategies for K-8 classrooms. Newjersey: Merril Prentice Hall.

OECD (2020). *TALIS 2018 results (volume II): Teachers and school leaders as valued professionals*. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2016a). PISA 2015 results (Volume I). Paris: Excellence and equity in education.

OECD. (2017a). PISA 2015 results (Volume III): students' well-being. Paris.

OECD. (2017b). PISA 2015 technical report. Paris.

Ofsted. (2011). Successful science: An evaluation of science education in England 2007 – 2010. Manchester, UK: Author.

Oğuz, Ü., A. (2015). *Bilimin Doğası ve Bilimsel Sorgulama İlişkisi*, Bilimin Doğası Gelişimi ve Öğretimi (Ed. Nilgün Yenice), (217-256). Ankara: Anı Yayıncılık.

Oliver, M., McConney, A.ve Woods-McConney, A. (2019). The efficacy of inquiry-based instruction in science: A comparative analysis of six countries using PISA 2015. *Research in Science Education*. doi: https://doi.org/10.1007/s11165-019-09901-0.

Oral, B. ve Avanoğlu, Y. (2011). *Öğrenme stilleri ve öğrenme stili modelleri*, B. Oral (Ed.), Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları. (6. Baskı). (279-306). Ankara: PEGEM Akademi.

Orhan, S. İ. ve Aydın, A. (2021). The effect of activities designed according to the incremental self-theory on 7th grade students' growth mindset, academic achievement and motivation. *Inonu University Journal of the Faculty of Education, 22*(1), 29- 67. DOI: 10.17679/inuefd.750513.

Osborne, J. (2006). *Towards a science education for all: the role of ideas, evidence and argument. Boosting science learning: what it will take*. ACER Research Conference. http://www.acer.edu.au/research_conferences/2006.html.

Osborne, J. (2015). Practical work in science: misunderstood and badly used? School *Science Review, 96*(357), 16–24.

Osborne, J. ve Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections* (Vol. 13). London: The Nuffield Foundation.

Osborne, R. ve Freyberg, P. (1983). *Roles for the science teacher. In Learning in science: The implications of children's science* (pp. 91–99). Birkenhead: Heinemann.

Ottander, C. ve Ekborg, M. (2012). Students' experience of working with socioscientific issues—a quantitative study in secondary school. *Research in Science Education, 42*(6), 1147–1163.

Owens, T. A. ve Martin, C. (2011). *Lose the recipe: Adapt a cookbook exercise for an inquiry experience on seed germination and plant growth*. Science and Children, March, (40-43).

Özaydın, T. E. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde 5e öğrenme halkası ve bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özçelik, H. (2019). *Kavram karikatürleri ile 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.

Özdemir, A. F. ve Kaplan, A. (2014). Öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre matematiksel ispat hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 3*(2), 410-429.

Özkan, E.Ç. ve Bümen, N.T. (2014). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*. (15) 1: 251-278.

Özkanbaş, M. (2018). *6. Sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde süreç odaklı rehberli sorgulamayla öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik*

başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve mantıksal düşünme becerileri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Pallant, J. (2015). *SPSS hayatta kalma kılavuzu*. NY: McGraw Tepesi.

Panasan, M. ve Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes of project-based and inquiry-based learning activities. *Journal of Social Science, 6*(2), 252-255.

Parim, G. (2009). İlköğretim *8. sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ġstanbul.

Park Rogers, M., Abell, S., Lannin, J., Wang, C., Musikul, K., Barker, D., ve Dingman, S., (2007). Effective professional development in science and mathematics education: Teachers' and facilitators' views. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 507-532.

Park, C. C. (2002) Crosscultural Differences in Learning Styles of Secondary English Learners, *Bilingual Journal*, 26(2), 443-454, http:// brj.asu.edu/content/ vol26_no2/abstract.html.

Patton, M. Q.(2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri* (S. B. Demir, M. Bütün, Çev.) Ankara: Pegem Akademi.

Pedaste M. ve Sarapuu T (2006). Developing an effective support system for inquiry learning in a web-based environment. *J Comput Assist Learn*, *22*, 47–62.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C. ve Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, *14*, 47– 61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003

Pluta, W. J., Chinn, C. A. ve Duncan, R. G. (2011). Learners' epistemic criteria for good scientific models. *Journal of Research in Science Teaching*, *48*(5), 486–511.

Pongsophon, P. ve Herman, B.C. (2017). A theory of planned behaviour-based analysis of TIMSS 2011 to determine factors influencing inquiry teaching practices in high-performing countries. *International Journal of Science Education*, *39*(10), 1304– 1325.

Punch, K. F. (2016). *Sosyal Araştırmalara Giriş*. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Quintana, C., Zhang, M. ve Krajcik, J. (2005). A framework for supporting metacognitive aspects of online inquiry through software-based scaffolding. *Educational Psychologist, 40*, 235–244.

Rennie, L. J. (2010). *Evaluation of the science by doing stage one professional learning approach 2010*. Australian Academy of Science: Canberra.

Riding, R. ve Rayner, S. (1998). *Cognitive styles and learning strategies – Understanding style differences in learning and behaviour*. London: David Fulton Publishers.

Rohaan, E.J., Taconis, R. ve Jochems, W.M.G. (2010). İlköğretim teknoloji eğitimi alanında öğretmenlerin bilgileri ile öğrencilerin tutumları arasındaki ilişkilerin gözden geçirilmesi. *International Journal of Technology and Design Education*, *20*, 15 – 26.

Romero-Ariza, M., Quesada, A., Abril, A. M., Sorensen, P. ve Oliver, M. C. (2019). Highly recommended and poorly used: English and Spanish science teachers' views of inquiry-based learning (IBL) and its enactment. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *16*(1), 1– 16. https://doi.org/10.29333/ejmste/109658.

Rop, C. J. (2002). The meaning of student inquiry questions: A teacher's beliefs and responses. *International Journal for Learning Technologies, 26*, 915–934.

Rosnow, R. L. ve Rosenthal, R. (2009). Effect sizes: Why, when, and how to use them. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology, 217*(1), 6–14. https://doi.org/10.1027/0044-3409.217.1.6

Royston, R. ve Reiter-Palmon, R. (2017). Creative self-efficacy as mediator between creative mindsets and creative problem-solving. *Journal of Creative Behavior*, *53*(4), 472– 481.

Rönnebeck, S., Bernholt, S. ve Ropohl, M. (2016). Searching for a common ground – A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. *Studies in Science Education, 52*(2), 161-197. doi:10.1080/03057267.2016.1206351.

Rutten N, van der Veen J. ve van Joolingen W (2015) Inquiry-based whole-class teaching with computer simulations in physics. *Int J Sci Educ 37*(8):1225–1245.

Ryan, R. M. ve Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, *55*(1), 68–78. doi: 10.1037/0003-066X.5501.68.

Sadler-Smith, E. (1997). "Learning Style": Frameworks and Instruments. *Educational Psychology, 17*(1-2), 51-63.

Sağdıç, M. (2018). *Rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen öğretiminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: Kuvvet ve enerji ünitesi örneği*. Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Sağlamer, Y. B. (2013). *Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerine ve çevreye karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Salur, İ. ve Pehlivan, M. (2021) Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Erişi ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine Etkisi, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(1), 101-116.

Sandoval, W. A. ve Morrison, K. (2003). High school students' ideas about theories and theory change after a biological inquiry unit. *Journal of Research in Science Teaching, 40*, 369–392.

Sandoval, W. A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, *89*(4), 634–656.

Santo, S. A. (2006). Relationships between learning styles and online learning. *Performance Improvement Quarterly, 19*(3), 73-88.

Saraçoğlu, M. ve Kahyaoğlu, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarının, merak, motivasyon ve tutum açısından incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research, 6*(12), 358-376. DOI: 10.18009/jcer.472673.

Scanlon E., Anastopoulou S., Kerawalla L., Mulholland P. (2011). How technology resources can be used to represent personal inquiry and support students' understanding of it across contexts. *Journal of Computer Assisted Learning*, (27), 516 – 529. 10.1111/j.1365-2729.2011.00414.x

Schraw, G. ve Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. Educational Psychology Review, 7, 351–371.

Serin, M. K. ve Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online, 17*(2), 510-531. doi: 10.17051/ilkonline.2018.418893.

Singer, J., Marx, R. W. ve Krajcik, J. (2000). Constructing extended inquiry projects: Curriculum materials for science education reform. *Educational Psychologist, 35*, 165–178.

Smetana LK, Bell RL (2012) Computer simulations to support science instruction and learning: a critical review of the literature. *Int J Sci Educ 34*(9), 1337–1370.

Songer, N. B., Lee, H.-S. ve McDonald, S. (2003). Research towards an expanded understanding of inquiry science beyond one idealized standard. *Science Education, 87*(4), 490–516.

Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2013). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2016). *Sosyal Bilimlerde Ölçme Aracı Hazırlama*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Sproken Smith, R. ve Walker, R. (2010). Can inquiry-based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research? *Studies in Higher Education, 35*(6), 723-740. doi:10.1080/03075070903315502.

Suits, J. P. (2004). Assessing investigative skill development in inquiry-based and traditional college science laboratory courses. *School Science and Mathematics, 104*(6), 248-257.

Şimşek, Ö. (2007). *Marmara Öğrenme Stilleri Ölçeği'nin Gdrştirilmesi ve 9-11 Yaş Çocuklarının Öğrenme Stillerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Tabak, I., Sandoval, W. A., Smith, B. K., Agganis, A., Baumgartner, E. ve Reiser, B. J. (1995). *Supporting collaborative guided inquiry in a learning environment for biology*. In J. L. Schnase & E. L. Cunnius (Eds.), Proceedings of the computer support for collaborative learning'95 conference (pp. 362–366). Bloomington: Erlbaum.

Tanışlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim, 38*(169).

Tashakkori, A. ve Teddlie, C. (2010). *Sage handbook of mixed methods in social & behavioral research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Tashakkori, A., Johnson, R. B., ve Teddlie, C. (2021). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences* (2nd ed.). Sage.

Taşkoyan, S. N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tauer, J.M. ve Harackiewicz, J.M. (2004). İşbirliği ve Rekabetin İçsel Motivasyon ve Performans Üzerindeki Etkileri. *Kişilik ve Sosyal Psikoloji Dergisi, 86*(6), 849-861. https://doi.org/10.1037/0022-3514.86.6.849

Teig, N., Scherer, R. ve Nilsen, T. (2018). More isn't always better: the curvilinear relationship between inquiry-based teaching and student achievement in science. *Learning and Instruction, 56*, 20–29. https://doi.org/10.1016/j. learninstruc. 2018.02.006.

Teixeira-Dias, JJC, de Jesus, HP, de Souza, FN, ve Watts, M. (2005). Kimyada kaliteli öğrenme için öğretim. *Uluslararası Bilim Eğitimi Dergisi, 27*(9), 1123–1137. doi: 10.1080/09500690500102813.

Terwel, J., Van Oers, B., Van Dijk, I.M.A.W. ve Van den Eeden, P.(2009) Are representations to be provided or generated in primary mathematics education? Effects on transfer. *Educational Research and Evaluation*, *15*(1), 25-44. DOI: 10.1080/13803610802481265.

Tezcan, G. (2017). *Araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi*, Mine Sönmez K. ve Özlem Toper K. (Ed.), Özel eğitimde fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi (s. 22-36) içinde (1.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Tezel Ö. ve Bıyık, A. (2018). *Sorgulamaya dayalı fen öğretimi*. Karamustafaoğlu, O., Tezel, Ö. ve Sarı U., (Ed.), Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi (s. 74-98). Ankara: Pegem Akademi.

Tezel, Ö., Semiz, N. ve Uçar, S. (2020). Sorgulama temelli öğretim etkinliğinin 5. sınıf öğrencilerinin ışığın yayılması konusunu öğrenme başarılarına etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39*(3), 210-232. DOI: 10.7822/omuefd.718243

Thomson, B. S. ve Mascazine, J. R. (1997). Attending to Learning Styles in Mathematics and Science Classrooms, (http://www.ericdigests.org/2000-1/attending.html).

Toraman, S. (2020). *Prevalence of mixed methods research in Turkey: A methodological review study* (Turkish). Unpublished manuscript, University of Cincinnati, Cincinnati, OH, USA.

Tosun, C. ve Taşkesenligil, Y. (2011). Revize edilmiş Bloom'un taksonomisine göre çözeltiler ve fiziksel özellikleri konusunda başarı testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 19*(2), 499-522.

Trautmann, N., MaKinster, J. ve Avery, L. (2004). *What makes inquiry so hard? (And why is it worth it?). Paper presented at the Annual Meeting of the NARST*, Vancouver, Canada.

Turan, E. ve Doğan, Ö. K. (2019). *Lise Fen Ders Kitaplarında Bilimsel Sorgulama. 2. Uluslararası Eğitimde Yeni Arayışlar Kongresi*. Marmara Üniversitesi Yayınevi.

Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, *6*(4), 543-559.

Tüysüz, M, Şardağ, M. ve Durukan, A. (2017). Araştırma-Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Analitik Kimya Öğrenimine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 1657-1696.

Uçar, C. (2018). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları, girişimcilikleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.

Uysal, M. G. ve Bostan Sarıoğlan, A.(2019). Teknoloji Entegrasyonlu Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Ortaokul Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi: Güneş Tutulması Örneği. *BAUNSOBED, 23*(44), 863-885

Ünişen, A. ve Kaya, E. (2015). Fen bilimleri dersinin ilkokul üçüncü sınıf programına alınmasıyla ilgili öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(*20), 546-570.

Van de Pol, J., Volman, M. ve Beishuizen, J. (2010). Öğretmen-öğrenci etkileşiminde iskele: On yıllık araştırma. *Eğitim Psikolojisi İncelemesi*, 22 (3), 271 – 296.

Varlı, B. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2019). Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Ortaokul Öğrencilerinin Fen Başarısı, Sorgulama Algısı ve Üstbiliş Farkındalığına Etkisi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 39(2).

Wallace, C. S. ve Kang, N. H. (2004). An investigation of experienced secondary science teachers' beliefs about inquiry: An examination of competing belief sets. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(9), 936-960.

Wenning, C. J. (2004). Repairing the Illinois high school physics teacher pipeline: Recruitment, preparation and retention of high school physics teachers~ The Illinois Model. *Journal of Physics Teacher Education Online, 2*(2), 24-32.

White B.Y. ve Frederiksen J.R. (1998**).** Inquiry, modeling, and metacognition: making science accessible to all students**.** *Cognition and Instruction, 16*, 3-118. 10.1207/s1532690xci1601_2.

Wiersma, W. ve Jurs, S.G. (2009) *Research Methods in Education* (9 th Ed.). Boston: Pearson International Edition.

Windschitl, M. (2004). Framing constructivism in practice as the negotiation of dilemmas: An analysis of the conceptual, pedagogical, cultural, and political challenges facing teachers. *Review of Educational Research, 72*(2), 131-175.

Wolf, M. ve Laferriere, A. (2009). Crawl into inquiry-based learning: Hermit Crab Experiments. *Science Activities, 46* (3), 32-38.

Wolf, S. J. ve Fraser, B. J. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research Science Education*, 38, 321-341.

Wu, H. K. ve Wu, C. L. (2011). Exploring the development of fifth graders' practical epistemologies and explanation skills in ınquiry-based learning classrooms. *Research Science Education, 41*, 319-340.

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*(15), 1289-1313.

Yalçın, F. A.ve Akpınar, İ. A. (2010). Asit-Baz konusunun öğretiminde 5e öğrenme modelinin farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Erzincan University Journal of Science and Technology, 3*(1), 1-17.

Yang, W. ve Liu, E. (2016). Development and validation of an instrument for evaluating inquiry-based tasks in science textbooks. *International Journal of Science Education, 38*(18), 2688-2711.

Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, *8*(2), 457-475.

Yavuzalp, N. ve Gürol, M. (2017). E-öğrenme ortamında kullanılan öğrenme stillerinin web kullanım madenciliği ile analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(2), 987-1015.

Yerrick, R. K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching, 37*, 807–838.

Yetişir, M. (2016). Rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı fizik öğretimi: Öğretmen adaylarının akademik başarıları ve uygulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 49*(1), 159-182.

Yetkin, D. ve Daşcan, Ö. (2008). *İlköğretim Programı*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Yıldırım, A ve Şimşek H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. (2012). *Effect Of Guided İnquiry Experiments On The Acquisition Of Science Process Skills, Achievement and Differentiation Of Conceptual Structure*. Master Thesis, Middle East Technical University, Science and Mathematics Education Department, ANKARA.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (16.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, C. ve Can, B. (2018). Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 44(*44), 251-277.

Yurdagül, H. (2005). Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Kapsam Geçerliği İçin Kapsam Geçerlik İndekslerinin Kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 1*, 771-774.

Yüksel, K. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının görüşlerine göre sorgulama becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi. Erzincan.

Zengin, M. (2007). *Din eğitimi ve öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım*, istanbul: dem yayınları.

Zerayak, E. (2005). Grasha-Riechmann öğrenci öğrenme stilleri ölçeği'nin türkçe uyarlaması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, *4*(8), 117-138.

Zhang, L.ve Li, Z. (2019). How does inquiry-based scientific investigation relate to the development of students' science knowledge, knowing, applying, and reasoning? An examination of TIMSS data. Canadian Journal of Science, *Mathematics and Technology Education*, *19*(3), 334-345. https://doi.org/10.1007/s42330-019-00055-9.

Zion, M. Ve Sadeh, I. (2007). Curiosity and open inquiry learning. *Journal of Biological Education, 41*(4), 162–168.

Zohar, A., ve Barzilai, S. (2013). A review of research on metacognition in science education: Current and future directions. *Studies in Science Education, 49*(2), 121–169.

Zuckerman, M., Kieffer, S. C. ve Knee, C. R. (1998). Consequences of selfhandicapping: Effects on coping, academic performance and adjustment. *Journal of Personality and Social Psychology, 74*(6), 1619- 1628.

EKLER

EK 1. Kişisel Bilgi Toplama Formu

KİŞİSEL BİLGİ TOPLAMA FORMU

Sevgili Öğrenciler,

Bu form, siz kıymetli öğrencilerimizi daha yakından tanıyıp doktora tez çalışmasının sağlıklı bir şekilde yürütülmesi amacıyla oluşturulmuştur. Formdan elde edilecek bilgiler, öğretmenleriniz ve arkadaşlarınız dâhil olmak üzere üçüncü şahıslarla paylaşılmayacaktır. Bilgilerinizi doğru bir şekilde aktarmanız sağlıklı veri elde edebilmemiz açısından oldukça önemlidir.

İlgi ve dikkatiniz için şimdiden teşekkürler…

Öznur ÇAMBAY
Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Fen Eğitimi Doktora Öğrencisi

Cinsiyet: () Erkek () Kız

Sınıf:

1. **Babanızın eğitim düzeyi nedir?**
   () Okuryazar değil () Lise mezunu
   () İlkokul mezunu () Üniversite mezunu
   () Ortaokul mezunu
2. **Annenizin eğitim düzeyi nedir?**
   () Okuryazar değil () Lise mezunu
   () İlkokul mezunu () Üniversite mezunu
   () Ortaokul mezunu
3. **Annenizin mesleği nedir? Yazınız.** ……..
4. **Babanızın mesleği nedir? Yazınız.** ……..

5. Ailenizin aylık geliri ortalama ne kadar?

() 501 TL'den az () 1001-1500 TL

() 500-1000 TL () 1501-3000 TL () 3001 TL ve üzeri

6. Kaç kardeşiniz var?

() Yok () 1 () 2 () 3 ve üzeri

7. Evinizde kendinize ait odanız var mı?

() Var () Yok

8. Evde bilgisayarınız var mı?

() Var () Yok

9. Evde İnternetiniz var mı?

() Var () Yok

10. İnternette araştırtılan bilgiler sizce doğru mu?

() Var () Yok

11. Fen derslerine yönelik ilginiz var mı?

() Var () Yok

12. Fen konularına çalışırken kaygılanıyor musunuz?

() Evet () Hayır

13. Fen bilimleri içerisinde yer alan hangi alanlara ilgi duyuyorsunuz?

() Canlılar ve Hayat () Dünya ve Evren

() Madde ve Değişim

() Fiziksel Olaylar

14. Fen konularına çalışırken başkalarından yardım alırmısınız?

() Var () Yok

EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Kıymetli Veli;

Bu araştırmanın amacı Rehberli-SDÖ temelli öğrenme ortamına göre işlenen FB dersinin 7. sınıf öğrencilerinin ışığın soğrulması ve aynalar konularına ilişkin kavramsal anlamaları, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stilleri üzerine etkisini araştırmaktır. Bu bağlamda öğrencinizden bu çalışma ile elde edeceğimiz verilerin literatüre ve sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarına yönelik önemine katkı yapması beklenmektedir. Bu çalışmada bizlere vereceğiniz bilgilerin tamamı gizli tutulacak ve sizlerden elde edilen bilgiler bu çalışma dışında başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğu takdirde aşağıda verilen iletişim adreslerinden bizlere rahatlıkla ulaşabilirsiniz. Çalışmaya yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ediyor, çalışma hayatınızda başarılar diliyoruz.

Tel:

Öznur ÇAMBAY

Araştırmacı

EK 3. Grasha Riechmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği

Sevgili öğrencim,

Aşağıda sizin, öğrenim yaşamınızla ilgili duygu, düşünce ve davranışlarınızı tanımlamaya yönelik bir dizi ifade yer almaktadır. Bu ifadelerden her birisi için "Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum ve Kesinlikle Katılıyorum" seçeneklerden birinin altındaki kutucuğa "X" işareti koyunuz. Her bir ifade ile ilgili kararınızı verirken, o ifadenin sizin duygu, düşünce ya da davranışınızı ne kadar iyi tanımladığını göz önünde bulundurunuz. Bu araç bir bilgi testi olmadığından, verdiğiniz cevapların doğru ya da yanlış olması söz konusu değildir. Buna karşılık cevaplarınızın, sizin gerçek düşüncelerinizi yansıtması çok önemlidir. Verdiğiniz cevaplar kesinlikle ve yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacak, hiçbir kişi ve kuruma açıklanmayacaktır.

Lütfen tüm soruları yanıtladığınızdan emin olunuz...

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Derslerde verilen ödevleri yaparken, tek başıma çalışmayı tercih ederim.					
2. Derste sık sık hayal kurarım.					
3. Sınıfta, arkadaşlarımla birlikte çalışmaktan hoşlanırım.					
4. Derste, sınavda ya da ödev verirken öğretmenin, ne istediğini ve beklediğini tam olarak belirtmesi hoşuma gider.					
5. Başarılı olmak için, diğer öğrencilerle yarışarak, öğretmenin dikkatini çekmek gerekir.					
6. Ders içeriğini öğrenmek için sınıfta benden istenen her şeyi yaparım.					
7. Derslerin içeriği hakkındaki fikirlerim çoğunlukla ders kitaplarındaki kadar iyidir.					
8. Sınıf içi ders etkinlikleri genellikle sıkıcıdır.					
9. Ders içeriği ile ilgili fikirlerimi diğer öğrencilerle tartışmaktan hoşlanırım.					
10. Öğrenmem için önemli olduğunu söyledikleri şeyler konusunda öğretmenlerime güvenirim.					
11. İyi not alabilmek için diğer öğrencilerle yarışmak gereklidir.					
12. Genel olarak dersler, girmeye değer.					
13. Hep öğretmenin önemli gördüğü şeylere değil, kendimce önemli bulduğum şeylere de çalışırım.					
14. Derslerde kullanılan materyallerin çok azı ilgimi çeker.					
15. Derste ortaya atılan konular hakkında diğer öğrencilerin ne düşündüğünü duymak hoşuma gider.					
16. Derste sadece, yapmak zorunda olduğum şeyleri yaparım.					
17. Sınıfta benimkine karşıt fikirleri olan öğrencilerle rekabet etmeliyim.					
18. Evde kalmaktansa, okula gider ama derse girmem, daha iyi.					
19. Sınıfta pek çok konuyu kendi yöntemlerimle öğrenirim.					
20. Çoğu derse katılmak istemem.					
21. Öğrenciler kendi görüşlerini diğer öğrencilerle paylaşmaları için cesaretlendirilmelidir.					
22. Ödevlerimi tam olarak öğretmenimin istediği gibi yaparım.					
23. Derste başarılı olmak için öğrenciler, girişken olmalıdırlar.					
24. Derste olabildiğince çok şey öğrenmek, öğrenci olarak benim sorumluluğumdur.					
25. Derste kendi yöntemlerimle öğrenme yeteneğime güvenirim.					
26. Sınıfta, dikkatimi derse vermekte zorlanırım.					
27. Sınavlara diğer öğrencilerle birlikte hazırlanmak hoşuma gider.					

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
28. Neye çalışacağım ya da nasıl çalışacağım konusunda seçim yapmak durumunda kalmaktan hoşlanmam.					
29. Problemleri herkesten önce çözmek, soruları herkesten önce cevaplamak hoşuma gider.					
30. Sınıf içi ders etkinlikleri benim için genellikle ilgi çekicidir.					
31. Dersteki konularla ilgili yeni fikirler üretmek hoşuma gider.					
32. Derslere girerek bir şeyler öğrenmekten umudumu kesmiş bulunuyorum.					
33. Dersler bana, bir şeyler öğrenmek için kendi içinde yardımlaşan bir takımın üyesi olduğum duygusu veriyor.					
34. Öğretmenler, ders projelerinde öğrencileri daha yakından izlemeli ve yönlendirmelidir.					
35. Sınıfta öne çıkabilmek için diğer öğrencileri saf dışı bırakmak gerekir.					
36. Derslere olabildiğince, her yönden katılmaya çalışırım.					
37. Derslerin nasıl işlenmesi gerektiği konusunda kendime özgü fikirlerim vardır.					
38. Sadece yetecek kadar çalışırım, daha fazla değil.					
39. Derslerin önemli bir yararı da, bize diğer insanlarla nasıl geçineceğimizi öğretmesidir.					
40. Öğretmenin sınıfta söylediği her şeyi not alırım.					
41. Sınıfın en başarılı öğrencilerinden birisi olmak, benim için önemlidir.					
42. İlginç olup olmadıklarına bakmaksızın, tüm ödevlerimi yaparım.					
43. Hoşuma giden ders konuları hakkında, kendi çabamla daha çok şey öğrenmeye çalışırım.					
44. Sınavlara hazırlanmak için çok yoğun çalışırım.					
45. Bir konuyu öğrenmek, öğretmen ve öğrencilerin işbirliğini gerektiren ortak bir çabadır.					
46. Derslerin son derece iyi organize edilmiş olmasını tercih ederim.					
47. Sınıfta öne çıkabilmek için, ödevlerimi diğer öğrencilerden daha iyi yaparım.					
48. Ödevlerimi son güne bırakmam.					
49. Kendi öğrenme hızıma göre çalışabildiğim derslerden hoşlanırım.					
50. Derste öğretmenlerin beni görmezden gelmelerini tercih ederdim.					
51. Anlamadıkları şeyler konusunda diğer öğrencilere yardım etmekten hoşlanırım.					
52. Sınavların tam olarak hangi konuları kapsayacağı, öğrencilere önceden bildirilmelidir.					
53. Diğer öğrencilerin sınavlarda ve ödevlerde ne kadar başarılı olduklarını bilmek isterim.					
54. Sadece yapılması zorunlu ödevleri değil, isteğe bağlı olanları da yaparım.					
55. Anlamadığım bir şeyi anlayabilmek için, önce kendi kendime çalışırım.					
56. Sınıfta yanımda oturan diğer öğrencilerle yakınlık kurmaya eğilimliyimdir.					
57. Derste küçük grup etkinliklerine katılmaktan hoşlanırım.					
58. Öğretmenlerin, derse iyi hazırlanmış olarak gelmeleri hoşuma gider.					
59. Öğretmenlerimin, yaptığım iyi işleri daha çok takdir etmelerini isterim.					
60. Sınıfta genellikle ön sıralarda otururum.					

EK 4. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği

ÖLÇEK MADDELERİ	**Tamamem Katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Hiç Katılmıyorum**
1. Deney sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışırım.					
2.Bir problemi çözemediğimde onla uğraşmaktan vazgeçerim.					
3. Sorularımın cevabını araştırmak için çözüm yolları ararım.					
4. Karşılaştığım problemleri çözmek için çözüm yolları bulmaya çalışırım.					
5. Karşılaştığım olayların nedenini merak ederim.					
6. Bilim adamlarının çalışma yöntemlerinden birisi olan deney yapmak bana sıkıcı gelir.					
7. Yaptığım deneyin doğruluğunu kontrol ederim.					
8. Karşılaştığım olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya çalışırım.					
9. Bir problemi çözerken öğretmenin cevaplamasından çok kendim çözüm yolu bulmaya çalışırım.					
10. Çözüm yollarını ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermem.					
11. Kafama takılan sorulara deney yaparak cevap bulmak isterim.					
12. Deney sonuçlarımın doğruluğunu araştırmaya gerek duymam.					
13.Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.					
14. Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.					
15. Derste yapmak isteğim deneylerin, merak ettiğim soruların cevabını bulmamı sağlamasını isterim.					
16. Öğretmenin bir konuyu anlatırken bana sorular sormasını isterim.					
17. Öğretmenin sorduğu soruların beni düşünmeye zorlamasını istemem.					
18. Derste öğrendiğim konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isterim.					
19. Öğretmen konuya girerken ilgimi çekecek sorular sormasını isterim.					
20. Bilimsel sonuçları elde etmek için deney yapmam gerektiğini düşünürüm.					
21. Beklediğim sonucu alamazsam yaptığım deneyi tekrar gözden geçiririm.					
22. Derste öğrendiklerimi başka kaynakları araştırarak doğruluğunu kontrolederim.					

EK 5. Kavramsal Anlama Testi

1.)

Siyah zemin üzerine yazılmış kırmızı H ve T, yeşil F ve E, mavi N ve E, sarı A ve beyaz Y harflerinin diziliş sırası şekildeki gibidir.

Şekildeki harfler ve zemin üzerine kırmızı renk ışık tutulursa okunacak kelime aşağıdakilerden hangisi olur?

A) FEN B) FENA C) HAYAT D) HANE

2.)

Özdeş K, L ve M termometreleri, başlangıçta aynı sıcaklıkta olan ve renkleri dışında özdeş kalın kumaşlara sarılıp şekildeki gibi Güneş'in altına bırakılıyorlar.

Belli bir süre sonra termometrelerin gösterdiği sıcaklıklar için $t_K > t_M > t_L$ olduğu gözleniyor.

Buna göre, termometrelerdeki bu farklı sıcaklık değerlerinin nedeni,

I. Güneş ışığının kumaşlarda soğurulması

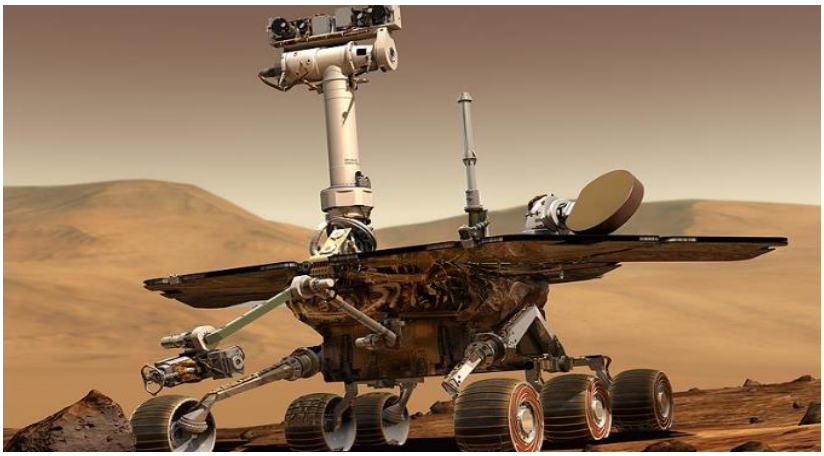
II. Güneş ışığının kumaşlarda yansıması

III. Güneş ışığının kumaşlarda kırılması

olaylarından hangileri etkili olmuştur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

3.)



Haziran 2018 yılında, ABD Havacılık ve Uzay Ajansı NASA, 15 yıldır Mars yüzeyinde keşif faaliyeti yürüten gezgin uzay aracı Opportunity, sert kızıl kum fırtınaları ile mücadele ettiğini belirtmiştir. Mars'taki kum fırtınasında Dünya ile irtibatı kesilen Opportunity ile yeniden bağlantı kurmak için sürdürülen çabaların sonuçsuz kaldığı açıklamıştır. Bunun nedeninin aracın kendini kapattığı ve dünyadan gelen sinyallere araç tarafından cevap verilmediği bildirilmiştir

Aracın kendini kapatması ve dünyadan gelen sinyallere cevap verememesinin temel nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Aracın ana motor kısmı bozulmuş ve bu yüzden artık kullanılmayacaktır.

B) Kum fırtınası nedeniyle güneş panellerine ışık düşmediğinden enerji tasarrufu sağlayamamıştır.

C) Aracın yazılım devreleri zarar görmüştür.

D) Dünya'ya geri dönüş için enerjisi biriktirmek amacıyla kapatmıştır.

4.) Cisimlerden yayılan ya da yansıyan ışık ışınlarının gözümüze ulaşmasıyla görme olayı gerçekleşir. Cisimler, bazı renklerdeki ışınları soğururken, bazılarını yansıtır. Bu yüzden her cisim yansıttığı ışığın renginde görünür.

Yeşil yapraklı bitkiler topraktan su, havadan karbondioksit gazını alır ve Güneş ışığını soğurarak bu maddelerden besin ve oksijen alır bu olaya fotosentez denir.

Aşağıda yapay ışıkla ışıklandırılan dört özdeş bitki gösterilmiştir.

Verilen bilgilere göre eşit zaman diliminde hangi numaralı bitkinin ürettiği oksijen miktarının en az olması beklenir.(Işık rengi haricinde bitkinin fotosentez yapması için gerekli tüm koşullar dört düzenekte de aynıdır.)

A) 1 **B)** 2 **C)** 3 **D)** 4

5.)

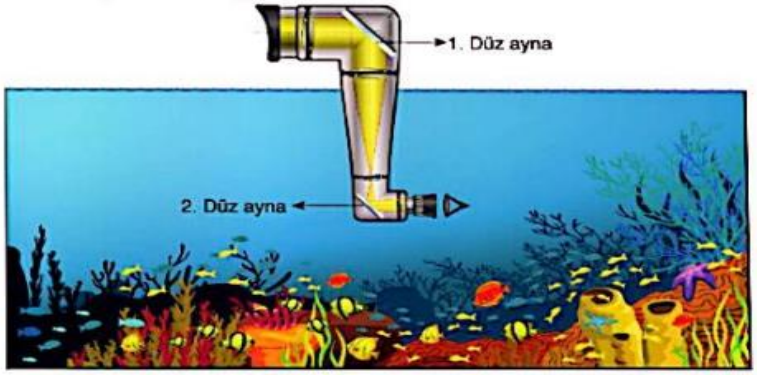
Ayna karşısında saçlarını tarayan Hakan'ın görüntüsünün özellikleri ile ilgili,

I. Hakan'la aynı boydadır.
II. Hakan'ın simetriğidir.
III. Aynaya olan uzaklığı,
IV. Hakan'ın aynaya olan uzaklığına eşittir.

İfadelerinden hangileri **doğrudur?**

A) Yalnız I.
B) I ve II.
C) II ve III.
D) I, II ve III.

6.) Aşağıda bir periskop görseli verilmiştir.



Periskop, denizaltılarda denizin içinden su yüzeyindeki cisimleri gözlemlemek için kullanılır. Periskop çok basit olarak, iki düz aynanın bir boru içinde paralel olarak konulmasıyla oluşur ve yapısında ayna ve mercek bulunur.

Verilen bilgilere göre periskopla ilgili olarak;

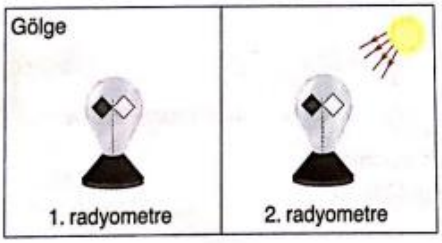
I. Cisimden periskoba yansıyan ışınlar önce 1. aynadan sonra 2. aynadan yansıyarak göze ulaşır.
II. Cismin görüntüsü 1. aynada ters oluşur ve bu ters görüntü tekrar 2. aynadan yansıyarak göze düz bir görüntü ulaşmış olur.
III. Periskopla cisimler olduğu büyüklükte görünür.

hangisi ya da hangileri söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I, II ve III

7.)

Radyometre (ışık değirmeni), havası alınmış cam bir kap içinde, destek üzerinde serbestçe dönebilen bir yüzü siyah, diğer yüzü beyaz renkli olan yapraklara (kanatlara) sahip bir araçtır. Işık ışınları bu yapraklarla (kanatlarla) etkileşince yapraklar hareket etmeye başlar ve radyometrenin çarkı döner.
Sümeyra özdeş radyometreler kullanarak aşağıdaki deney düzeneğini tasarlıyor.



Özdeş radyometrelerden birini Güneş ışığını doğrudan almayan gölge bir yere diğerini Güneş ışığını doğrudan alan bir yere koyuyor. Yaptığı gözlem sonucunda 2. radyometre çarkının, 1. radyometre çarkına göre daha hızlı döndüğünü gözlemliyor.

Sümeyra yaptığı deney sonucunda;

I. Radyometre ışık enerjisini hareket enerjisine çevirmiştir.
II. Radyometre çarkındaki beyaz yapraklar ışığı daha çok soğururken, siyah yapraklar daha çok yansıtır.
III. Işık şiddeti arttıkça radyometre çarkı daha hızlı döner.

verilenlerden hangisi ya da hangilerine ulaşabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) I, II ve III

8.)

Gönül, sınıfta aynalar ile ilgili kartlar hazırlıyor. Kartların bir yüzüne bilgiler yazan Gönül, kartların diğer yüzüne ayna çeşitlerini yazıyor.

1 Cisim ile aynı büyüklükte ve düz görüntü elde edilir. Tanklarda bulunan periskoplarda kullanılır.

2 Cisimden küçük ve düz görüntü elde edilir. Araç altı arama aynalarında kullanılır.

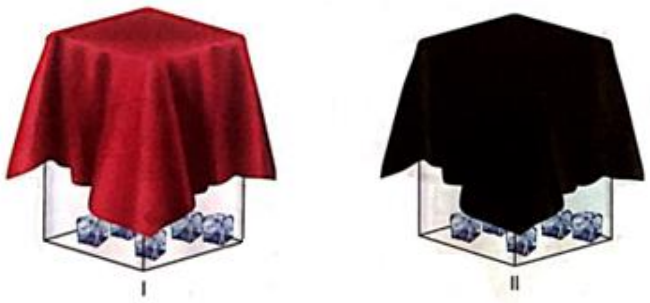
3 Cisimden büyük ve düz ya da cisimden küçük ve ters görüntü elde edilir. Bazı teleskoplarda kullanılır.

Buna göre yukarıda bilgilerin yazılı olduğu numaralı kartların diğer yüzüne yazılan ayna çeşitleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	Düz ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
B)	Düz ayna	Tümsek ayna	Çukur ayna
C)	Çukur ayna	Düz ayna	Tümsek ayna
D)	Çukur ayna	Tümsek ayna	Düz ayna

9.) Işık ışınlarının etkileştiği madde tarafından tutulmasına ışığın soğrulması denir. Maddelerin ışığı soğurma miktarı bazı faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörlerin başında maddelerin rengi gelmektedir.

Onur, fen bilimleri dersinde ışığın soğrulması ile ilgili etkinlik hazırlıyor. Bunun için özdeş iki kaba eşit miktarda buz koyuyor ve I. kabın üzerini kırmızı ile II. kabın üzerini ise siyah bezle kapatıyor.



Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır?</u>

A) Kırmızı bez kapatılmış olan I. kapta ışığın bir kısmı yansıdığı için bu kaptaki buzlar, II kaptaki buzlara göre daha yavaş erir.

B) Siyah bez kapatılmış olan II. kapta ışığın tamamı sorulduğu için bu kaptaki buzlar, I. kaptaki buzlara göre daha hızlı erir.

C) Kırmızı bez kapatılmış olan I. kapta ışığın tamamı yansıdığı için bu kaptaki buzlar, II. kaptaki buzlara göre daha yavaş erir.

D) I. kapta ve II. kapta ışık soğurulduğu için kaplardaki buzlar zamanla erir.

10.)

Yanda verilen dairesel çarkta her bir dairenin rengi verilmiştir. Melek, Büşra ve Hümeyra adlı öğrenciler bu verilen çarkları farklı renk ışıklar altında inceliyor ve inceleme sonuçlarını aşağıdaki gibi çiziyorlar.

Melek

Büşra

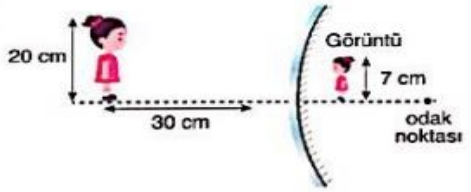
Hümeyra

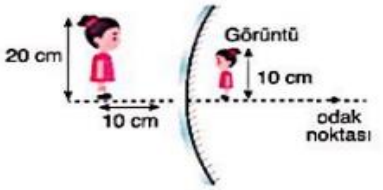
Öğrencilerin çizimleri yukarıdaki gibi olduğuna göre, her bir öğrenci verilen dairesel çarkı hangi renk ışık altında incelemiştir?

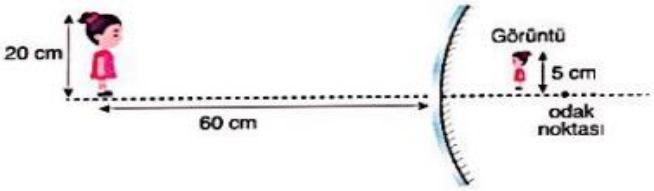
	Melek	Büşra	Hümeyra
A)	Beyaz	Kırmızı	Mavi
B)	Yeşil	Mavi	Kırmızı
C)	Kırmızı	Yeşil	Mavi
D)	Mavi	Kırmızı	Yeşil

11.)

Aşağıdaki şekillerde özdeş bebeklerin tümsek aynaların önüne farklı uzaklıklarda konulmasıyla oluşan görüntülerinin büyüklükleri verilmiştir.







Verilen şekiller incelendiğinde;

I. Oluşan görüntüler bebekten küçük ve düzdür.
II. Bebek aynaya yaklaştıkça görüntünün boyu büyür.
III. Görüntü aynanın arkasında oluşur.

çıkarımlarından hangilerine ulaşılabilir?

A) I ve II B) II ve III C) I ve III D) I, II ve III

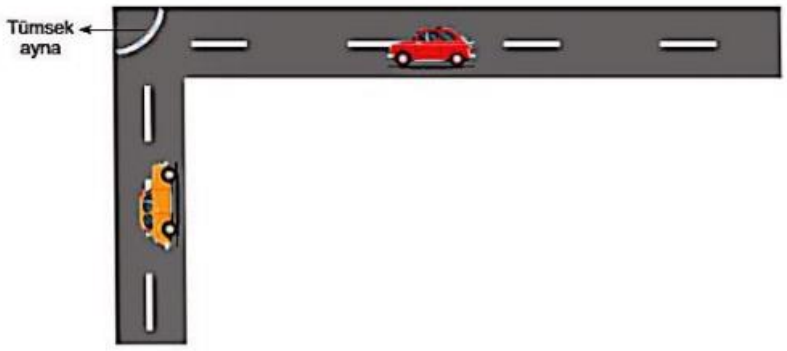
12.)

Yukarıda verilen fotograf Güneş enerji santraline aittir. Güneş enerji santralinde bulunan paneller güneş ışığını soğurarak ışık enerjisini elektrik enerjisine çevirir.

Buna göre, Güneş enerji santrali ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi <u>yanlıştır?</u>

A) Panellerin koyu renkli yapılması ışığın daha çok soğrulmasını sağlayarak daha fazla elektrik enerjisi üretimi sağlar.
B) Panellerin yönü Güneş'e ve Güneş'in hareket yönüne doğru döndürülürse üretilen elektrik enerjisi miktarı artar.
C) Güneş panelleri, Güneş ışığı alan her yerde kullanılabilir.
D) Kış mevsiminde panellerde elektirik enerjisi üretimi gerçekleşmez.

13.)



Yukarıdaki şekilde kavşaklarda kullanılan tümsek ayna gösterilmiştir. Tümsek aynalar yansıtıcı yüzeyi dışa doğru bükülmüş olan aynalardır.

Buna göre kavşaklarda kullanılan tümsek ayna ile ilgili;

I. Kazaların önlenmesi amaçlı kullanılır.
II. Geniş açılı görüntü verdiği için tercih edilir.
III. Dar açılı görüntü verdiği için tercih edilir.
IV. Aynada her iki sokağında bir kısmı aynı anda görülebilir.

verilenlerden hangileri söylenebilir?

A) I ve III B) I ve II C) I, III ve IV D) I, II ve IV

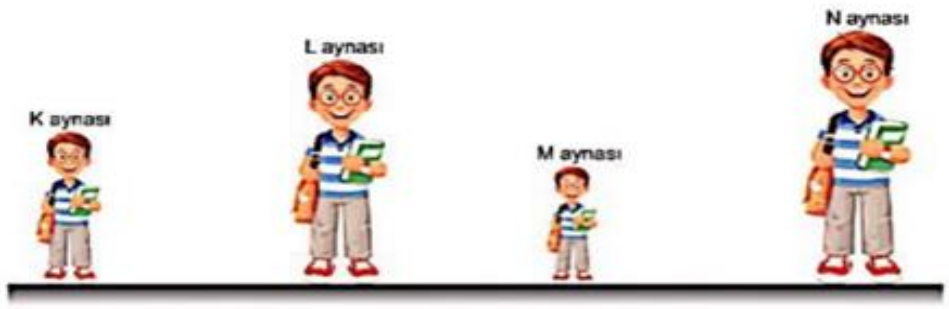
14.) Güneş enerjisinin kullanım alanları ile ilgili;

1. (...) Güneş enerjisi uzay teknolojilerinde yeni yeni kullanılmaya başlanmıştır.
2. (....) Güneş enerjisinden seracılıkta yararlanılmaktadır.
3. (....) Güneş enerjisi kullanımı en fazla su ısıtma ve elektrik alanında kullanılır.
4. (....) Tarım, ticaret ve ulaşımda tamamen güneş enerjisi kullanılır.

bilgilerinden doğru olanlara (D), yanlış olanlara ise (Y) harfi konulduğunda hangi seçenekteki sıralama elde edilir?

	1	**2**	**3**	**4**
A)	Y	D	Y	D
B)	D	D	Y	D
C)	Y	Y	D	D
D)	Y	D	D	Y

15.)



Canerin birbirinden farklı özellikleri olan K, L, M, N aynalarındaki görüntüleri verilmiştir.

Buna göre,

I. L aynası kesinlikle düz aynadır.
II. K aynası düz ayna ise M aynası kesinlikle tümsek aynadır.
III. L aynası düz ayna ise N aynası kesinlikle çukur aynadır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız III

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

16.)

Fen bilimleri öğretmeni, ışık ile ilgili bazı ifadelerin bulunduğu bir tablo hazırlamış ve öğrencilerinden doğru (D) veya yanlış (Y) değerlendirmesi yapmalarını istemiştir.

		D	Y
1.	Beyaz ışığı oluşturan renklerden kırmızı, sarı ve mavi renklere ışığın ana renkleri denir.		
2.	Radyometre, ışık enerjisini hareket enerjisine dönüştürür.		
3.	Beyaz ışık atındaki cisimler sadece kendi rengindeki ışığı yansıtarak kendi renginde görünür.		
4.	Güneş panellerinde koyu renk camlar ve ısıyı tutan boyalar kullanılarak ışığın soğurulması sağlanır.		
5.	Farklı renkli yüzeylerin ışığı soğurma miktarları her zaman aynıdır.		

Buna göre tablonun doğru değerlendirmesi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

A)

	D	Y
1.	✓	
2.	✓	
3.		✓
4.	✓	
5.	✓	

B

	D	Y
1.	✓	
2.	✓	
3.	✓	
4.	✓	
5.		✓

C)

	D	Y
1.		✓
2.		✓
3.	✓	
4.	✓	
5.		✓

D)

	D	Y
1.		✓
2.	✓	
3.	✓	
4.	✓	
5.		✓

17.)

İlk sıcaklıkları aynı kırmızı ve beyaz renkli oyuncak arabalar Güneş ışığı altında şekildeki gibi yerleştiriliyor. 1 ve 2 numaralı arabalar Güneş ışığını doğrudan alırken, 3 numaralı araba doğrudan almıyor.

Arabalar bu durumdayken bir saat sonra arabaların sıcaklıklarını elimizle kontrol ettiğimizde sıcaklıkları arasındaki ilişkinin aşağıdakilerin hangisindeki gibi olduğunu fark ederiz?

A) 1 > 2 = 3
B) 3 > 2 > 1
C) 3 > 2 > 1
D) 1 > 2 > 3

18.)

Işığın prizmadan geçirilerek renklere ayrılmasıyla oluşan renk kuşağına ışık spektrumu (ışık tayfı) denir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Işık spektrumunu oluşturan renklerin birleşmesiyle beyaz renk ışık oluşur.
B) Yağmurlu havalarda yağmur damlacıkları cam prizma görevi yaparak gökkuşağı oluşumunu sağlayabilir.
C) Işık spekturumunu oluşturan renklerin yanyana dizilme sırası her zaman aynıdır.
D) Prizmada en çok kırılmaya uğrayan kırmızı, en az kırılmaya uğrayan mor ışıktır.

19.)

Emrah, mavi ışıkla aydınlatılmış bir mağazadan siyah pantolon mavi gömlek ve mavi şapka alıyor. Mağazadan dışarı çıktığında aldığı kıyafetlerin renginin mağazadakinden farklı olduğunu görüyor.

Buna göre Emrah'ın aldığı kıyafetlerin gün ışığı altındaki rengi aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	Pantolon	Gömlek	Şapka
A)	Siyah	Beyaz	Yeşil
B)	Yeşil	Mavi	Kırmızı
C)	Kırmızı	Mavi	Beyaz
D)	Beyaz	Beyaz	Mavi

20.)

Güneş enerjisi farklı araçlarda farklı enerji türlerine dönüştürülür. Bazı araçlarda ışığın soğurulma özelliğinden bazılarında ise ışığın yansıma özelliğinden faydalanılır.

I. Elektrikli araçların üzerindeki panellerle ışık enerjisinin elektrik enerjisine dönüşümü sağlanır.
II. Güneş ocaklarıyla güneş ışığını bir noktada toplayarak yemek pişirilebilinir.
III. Çatılarımızda bulunan gün ısı sistemleri sayesinde evlerimize sıcak su sağlanır.

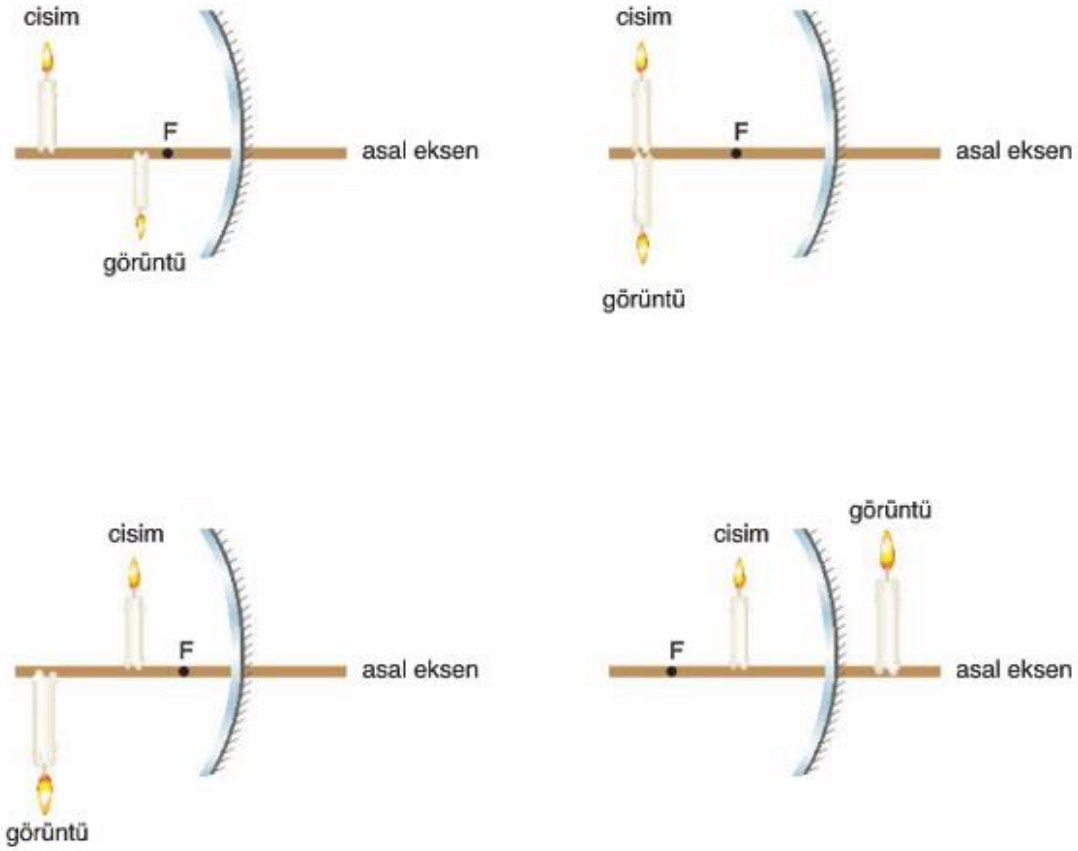
Yukarıda verilenlerden hangileri ışığın soğurulma prensibine göre çalışmaktadır?

A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III

21.)

Yansıtıcı yüzeyi bir küre kapağının iç ya da dış yüzeyi şeklinde olan aynalara küresel ayna denir. Küresel aynalarda yansıtıcı yüzey çukursa bu tür aynalara çukur ayna denir.

Aşağıdaki şekillerde özdeş cisim ve aynalar kullanılarak çukur aynalarda oluşabilecek görüntü özellikleri gösterilmiştir.



Verilen şekiller incelendiğinde;

1. Görüntü cisimden büyük ve ters oluşabilir.
2. Görüntü cisime eşit ve düz oluşabilir.
3. Görüntü cisimden küçük ve ters oluşabilir.
4. Görüntü cisimden küçük ve düz oluşabilir.
5. Görüntü aynanın önünde oluşabilir.
6. Görüntü aynanın arkasında oluşabilir.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

A) 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 B) 1, 3, 5 ve 6 C) 1, 2, 4 ve 5 D) 2, 3, 5 ve 6

22.)

- Deney sırasında bizim değiştirdiğimiz değişkene "bağımsız değişken" denir.
- Deney sırasında bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişkene "bağımlı değişken" denir.
- Deney sırasında kontrolümüzde kalan, veya sabit tutulan değişkene "kontrollü değişken" denir.

Fen bilimleri öğretmeni, maddenin ışık ile etkileşimi konusuna yönelik bir deney yapmıştır. Yapılan deneye ait değişkenler aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

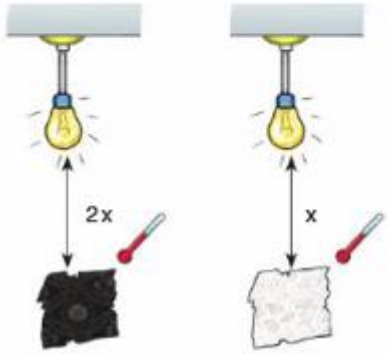
Bağımsız değişken: Maddenin rengi

Bağımlı değişken : Sıcaklık değişimi

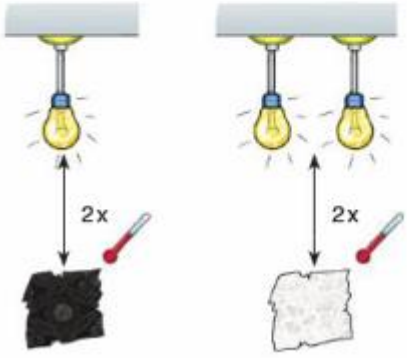
Kontrollü değişken : Kumaşın cinsi, kalınlığı, ilk sıcaklığı ve ışık kaynağına uzaklığı, ışık kaynağının büyüklüğü

Bu bilgilere göre öğretmenin hazırladığı deney düzeneği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

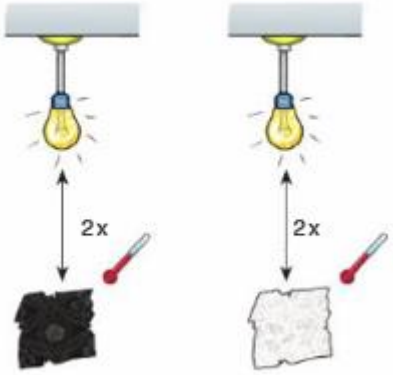
A)



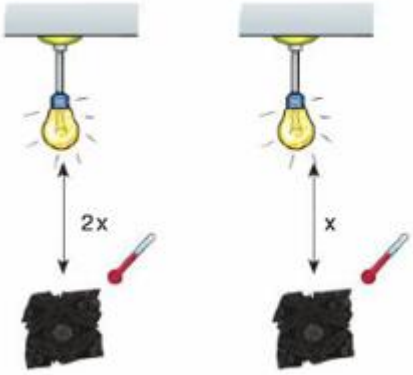
B)



C)



D)



23.)

Asu, ışığın madde ile etkileşimi konusunda bir hipotez ortaya koyarak bu hipotezini ispatlamak amacıyla aşağıda aşamaları verilen deneyi yapıyor.

Hipotez: Koyu renkli maddeler, açık renkli maddelere göre ışığı daha fazla soğururlar.

Deney Aşamaları

1. Özdeş büyüklükte biri siyah diğeri beyaz renkli iki plastik kap alınır.
2. Her iki kaba eşit miktarda ve aynı sıcaklıkta buz koyulur.
3. Kaplar aynı ortamda Güneş ışığı altında bir süre bekletilir.
4. Belirli aralıklarla kaplarda oluşan su seviyesi ölçülür.

	su miktarı (mL)		
	ilk durum	5 dk sonra	10 dk sonra
Siyah renkli kap	0	10 mL	17 mL
Beyaz renkli kap	0	6 mL	12 mL

Asu'nun yaptığı deneye göre;

I. Siyah renk ışığı daha çok soğurmuştur.

II. Soğrulma sonucunda cisimlerin sahip olduğu ısı enerjisi artar.

III. Işık altında eşit süre bekletilen açık renkli cisimlerdeki sıcaklık değişimi, koyu renkli cisimlerdeki sıcaklık değişiminden azdır.

verilenlerden hangisine ya da hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

24.)

Kutularda bulunan ifadelerin doğru (D) veya yanlış (Y) olduklarına karar vererek ilerleyen bir öğrenci ka numaralı çıkışa ulaşır?

A) 1. çıkış B) 3. çıkış C) 6. çıkış D) 7. çıkış

25.)

Buğlem, yolda yürürken itfaiye aracının üzerinde bulunan "İTFAİYE" yazısının ters yazıldığını fark ediyor ve bunun sebebini annesine soruyor. Annesi "Çünkü trafikteki sürücüler itfaiye aracına dikiz aynalarından baktıkları zaman İTFAİYE yazısını düzgün ve net okurlar" şeklinde cevaplıyor.

Buna göre Buğlem'in annesinin cevabını açıklaması aşağıdakilerden hangisi olabilir.

A) Çukur aynalarda oluşan görüntü her zaman cisme göre terstir.

B) Düz aynalarda cisim ile ayna arasındaki mesafe, görüntü ile ayna arasındaki mesafeye eşittir.

C) Düz aynalarda oluşan görüntü cisme göre simetriktir.

D) Düz aynalarda oluşan görüntünün boyu cismin boyuna eşittir.

EK 6. Rehberli-SDÖ Yaklaşımına İlişkin Yarıyapılandırılmış Mülakat Soruları

1. Fen Bilimleri dersinde "Işığın Soğrulması ve Aynalar" konularındaki işlenişiyle daha önceki ünitelerin işlenişini karşılaştırır mısın? a) Benzerlikler nelerdir? b)Farklılıklar nelerdir?
2. Uygulama sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için Fen Bilimleri dersinde öğrendiklerini kullanmayla ilgili bir değişme oldu mu?
3. Fen Bilimleri dersi "Işığın Soğrulması ve Aynalar" konularında yer alan kazanımlarla alakalı yaptığımız çalışmalarla ilgili ne düşünüyorsun?
4. Fen Bilimleri dersi "Işığın Soğrulması ve Aynalar" konularındaki etkinliklerde anlamakta zorlandığın konular ya da kavramlar oldu mu?
5. "Işığın Soğrulması ve Aynalar" konuları işlenirken en çok neler dikkatini çekti?
6. "Işığın Soğrulması ve Aynalar" konularında uygulama sürecinde yapılan tüm aşamalar(etkinlik, deney, simülasyon vb.) ile öğrendiğin yeni ve zor bilgileri öğrenme şekline etkisi oldu mu ve nasıl değiştirdi?
7. "Işığın Soğrulması ve Aynalar" konularında uygulama sürecinde yapılan tüm aşamalar senin öğrenme becerine etkisi oldu mu ve nasıl değiştirdi?

Ek 7. Rehberli- Sorgulama Dayalı Öğretime Yönelik Ders Planları

Birinci ve İkinci Hafta Işığın Soğrulması İle ilgili Ders Planı

1.BÖLÜM		
Dersin Adı	Fen Bilimleri	
Sınıf	7	
Ünite Adı	Işığın Madde ile Etkileşimi	
Süre	4 Ders Saati	
Konu	Işığın Soğrulması	
Amaç	Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceği, ışıkla etkileşen maddelerin ısınması, ışığı koyu renkli cisimlerin açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğu, ışığın bir enerji türü olduğu, ışık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceği gibi konulara ilişkin bilgi, beceri, deneyim ve tutum kazandırma hedeflenmektedir.	
Öğrenme-Öğretme Strateji ve Yöntemleri:	Sorgulamaya Dayalı Öğretim (soru-cevap, beyin fırtınası, inceleme, tartışma, rehber eşliğinde yapılan araştırmalar)	
Kazanımlar	F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder. F.7.5.1.3.Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.	
Rehberli-SDÖ aşamaları	Özel faliyetler	
	Öğretmenin Rolü	Öğrencinin Rolü
Merak	- Öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için öğrencilere "Etrafımızdaki cisimleri mavi, sarı, pembe gibi renklerde görmemizin sebebi sizce ne olabilir?" sorusu yöneltilir. -Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda fenomenografik kategorilerin oluşturulur. -Alternatif kavramların ortaya çıkarılması ve öğrencilerin kendileri ve akranlarında var olan ön bilgilerinin farkına varması için tartışma ortamı yaratılmış ve öğrencilerden doğru ve yanlış cevaplar tekrar sınıfa yöneltilmiştir. -Etkinlik ile sınıf tartışmasını başlatır. -Kategorileri doğrultusunda, çeşitli gruplar halinde sınıf böler. Sınıf tartışmaları başlatır ve yönetir.	-Öğretmenin sorduğu soruları düşünür ve cevaplar. -Öğrenciler kendi aralarında ile ilgili olarak fikir alış verişi yaparlar. -Konuyla ilgili olarak cevapladıkları fikirlerini savunur ve tartışır. -Etkinlik üzerinde sınıf tartışması yapılır
Problemin durumu	- "Sihirli Mağaza" senaryosunu akıllı tahta üzerinden sınıfa gösterir. - sihirli mağaza senaryosunda öğrencilerden hipotez kurmaları için ″Sizce bu durumun nedeni nedir?″ sorusu yöneltilmiş ve cevaplarlar alınıp tahtaya yazar. - Öğrencilerden gelen fikirleri sınıflandırır. Fikirler doğrultusunda sınıfı gruplara böler	-"Sihirli mağaza" senaryosunu akıllı tahta üzerinden inceler. - Öğretmenin sorduğu soruyu düşünür ve senaryo hakkında düşüncelerini açıklarlar
Hipotezlerin oluşturulması ve değiken belirleme	-Öğrenciler hipotezlerini oluştururken rehberlik eder. -Tahminlerini sınıfla paylaşmalarını ister. Yani Tahmin-Açıkla-Gözle-Açıkla (TAGA) tekniğinin açıklama kısmını yapmalarını ister.	-Öğrenciler hipotezlerini oluşturur. *-Mağazanın spot ışıkları kırmızı renkte olması, mağazanın duvarlarının kırmızı renkte olmasıdır, mağaza duvarlarının rengi sarı olması veya ortam ışıklarının sarı olması ve mağazadaki ışık ile güneş ışığı arasındaki renk farklılığı* gibi… - Öğrenciler etkinlik ile ilgili tahminlerini yazar. - İkinci aşama olarak gruplar düşüncelerini sınıf ile paylaşır.

Araştırma aşaması	-TAGA'nın Gözlem aşamasını gerçekleştirmeleri için gerekli malzemeleri kullanarak etkinliği yapmalarını ister. -Öğrencilere etkinlik için senaryo ile ilgili araç gereçler dağıtılmış ve daha önceden gruplara bölünmüş öğrencilere kendi etkinliklerini tasarlama fırsatı sunar. - Öğrencilerden ulaştıkları sonuçları diğer gruplarla paylaşmalarını ister. - Tahmin ve gerekçelerin örtüşmeme nedenini sorgulamalarını ister. - Sınıf tartışması başlatır. Öğrencilerden gelen mantıklı fikirleri destekler. -Konunun günlük hayatla ilişkisini ortaya koymak için öğrenciye rehberlik ederek sorular yöneltilir. -Öğrencilerden gelen yaşanmış hikâyeler doğrultusunda konuyu toparlar ve öğretmen tekrar bir problem konusu ortaya atar. -Öğretmen, öğrencilere "*Denizler neden bazen mavi, bazen yeşil görülür?*", "*Güneş batarken atmosfer neden kırmızı-turuncu tonlarda görülür?*" ve "*Sizce ameliyata giren doktorlar neden yeşil ve mavi renkli önlük giyerler hiç düşündünüz mü?"* gibi tekrar araştırma sürecine yönelik sorular yöneltir.	-Gruplar halinde gözlem aşamasını gerçekleştirir. -Oluşturdukları hipoteze yönelik etkinlikte verileri toplar. -Bu arada öğrenciler kendi aralarında yazdıkları ile ilgili olarak fikir alış verişi yapar. -Konuyla ilgili olarak yazdıkları fikirlerini savunur ve tartışır. -Ulaştıkları sonuçları sınıfa açıklarlar. -Tahmin ve sonuçlarının örtüşüp örtüşmediklerinin farkına varırlar. -Tahminlerinin örtüşme nedenlerinin farkına varırlar. -Fikirlerini açıklayarak sınıf tartışmasına katılırlar. -Tekrar sorgulama sürecine girer. - Konuyla ilgili sorulan sorulara cevap verirler.
Problem durumu	-"Kahveler sıcak olsun" etkinliğini akıllı tahtaya yansıtır. -Senaryo ile ilgili öğrencilere kendi sorularını oluşturmak, sorularını cevaplamak için destekleyici kanıtlar elde etmelerine fırsat verme, öğrencide konuyla ilgili ön bilgilerini açığa çıkarma ve ön bilgileri doğrultusunda tahminlerini oluşturmaya yardımcı olur. - Senaryo içerisindeki değişkenler arasındaki ilişkileri keşfetmeleri ve kendi sorularını, yöntemlerini belirlemeleri için öğrenciler cesaretlendirir. -Senaryoda öğretmen öğrencilere "Ali, Kerem ve Busenin içeceklerinin aynı bardak türü, aynı içecek (sıcak çikolata) ve eş zamanlı (aynı anda) yapıldığına göre farklı sıcaklıkta olmasının sebebini açıklayınız?" sorusunu yöneltir. -Öğrencilerden gelen fikirleri sınıflandırır. Fikirler doğrultusunda sınıfı gruplara böler. - Tahminlerini sınıfla paylaşmalarını ister. Yani Tahmin-Açıkla-Gözle-Açıkla(TAGA) tekniğinin açıklama kısmını yapmalarını ister. - Sınıf tartışması başlatır. Öğrencilerden gelen mantıklı fikirleri destekler.	-"Kahveler sıcak olsun" etkinliğini akıllı tahtadan okur. -senaryo sonunda öğretmenin sorusunu düşünür ve sorgulama sürecine girer. -Senaryo içerisindeki değişkenler arasındaki ilişkileri keşfeder ve öğrenciler kendi aralarında tartışır. -Tahminlerini sınıfla paylaşır. Farklı fikirde olanlar tartışır.
Hipotezlerin oluşturulması ve değişken belirleme	-Öğrencilerden hipotez oluşturmalarını ister. -Sorgulamaya dayalı öğrenmenin en önemli kısmını oluşturan üst düzey becerileri olan "Problem, Değişken, Hipotez" kazanmaları için rehberlik eder.	-Öğrenciler hipotezini oluşturur ve nedeni ile birlikte açıklar. -Hipotezlerine yönelik deney tasarlamaları için araç-gereç belirler. -Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirler.

Araştırma	-Öğrencilerin deneylerini tasarlamalarını ister. -Öğrenciler araç-gereç seçiminde öğrenciye rehberlik eder.	-Öğrenciler deneylerini tasarlar. -Işığın temel özelliklerinden ikisi olan yansıma ile soğurulma arasındaki ilişkiye göre maddelerin sıcaklıklarındaki değişime dikkat çekilir. -Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini yazar. -Her grub kendi deneyini kendi belirlediği sürede bitirir. -Öğrencileri deneyde elde ettiği verileri toplar. -Elde ettikleri verileri grafiksel ve ya tablo olarak belirtilir. -Deney sonucunda elde ettiği verileri yorumlar. -İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. -Araştırma sorusuna uygun verileri elde eder. -İki gruba ait verileri ikili sıklık tablosu veya sütun grafiğinden uygun olanla gösterir.
Sonuç	-Her grubun deneyden elde ettikleri sonuçları paylaşmalarını ister. -Öğrenci ifadelerindeki eksik yerler belirlenip tekrar sınıfa yansıtılır. -Öğrencilerden ulaştıkları sonuçları diğer gruplarla paylaşmalarını ister. - Tahmin ve gerekçelerin örtüşmeme nedenini sorgulamalarını ister. -Öğrencilerden günlük hayattan örnekler ister. -Konuyu toparlar	-Ulaştıkları sonuçları her grup sınıfa açıklarlar. -Tahmin ve sonuçlarının örtüşüp örtüşmediklerinin farkına varırlar. -Tahminlerinin örtüşme nedenlerinin farkına varırlar. - Öğrencilerin bu aşamanın sonunda ışık ışınlarının maddelerde sıcaklık artışına neden olduğunu keşfeder.

3. Hafta Ders planı

<table>
<tr><td colspan="3">1.BÖLÜM</td></tr>
<tr><td>Dersin Adı</td><td colspan="2">Fen Bilimleri</td></tr>
<tr><td>Sınıf</td><td colspan="2">7</td></tr>
<tr><td>Ünite Adı</td><td colspan="2">Işığın Madde ile Etkileşimi</td></tr>
<tr><td>Süre</td><td colspan="2">4 Ders Saati</td></tr>
<tr><td>Konu</td><td colspan="2">Işığın Soğrulması</td></tr>
<tr><td>Amaç</td><td colspan="2">Beyaz ışığın tüm renkleri içermesi, insan gözünün fark edemeyeceği ışınların varlığı, cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerine neden olan etkenler, renk filtreleri ve gökyüzünün renkli görünme sebepleri gibi konulara ilişkin bilgi, beceri, deneyim ve tutum kazandırma hedeflenmektedir.</td></tr>
<tr><td>Öğrenme-Öğretme Strateji ve Yöntemleri:</td><td colspan="2">Sorgulamaya Dayalı Öğretim (soru-cevap, beyin fırtınası, inceleme, tartışma, rehber eşliğinde yapılan araştırmalar)</td></tr>
<tr><td>Kazanımlar</td><td colspan="2">F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.</td></tr>
<tr><td>Kavram Yanılgısı</td><td colspan="2">• Bazı öğrenciler ışığın tüm renkleri birleştirildiğinde siyah renk elde edileceğini düşünebilir.
• Bazı öğrenciler gökyüzünün mavi görünmesinin, denizlerin mavi olmasından kaynaklandığını düşünebilir.
Sınırlamalar • Renk-dalga boyu ilişkisi, ışığın dalga karakteri bu ünitenin kapsamı dışındadır. Işınların dalga boylarından söz edilmeyecektir</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rehberli-SDÖ aşamaları</td><td colspan="2">Özel faliyetler</td></tr>
<tr><td>Öğretmenin Rolü</td><td>Öğrencinin Rolü</td></tr>
<tr><td>Merak</td><td>-Öğretmen, öğrencilerin merak duygularını ön plana çıkarmak için öğrencilere internet sitesinden beyaz rengin oluşumuna yönelik bir simülasyon ile derse giriş yapar.
- Bu aşamada beyaz ışığı oluşturan renklerden algıladıklarımız sıralanarak bu renklerdeki ışıkların nasıl elde edileceği üzerinde durur. Yapılan açıklamalarda el feneri camının önüne yerleştirilen renkli selofan yardımıyla beyaz ışıktan renkli ışık elde edilebileceğine dikkat çeker.
-Ardından ışık filtreleri yardımıyla renkli ışıkların nasıl elde edildiği bilgisini pekiştirmek amacıyla “Işık Filtreleri” adlı etkinlik yaptırılır.
-Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda fenomenografik kategorilerin oluşturulur.
-Alternatif kavramların ortaya çıkarılması ve öğrencilerin kendileri ve akranlarında var olan ön bilgilerinin farkına varması için tartışma ortamı yaratılmış ve öğrencilerden doğru ve yanlış cevaplar tekrar sınıfa yöneltilmiştir.
-Etkinlik ile sınıf tartışmasını başlatır.
-Kategorileri doğrultusunda, çeşitli gruplar halinde sınıf böler. Sınıf tartışmaları başlatır ve yönetir.</td><td>-Öğrenciler, beyaz ışığı oluşturan renkler ve bu renklerin soğurulma ve yansıma durumlarını ortaya çıkaracak şekilde hazırlanan ışık filtrelerini kullanarak her renkte ışık elde edilebileceği üzerine bir etkinlik gerçekleştirir.
-Kullanılan filtrenin rengine göre beyaz ışığın yapısında bulunan çoğu rengin filtre tarafından soğurulduğuna ve sadece filtre rengindeki ışığın geçişine izin verileceğini keşfeder.
-Renkli ışıkların ikişerli olarak üst üste çakıştırılmasıyla daha farklı renklerin oluşacağı ifade edilirken ana renkler çakıştığında ise beyaz ışığın tekrar oluşacağı vurgulanır. Işık filtrelerinin günlük hayatta birçok kullanım alanının olduğu belirtilir. Güneş gözlüklerinin, tra fik lambalarının ve eğlence yerlerindeki renkli ışıkların bu filtreler yardımıyla elde edildiği açıklanır.
-Öğretmenin simülasyon üzerinden sorduğu soruları düşünür ve cevaplar.
-Konuyla ilgili olarak cevapladıkları fikirlerini savunur ve tartışır.
-Etkinlik üzerinde sınıf tartışması yapılır</td></tr>
</table>

Problemin durumu	- "Dünyanın Renkleri" senaryosunu akıllı tahta üzerinden sınıfa gösterir. -"Dünyanın Renkleri" senaryosunda öğrencilerden hipotez kurmaları için "neden her yağmur yağdığında gökkuşağı oluşur?" sorusu yöneltilmiş ve cevaplarlar alınıp tahtaya yazar. - Öğrencilerden gelen fikirleri sınıflandırır. Fikirler doğrultusunda sınıfı gruplara böler. -Öğrencilere ''gökkuşağının şekli nasıldır ve sizce yarım daire midir?'' sorusu yöneltilir ve öğrencilerden doğru cevap gelene kadar öğrencilere rehberlik edilir ve ipucu verilir.	-"Dünyanın Renkleri" senaryosunu akıllı tahta üzerinden inceler. - Öğretmenin sorduğu soruyu düşünür ve senaryo hakkında tahminlerini açıklarlar. -Beyaz ışık gercekten beyaz mıdır sorusu üzerine düşünür.
Hipotezlerin oluşturulması ve değiken belirleme	-Bu basamakta öğrencilerden, gökkuşağı nasıl oluşur ve şekli nasıldır sorusunun nedenine ilişkin en az bir hipotez üretmeleri bekler. -Tahminlerini sınıfla paylaşmalarını ister. Yani Tahmin-Açıkla-Gözle-Açıkla (TAGA) tekniğinin açıklama kısmını yapmalarını ister.	-Öğrencilerden beklenen hipotezler: *-Öğrencilerin aşağıdakilere benzer hipotezler kuracakları tahmin edilmektedir. Beyaz ışık her bir yağmur damlasının içinde kırılarak farklı renge dönüşür. Bunlar birleşerek gökkuşağını oluşturur. Yağmur damlaları ışık prizması görevi görür; içinden geçen ışık ışını kırılarak dağınıma uğrar. Güneş ışığının bulutlar üzerine ile bulutlar prizma gibi davranır ve ışığı kırar ve yansıtır. Hava yoğunluğunun değişmesi ile oluşur.…* - Öğrenciler etkinlik ile ilgili tahminlerini yazar. - İkinci aşama olarak gruplar düşüncelerini sınıf ile paylaşır.
Araştırma aşaması	-Bu aşamada beyaz ışığı oluşturan renklerden algıladıklarımız sıralanarak bu renklerdeki ışıkların nasıl elde edileceği üzerinde durur. Yapılan açıklamalarda el feneri camının önüne yerleştirilen renkli selofan yardımıyla beyaz ışıktan renkli ışık elde edilebileceğine dikkat çeker. -Öğrencilerin gökkuşağı etkinliği için rehberlik eder. -TAGA'nın Gözlem aşamasını gerçekleştirmeleri için gerekli malzemeleri kullanarak etkinliği yapmalarını ister. -Öğrencilere gökkuşağı etkinliği için araç gereçler dağıtılmış ve daha önceden gruplara bölünmüş öğrencilere kendi etkinliklerini tasarlama fırsatı sunar. -Öğrencilerden ulaştıkları sonuçları diğer gruplarla paylaşmalarını ister. -Tahmin ve gerekçelerin örtüşmeme nedenini sorgulamalarını ister. -Sınıf tartışması başlatır. Öğrencilerden gelen mantıklı fikirleri destekler. -Öğrencilere algodoo üzerinden beyaz ışığın renklere ayrılması olayını gözterir. -Gelen ışığın uzaklığı yakınlığı kalınlığı ve inceliği renk ayrımına etkisi olup olmadığını sorgulatır -Konunun günlük hayatla ilişkisini ortaya koymak için öğrenciye rehberlik ederek sorular yöneltilir. -Öğrencilerden gelen yaşanmış hikâyeler doğrultusunda konuyu toparlar ve öğretmen tekrar bir problem konusu ortaya atar.	-Gruplar halinde gözlem aşamasını gerçekleştirir. Etkinlik için araç gereç teminini yapar(saydam kap, ışık ve su) (CD, su, ışık kaynağı) (cam bardak, su ışık kaydağı). -Oluşturdukları hipoteze yönelik etkinlikte verileri toplar. -Bu arada öğrenciler kendi aralarında yazdıkları ile ilgili olarak fikir alış verişi yapar. -Konuyla ilgili olarak yazdıkları fikirlerini savunur ve tartışır. -Algodoo üzerinden beyaz ışığın renkelere ayrılması olayını inceler. -Algodoo üzerinde beyaz ışığın renklere ayrılma sümilasyonunda bağımlı bağımsız değişkenleri belirler ve açıklar. - Gelen ışığın uzaklığı yakınlığı kalınlığı ve inceliği renk ayrımına etkisi olup olmadığını sorgular. -Ulaştıkları sonuçları sınıfa açıklarlar. -Tahmin ve sonuçlarının örtüşüp örtüşmediklerinin farkına varırlar. -Tahminlerinin örtüşme nedenlerinin farkına varırlar. -Fikirlerini açıklayarak sınıf tartışmasına katılırlar. -Tekrar sorgulama sürecine girer. -Konuyla ilgili sorulan sorulara cevap verirler.

Sonuç	-Her grubun deneyden elde ettikleri sonuçları paylaşmalarını ister. -Öğrenci ifadelerindeki eksik yerler belirlenip tekrar sınıfa yansıtılır. -Öğrencilerden ulaştıkları sonuçları diğer gruplarla paylaşmalarını ister. - Tahmin ve gerekçelerin örtüşmeme nedenini sorgulamalarını ister. -Gökyüzü neden mavidir sorusunu yöneltir. - Kavram yanılgılarını gidermeye yönelik bir etkinlik gerçekleştirilecektir. Bazı öğrenciler gökyüzünün mavi görünmesinin, denizlerin mavi olmasından kaynaklandığını düşünebilir. -Cisimlerin renkli görünmesiyle ilgili olarak öğrencilerin; gökyüzünün renkli görünmesini ışığın atmosferde soğurulması ve saçılması ile açıklayabilmelerini amaçlar. -Öğrencilerden günlük hayattan örnekler ister. - Öğrencilere "Bugün derste ilginizi çeken ne oldu? Bu konuyu öğrenmiş olmanız işinize nasıl yarayabilir? Işıkla ilgili yeni bilgiler öğrenmiş olmanız, çevrenizde gördüğünüz bazı araç veya sistemleri anlamanıza yol açtı mı?"gibi sorularla konunun amacına ulaşıp ulaşmadığı irdeler. -Konuyu toparlar.	-Ulaştıkları sonuçları her grup sınıfa açıklarlar. -Tahmin ve sonuçlarının örtüşüp örtüşmediklerinin farkına varırlar. -Tahminlerinin örtüşme nedenlerinin farkına varırlar. - Öğrencilerin bu aşamanın sonunda ışık ışınlarının maddelerde sıcaklık artışına neden olduğunu keşfeder.

4. Hafta Ders Planı

<table>
<tr><td colspan="3">1.BÖLÜM</td></tr>
<tr><td>Dersin Adı</td><td colspan="2">Fen Bilimleri</td></tr>
<tr><td>Sınıf</td><td colspan="2">7</td></tr>
<tr><td>Ünite Adı</td><td colspan="2">Işığın Madde ile Etkileşimi</td></tr>
<tr><td>Süre</td><td colspan="2">4 Ders Saati</td></tr>
<tr><td>Konu</td><td colspan="2">Işığın Soğrulması</td></tr>
<tr><td>Amaç</td><td colspan="2">Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarının neler olduğunun kavranması</td></tr>
<tr><td>Öğrenme-Öğretme Strateji ve Yöntemleri:</td><td colspan="2">Sorgulamaya Dayalı Öğretim (soru-cevap, beyin fırtınası, inceleme, tartışma, rehber eşliğinde yapılan araştırmalar)</td></tr>
<tr><td>Kazanımlar</td><td colspan="2">7.4.2.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemini tartışır.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rehberli-SDÖ aşamaları</td><td colspan="2">Özel faliyetler</td></tr>
<tr><td>Öğretmenin Rolü</td><td>Öğrencinin Rolü</td></tr>
<tr><td>Merak</td><td>-Öğretmen, öğrencilerin merak duygularını ön plana çıkarmak için öğrencilere https “Okuma Parçası” adlı bir olay ile derse giriş yapar.
-Konuya ilişkin, günlük hayatla ilgili problemler sunar.
-İlgi ve merak uyandırarak, öğrencilerin konu ile ilgili bilgilerini ortaya çıkarır.
-Öğrencilerin sorgulamalarını sağlamak, gerektiğinde yeniden yönlendirmek için sorular sorar.
-Öğrencileri sorgulamaya ve öğrenmeye odaklar.
-Okuma parçasındaki soru ile sınıf tartışmasını başlatır.
-Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda fenomenografik kategorilerin oluşturulur.
-Alternatif kavramların ortaya çıkarılması ve öğrencilerin kendileri ve akranlarında var olan ön bilgilerinin farkına varması için tartışma ortamı yaratılmış ve öğrencilerden doğru ve yanlış cevaplar tekrar sınıfa yöneltilmiştir.</td><td>Öğrencilerin okuma parçasına yönelik sorulan İlk iki soru öğrencileri güneşin doğduğu ve battığı yönlerin hangileri olduğunu sorgulamaya sevk eder.
-Öğretmenin simülasyon üzerinden sorduğu soruları düşünür ve cevaplar.
-Konuyla ilgili olarak cevapladıkları fikirlerini savunur ve tartışır.
-Etkinlik üzerinde sınıf tartışması yapılır</td></tr>
<tr><td>Problemin durumu</td><td>- "Okuma Parçasını" senaryosunu akıllı tahta üzerinden sınıfa gösterir.

-“Okuma Parçası” senaryosunda öğrencilerden hipotez kurmaları için ″ Sizce Zeynep, Bahar ve Tolga öğretmenin odaları hangi yöne bakmaktadır? sorusunu yöneltir

2. Sizce Büşra ve Serkan öğretmenin odaları hangi yöne bakmaktadır ″ sorusu yöneltilmiş ve cevaplarlar alınıp tahtaya yazar.
- Öğrencilerden gelen fikirleri sınıflandırır. Fikirler doğrultusunda sınıfı gruplara böler.
-Öğrencilere ‘’gökkuşağının şekli nasıldır ve sizce yarım daire midir?’’ sorusu yöneltilir ve öğrencilerden doğru cevap gelene kadar öğrencilere rehberlik edilir ve ipucu verilir.</td><td>-Öğrencilerin ilk iki soruyla sorgulama süreci başlar ve öğrenciler bu sorulara verilen cevaplardan hareketle problem basamağına ait üçüncü soruyu ile senaryodaki problem durumu tespit eder.

-Öğrencilerden olası beklenen cevap şudur: Güneş doğu yönünden doğduğu için doğu yönünde bulunan odalar (Büşra’nin ve serkan öğretmenin odaları) güneş ışığını öğleden önce alır. Güneş batıdan battığı için batı yönündeki odalar (Zeynep, Bahar ve Tolga öğretmenin odaları) ise güneş ışığını öğleden sonra alır. Dolayısıyla doğu yönünde bulunan odalar öğleden önce, batıdaki odalar ise öğleden sonra fazla ısınmakta ve ışık okulda bulanan öğretmenleri ve çalışanlarını rahatsız edebilmektedir.</td></tr>
</table>

Hipotezlerin oluşturulması ve değiken belirleme	-Bu basamakta öğrencilerden, okuma parçasına yönelik *Sizce müdür Yusuf Bey'in aklına gelen bu fikir ne olabilir?* sorusunun nedenine ilişkin en az bir hipotez üretmeleri bekler. - Öğretmen öğrencilerden gelen güneş paneli cevabına yönelik güneş panelinden daha fazla elektrik elde etmek için neler yapılmalıdır sorusunu yöneltir. -Tahminlerini sınıfla paylaşmalarını ister. Yani Tahmin-Açıkla-Gözle-Açıkla (TAGA) tekniğinin açıklama kısmını yapmalarını ister.	-Öğrencilerden beklenen hipotezler: - Doğru hipotez şu olmalıdır: Binanın dış cephesi (hem batı, hem de doğu cephesi) güneş panelleri ile kaplanmalıdır ("Solar giydirme cephe"). Böylece ofislerin camlarına gelen güneş ışınları güneş panelleri tarafından soğrulur ve Güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüşmüş olur. - İkinci aşama olarak gruplar düşüncelerini sınıf ile paylaşır.
Araştırma aşaması	-Öğrencilerin güneş panelinden daha fazla elektrik üretmek için ne yapmalıyız sorusuna yaratıcı fikirler üretmek için rehberlik eder. -TAGA'nın Gözlem aşamasını gerçekleştirmeleri için "fotovoltaik güneş paneli inşa edin" adlı video izlettirir. Öğrencilere videonun her aşamsında soru yöneltir ve tartışma ortamı sağlar. - Öğrencilerden gözlem sonuçları diğer gruplarla paylaşmalarını ister. - Tahmin ve gerekçelerin örtüşmeme nedenini sorgulamalarını ister. - Sınıf tartışması başlatır. Öğrencilerden gelen mantıklı fikirleri destekler. -Konunun günlük hayatla ilişkisini ortaya koymak güneş paneli için yaratıcı fikirleri ortaya cıkarmak için öğrenciye rehberlik ederek sorular yöneltilir. -Öğrencilerden gelen yaşanmış hikâyeler doğrultusunda konuyu toparlar ve öğretmen tekrar bir problem konusu ortaya atar.	-Gruplar halinde gözlem aşamasını gerçekleştirir. -"Fotovoltaik güneş paneli inşa edin" adlı videoyuyu inceler ve fikirler üretir. -Oluşturdukları hipoteze yönelik etkinlikte verileri toplar. -Bu arada öğrenciler kendi aralarında yazdıkları ile ilgili olarak fikir alış verişi yapar. -Konuyla ilgili olarak yazdıkları fikirlerini savunur ve tartışır. -Ulaştıkları sonuçları sınıfa açıklarlar. -Tahmin ve sonuçlarının örtüşüp örtüşmediklerinin farkına varırlar. -Tahminlerinin örtüşme nedenlerinin farkına varırlar. -Fikirlerini açıklayarak sınıf tartışmasına katılırlar. -Tekrar sorgulama sürecine girer. -Konuyla ilgili sorulan sorulara cevap verirler. • Bir hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar (İş birliği) • Düşünceleri, soruları, fikirleri ve çözümleri paylaşır (İletişim) • Yeni bakış açısıyla problemlere bakar, öğrenme nesnelerini ve disiplinlerini birbiriyle bağlantılar (Eleştirel Düşünme)
Sonuç	-Her grubun deneyden elde ettikleri sonuçları paylaşmalarını ister. -Öğrenci ifadelerindeki eksik yerler belirlenip tekrar sınıfa yansıtılır. -Öğrencilerden ulaştıkları sonuçları diğer gruplarla paylaşmalarını ister. - Tahmin ve gerekçelerin örtüşmeme nedenini sorgulamalarını ister.	-Ulaştıkları sonuçları her grup sınıfa açıklarlar. -Tahmin ve sonuçlarının örtüşüp örtüşmediklerinin farkına varırlar. -Tahminlerinin örtüşme nedenlerinin farkına varırlar. - Öğrencilerin bu aşamanın sonunda ışık ışınlarının maddelerde sıcaklık artışına neden olduğunu keşfeder.

5. ve 6. Hafta Ders Planları

<table>
<tr><td colspan="3">1.BÖLÜM</td></tr>
<tr><td>Dersin Adı</td><td colspan="2">Fen Bilimleri</td></tr>
<tr><td>Sınıf</td><td colspan="2">7</td></tr>
<tr><td>Ünite Adı</td><td colspan="2">Işığın Madde ile Etkileşimi</td></tr>
<tr><td>Süre</td><td colspan="2">4 Ders Saati</td></tr>
<tr><td>Konu</td><td colspan="2">Işığın Soğrulması</td></tr>
<tr><td>Amaç</td><td colspan="2">Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarını öğrenme ve düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırırmaktır.</td></tr>
<tr><td>Öğrenme-Öğretme Strateji ve Yöntemleri:</td><td colspan="2">Sorgulamaya Dayalı Öğretim (soru-cevap, beyin fırtınası, inceleme, tartışma, rehber eşliğinde yapılan araştırmalar)</td></tr>
<tr><td>Kazanımlar</td><td colspan="2">F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.
F.7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.</td></tr>
<tr><td>Sınırlılıklar</td><td colspan="2">a. Özel ışınlarla görüntü çizimine girilmez.
b. Çukur aynada cismin görüntüsünün özelliklerinin (büyük/küçük, ters/düz) cismin aynaya olan uzaklığına göre değişebileceği belirtilir.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rehberli-SDÖ aşamaları</td><td colspan="2">Özel faliyetler</td></tr>
<tr><td>Öğretmenin Rolü</td><td>Öğrencinin Rolü</td></tr>
<tr><td>Merak</td><td>- Öğrencilerin derse karşı ilgisini arttırmak için ““Evlerimizde kullandığımız lavabo aynalarında görüntünüzü hiç incelediniz mi? Bu aynalara ne isim verilir? Bu aynaları günlük hayatımızda başka nelerde kullanıyoruz? Bir metal kaşığı elinize alıp iç yüzeyine baktığınızda kaşığın iç yüzünde neler görüyorsunuz? Bu aynalara ne isim verilir? Bu aynaları nelerde kullanıyor? Hiç düşündünüz mü? Yemek kaşığında kendinizi nasıl gördünüz? Gibi sorular ile derse başlanır.
-Öğrencilerden gelen cevapların ardından; öğrencilere düz, çukur ve tümsek aynalar verilerek bu aynaları incelemeleri ve bu aynalarda kendi görüntülerine bakmaları istenir.
-Öğretmen, öğrencilerin merak duygularını ön plana çıkarmak için öğrencilere https “Buğlemin Yılsonu Partisi” adlı bir olay ile derse giriş yapar.
- Hikâye bitiminde öğretmen öğrencilere şu soruları yöneltir:
1.Buğlem aynayı yüzüne yakınlaştırıp uzaklaştırdığında ne görmüştür?
2. Makyaj yapılırken nasıl bir aynaya bakmıştır, kendin nasıl görmüştür?
3. Arabaya binmeden önce yan aynada ne gözlemlemiştir?
4. Saçları yapılırken kendini nasıl görmüş olabilir?
5. Sizce Buğlem ne tür bir aynaya bakmıştır?
6.Sizde Buğlem’in kuaförde gördüğü aynalardan başka alanlarda kullanılan ayna çeşitleri biliyor musunuz?
-okuma parçasındaki sorular ile ile sınıf tartışmasını başlatır.
-Alternatif kavramların ortaya çıkarılması ve öğrencilerin kendileri ve akranlarında var olan ön bilgilerinin farkına varması için tartışma ortamı yaratılmış ve öğrencilerden doğru ve yanlış cevaplar tekrar sınıfa yöneltilmiştir.
-Öğrencilerin senaryoya verdiği cevaplar doğrultusunda derse yönelik ilgilerini çekmek amacıyla morpa kampüste bulunan “Aynanın Sırrı” belgeseli izlettirilir.</td><td>-Öğrencilerin okuma parçasına yönelik sorulan İlk iki soru öğrencileri güneşin doğduğu ve battığı yönlerin hangileri olduğunu sorgulamaya sevk eder.
-Öğretmenin simülasyon üzerinden sorduğu soruları düşünür ve cevaplar.
-Konuyla ilgili olarak cevapladıkları fikirlerini savunur ve tartışır.
-Etkinlik üzerinde sınıf tartışması yapılır</td></tr>
</table>

Problemin durumu	-Sınıfa getirilen malzemelerle öğrencilerin dikkati çekilerek problem durumu başlatır. -Öğrencilere günlük hayatta aynaları nerelerde kullandığımızla ilgili sorular yöneltir. Bu sorular öyküleştirme yöntemiyle öğrenmede öğrencileri konu üzerinde düşünmeye yönelten anahtar sorulardır. -Öğrencilerin ön öğrenmeleri hatırlatılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar TAGA kâğıtlarına yazılır. -Öğrencilere "Ayna Ayna Söyle Bana" senaryosu tahtaya yansıtır. Öğrencilerin problem üzerinden sorgulama süreçleri başlar. -Öğretmen "Ömerin aynaların karşısında ki görüntülerinin nedeni ne olabilir?" şeklindeki sorusunu sınıfa yöneltir. -Öğrencilerden gelen fikirleri sınıflandırır. Fikirler doğrultusunda sınıfı gruplara böler.	-Bu basamakta öğrencilerden, Ömer'in aynaların karşısındaki görüntülerinin farklı olmasının nedenlerini en az bir hipotez üretmeleri beklenmektedir. -Cisimlerin aynadaki görüntüleri nasıldır sorusu ve cisimlerin düz, çukur ve tümsek aynaya uzaklığı ile görüntünün boyu ve şekli arasındaki farkları sorgulama sürecine dâhil olur. -Bu aşamada öğrenciler farklı aynalardaki görüntü boylarını ve görüntüdeki değişikliklerin nedenini tespit etmek amacıyla bir yöntem belirleyerek araştırma ve gözlem yaparak bir bilim insanı gibi çalışacaklardır. -Öğrenciler kendilerini Ömer'in yerine koyarak gözlemledikleri durumun nedenini tespit etmelerine ve açıklamalarına yardımcı olacak düşünce ve kuramlara ulaşmak için sorgulamayı kullanırlar
Hipotezlerin oluşturulması ve değiken belirleme	-Öğretmen öğrencilerden gelen cevaplara yönelik aynalarda görüntü özellikleri nasıldır ve ambulans ve itfaiye araçlarının önündeki yazılar önde giden aracın dikiz aynasında nasıl görünür ve neden? Sorusunu yöneltir. -Tahminlerini sınıfla paylaşmalarını ister. Yani Tahmin-Açıkla-Gözle-Açıkla (TAGA) tekniğinin açıklama kısmını yapmalarını ister. -Öğrencinin hipotezler oluşturmasına ve bu hipotezleri test etmesi için öğrencileri cesaretlendirir. -Öğrenci cevapları, mevcut kafa karışıklıklarını ve kavram yanılgılarını açıklığa kavuşturmak için zaman harcadığı sınıf içi tartışmaların temelini oluşturur.	-Öğrencilerden beklenen hipotezler: - Düz aynada oluşan görüntü her zaman düzdür ve cisimle aynı büyüklüktedir. -Düz aynda görüntü simetriktir ve ters görünür. -Çukur aynalarda bir cismin görüntüsünün özellikleri, cismin aynaya olan uzaklığına bağlı olarak değişir. -Tümsek aynada görüntü gerçektir ve terstir. -Tümsek aynada görüntü cismin boyundan küçüktür veya büyüktür. -Çukur aynada görüntü sanaldır ve görüntü düzdür. -Çukur ayna da görüntü cismin boyundan büyüktür ve düzdür. - Cisim cukur aynadan uzaklaştıkça görüntünün boyu küçülür Güneş panelini güneşe daha eğik açıyla koymalıyız. -Güneş panelindeki hücre sayısını artırmalıyız. -Güneş panelindeki koyu renkli katmanı daha siyah seçmeliyiz. - İkinci aşama olarak gruplar düşüncelerini sınıf ile paylaşır.

Araştırma aşaması	- Bu etkinlikte üç farklı aynada oluşan görüntülerin özelliklerini keşfetmeleri amaçlanmaktadır. - Öğrencilerden mumun düz, çukur ve tümsek aynalardaki görüntüsünü elde etmeleri sağlanır. • Öğrencilerin görüntü ile cismin boylarının karşılaştırılması istenir. • Cismi aynaya yaklaştırarak ve aynadan uzaklaştırarak görüntünün hareketleri incelemeleri sağlanır. Çukur aynadaki farklı durumların (ters-düz veya küçük-eşitbüyük) olabileceğini keşfetmeleri sağlanır. • Kartonlara farklı kelimeler yazılarak düz aynadaki görüntüleri incelemeleri sağlanır ve görüntünün cisme göre simetrik olduğu fark ettirilir. Öğretmen rehberlik eder. -Etkinlik sonunda öğrencilere aşağıdaki sorular sorulur. • Düz aynalarda cisim ile görüntünün boyları hakkında nasıl bir sonuca ulaştınız? • Düz aynada cismi aynaya yaklaştırıp uzaklaştırdığınızda görüntünün hareketi ve boyu ile ilgili nasıl bir sonuca ulaştınız? • Kartonlara yazdığınız yazıların düz aynadaki okunuşu arasında nasıl bir sonuca ulaştınız? • Çukur aynalarda cisim ile görüntünün boyları hakkında nasıl bir sonuca ulaştınız? • Çukur aynada cismi aynaya yaklaştırıp uzaklaştırdığınızda görüntünün hareketi ve boyu ile ilgili nasıl bir sonuca ulaştınız? • Tümsek aynalarda cisim ile görüntünün boyları hakkında nasıl bir sonuca ulaştınız? • Tümsek aynada cismi aynaya yaklaştırıp uzaklaştırdığınızda görüntünün hareketi ve boyu ile ilgili nasıl bir sonuca ulaştınız? Öğrencilerin çukur aynalarda ışığın bir noktada topladığını, tümsek aynalarda ise ışığın bir noktadan çıkıyormuş gibi dağıldığını keşfetmeleri sağlanır. • Etkinlik sonunda öğrencilere aşağıdaki sorular sorulur. -Işınların toplandığı nokta ile ilgili neler biliyorsunuz? - Çukur aynalarda ışığın toplandığı noktaya bir ışık yerleştirilirse ne gibi sonuçlarla karşılaşırsınız -TAGA'nın Gözlem aşamasını gerçekleştirmeleri için gerekli malzemeleri kullanarak etkinliği yapmalarını ister. -Öğrencilere gökkuşağı etkinliği için araç gereçler dağıtılmış ve daha önceden gruplara bölünmüş öğrencilere kendi etkinliklerini tasarlama fırsatı sunar. -Öğrencilerden ulaştıkları sonuçları diğer gruplarla paylaşmalarını ister. -Tahmin ve gerekçelerin örtüşmeme nedenini sorgulamalarını ister. - Sınıf tartışması başlatır. Öğrencilerden gelen mantıklı fikirleri destekler. -Konunun günlük hayatla ilişkisini ortaya koymak için öğrenciye rehberlik ederek sorular yöneltilir. -Öğrencilerden gelen yaşanmış hikâyeler doğrultusunda konuyu toparlar ve öğretmen tekrar bir problem konusu ortaya atar.	-Gruplar halinde gözlem aşamasını gerçekleştirir. -Öğrenciler, hipotez ve tahmin arasındaki farkı ortaya çıkarmak için gerçek dünyadan örneklerle bağlantı kurarak grup tartışmalarına katılırlar. -Öğrenciler, tahminlerinin doğru olup olmadığını test etme ve sonuçlarının hipotezlerini nasıl destekleyebileceğini veya çürütebileceğini gösterme fırsatına sahip olur. Etkinlik için araç gereç teminini yapar(düz, çukur ve tümsek aynalar, cetvel, mum, kartonlar ve renkli kalemler dağıtılır. Öğrencilerin düz çukur ve tümsek aynalarda görüntü özelliklerini keşfetmeleri amacıyla aşağıdaki etkinler öğrenci tarafından yapılır. -Oluşturdukları hipoteze yönelik etkinlikte verileri toplar. -Bu arada öğrenciler kendi aralarında yazdıkları ile ilgili olarak fikir alış verişi yapar. -Konuyla ilgili olarak yazdıkları fikirlerini savunur ve tartışır. -Ulaştıkları sonuçları sınıfa açıklarlar. -Tahmin ve sonuçlarının örtüşüp örtüşmediklerinin farkına varırlar. -Tahminlerinin örtüşme nedenlerinin farkına varırlar. -Fikirlerini açıklayarak sınıf tartışmasına katılırlar. -Tekrar sorgulama sürecine girer. - Konuyla ilgili sorulan sorulara cevap verirler. • Bir hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar (İş birliği) • Düşünceleri, soruları, fikirleri ve çözümleri paylaşır (İletişim) • Yeni bakış açısıyla problemlere bakar, öğrenme nesnelerini ve disiplinlerini birbiriyle bağlantılar (Eleştirel Düşünme)

Sonuç	-Her grubun deneyden elde ettikleri sonuçları paylaşmalarını ister. -Öğrenci ifadelerindeki eksik yerler belirlenip tekrar sınıfa yansıtılır. -Öğrencilerden ulaştıkları sonuçları diğer gruplarla paylaşmalarını ister. -Tahmin ve gerekçelerin örtüşmeme nedenini sorgulamalarını ister.	-Ulaştıkları sonuçları her grup sınıfa açıklarlar. -Tahmin ve sonuçlarının örtüşüp örtüşmediklerinin farkına varırlar. -Tahminlerinin örtüşme nedenlerinin farkına varırlar. - Öğrencilerin bu aşamanın düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırmayı keşfeder. -Öğrenciler araştırmaları boyunca elde ettikleri sonuçları sınıf arkadaşları ve öğretmenleri ile paylaşır. –Bu noktada öğretmen rehber olarak yanlış öğrenmeler varsa bunları tespit eder ve tekrar sınıfa yansıtır. -Görüntü oluşumunda cismin aynaya olan uzaklığı ile görüntünün özellikle çukur aynada boyu ve şeklindeki değişimler öğrencinin kendi sorgulama sürecine bırakılacak ve öğrencinin kendisinin keşfetmesi ile bilgilinin yapılandırılması hedeflenmiştir. - Yeni kavram ve becerilerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına ilişkin çıkarımlarda bulunur.
Problem durumu	-Sorunun cevaplanmasının ardından öğretmen yeni bir sorgulama süreci başlatmak amacıyla yeni bir hikâye ile başlar. -Siraküza kuşatması hikâyesini tahtaya yansıtır. -Siraküza kuşatmasında Arşimet tarafından Sizce hangi tür aynalar kullanmış olabilir? Sorusunu yöneltir.	-Aynaların ışığı dağıtan ve toplayan hakkındaki bilgilerini kullanır. -Siraküza kuşatması adlı hikâyesini düşünür ve sorgular. -Öğretmen tarafından yöneltilen soruya cevap verir. -Bir hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar (İş birliği) • Düşünceleri, soruları, fikirleri ve çözümleri paylaşır (İletişim) • Yeni bakış açısıyla problemlere bakar, öğrenme nesnelerini ve disiplinlerini birbiriyle bağlantılar (Eleştirel Düşünme) • İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar (Yaratıcılık).
Araştırma	-Öğrencilere farklı materyaller sunarak, çalışmaya teşvik eder. -Etkinlikleri yeniden yapılandırmaya yardım edecek şekilde düzenler ve kullanır. -Çocuklar kendi aralarında etkileşimdeyken onları gözlemler ve dinler. -Öğrencilere yeterince zaman verir. - Bir danışman olarak davranır. -Öğretmen öğrencilerden güneş fırını tasarlamalarını ister bunun için araç gereç materyal tasarımını öğrencini yaratıcılığına bırakır. - Yeni tanımlamaları, yeni açıklamaları ve becerileri benzer yeni durumlara uygulaması için destekler.	-Öğrenci güneş fırınlarına yönelik aynaların özelliklerinden faydalanır. -Grup arkaşdaşlarıyla fikir alış verişinde bulunur. -Materyal seçimi yapar .(kutu, folyo, kâse, Silikon yapıştırıcı gibi). - Yeni tanımlamaları, yeni açıklamaları ve becerileri benzer yeni durumlara uygular. -Güneş fırını tasarlamak için grup arkadaşlarıyla tartışır. Değişkenleri belirler ve sabit tutulması gereken değişkeni kontrol altına alır. -Öğrenciler grup arkadaşlarıyla bir model tasarlar ve uygulama yapar. -Tasarımını sınar ve sonuçları değerlendirir. -En uygun çözümü seçer ve bunun için hangi yollu kullanması için karar verir.

Sonuç	-Öğrencilerin rapor veya sunu hazırlaması için destekler. -Her grubun tasarladıkları güneş fırını için elde ettikleri sonuçları paylaşmalarını ister. -Öğrenci ifadelerindeki eksik yerler belirlenip tekrar sınıfa yansıtılır. - Öğrencilerden söyledikleri ifadelerle ilgili kanıt ister.	- Her bir öğrenci 5 dakikayı geçmeyecek şekilde oldukça kısa bir sunum hazırlar ve ulaştığı sonuçları sınıfa sunar. - Kaydını tuttuğu gözlemleri, açıklamaları kullanır. - Öğrenciler araştırmaları boyunca elde ettikleri sonuçları sınıf arkadaşları ve öğretmenleri ile paylaşır. -Yeni kavram ve becerilerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına ilişkin çıkarımlarda bulunur. -Öğrencilere kendi kendilerini ve akranlarının becerilerini değerlendirebilecekleri bir ortam oluşturur

EK 8. Deney Grubu Öğrenme Ortamında Kullanılan Senaryo Örnekleri

SİHİRLİ MAĞAZA

Simay arkadaşının giydiği kırmızı tişörtü çok beğenir ve aynısından almak ister. Arkadaşına nerden aldığını sorar ve arkadaşının aldığı mağazaya gider. Fakat mağazaya girip satış elamanına sorduğunda o tişörtün kalmadığını ve başka modellerde kırmızı tişört ve elbiseler çıkarır. Her zamanki gibi alışveriş mağazasından onlarca kıyafet deneyip sonunda çok beğendiği kırmızı bir tişört bulur. Mağazadan bu tişörtü alır. Tişörtü çok beğenmiştir. Renginin de kendine çok yakıştığını düşünmektedir. Tişörtü almış olmanın mutluluğu ile eve dönerken yolda bir arkadaşına rastlar. Arkadaşının da onayını almak için almış olduğu tişörtü arkadaşına göstermek için paketi açar. Paketi açtığında tişörtün kırmızı değil turuncu olduğunu fark eder. Önce çok şaşırır ve arkadaşına kendisine yanlış tişörtün verildiğini söyler. Çok uzaklaşmadan geriye dönüp gerçek tişörtünün alması gerektiğini düşünür. Arkadaşları ile vedalaşarak tekrar mağazaya geri döner. Mağazada kendisine yanlış tişörtü veren görevliye bu tişörtü beğenmedim. Bana yanlış tişörtü vermişsiniz diyerek tişörtü değiştirmek ister. Bunun için tişörtü çantadan çıkardığında gözlerine inanamaz. Çünkü tişört beğendiği tişörtün ta kendisidir. Peki ama bu nasıl olmuştur? Yoksa mağaza sihirli midir?.

KAHVELER SICAK OLSUN

Ali kışın gelişini çok sevinçle karşılamıştı özellikle karın yağdığı günler ayrı heycanlanıyor ve arkadaşlarıyla kartopu oynayıp sıcak çikolata içmek Ali için vazgeçilmez eğlencelerden biriydi. Kış aylarından birgün lapa lapa kar yağdığını gören Ali, annesine kendisi ve arkadaşları diğer iki arkadaşı için sıcak çikolata yapmasını istedi. Annesi sıcak çikolatayı yapıp ağzı kapalı farklı renkteki bardaklara koyup, kartopu oynayan ali ve arkadaşlarına seslendi.

Anne: Ali oğlum üşümüşsünüzdür, sıcak çikolatalar hazır soğumadan arkadaşların Kerem ve Buse ile birlikte gelin için.

Annesinin seslenmesiyle Ali arkadaşlarıyla biraz daha kartopu oynadıktan sonra arkadaşlarını toplar ve çok sevdiği sıcak çikolatayı içmek için eve girer. Sıcak çikolatadan yudumlayan Ali ve Kerem içeceklerinin sıcak olmadığını farketti.

Ali: benim sıcak çikolatam çok soğuk böyle içmeyi sevmiyorum

Kerem: evet benimki de soğuk tadı böyle çok kötü..

Buse: Ama benim kahvem hala sıcacık tadı da çok güzel. Sizinkiler neden soğudu ki.

Ali: Acaba annem benle keremin sıcak çikolatasını önce yaptı sonra mı seninkini yaptı. Yoksa niye bu kadar soğuk olsun.

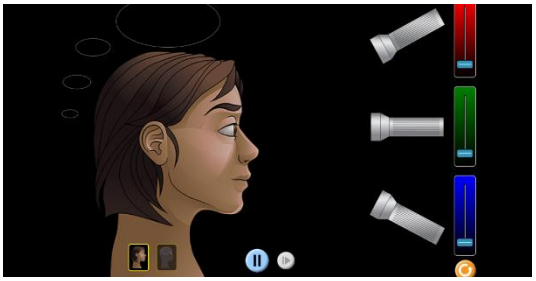
Buse: olabilir Ali… Annene sorsana neden böyle olduğunu merak ettim.

Ali: Anne bizim sıcak çikolatalarımız soğuk fakat busenin sıcak çikolatası hala sıcak. Sen keremle benim içeceğimi önce yapıp sonra mı busenin içeceğini yaptın.

Anne: Hayır oğlum senin ve arkadaşlarının içeceğini de aynı sıcak suyla yaptım. Neden senle keremin soğuk olsun ki?

Ali, Kerem, Buse evde bulunan termometre ile sıcak çikolataların sıcaklarını ölçüp farklı sıcaklıklar olduğunu görmüştür. Bu duruma şaşıran Ali arkadaşları ve Annesi bir çözüm yolu bulamayıp tekrar yenisini yapmaya karar verirler.

Senaryodaki problem durumu: Ali, Kerem ve Busenin içeceklerinin aynı bardak türü, aynı içecek (sıcak çikolata) ve eş zamanlı (aynı anda) yapıldığına göre farklı sıcaklıta olmasının sebebini açıklayınız?



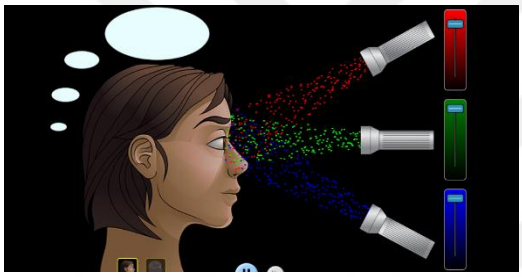
Sorgulama Dayalı öğretim ortamında kullanılan https://phet.colorado.edu/ adlı internet sitesinden beyaz rengin oluşumuna yönelik bir simülasyon çıktısı

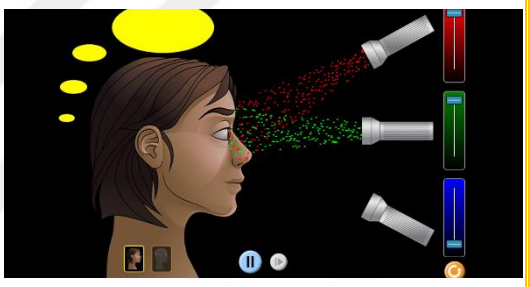
a) kırmızı, yeşil ve mavi el fenerleri aynı anda ve aynı miktarda açılırsa ne oluşur???

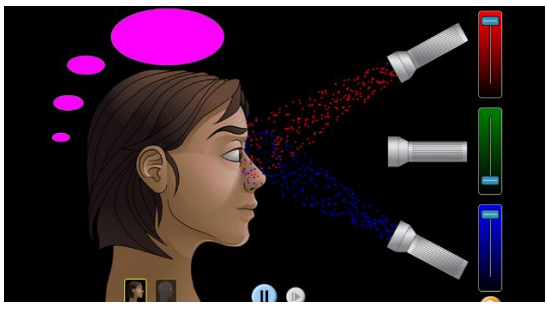
Öğrencilerden cevaplar alınır ve simülasyon üzerinde denenir.

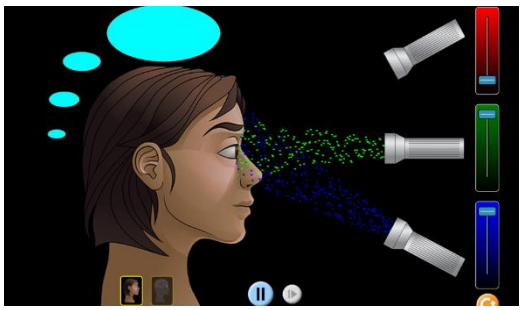
b) kırmızı ve yeşil, kırmızı ve mavi, mavi ve yeşil el fenerleri yakıldığında hangi renkler oluşur?

Öğrencilerden cevaplar alınır ve simülasyon üzerinde denenir.









Dünya'nın Renkleri

Dünyanın bütün renkleri birgün biraraya toplanmışlar ve hangi rengin en önemli en özel olduğunu tartışmaya baslamışlar;

YEŞİL demiş ki : "Elbette en önemli renk benim... Ben hayatın ve umudun rengiyim. Çimenler, ağaçlar ve yapraklar icin seçilmişim. Şöyle bir yeryüzüne bakın, her taraf benim rengimle kaplı..."

MAVİ hemen atılmış : "Sen sadece yeryüzünün rengisin, ya ben? Ben hem gökyüzünün hem de denizin rengiyim. Gökyüzünün mavisi insanlara huzur verir ve huzur olmadan siz hicbir işe yaramazsınız..."

SARI söz almış : "Siz dalga mı geçiyorsunuz? Ben bu dünyaya sıcaklık veren rengim. Güneşin rengiyim. Ben olmazsam soğuktan donarsınız hepiniz..."

TURUNCU onun sözünü kesmiş: "Ya ben? Ben saglık ve direncin rengiyim. İnsan yasamı icin gerekli vitaminler hep benim rengimde bulunur. Portakalı, havucu dusunun.. Ben pek ortalarda görünen

bir renk olmayabilirim ama güneş doğarken ve batarken gökyüzüne o güzel rengi veren de benim unutmayin..."

KIRMIZI daha fazla dayanamamış : "Ben hepinizden üstünüm! Ben kan rengiyim! Kan olmadan hayat olur mu? Ben tehlike ve cesaretin rengiyim! Savasın ve ateşin rengiyim! Askın ve tutkunun rengiyim!!! Bensiz bu dünya bomboş olurdu..."

MOR ayaga kalkmis: "Hepinizden üstün olan benim. Ben asalet ve gücün rengiyim. Bütün krallar, liderler beni secmislerdir. Ben otorite ve bilgeligin rengiyim, insanlar beni sorgulamaz... Dinler ve itaat ederler..."

....Ve bütün renkler hep bir agizdan kavgaya tutusmuslar... Her biri digerini itip kakıyorken;

"En büyük benim" diyormuş...

Derken bir anda simsekler cakmis ve yagmur damlaciklari gokten dusmeye baslamis... Bütün renkler neye ugradiklarini sasirmis, korkuyla birbirlerine sarilmislar..

Ve YAGMUR'un sesi duyulmus... "Sizi aptal renkler. Bu kavganizin anlami ne? Bu ustunluk cabaniz neden? Siz bilmiyor musunuz ki her biriniz farkli bir görev icin yaratildiniz, birbirinizden farklisiniz ve her biriniz kendinize ozelsiniz... Simdi elele tutusun ve bana gelin!"

Renkler bunun uzerine kendilerinden cok utanmislar. Elele tutusup birlikte gokyuzune havalanmislar ve bir yay seklini almislar...

Yagmur onlara ; "Bundan boyle..." demis. "Her yagmur yagdiginda siz birlesip bir renk cumbusu halinde gokyuzunden yeryuzune uzanacaksiniz ve insanlar sizi gordukce huzur duyacaklar, güc bulacaklar. İnsanlara yarinlar icin umut olacaksiniz... Gokyuzunu bir kusak gibi saracaksiniz ve size GOKKUSAGI diyecekler. Anlastik mi “?

Bu yuzden ne zaman dunyamiz yagmurla yikansa, ardindan gokyuzunde GÖKKUŞAĞI belirir..

Alıntı...

Okuma Parçası

"Bir ortaokulda fen bilgisi öğretmeni olan Büşra öğretmen ders arasında okulda görev yapan diğer çalışanlarla bir araya gelir. Sohbet çalışma şartlarına geldiğinde, bilgisayar öğretmeni olan Zeynep öğretmen maaş ve mesai saatlerinden memnun olduğunu, fakat öğleden sonra bilgisayar labaratuvarının çok sıcak olduğunu ve çalışmakta güçlük çektiğini belirtir. Zeynep öğretmen bu sözünün ardından diğer öğretmenlerden Bahar ve Tolga da odalarının cok sıcak olduğu konusunda şikâyetçi olduklarını belirtirler. Zeynep, Bahar ve Tolga'nın odaları aynı yöne bakmaktadır. Öte yandan Büşra ve onun yanındaki odada bulunan çalışma arkadaşı Serkan ise sabah saatlerinde ofislerinin çok güneş ışığı aldığını, bu yüzden de öğleden önce odalarında duramadıklarını belirtirler. Bazı odaların öğleden önce, bazı odaların ise öğleden sonra rahatsız edici miktarda güneş ışığı almasının nedeni üzerine kısa bir süre düşündükten sonra bu sorunun çözümü için müdürleri Yusuf Bey ile görüşmeye karar verirler. Çalışanlarının bu rahatsızlığını çözmek isteyen Yusuf Bey'in aklına bir fikir gelir. Yusuf Bey, uygulayacağı yöntem sayesinde hem çalışanlarının problemini çözmüş olacağını, hem de okulun kendi elektriğini kendisinin üretmiş olacağını düşünmektedir."

Sorular

1. Sizce Zeynep, Bahar ve Tolga öğretmenin odaları hangi yöne bakmaktadır?

2. Sizce Büşra ve Serkan öğretmenin odaları hangi yöne bakmaktadır?

3. Bazı odaların öğleden önce, bazı odaların ise öğleden sonra rahatsız güneş ışığı almasının nedeni ne olabilir?

4. Sizce müdür Yusuf Bey'in aklına gelen bu fikir ne olabilir?

5. Sizce Yusuf Bey'in aklına gelen bu fikir çalışanların sorununu çözecek midir? Neden?

6.Sizce Yusuf Bey'in aklına gelen bu fikir sayesinde okul kendi elektriğini kendisi üretebilir mi? EVET ise Neden?

Ayşe öğretmen fen dersinde Ali'ye ''Güneş enerjinisinin kullanım alanları nelerdir? Güneş enerjisinden günlük hayatımızda nerelerde faydalanabiliriz?'' gibi sorular yöneltmiştir. Ali güneş enerjisinin kullanım alanları bir türlü bulamamıştır. Fakat aklına tatilde Kayseri'ye amcasına gittiğinde Kızılırmak Caddesi ile Emrah Caddesi'nin kesiştiği kavşakta kullanılan güneş enerjisi ile çalışan trafik ışık lamba sistemi kurulduğunu hatırlamıştır. Bu sistemi merak eden Ali amcasına trafik ışık lambasının üzerindeki aleti merak edip sormuş ve güneş enerjisi ile çalıştığını, kablosuz ve güneş enerjili kavşak kontrol sistemi, Güneş'ten aldığı enerjiyi akülerde depolandığını ve güneş olmadığı zamanlar akülerden beslendiğini amcasından öğrenmiştir. Ayrıca kapalı havalarda dahi bir hafta çalışabilen sistemde, wireless ile 200 metreye kadar haberleşme imkânı sağladığını ve merkezi bir cihazla ışıkların kontrolü yapıldığını hatırlayıp öğretmenine ve arkadaşlarına anlatmıştır. Fakat Ali bundan başka örnek bulamamıştır. Gelin şimdi Ali'ye yardım edelim… Güneş enerjisinin kullanıldığı başka hangi alanlar olabilir…

Alıntı

Ayna Ayna Söyle Bana…..

Ömer arkadaşlarıyla okul bahçesinde sohbet eder. Sohbet sırasında arkadaşlarından biri alış veriş merkezine gittiğini ve oyun alanında kahkaha aynalarının olduğunu anlatır. Ömer aynaların nasıl kahkaha attığını merak eder ve sorar.

Ömer: Mustafa çok merak ettim nasıl bişey.. Aynalar gerçekten kahkaha mı atıyor?

Mustafa: Hayır ömercik değişik aynalar var ve her aynanın önünde farklı görünüyorsun. Bir aynanın önünde küçük duruyorsun bir aynanın önünde dev gibi duruyorsun. Ben çok eğlendim bence sizde gidin.

Mustafa'nın verdiği cevabı duyan Ömer çok merak eder ve heycanlanır. Ve akşam eve gittiğinde babasına:

Ömer : Babacığım Mustafa bugün alışveriş merkezinde kahkaha aynalarının olduğunu söyeldi baba bizde yarın hafta sonu okulumda yok gidelim mi? Lütfen….

Babası Ömerin isteğini kırmaz ve ömeri alışveriş merkezine götürür. Kahkaha aynalarının önüne gelen Ömer her bir aynadaki görüntüsünü görür ve çok şaşırır. Ve aynaların sihirli olduğunu düşünür. Aynanın türlü şekilde bedenine çarpıtması yetmez, onlara bakarken yüz anlatımlarını, duruşunu değiştirir, bu arada kendine güldüğünü farketmiştir. Ömer dev gibi gösteren aynanın karşısına geçip ayna ayna söyle bana benden güçlüsü var mı bu dünya da demiştir.

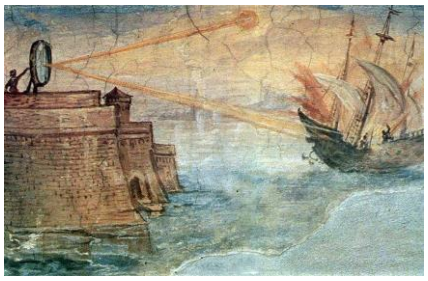
ARŞİMED'in SİHİRLİ AYNALARI….

Siraküza Kuşatması

M.Ö. 213 yılında Roma Cumhuriyeti, Antik Yunan şehir-devleti Siraküza'ya savaş ilan etti ve şehri gemileriyle kuşattı. Siraküza'nın şansına, şehri savunanlar arasında tarihin en büyük matematikçilerinden biri olan Arşimet (M.Ö. 287 - M.Ö. 212) de vardı. Romalılar, *sambuca* denilen ve gemilerden şehir duvarlarına köprü yaslamak için kullanılan icatlarını ilk defa bu savaşta kullanırken, Arşimet de bu yeni tekniklere kendi icatlarıyla karşılık verdi. Arşimet'in icatlarından bir tanesi "Arşimet pençesi" denilen ve şehrin duvarından dışarıya uzatılabilen uzun, tahta pençelerdi. Siraküzalı askerler, şehir duvarlarının arkasından bu pençeler yardımıyla bir gemiyi tuttuktan sonra yukarı kaldırıp hızla bırakarak onları batırabiliyorlardı (Arşimet'in ünlü sözünü hatırlayın: "Bana bir dayanak noktası gösterin, dünyayı yerinden oynatayım.").

Arşimet'in yazımızın ilk bölümüyle ilgili olan icadı ise işgalci Roma filolarını bugün İtalya'da bulunan Sirakuza kentini korumak amacıyla gemileri halkın deyimiyle sihirli aynalar yardımıyla yakmıştı. Peki bu olay gerçek mi yoksa yalnızca bugüne değin, nesilden nesile aktarılmış bir hikayeden mi ibaret?. Arşimet, cilalanmış kalkanları bir araya getirip, bir parabol oluşturacak şekilde bir araya getirdi. Bu aynalar, şekilleri sayesinde tek bir odak noktasına sahiptiler. Bir önceki bölümde bahsettiğimiz teoreme göre, bu aynalardan yansıyan Güneş ışığı tek bir noktada toplanıyordu. Arşimet, bu aynaları şehir duvarlarına ve şehrin etrafındaki tepelere yerleştirerek şehir duvarlarına yaklaşan Roma gemilerini yakabiliyordu.

Arşimet'in bu dahiyane icatları bile Siraküza'yı uzun süre koruyamadı. Bir yıldan uzun süren kuşatma, Siraküzalıların kutlama yaptıkları bir esnada bir grup Roma askerinin şehre sızıp kapılarını Roma ordusuna açmasıyla sona erdi. Tarihçi ve filozof Plutark'ın anlatımına göre, kuşatma sona erdiği sırada Arşimet bir matematik problemi ile uğraşıyordu. Roma ordularının komutanı Marcus Claudius Marcellus, kuşatmanın bu kadar uzun sürmesine neden olan büyük matematikçi ile tanışmak için bir askerini yolladı ve Arşimet'e kesinlikle zarar verilmemesini emretti. Arşimet, bu esnada bir matematik problemi ile uğraşıyor ve kum üzerine geometrik şekiller çiziyordu. Askeri "Çemberlerimi bozma" diyerek azarlayan Arşimet, Marcellus'u ancak uğraştığı problemi çözdükten sonra göreceğini söyleyerek çağrıyı reddetti. Bu beklenmedik cevap karşısında hiddetlenen asker, General Marcellus'un emirlerini hiçe sayarak bu büyük matematikçiyi öldürdüğü söylenmektedir. Siraküza kuşatmasında Arşimet tarafından sizce hangi tür aynalar kullanmış olabilir? Tartışınız.



Alıntı

EK 9. Rehberli-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Deney Tasarlama Raporu

<table>
<tr><td colspan="3">Grubunuzun Adı:

Etkinliğinizin Adı:</td></tr>
<tr><td>

Problem durumu:</td><td>Bağımlı değişken

Bağımsız değişken:

Kontrol değişkeni:</td><td>

Hipotezim:</td></tr>
<tr><td colspan="3">İHTİYACIM OLAN MALZEMELER</td></tr>
<tr><td colspan="2">Araştırma Sorumu Test Etmek İçin Hangi Malzemelere İhtiyacım Var?</td><td>Güvenlik için nelere dikkat etmeliyim?</td></tr>
<tr><td colspan="3">DENEY TASARLAMA</td></tr>
<tr><td colspan="3">Araştırma sorumu test etmek için ne yaptım? Yani hipotezimi doğrulamak için ne yaptım?
 </td></tr>
</table>

GÖZLEM VE BULGULARIM

Neleri gözlemledim? Hangi özellikleri ölçtüm?

Veri tablo ve grafikleri nasıl gösterebilirim?

İDDİALARIM (Neleri iddia ediyorum)

DELİLLERİM (iddialarımı destekleyen delillerim nelerdir?

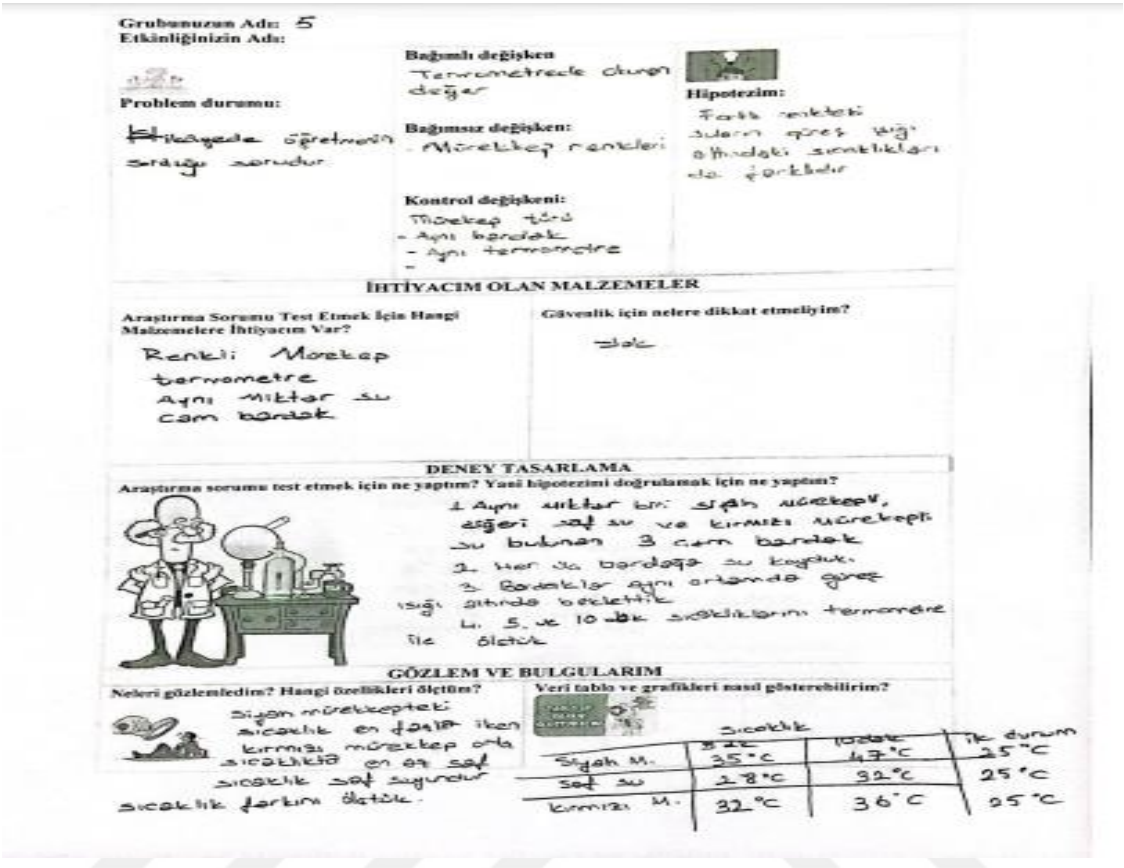
YANSIMALARIM

Düşüncelerinizde ne gibi değişiklik oldu?

Düşüncelerim değişti. Çünkü

Düşüncelerim değişmedi. Çünkü

EK 10. Rehberli-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Deney Tasarlama Raporu Örneği



Grubunuzun Adı: 5
Etkinliğinizin Adı:

Problem durumu:
Hikayede öğretmenin sorduğu sorudur

Bağımlı değişken
Termometrede okunan değer

Bağımsız değişken:
Mürekkep renkleri

Kontrol değişkeni:
Mürekkep türü
- Aynı bardak
- Aynı termometre
-

Hipotezim:
Farklı renkteki suların güneş ışığı altındaki sıcaklıkları da farklıdır

İHTİYACIM OLAN MALZEMELER

Araştırma Sorumu Test Etmek İçin Hangi Malzemelere İhtiyacım Var?
Renkli Mürekkep
termometre
Aynı miktar su
cam bardak

Güvenlik için nelere dikkat etmeliyim?
Yok

DENEY TASARLAMA

Araştırma sorumu test etmek için ne yaptım? Yani hipotezimi doğrulamak için ne yaptım?

1 Aynı miktar bir siyah mürekkep, diğeri saf su ve kırmızı mürekkepli su bulunan 3 cam bardak
2. Her üç bardağa su koyduk.
3. Bardakları aynı ortamda güneş ışığı altında bekletttik
4. 5. ve 10 dk sıcaklıklarını termometre ile ölçtük

GÖZLEM VE BULGULARIM

Neleri gözlemledim? Hangi özellikleri ölçtüm?
Siyah mürekkepteki sıcaklık en fazla iken kırmızı mürekkep orta sıcaklıkta en az saf sıcaklık saf sudur sıcaklık farkını ölçtük.

Veri tablo ve grafikleri nasıl gösterebilirim?

	Sıcaklık		İlk durum
	5 dk	10 dk	
Siyah M.	35 °C	47 °C	25 °C
Saf su	28 °C	32 °C	25 °C
Kırmızı M.	32 °C	36 °C	25 °C

İDDİALARIM (Neleri iddia ediyorum)

Farklı renklerdeki suların güneş ışığı altındaki sıcaklıkları farklıdır

DELİLLERİM (iddialarımı destekleyen delillerim nelerdir?

Deneyde en az sıcaklık saf su sonra kırmızı en fazla siyah mürekkepli suda ortaya çıkmıştır

YANSIMALARIM

Düşüncem değişti: Çünkü saf suda mürekkep olmadığı için sıcaklığı daha fazla olacağını düşünmüştüm

Grubunuzun Adı: 2
Etkinliğinizin Adı: Işığın Sapılması

Problem durumu:
Ali, Karam ve Buse isimli öğrencilerin aynı bardak sütü olmasına rağmen farklı sıcaklık olmasının sebebi nedir?

Bağımlı değişken
Termometrede okunan değer (bardak içindeki sıvının miktarı)

Bağımsız değişken:
Renkli bardaklar
Işık

Kontrol değişkeni:
Ölçüm termometreleri
Bardağın türü

Hipotezim:
koyu renkli maddeler, açık renkli maddelere göre ışığı daha fazla soğurur

İHTİYACIM OLAN MALZEMELER

Araştırma Sorumu Test Etmek İçin Hangi Malzemelere İhtiyacım Var?
El ışığı kaynağı
termometre
özdeş bardak 3 adet
su

Güvenlik için nelere dikkat etmeliyim?
Güvenlik için dikkat edilecek bir şey yok

DENEY TASARLAMA

Araştırma sorumu test etmek için ne yaptım? Yani hipotezimi doğrulamak için ne yaptım?

1) 2 aynı tür bardağın birini siyah diğerini beyaz kağıtla kapladık
2. Her iki bardağa da eşit aynı but koyduk
3. Bardakları aynı güneş ışığı altında bekletttik
4. Kronometre ile süre tutarak 4dk ve 8. dk su miktarlarını gözlemleyerek ölçtük

GÖZLEM VE BULGULARIM

Neleri gözlemledim? Hangi özellikleri ölçtüm?

Farklı renklerdeki bardak içindeki buzlardan siyah bardak içindeki but daha hızlı erir.

Veri tablo ve grafikleri nasıl gösterebilirim?

	Su miktarı		
	İlk durum	4 dak	8 dak
Siyah	0	5ml	9ml
Beyaz	0	3ml	6ml

İDDİALARIM (Neleri iddia ediyorum)

koyu renkli maddeler ışığı daha fazla soğurur.

DELİLLERİM (İddialarımı destekleyen delillerim nelerdir?

Deneyde siyah renkli bardak içindeki buz güneşle beraber suyunu daha fazla aldığı için erken sürede erimesi delilimdir.

YANSIMALARIM

Düşüncelerinizde ne gibi değişiklik oldu?

Düşüncelerim değişti. Çünkü
Hikayede sıcak çikolata içen Ali, Karam, Sueenin farklı renkteki bardaklarında beyaz renkli bardak daha geç sıcak dönüştüm ilk başta grupça yaptığımız deneyde koyu renkli bardakta daha hızlı soğur. daha

Düşüncelerim değişmedi. Çünkü sonuç ısınır karanlık başladık.

Grubunuzun Adı: 3
Etkinliğinizin Adı: Balon Patlatma Sorusu

Problem durumu:

Farklı renkteki balonlar ışıklar ile daha mı hızlı patlar.

Bağımlı değişken

Balon patlatma hızı

Bağımsız değişken:

Işık: Lazer
Işık kaynağı mesafesi
Balon renkleri

Kontrol değişken:

Balon türü, ışık miktarı
Balonların kalınlığı

Hipotezim:

Mavi renkli lazer ışığı, beyaz ile en kısa sürede siyah en uzun sürede farklı balon patlar.

İHTİYACIM OLAN MALZEMELER

Araştırma Sorusunu Test Etmek İçin Hangi Malzemelere İhtiyacım Var?

- Farklı renkli balon (kırmızı, mavi, pembe, beyaz, siyah, sarı)
- Mavi ışıklı lazer
- Kronometre

Güvenlik için nelere dikkat etmeliyim?

DENEY TASARLAMA

Araştırma sorusunu test etmek için ne yaptım? Yani hipotezimi doğrulamak için ne yaptım?

- Birçok mavi, siyah, kırmızı, yeşil, beyaz renkli balonları sıralarla masanın üzerine
- Mavi lazer ile öğretmenin belirlediği uzaklıktan ışık tutuk balonların üzerine
- Beyaz ışığın kendi renkleri oluşturan balon renklerinden en uzun süre patlayan beyaz balon oldu

GÖZLEM VE BULGULARIM

Neleri gözlemledim? Hangi özellikleri ölçtüm?

Beyaz ışığın kendi renklerini oluşturan balon renklerinden en uzun sürede beyaz balon patlamıştır

Veri tablo ve grafikleri nasıl gösterebilirim?

İDDİALARIM (Neleri ölçtüm ve gözlemledim?)

- Balon patlatma [illegible]

DELİLLERİM (İddialarımı destekleyen delillerim nelerdir?)

- Bir kısım mavi balonlar patlatıldığında geç patlayan balon oldu

YANSIMALARIM

Düşüncelerimde ne gibi değişiklik oldu?

Düşüncelerim değişti. Çünkü

Ilk başta siyah balon daha geç balon kaynaklı bilgi mesafeye daha geç olduğundan daha erken patlardı.

Düşüncelerim değişmedi. Çünkü

İZİN BELGLERİ

EK 11 Etik Kurul Kararı

ETİK KURUL KARARI

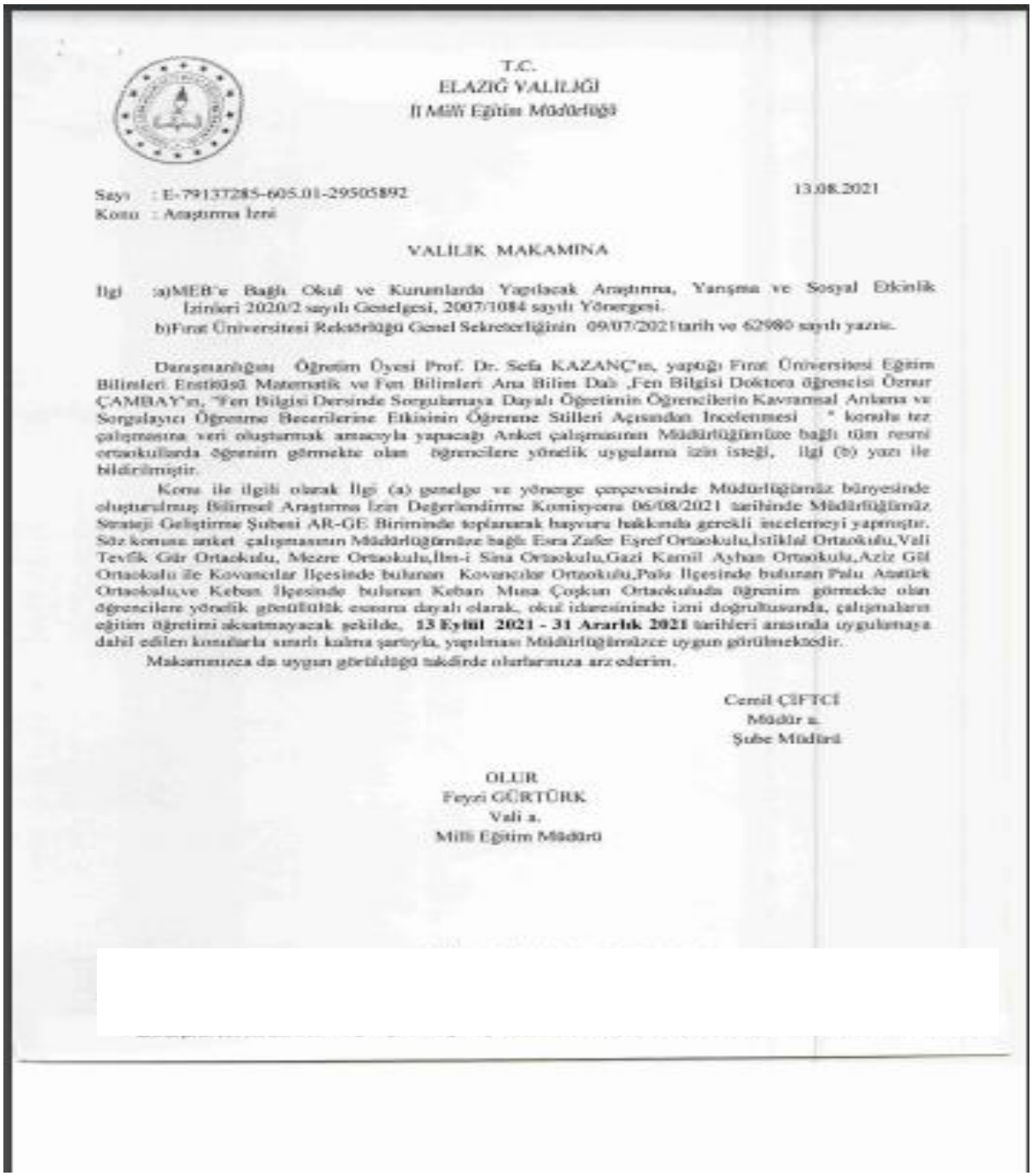
TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÇALIŞMACILARIN ADI SOYADI
20.07.2020	14	6	Sorumlu Araştırmacı : Prof.Dr. Sefa KAZANÇ Yardımcı Araştırmacı:Öznur ÇAMBAY

KARAR

"Fen Bilgisi Dersinde Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlama ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine Etkisinin Öğrenme Stilleri Açısından İncelenmesi" konulu çalışma etik kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ (Başkan)			
Prof. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU (Üye)	İmza	Doç. Dr. Rıfat BİLGİN (Üye)	İzinli
Doç. Dr. Süleyman İLHAN (Üye)	İmza	Doç.Dr. Haki PEŞMAN (Üye)	İzinli
Doç. Dr. İrfan EMRE (Üye)	İmza	Doç.Dr. Yunus Emre KARAKAYA (Üye)	İmza
Doç. Dr. Taner YILDIRIM (Üye)	İmza	Dr. Öğr. Üyesi Serkan BİÇER (Üye)	İmza
Doç.Dr. Erkan Turan DEMİREL (Üye)	İzinli	Dr.Öğr. Üyesi Ayşe Ülkü KAN (Üye)	İmza
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurul Sekreteri: Pınar ARSLAN			İmza

EK 12. Araştırma İzin Yazısı



T.C.
ELAZIĞ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-79137285-605.01-29505892
Konu : Araştırma İzni

13.08.2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a)MEB'e Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri 2020/2 sayılı Genelgesi, 2007/1084 sayılı Yönergesi.
b)Fırat Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğinin 09/07/2021tarih ve 62980 sayılı yazısı.

Danışmanlığını Öğretim Üyesi Prof. Dr. Sefa KAZANÇ'ın, yaptığı Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı ,Fen Bilgisi Doktora öğrencisi Öznur ÇAMBAY'ın, "Fen Bilgisi Dersinde Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlama ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine Etkisinin Öğrenme Stilleri Açısından İncelenmesi " konulu tez çalışmasına veri oluşturmak amacıyla yapacağı Anket çalışmasının Müdürlüğünüze bağlı tüm resmi ortaokullarda öğrenim görmekte olan öğrencilere yönelik uygulama izin isteği, ilgi (b) yazı ile bildirilmiştir.

Konu ile ilgili olarak İlgi (a) genelge ve yönerge çerçevesinde Müdürlüğümüz bünyesinde oluşturulmuş Bilimsel Araştırma İzin Değerlendirme Komisyonu 06/08/2021 tarihinde Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesi AR-GE Biriminde toplanarak başvuru hakkında gerekli incelemeyi yapmıştır. Söz konusu anket çalışmasının Müdürlüğünüze bağlı Esra Zafer Eşref Ortaokulu,İstiklal Ortaokulu,Vali Tevfik Gür Ortaokulu, Mezre Ortaokulu,İbn-i Sina Ortaokulu,Gazi Kamil Aşhan Ortaokulu,Aziz Gül Ortaokulu ile Kovancılar İlçesinde bulunan Kovancılar Ortaokulu,Palu İlçesinde bulunan Palu Atatürk Ortaokulu,ve Kebun İlçesinde bulunan Keban Musa Çoşkun Ortaokulunda öğrenim görmekte olan öğrencilere yönelik gönüllülük esasına dayalı olarak, okul idaresinin izni doğrultusunda, çalışmaların eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, **13 Eylül 2021 - 31 Aralık 2021** tarihleri arasında uygulamaya dahil edilen konularla sınırlı kalma şartıyla, yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Cemil ÇİFTCİ
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
Feyzi GÜRTÜRK
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

EK 13. Ölçekler için İzin Yazıları

Re: "Öğrenme Stilleri Ölçeği" izin talebi

EZ Ertan Zereyak

Öznur hanım merhaba...

Ölçeğin uyarlanmasına ilişkin makaleye Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi'nin (online) 8. Sayısında (2005) ulaşabilirsiniz. Ölçeğin tamamı makalede yer almayabilir, ilişikte gönderiyorum

2020 Paz, 02:49 tarihinde şunu yazdı:

Merhaba,
Tez çalışmanızda kaynakça olarak yayınımızı belirtip, olumsuz ifadeler kullanmadığınız sürece faydalanabilirsiniz.

Sibel BAKIRTAŞ
SANTRAL
BİLFEN
YAYINCILIK

Re: "Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi Algısı Ölçeği" İzin Talebi

Öznur hocam merhaba,
Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi Algısı Ölçeğimizi çalışmanızda etik kurallara uymak kaydıyla kullanmanızda sakınca yoktur. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Re: 7. sınıf Fen Bilimleri Adım Adım Zirveye serisi soru bankası izin

Tabi ki hocam kullanabilirsiniz

RE: '7. Sınıf Fen Bilimleri Enerji Serisi Soru Bankası İzin'

Iyi çalışmalar,

Buket Kaya

Ek 14. Orijinallik Raporu

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LİSANSÜSTÜ TEZ BENZERLİK RAPORU

FORM 20

I – ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

Adı ve Soyadı	Öznur ÇAMBAY	Öğrenci No:181409202
Bilim Dalı	Fen Bilgiler Eğitimi	
Programı	☐ Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐ Bütünleşik Doktora	

II – TEZ BİLGİLERİ

Tez Başlığı (Enstitü Tescilli)	Rehberli-Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri ve Öğrenme Stillerine Etkisinin İncelenmesi
Danışman	Prof. Dr. Sefa KAZANÇ
II. Danışman	

III - ENSTİTÜ BENZERLİK RAPORU

Yukarıda bilgileri verilen öğrencimizin tezi, CD ortamında MSWORD ve PDF formatında vermiş olduğu kopyaları kullanılarak aşağıda belirtilen filtreler uygulanmak suretiyle TURNİTİN intihal tespit programında analiz edilmiştir:

1. **Kaynaklar bölümü hariç**
2. **Özet ve Abstract dâhil, diğer ön bölümler hariç**
3. **Alıntılar dâhil**
4. **Benzerlik oranı %1 ve üzeri ise dâhil**

İntihal tespit programının üretmiş olduğu rapora göre ilgili tezin benzerlik oranı

Tez savunma sınavından önce taranan sayfa sayısı (182)	% 19
Tez Savunma Sınavından sonra taranan sayfa sayısı (181)	% 17

değerlerine sahip olup Enstitümüzce uygulanan kabul edilebilir üst sınır **%25**'dir.

Kontrol Personeli **Celal YILMAZ** **Bilgisayar İşletmeni**	**Tez, veri tabanına saklanmıştır.** ☐ **Saklanmamıştır.** ☐	27/07/2022

Sınav Jüri Üyesi _____ (Unvanı, Adı ve Soyadı)	**Düşünce:**	İmza

AÇIKLAMA

1. Form öğrenci tarafından bilgisayar ortamında doldurulur ve üst yazı ekinde savunma sınavı jüri üyelerine gönderilir.
2. Her bir jüri üyesi bu raporu dikkate alarak Tez Bireysel Değerlendirme Formu'nda ve bu formda ilgili alanları doldurmalıdır.

Fırat Üniversitesi,
Eğitim Bilimleri Enstitüsü,
23119 – Elazığ / TÜRKİYE
http://ebe.firat.edu.tr/
Telefon : +90 424 237 0086
Fax: +90 424 237 0087
e-posta: egtbilens@firat.edu.tr

ÖZ GEÇMİŞ

DERECE	BÖLÜM/PROGRAM	ÜNİVERSİTE	YIL
ÖNLİSANS	ÇOCUK GELİŞİMİ	Atatürk Üniversitesi	2022
LİSANS	FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ	Fırat Üniversitesi	2012
YÜKSEK LİSANS	FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ	Fırat Üniversitesi	2016
DOKTORA	FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ	Fırat Üniversitesi	2022

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

1. Aydemir, S., Uğraş, M., **Çambay, Ö. &** Kılıç, A., (2017, Eylül). Prospective Pre-School Teachers' Views on the Nature of Science and Scientific Inquiry. *ÜNİVERSİTEPARK Bülten*. 6 (2), 74–87.
2. **Çambay, Ö**. & Kazanç, S. (2020). Türkiye'de özel eğitim alanında fen eğitimine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Studies - Education*, 15(5), 3229-3246.
3. **Çambay, Ö**. & Kazanç, S. (2021). Self-Efficacy Perceptions of Science Teachers for Assessment Literacy. IJELS.10(2), 32-45.

Ulusal Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

1. **Çambay, Ö**., Kazanç, S. (2018). Farklı Branşlardaki Öğretmen Adaylarının Değerlendirme Okuryazarlığı ve Değerlendirme Okuryazarlığına İlişkin Öz-Yeterliklerinin İncelenmesi*, *Turkish Journal of Educational Studies,* 5 (3), 140-165

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında (Proceeding) Basılan Bildiriler

1. Aydemir, S., Uğraş, M., **Çambay, Ö.** Kılıç, A., (2017, Eylül). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası ve Bilimsel Araştırmaya İlişkin Görüşleri. Uluslararası Eğitim Kongresi, Elazığ.
2. **Çambay, Ö**., Kılıç, A., & Kazanç, S. (2017, Ekim). Farklı Branşlardaki Öğretmenlerin Hizmet Yıllarına Göre Değerlendirme Okuryazarlığına İlişkin Öz-Yeterliklerinin İncelenmesi. 2. Uluslararası Eğitimde İyi Uygulamalar ve Yenilikler Konferansı. İzmir
3. **Çambay, Ö.,** Kılıç, A., & Kazanç, S. (2016, Ekim). Hizmet Öncesi Öğretmenlerinin Değerlendirme Okuryazarlığı ve Değerlendirme Okuryazarlığına İlişkin Öz-Yeterliklerinin Araştırılması. *4th International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium, 06-08 October 2016.* Elazığ.

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler

1. Kılıç, A., **Çambay, Ö.** & Kazanç, S. (2014, Eylül). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gece ve Gündüz Oluşumu Konusunda Öğrencilerin Öğrenme Güçlüklerine ilişkin Bilgileri. *XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi,* Adana.
2. Kılıç, A., **Çambay, Ö.** & Kazanç, S. (2014, Eylül). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Bilgileri ve Teknolojiyi Kullanmaya ilişkin Amaç Bilgileri. *XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Adana.