T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

BİÇİMLENDİRİCİ DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİNİN VE BİÇİMLENDİRİCİ YOKLAMA SORULARININ BEŞİNCİ SINIF ‘’MADDE VE DEĞİŞİM’’ ÜNİTESİ KAPSAMINDA UYGULANMASI: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sara ACAR
0000-0002-7849-7737

BURSA 2023

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

BİÇİMLENDİRİCİ DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİNİN VE BİÇİMLENDİRİCİ YOKLAMA SORULARININ BEŞİNCİ SINIF ‘’MADDE VE DEĞİŞİM’’ ÜNİTESİ KAPSAMINDA UYGULANMASI: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sara ACAR
0000-0002-7849-7737

BURSA 2023

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Sara ACAR

Tarih: .../..../.....

TEZ YAZIM KILAVUZU'NA UYGUNLUK ONAYI

"Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin ve Biçimlendirici Yoklama Sorularının Beşinci Sınıf "Madde ve Değişim" Ünitesi Kapsamında Uygulanması: Bir Eylem Araştırması" adlı yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır

Tezi Hazırlayan	Danışman
Sara ACAR	Prof. Dr. Nermin BULUNUZ

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Rıdvan Ezentaş

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS/DOKTORA BENZERLİK YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

08/05/2023

Tez Başlığı / Konusu:
Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin ve Biçimlendirici Yoklama Sorularının Beşinci Sınıf "Madde ve Değişim" Ünitesi Kapsamında Uygulanması: Bir Eylem Araştırması
Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 148 sayfalık kısmına ilişkin, 08/05/2023 tarihinde şahsım tarafından Ithenthicate* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna
göre, tezimin benzerlik oranı % 12' tir.
Uygulanan filtrelemeler:
1- Kaynakça hariç
2- Alıntılar hariç/dahil
3- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç
Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir benzerlik içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim. Tarih ve İmza

Adı Soyadı:	Sara ACAR
Öğrenci No:	802051014
Ana Bilim Dalı:	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalı
Programı:	Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü:	☐ Y.Lisans ☐ Doktora

Danışman:

Prof. Dr. Nermin Bulunuz

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

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlköğretim Ana Bilim Dalı'nda 802051014 numara ile kayıtlı Sara ACAR'ın hazırladığı "Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin ve Biçimlendirici Yoklama Sorularının Beşinci Sınıf "Madde ve Değişim" Ünitesi Kapsamında Uygulanması: Bir Eylem Araştırması" konulu Yüksek Lisans Tezi çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, ././2023 günü 10.00-12.00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (başarılı/başarısız) olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı)

Prof.Dr. Nermin BULUNUZ

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Nurcan KAHRAMAN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Yılmaz KARA

Bartın Üniversitesi

ÖNSÖZ

Yüksek lisans sürecim boyunca bana her türlü konuda yol gösterip ışık tutan, pozitif yaklaşımıyla çalışmamın ilerlemesinde beni cesaretlendiren, her daim dönütler vererek araştırmamda bana sürekli destek sağlayan; bilgi ve akademik birikimi ile çalışmama, hoş sohbetiyle ise hayatıma dokunan, birlikte çalışmaktan gurur duyduğum değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nermin Bulunuz' a sonsuz teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitim süreci boyunca aldığım derslerle, ufkumu genişleten ve çalışma azmimi güçlendiren, akademik birikimlerinden istifade ettiğim Prof. Dr. Salih Çepni'ye, Prof. Dr. Ahmet Kılınç'a, Prof. Dr. Zehra Özdilek'e ve Doç. Dr. Mehmet Demirbağ'a ve eğitim hayatımda iz bırakan tüm hocalarıma kazandırdıkları eşsiz bilgi ve değerler için teşekkürü borç bilirim. Tez savunmamda verdikleri dönütler ışığında çalışmama katkı sağlayan değerli hocalarım Doç. Dr. Nurcan Kahraman ve Doç. Dr. Yılmaz Kara'ya emeklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında olduğu gibi bu süreçte de desteklerini esirgemeyen, sevgi ve güvenlerini her daim hissettiğim kıymetli ailem; annem Ayşe Acar, babam Mehmet Acar ve sevgili kardeşim Yakup Acar' a sonsuz teşekkür ederim.

Araştırma süresince, merak ve ilgili yaklaşımlarıyla heyecanımı yükselten, veri toplama sürecinin keyifli ve unutamayacağım zamanlara dönüşmesine sebep olan çalışma grubumdaki tüm öğrencilerime teşekkür ederim.

Süreç boyunca bana farklı duygular yaşatan, kişisel gelişimime katkıda bulunan tez çalışmamın, Fen Eğitimi başta olmak üzere alan yazına katkı sağlamasını diliyorum.

Sara ACAR

ÖZET

Yazar	Sara ACAR
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
Tezin Niteliği	Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	xv+ 130
Mezuniyet Tarihi	…/…/2023
Tez	Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin ve Biçimlendirici Yoklama Sorularının Beşinci Sınıf "Madde ve Değişim" Ünitesi Kapsamında Uygulanması: Bir Eylem Araştırması
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Nermin BULUNUZ

BİÇİMLENDİRİCİ DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİNİN VE BİÇİMLENDİRİCİ YOKLAMA SORULARININ BEŞİNCİ SINIF ''MADDE VE DEĞİŞİM'' ÜNİTESİ KAPSAMINDA UYGULANMASI: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

Biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap vermek ve süreci iyileştirmek için öğretimin niteliğini arttırmak amacıyla öğrencilerden gelen dönütlere paralel olarak, öğretim sürecinin düzenlenmesi ve veriminin arttırılmasında tercih edilen bir değerlendirme yöntemidir. Beşinci sınıf öğrencilerinin bilişsel düzeylerini tespit edip, buna yönelik eğitim-öğretim vermeyi hedefleyen ve amacı kesinlikle not vermek olmayan biçimlendirici değerlendirme yöntemini konu alan bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden "eylem araştırması" yöntemi kullanılmıştır. Bu eylem çalışmasının amacı, biçimlendirici değerlendirme teknikleri ve biçimlendirici yoklama soruları ile desteklenmiş madde ve değişim ünitesinin, beşinci sınıf öğrencilerine öğretim sürecini değerlendirmektir.

Araştırma 2021- 2022 Güz döneminde, Bursa İli İnegöl İlçesine bağlı Sezai Karakoç Ortaokulu'nda 59 beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada araştırmacı tarafından ünite kapsamındaki iki kazanıma yönelik dört biçimlendirici yoklama sorusu oluşturulmuş ve ünitenin işlenişi sırasında öğrencilere kazanımlara yönelik dört biçimlendirici

değerlendirme tekniği uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak araştırmacının gözlem notları, yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve iki aşamalı biçimlendirici yoklama soruları kullanılmıştır. Gözlem sürecinde alınan notlar ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen cevaplar betimsel olarak analiz edilmiştir. İki kazanıma yönelik toplam dört biçimlendirici yoklama sorusunun analizi rubrik kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular, beşinci sınıf öğrencilerine Fen Bilgisi dersinde "Madde ve Değişim" ünitesinde yer alan kavramlara yönelik biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin uygulanmasının, öğrencilerin bu ünitedeki kavramları öğrenmelerine pozitif yönde etki ettiğini göstermektedir. Fen Bilimleri derslerinde geleneksel yöntemlerden farklı olarak, biçimlendirici değerlendirme teknikleri kullanımının öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı gözlemlenmiştir. Fen Bilgisi dersi biçimlendirici değerlendirme teknikleri ile işlendiğinde öğrencilerin "madde ve değişim" ünitesinde yer alan kavramlar hakkındaki kavramsal anlamalarını güçlenmiş ve eksik ya da bilimsel içerik taşımayan kavramlar doğru, bilimsel kavramlar ile değiştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarından hareketle, fen bilimleri öğretmenlerine farklı ünitelere yönelik biçimlendirici değerlendirme teknikleri ve daha fazla sayıda biçimlendirici yoklama sorularını derslerine entegre etmeleri önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: *Biçimlendirici Değerlendirme, Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri, Biçimlendirici Yoklama Soruları, Fen Eğitimi, Madde ve Değişim*

ABSTRACT

The formative assessment method is preferred to improve the quality of teaching in to respond to the needs of students and improve the learning process, in parallel with the feedback from the students, to organize the teaching process. This study aims to determine the cognitive levels of fifth-grade students and to provide education and whose purpose is not to give grades, the "action research" method was used. The purpose of this action research is to evaluate the teaching process of the unit of "matter and change", which is supported by formative assessment techniques and formative assessment probes.

The research was carried out with 59 fifth-grade students at the Public Secondary School in Bursa, Inegöl District, in the Fall semester of 2021-2022. In the study, four formative assessment probes were created by the researcher and four formative assessment techniques were applied to the students during the teaching process. As data collection tools, the researcher's observation notes, semi-structured interview questions, and two-stage formative assessment probes were used. The observation notes and the answers obtained from the semi-structured interview questions were analyzed descriptively. The analysis of four formative assessment probes' answers was evaluated using rubrics.

The findings show that the applying of formative assessment techniques for the concepts in the "Matter and Change" unit in the science lesson has a positive effect on the students' learning of the concepts. It has been observed that the use of formative assessment techniques in science courses, unlike traditional methods, is positively received by the students. When the science lesson was taught with formative assessment techniques, students' conceptual understanding of the concepts in this unit was strengthened, and concepts that were incomplete or lacking scientific content were replaced with correct, scientific concepts. Based on the findings, it is recommended that teachers should integrate different formative assessment techniques for different science units and more formative assessment probes into their science lessons.

Keywords: *Formative Assessment, Formative Assessment Techniques, Formative Assessment Probes, Science Education, Matter and Change*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ v
ÖZET vi
ABSTRACT viii
İÇİNDEKİLER ix
Tablolar Listesi xiii
Şekiller Listesi xiv
Kısaltmalar Listesi xv
1. GİRİŞ 1
1.1 Problem Durumu 1
1.2. Araştırma Soruları 2
1.3. Amaç 2
1.4. Önem 3
1.5. Varsayımlar 4
1.6. Sınırlılıklar 4
1.7. Tanımlar 5
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE
2.1. Değerlendirme Çeşitleri 6
2.1.1. Tanıma ve Yerleştirmeye Yönelik Değerlendirme 6
2.1.2. Düzey Belirlemeye Yönelik Değerlendirme 6
2.1.3. Biçimlendirici Değerlendirme 7
2.2. Biçimlendirici Yoklama Soruları 8
2.3. Fen Eğitiminde Kavram Yanılgıları 9
2.4. Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Biçimlendirici Değerlendirme Yönteminin Kullanılması 9
2.5. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri 10
2.5.1. Frayer Model 12
2.5.2. Öğrenci Çizimleri 12
2.5.3. Katılıyorum – Katılmıyorum 13
2.5.4. Kavram Karikatürleri 14
2.6. İlgili Araştırmalar 14

2.6.1. Biçimlendirici Değerlendirme Yöntemi ile İlgili Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar 15
2.6.2. Biçimlendirici Değerlendirme Yöntemi ile İlgili Türkiye' de Yapılmış Çalışmalar 16
2.6.3. "Madde ve Değişim" Ünitesi ile İlgili Türkiye'de Yapılmış Çalışmalar 18
3. YÖNTEM 22
3.1. Araştırmanın Modeli 22
3.2. Çalışma Grubu 25
3.2.1. Araştırmanın Fiziksel Bağlamı 26
3.2.2. Araştırmanın Yapıldığı Ortaokul 26
3.2.3. Araştırmanın Gerçekleştiği Şubeler 26
3.2.4. Araştırmanın Gerçekleştiği Şubeler 27
3.3. Araştırmacının Rolü 27
3.4. Veri Toplama Araçları 27
3.4.1. Araştırmacı Tarafından Yapılan Gözlemler 28
3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları 29
3.4.3. İki Aşamalı Biçimlendirici Yoklama Soruları 30
4. BULGULAR ve YORUM 33
4.1. İki Aşamalı Biçimlendirici Yoklama Sorularından Elde edilen Bulgular 33
4.1.1.Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Birinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 34
4.1.2.Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Birinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 37
4.1.3. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 40
4.1.4. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 42
4.1.5.Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Üçüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 45
4.1.6.Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Üçüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 48
4.1.7.Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Dördüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 50
4.1.8. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Dördüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 53

4.1.9.Biçimlendirme Yoklama Sorularına Verilen Cevaplar Üzerinden Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin Etkililik Oranına Dair Elde Edilen Bulgular 55
4.2. Ders İçi Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular 57
4.2.1. Birinci Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları 58
4.2.2. İkinci Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları 60
4.2.3. Üçüncü Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları 61
4.2.4. Dördüncü Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları 62
4.2.5. Beşinci Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları 63
4.2.6. Altıncı Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları 65
4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular 65
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER 76
5.1. Birinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışmalar 76
5.2. İkinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışmalar 79
5.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışmalar 81
5.4. Öneriler 84
Kaynakça 85
EKLER 93
Ek 1: Etik Kurul İzin Belgesi 93
Ek 2: Veli İzin (Onam) Formu 96
Ek 3: İki Aşamalı Biçimlendirici Yoklama Soruları 98
Ek 3.1. Birinci Biçimlendirici Yoklama Sorusu 98
Ek 3.2. İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusu 99
Ek 3.3. Üçüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusu 100
Ek 4: Araştırmacının Gözlem Defterinden Notlar 102
Ek 5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları 104
Ek 6: Ders Planları 105
Ek 6.1. Birinci Ders Planı 105
Ek 6.2. İkinci Ders Planı 106
Ek 6.3. Üçüncü Ders Planı 107
Ek 6.4. Dördüncü Ders Planı 108
Ek 6.5. Beşinci Ders Planı 109
Ek 6.6. Altıncı Ders Planı 110
Ek 7: Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri (Etkinlik Kağıtları) 111
Ek 8: Öğrencilerin Etkinlik Kağıtlarından Örnekler 120

Ek 9: Biçimlendirici Yoklama Soruları ve Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulama Süreci 128
ÖZ GEÇMİŞ 129

Tablolar Listesi

Tablo *Sayfa*

1. İki Aşamalı Sorular İçin Değerlendirme Kriterleri 24
2. Araştırmanın Gerçekleştiği Şubelerin Fiziksel Özellikleri 27
3. Biçimlendirici Yoklama Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı 31
4. İki Aşamalı Sorular İçin Değerlendirme Kriterleri 33
5. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Birinci Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 34
6. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Birinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 37
7. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Amalizinden Elde Edilen Bulgular 40
8. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 43
9. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 46
10. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Üçüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 48
11. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Dördüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 51
12. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Dördüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular 53
13. Biçimlendirici Yoklama Sorularına Verilen Cevaplar Üzerinden Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin Etkililik Oranına Dair Elde Edilen Bulgular 55
14. Birinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 66
15. İkinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 67
16. Üçüncü Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 68
17. Dördüncü Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 68
18. Beşinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 69
19. Altıncı Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 70
20. Yedinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 71
21. Sekizinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 71
22. Dokuzuncu Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 72
23. Onuncu Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 73
24. On Birinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 74
25. On İkinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular 75

Şekiller Listesi

Şekil *Sayfa*

1. Frayer Model 12
2. Katılıyorum- Katılmıyorum Tekniği 13
3. Eylem Araştırması Döngüsü 23
4. Araştırma İçin Hazırlanmış Eylem Araştırması Döngüsü 23
5. Araştırmada Kullanılan Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri 57

Kısaltmalar Listesi

ABD: Amerika Birleşik Devleti

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NRC: National Research Council - Amerikan Milli Araştırma Konseyi

PISA: Programme for International Student Assesment - Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMSS: Trends International Mathematics and Science Study - Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

TGA: Tahmin Et – Gözle - Açıkla

vd: ve diğerleri

1.BÖLÜM
GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde problem durumu tanımlanmış, araştırmanın amacı ve önemine değinilmiş, araştırmanın varsayımları ve sınırlılıkları açıklanmış ve tanımlardan bahsedilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Gelişen bilim ve teknoloji, bireylerde bilgi ve bilime ulaşmaya yönelik bir takım yeni roller doğurmuştur. Bu roller bireyin bilgiyi öğretici unsurlardan sunulduğu gibi almasından ziyade bilgiye kendisinin ulaşması ve ulaştığı bilgiyi analiz ederek günlük hayata geçirebilmesi yönündedir. Çağın getirdiği yeniliklerle beraber bireylerin günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilmeleri, durum ve olaylara karşı eleştirel bakış açısı geliştirmeleri ve çok yönlü düşünme becerilerine sahip olabilmeleri önem kazanmıştır. Diğer yandan iletişim ve girişimcilik becerileri yüksek inovatif bireylerden, toplumsal ve kültürel boyuta katkı sağlamaları beklenmektedir (Öztürk, 2017).

Günümüz bilgi toplumunda bireylerin bilgiye ulaşmaları ve içinde bulunulan çağın gerektirdiği donanım ve yetkinliklere sahip olabilmesi açısından fen eğitimi önemli bir yere sahiptir. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini hedeflemektedir. Bu bağlamda hazırlanan eğitim programları; öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, öğrenme süreçlerine aktif katılım sağladığı, araştırma ve sorgulama becerilerine sahip, bilginin transferine dayalı öğretim stratejisi benimsemiştir. Bu nedenle benimsenen stratejilere uygun olarak öğretmenin yönlendirici, yol gösterici ve rehber olarak görüldüğü öğrenci merkezli bir anlayış geliştirilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Her bireyin algılama ve öğrenme süreci birbirinden farklı olduğundan öğretim programlarındaki ölçme değerlendirme yaklaşımlarını “genele uygun ve herkes için geçerli” gibi genellemeler yapmak insan doğasına uymayacaktır (MEB, 2020). Bireylerin zihinsel süreçlerindeki farklılık, eğitim durumları, ders içerikleri, öğrenme ortamlarındaki fiziki çeşitlilik ve sosyoekonomik koşullar gibi farklı etmenler dikkate alındığında ölçme ve değerlendirme uygulamaları etkililiğinde sadece geliştirilen öğretim programları değil öğretmen ve eğitimcilere de büyük pay düşmektedir. Öğretim kararlarında öğretmenlere büyük rol düşmektedir. Mevcut durumun iyi tespit edilerek; gerekli öğrenci oturma düzenlerinin sağlanması, öğrencilere yönelik çeşitli etkinliklerin düzenlenmesi ve öğrencilerin gelişimine katkı sağlamaya yardımcı çalışma sayfalarının hazırlanması gerekmektedir. Öğretimi

desteklemek amacıyla gerçekleştirilen bu değerlendirme türü "biçimlendirici değerlendirme" olarak adlandırılır (MEB, 2020).

Alan yazında yapılan araştırmalar fen bilimleri dersini biçimlendirici değerlendirme ile zenginleştirmenin öğretmen ve öğrenci açısından önemli bir yere sahip olduğunu destekler niteliktedir (İnaltun ve Ateş, 2018). Yapılan çeşitli araştırmalarda; biçimlendirici değerlendirme yönteminin öğrencinin öğrenme düzeyi ve öğrenme kalitesini arttırdığı sonucuna varılmıştır (Bulunuz ve Bulunuz, 2016; Çakmak, 2017; Demir Öztürk ve Eren, 2020; Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz, 2019; Kıryak, Bulunuz ve Zeybek, 2015; Köksalan, 2019; Topçu, 2017). Bununla birlikte, biçimlendirici değerlendirme yönteminin öğrencinin mevcut öğrenme durumunu tespit ederek bir sonraki öğrenme durumuna öğrenme durumuna ışık tutmaktadır. Bu bağlamda biçimlendirici değerlendirme yönteminin, sınıflarda uygulanabilmesi, öğretim süreçlerine entegre edilmesi ve sürekliliğinin sağlanabilme durumu önem teşkil etmektedir (Box, 2019; Clark, 2011; Demir Öztürk ve Eren, 2020; Yin, Tomita & Shavelson, 2014).

1.2. Araştırma Soruları:

Bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1.Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi ''Madde ve Değişim'' ünitesi için hazırlanmış olan biçimlendirici yoklama sorularına verdikleri cevaplar nasıldır?

2.Beşinci sınıf Fen Bilimleri dersi ''Madde ve Değişim'' ünitesine uygun olarak hazırlanmış olan biçimlendirici değerlendirme teknikleri, derste nasıl uygulanmıştır?

3.Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme yöntemi kullanılarak işlenen Fen Bilimleri dersleri hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3. Amaç

Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının fen öğretim sürecine entegre edilmesi konusunun önem teşkil ettiği ve öğretim süreci için gerekli olduğuna dair; Amerika'nın ulusal eğitim politikalarının yer aldığı belgeler bulunmaktadır (National Research Council [NRC], 2011). Bununla birlikte biçimlendirici değerlendirme kullanımı; eğitim kurumları ve okullar tarafından bir öğretim yaklaşımı olarak ele alınmaktadır. Ülkede biçimlendirici değerlendirmeye yönelik sorular ve testler hazırlanarak ve okullarda biçimlendirici değerlendirmenin kullanımı desteklenmiştir (National Research Council [NRC], 2011).

Ülkemizde son yıllarda biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin uygulandığı çalışmalar yer almaktadır. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin sınıf içerisinde kullanıldığında öğrencilerin kavram yanılgılarını gidererek kavramsal anlama düzeylerini arttırdığına dair çalışmalar yer almaktadır (Bulunuz ve Bulunuz, 2016; Çakmak, 2017; Kıryak vd., 2015; Topçu, 2017). Bir başka parametre olarak biçimlendirici değerlendirme

tekniklerinin uygulanmasının öğrencilerin ders içi katılımlarını arttırdığı, akademik başarılarını desteklediği ve motivasyon düzeylerini pozitif yönde etkilediğine dair çalışmalar alan yazında yer almaktadır.(Demir Öztürk ve Eren, 2020; Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz, 2019).

Bu eylem araştırmasının genel amacı biçimlendirici değerlendirme teknikleri ve biçimlendirici yoklama soruları ile desteklenmiş madde ve değişim ünitesinin beşinci sınıf öğrencilerine öğretim sürecini değerlendirmektir.

Genel olarak çalışmada öğrencilerin:

a. Biçimlendirici yoklama sorularına ne tür cevaplar verdiklerini;

b. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri derste uygularken verdikleri tepkileri,

c. Bu teknikleri öğretmen sınıfta uygularken derste yaşanan olayları, öğrencilerin birbirleri ve öğretmenler ile aralarındaki söylemleri,

d. Öğretmene ve birbirlerine sordukları soruları,

e. Öğrencilerin bu şekilde işlenen Fen Bilimleri derslerinden keyif alıp almadıklarını,

f. Derste yaşanan olayları genel olarak gözlemlemek amaçlanmaktadır.

Çalışmanın alt amaçları ise:

1. Madde ve Değişim ünitesini Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri ve Biçimlendirici Yoklama Soruları ile öğrenen beşinci sınıf öğrencilerinin öğrenme sürecinde sergiledikleri çalışmaları betimlemek, 2 beşinci sınıf şubesindeki öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularına verdikleri cevapları değerlendirmek ve;

2. Madde ve Değişim ünitesini Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri ve Biçimlendirici Yoklama Soruları ile öğrenen beşinci sınıf öğrencilerinin bu öğretim biçimi hakkındaki düşüncelerini tespit etmektir.

3. Eylem araştırması kapsamında gözlem ve görüşmeler yaparak öğrencilerin öğretim sürecindeki gelişimlerini izlenecek ve dönem sonunda biçimlendirici değerlendirme yöntemine göre uygulanan ders öğretim planlarının etkililiğini araştırmak hedeflenmektedir.

1.4. Önem

Uluslararası alan yazın incelendiğinde biçimlendirici değerlendirmeyi konu alan pek çok çalışmaya rastlanmaktadır (Boström, 2014; Furtak, 2017; Keeley, 2008, 2017; Ruiz-Primo ve Furtak 2007; Tomita ve Shavelson 2014). Bu çalışmalarda genel olarak biçimlendirici değerlendirmenin özelliklerinden ve öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ile derse karşı tutumlarına olumlu etkisinden bahsedilmektedir. (Bulunuz ve Bulunuz, 2016; Kıryak vd., 2015; Çakmak, 2017; Topçu, 2017).

Biçimlendirici değerlendirmeyi konu alan çalışmalar incelendiğinde, konunun diğer ülkelerdeki araştırmacılar tarafından ilgi gördüğü görülmektedir. İnaltun ve Ateş (2018) biçimlendirici değerlendirmeyi ele aldığı literatür taramasında, yurt dışında araştırmacılar tarafından ilgi gören biçimlendirici değerlendirmenin Türkiye'de fazla ilgi çekmediği sonucuna varmıştır. Bu sebeple hem Türkiye'de biçimlendirici değerlendirme konusunun öğretmenler ve araştırmacılar arasında yaygınlaşması hem de uluslararası literatüre katkıda bulunmak için konu ile ilgili çalışmalara ihtiyaç duyulduğu saptanmıştır.

Bu araştırmada, araştırmacı Keeley (2008)' in "Science formative assessment: 75 practical strategies for linking assessment, instruction, and learning" adlı kitabından yararlanarak iki aşamalı biçimlendirici yoklama soruları oluşturmuştur. İki aşamalı biçimlendirici yoklama soruları biçimlendirici değerlendirme teknikleri ile birlikte bir öğretim aracı olarak Fen Bilimleri dersinde beşinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Öğretme ve öğrenme süreci nitel araştırmalarda var olan veri üçgenlemesi ve araştırmacı tarafından toplanan veriler yardımı ile değerlendirilmiştir. Söz konusu araştırmanın alan yazına katkı sağlayayacağı düşünülmektedir.

1.5. Varsayımlar

Bu araştırmada:

1. Araştırmaya katılan öğrenciler "Madde ve Değişim" ünitesi ile ilgili geliştirilmiş olan iki aşamalı biçimlendirici yoklama sorularına verdikleri cevaplarda gerçek görüşlerini yansıtmışlardır.

2. Araştırmaya katılan öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplarda gerçek ve samimi olarak görüşlerini ifade etmişlerdir.

3. Araştırma süresince yapılan gözlemlerde öğrencilerin doğal davranış sergiledikleri varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları şunlardır.

1. Bu araştırma uygulamaları 2021-2022 eğitim- öğretim yılının güz dönemi ile sınırlıdır. Araştırmacı, elde ettiği verileri güz döneminde toplam 6 haftada toplamıştır.

2. Araştırmanın gözlem süreci sınıf ortamında gerçekleştirilmiş olup, araştırmacı öğretmenin Fen Bilgisi dersi (her bir ders 40 dk.) ile sınırlıdır.

3. Bu araştırma Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı Bursa ilinde seçilen bir okulda, araştırmacıöğretmenin fen bilimleri dersine girmiş olduğu iki beşinci sınıf şubesindeki 59 öğrenci ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Biçimlendirici Değerlendirme. Öğretmene, ders sürecinde öğrencilerin ne bildikleri ve ne düşündükleri hakkında bilgiler sağlayan, öğrencilerin aktif katılımı sağlandığında öğrencilerin öğretim sürecini destekleyen, öğrencilerin kavramsal anlamalarında etkili olan bir değerlendirme türüdür (Bulunuz ve Bulunuz, 2013). Öğretme ve öğretim sürecindeki etkinlikleri düzenlemeye yardımcı olan geri dönüte ulaşmayı sağlayan, öğretmen ve öğrenciler tarafından gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerinin tamamıdır (Black ve William, 1998).

Biçimlendirici değerlendirmeler, öğretim sürecinin başında, uygulama sırasında ve süreç sonunda yapılabilir. Biçimlendirici değerlendirmelerin öğretim ortamlarında etkin bir biçimde kullanılması öğretmenlere dönüt sağlar. Öğrencilerin ünite amaçlarına ulaşıp ulaşmadıkları hakkında bilgi verir ve gelecek derslerin nasıl bir planla yürütülmesi gerektiğine dair önemli ipuçları verir (Fisette ve Franck, 2012).

Biçimlendirici Yoklama Soruları. Türkçe sözlükte yoklama, "kontrol etme davranışı", topluluğu oluşturan üyelerin var olup olmadığına dair sayım yapma eylemi", "öğrencilerin bilgisini anlamak için yapılan sınav" anlamlarını taşımaktadır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2021). Biçimlendirici yoklama soruları, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler ile bilimsel bilgi arasında bağ kurabilmeleri için hazırlanmış olan ve öğrencilerin zihinsel süreçlerine katkı sağlayarak bilgiyi anlamlandırmalarına yardımcı olan sorulardır (Keeley, 2008). Biçimlendirici yoklama sorularının kullanılmasındaki amaç, öğrencilerin sahip oldukları eksik veya yanlış bilgileri ortaya çıkarmaktır (Bulunuz ve Bulunuz, 2016; Bulunuz ve Kıryak, 2017).

Eylem Araştırması. Öğretmenlerin, araştırmacı rolünde olduğu araştırma türüdür. Eylem araştırmalarında, araştırmacılar öğretim sürecini ve öğretim faaliyetlerini planlı ve sistematik bir şekilde gözlemler. Eylem araştırmaları, gözlem yaptıkları ortamın sorunlarını çözmeye odaklanmaktadır (Johnson, 2019).

2. BÖLÜM
KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde sırası ile değerlendirme çeşitlerinden bahsedilip biçimlendirici değerlendirme kavramı üzerine odaklanılmıştır. Biçimlendirici yoklama soruları, fen eğitiminde kavram yanılgıları, kavram yanılgılarının giderilmesinde biçimlendirici değerlendirme yöntemi, biçimlendirici değerlendirme teknikleri başlıklar halinde açıklanmıştır. Araştırma konusu ile ilgili yapılmış yurt içi ve yurt dışı çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Değerlendirme Çeşitleri

Değerlendirme, karar verme ve yargıda bulunma sürecidir. Değerlendirme yapılan ölçüm işlemlerinin bir sonuca dökülmesi, bir anlama kavuşmasıdır. Değerlendirme sürecinde, ölçüm sonuçları yorumlanarak bir kanıya varmaya çalışılır. Değerlendirme yapılırken ölçüt kullanılır. Örneğin; bir sınavda geçme notunun 100 puan üzerinden en az 50 olması bir ölçüttür. Bunun sonucunda ise öğrencinin geçme ve kalma durumu ise bir değerlendirmedir (Özçelik, 2010). Alan yazın incelendiğinde tanılayıcı, biçimlendirici ve düzey belirleyici olmak üzere üç çeşit değerlendirme türü tanımlanmaktadır.

2.1.1. Tanıma ve Yerleştirmeye Yönelik Değerlendirme: Tanılayıcı değerlendirme öğrencilerin seviyelerini, önyargılarını, öğrenme güçlüklerini ve mantık hatalarını belirlemek için kullanılırken; düzey belirleyici değerlendirme ise öğretimin hedefine ulaşıp ulaşmadığını, ulaşmış ise ne derecede ulaştığını tespit etmek için kullanılan akademik başarı ölçen sınavlardır. Ülkemizde seviye belirleme sınavları olarak bilinen bu değerlendirmeler, sınavlara hazırlanan öğrencilerin başarılarını tespit edip başarı durumlarına göre sınıflandırmak için kullanılan sınavlardır (Bulunuz ve Bulunuz, 2013). Tanılayıcı değerlendirme öğrencilerin girdileriyle ilgilenirken, düzey belirleyici değerlendirme ise öğrencilerin çıktılarına yoğunlaşmaktadır. Bir diğer değerlendirme türü olan biçimlendirici değerlendirme ise öğrencilerin süreç içindeki durumlarına odaklanmaktadır (Keeley, 2008).

2.1.2. Düzey Belirlemeye Yönelik Değerlendirme: Bir derste öğrencilerin kazanıma ulaşıp ulaşmadığını test eden değerlendirme türüdür. Bu değerlendirme türünde not ile derecelendirme yapıldığından genellikle ünite sonlarında uygulanır. Öğrencilerin kazanıma ulaşıp ulaşmama derecesine göre başarı düzeyi belirlenir ve puana çevrilir. Elde edilen puanlara göre öğrencilerin sıralandığı değerlendirme türüdür (Binbaşıoğlu, 1983; Keeley, 2008). Düzey belirlemeye yönelik sınavlara örnek lise ve üniversiteye geçiş sınavları, üniversite ara ve dönem sonu sınavları, (Programme for International Student Assessment [PISA], Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) gibi uluslararası sınavlar örnek

verilebilir. Bu tür sınavlar ulusal veya bölgesel düzeyde öğrenci başarı durumunu koymaya yarayan sınavlardır (Bulunuz ve Bulunuz, 2013).

2.1.3. Biçimlendirici Değerlendirme: Biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerinin her birinin ihtiyaçlarına cevap vermek ve süreci iyileştirmek için öğretimin niteliğini ve etkinliğini arttırmak amacıyla öğrencilerden gelen dönütlere paralel olarak, öğretim sürecinin düzenlenmesi ve veriminin arttırılmasında tercih edilen bir yöntemdir (Black ve William, 1998). Biçimlendirici değerlendirme, öğretmenlere çeşitli kolaylıklar sağlayan bir yöntemdir. Biçimlendirici değerlendirme yöntemi kullanılarak öğrencilerin bir konu hakkında ne düzeyde bilgi sahibi oldukları ortaya çıkar. Öğretmenler, biçimlendirici değerlendirme sayesinde öğrencilerin mevcut öğrenme düzeylerini tespit ederek duruma uygun öğretim süreci tasarlar. Süreç içinde verilen dönütler sayesinde ise öğrencinin öğrenim durumunu iyileştirmesi adına fırsat tanınır (Boston, 2002).

Biçimlendirici değerlendirme not verme kaygısı taşımadan, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerden yola çıkılarak öğretim süreçlerini şekillendirmeyi amaçlayan bir değerlendirme türüdür (Bulunuz ve Bulunuz, 2013; Box, 2019; Clark, 2011). Ders süresince öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve düşünceleri, öğretmenin çeşitli biçimlendirici değerlendirme teknikleri ile zenginleştirerek öğrencilerde oluşan kavram karmaşası ve bilgi eksikliğini gidermek için kullanılır. Biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerin bilişsel düzeylerini geliştirerek kavramsal anlamalarını desteklemektedir (Bulunuz ve Kıryak, 2017).

Biçimlendirici değerlendirme yöntemi uzun soluklu olduğundan, öğretim sürecinin tek bir anını ifade etmek için kullanılmadığı görülür. Biçimlendirici değerlendirmeler, ders planlamasıyla yola çıkan, öğrenme çıktılarıyla devam eden bir süreçtir. Biçimlendirici değerlendirme yönteminin kullanılması öğretim sürecinde dezavantajlı öğrencilerin gelişimi içinde önemli bir role sahiptir. Biçimlendirici değerlendirme sayesinde, farklı öğrenme seviyelerine sahip öğrencilerin öğrenme eksiklikleri giderilebilir ve öğretim sürecine katılımı sağlanabilmektedir (Box, 2019). Biçimlendirici değerlendirme süreci, öğrenci merkezli bir uygulama olduğundan sabır gerektirir. Bu sebeple uygun ortam şartları sağlanmadığında ve öğretim süreci iyi yönetilmediğinde işlevini kaybedebilir (Box, 2019; Fisette ve Franck, 2012; Wormeli, 2007).

Bu eylem araştırmasında ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin biçimlendirici değerlendirme teknikleri ve araştırmacı tarafından hazırlanmış biçimlendirici yoklama sorularıyla zenginleştirilmiş öğretim süreci incelenecektir. Öğrencilerin süreç içindeki kavram yanılgıları tespit edilip öğrencilerin gelişim dönemlerine uygun olarak hazırlanmış biçimlendirici değerlendirme teknikleri ve sorularıyla kavram yanılgılarının giderilmesi amaçlanmıştır.

Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme sürecinde sahip olduğu yanılgılar, kullanılan biçimlendirici değerlendirme teknik ve sorularının etkinliği ve süreç sonundaki öğrenci çıktılarının gözlemlenmesi bakımından alan yazına, araştırmacı ve eğitimcilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.2. Biçimlendirici Yoklama Soruları

İngilizce alan yazında "formative assesment probes" (Keeley, 2008a; 2009b) olarak yer almaktadır. "Probe" sözcüğü "incelemek", "sondaj yapmak" anlamlarını taşımaktadır. Bu sözcük Türkçe sözlükte "yoklama" sözcüğüne karşılık gelmektedir. Türkçe sözlükte "yoklama" sözcüğü okullardaki kullanım durumuna göre "öğrencilerin bilgisini anlamak için yapılan sınav" şeklinde açıklanmıştır (TDK, 2021). İki aşamalı sorular, Türkçe'ye "biçimlendirici yoklama soruları" olarak çevrilmiştir (Bulunuz ve Bulunuz, 2013).

Biçimlendirici yoklama soruları, öğrencilerin sahip oldukları bilgileri ortaya çıkarmayı amaçlar. Biçimlendirici yoklama sorularını diğer sorulardan ayıran özellik; not verme kaygısı taşımamasıdır. Biçimlendirici yoklama soruları öğrencilerin neyi ne kadar bildiği hakkında ipucu verir. Öğrencilerde var olan eksik bilgiler ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmada yardımcı olur (Bulunuz ve Bulunuz, 2013). Biçimlendirici yoklama soruları incelendiğinde çeşitli formatlarda bulunabildikleri görülmüştür. Biçimlendirici yoklama soruları içerik olarak, öğrencilerin fikirlerini tartışmalarına ve bilimsel argümanlar oluşturabilmelerine olanak sağlayacak biçimde tasarlanmıştır. (Keeley, 2008).

Genel olarak biçimlendirici yoklama sorularının içeriğinde;

1. Öğrencilerin ilgisini çekmeye yönelik bir başlık,
2. Soru ile ilgili bir görsel,
3. Günlük hayatla ilişkilendirilen bir sorunun yer aldığı senaryo,
4. Aralarından seçim yapılabilecek cevap seçenekleri,
5. Öğrencilerden seçtikleri seçeneği neden tercih ettiklerini, gerekçesiyle açıklayacakları ve açık uçlu ifadelerin yer alacağı bir bölüm bulunmalıdır.

İki aşamadan oluşan biçimlendirici yoklama sorularının ilk kısmında, öğrencilerde merak uyandıracak bir başlık, öğrencilerin düzeyine uygun bir görsel, soruyla ilişkili konuya dair ilgi çekici, günlük hayatla ilişkili bir durum ya da senaryo yer alır. Bu senaryoda biçimlendirici yoklama sorusunun formatına göre aralarında seçim yapılabilecek, öğrencinin zihninde bilişsel dengesizlik yaratan, düşünmeye sevk edici cevap seçenekleri yer alır. Öğrencinin katıldığı düşünceye göre cevap seçmesi beklenir. Biçimlendirici yoklama sorularının ikinci kısmı ise öğrencinin fikirlerini açıkladığı, bilimsel argümanlarını sunduğu, eksik bilgilerin ve kavram yanılgılarının tespitinde kullanılan bölümdür. Bu kısımda

öğrencilerin cevaplarını el yazısı ile yazarak detaylıca açıklayarak gerekçelendirmeleri beklenmektedir. Biçimlendirici yoklama sorularının değerlendirilmesinde diğer iki aşamalı ve açık uçlu sorularda da kullanılan rubrikler kullanılır. Bu araştırmada Karataş ve Köse (2003) tarafından geliştirilmiş olan rubrik kullanılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar ve gerekçe durumlarına göre numerik veriler elde edilmiştir.

2.3. Fen Eğitiminde Kavram Yanılgıları

Kavram, Türk Dil Kurumu Sözlüğünde "Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı" olarak tanımlanmıştır (TDK, 2022). Alan yazında araştırmacılar tarafından farklı tanımları bulunmaktadır. Çepni ve Ayaş (2005) kavramı, "Bir varlığın zihinde bıraktığı iz" olarak ifade etmiştir. Kavramların soyut nesnelerden ziyade soyut düşünceler olduğu ve gerçek dünyada karşılıklarının olduğu dile getirilmiştir.

Fen öğretiminin temelini kavramlar oluşturur. Kavramların doğru bir şekilde öğretilmesi, fen öğretiminin amacına uygun bir şekilde uygulanmasını sağlar. Öğrencilere yeni kavramları öğretebilmek için onların zihinlerine birtakım birleşimler yapılması gerekmektedir. Öğrencilerin yeni bir kavramı zihnine yerleştirmesi için zihninde mevcut kavramlar ile bağ kurulması gerekmektedir. Eğer öğrenci bu kavrama sürecini doğru bir biçimde gerçekleştiremez ise öğrencinin zihninde belirsizlikler meydana gelir ve buna bağlı olarak kavram yanılgıları ortaya çıkabilir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Zihne alınan bilgilerin kavram yanılgısı sayılması için bazı şartlar aranmaktadır. Bunlar; öğrencinin fikrinin bilimsel bilgiye uygun olmaması, öğrencinin zihnindeki yanlış fikri savunması için bilimsel kanıtlara başvurmaya çalışması ve öğrencinin verdiği cevaplardan emin olmaması, kesin ifadeyle dile getirememesidir. Bu üç koşulun tamamını sağladığı takdirde kavram yanılgısının ortaya çıktığı söylenebilmektedir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Fen öğretimi doğası gereği soyut kavramlar içerdiğinden kavram yanılgılarına sıkça rastlanan bir disiplindir. Kavram yanılgılarının fen öğretimi üzerindeki etkisi hala tartışılmaktadır. Ülkemizde temel fen eğitimi, ilkokul düzeyinde başlayıp lise düzeyinin sonuna kadar devam ettiğinden dolayı bu süreçte verilen fen eğitimi oldukça önemlidir (Aydoğan ve Köksal, 2017).

2.4. Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Biçimlendirici Değerlendirme Yönteminin Kullanılması

Günümüzde çağdaş öğrenme yaklaşımlarını esas alan ölçme değerlendirme yöntemlerinde, öğrencilerin süreç içinde aktif kılınması, onların süreç içinde çeşitli görevler alması ve ölçme değerlendirme sürecinin bir parçası olması hedeflenir. Bu ihtiyaçlara yanıt

veren ve istekleri karşılayabilen değerlendirme türü biçimlendirici değerlendirmedir (İnaltun ve Ateş, 2018).

Biçimlendirici değerlendirme yönteminde öğrencilerin ön bilgileri ve kavramsal anlama düzeyleri sürecin işlenmesinde yol haritasını çizmektedir (Bulunuz ve Kıryak, 2017). Süreç öncesinde çeşitli kavram yanılgılarına ve eksik bilgilere sahip olan öğrencilere, yansıtmalar sayesinde geri bildirimler vererek öğrencinin zihnindeki kavram yanılgıları giderilmeye çalışılır (Bulunuz ve Bulunuz, 2013). Yapılan çeşitli araştırmalarda biçimlendirici değerlendirme yönteminin etkin olarak kullanıldığında öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığını ve zihinlerindeki kavram yanılgılarının giderildiği görülmektedir. Ayrıca biçimlendirici değerlendirmeler, çağdaş bir değerlendirme yöntemi olup öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini, geliştirmeye yardımcı olur (Bay vd., 2010).

Alan yazın incelendiğinde biçimlendirici değerlendirmenin çeşitli değişkenlerle çalışıldığı araştırmalar görülmektedir. Black ve William (1998) fen öğrenme sürecini etkileyen değişkenleri incelediğinde biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin öğrenmeleri ve motivasyonları üzerine en büyük etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde çeşitli araştırmalar yapıldığında, öğrencilerin öğrenmelerinde en fazla etkili olan değişkenlerden birinin biçimlendirici değerlendirme yöntemi olduğu tespit edilmiştir (Hattie, 2008).

Veri tabanında ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme yönteminin süreç içinde kullanımının, öğrencilerin fen başarılarını ve motivasyonlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşan çalışmalar yer almaktadır (Furtak vd., 2016; Furtak vd., 2008; Yin vd., 2014). Biçimlendirici değerlendirme yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığı ve öğrencilerin kavramsal yanılgılarını gidermekte etkili olduğu sonucuna ulaşan ve öğretim sürecinde öğretmenler tarafından etkin bir biçimde kullanılması gerektiği görüşünde olan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Bulunuz ve Bulunuz, 2013; Bulunuz ve Kıryak, 2017; Çakmak, 2017; Decristan vd., 2015; Kıryak vd., 2015; Ruiz-Primo vd., 2007).

2.5. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri

Biçimlendirici değerlendirmeler, öğretmenlere öğrencilerin öğrenip öğrenmediğini bildirir ve öğretmenlere dersin ve konunun kazanımlarına ulaşmak için gelecek derslerin nasıl bir strateji ve teknikler öğretilmesi gerektiğine dair bir yol gösterir (Wuest ve Fisette, 2012). Bununla beraber biçimlendirici değerlendirmeyi kullanmak öğretmenlerin öğrencilerin süreç içindeki gelişimlerini izlemelerine, öğrencilerin neler öğrendiğine olanak sağlar ayrıca

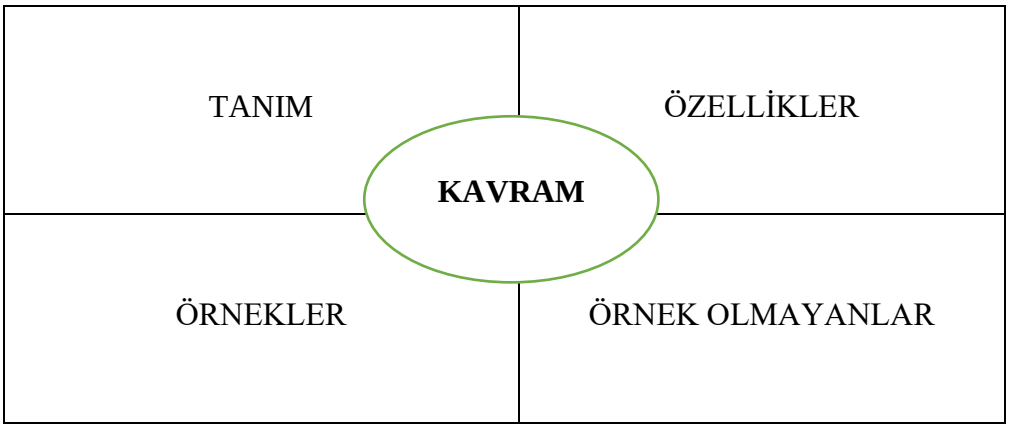
öğrenilenlerin ulusal standartları karşılamaya yönelik olma durumlarının takip edilmesinde de çeşitli kolaylıklar sağlar (Cornelius, 2013).

Ulusal ve uluslararası alan yazında biçimlendirici değerlendirme konulu pek çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Alır, 2015; Alkhas, 2012; Amoako Isaac, 2019; Black ve William, 1998; Boston, 2002; Box, 2019; Bulunuz, Bulunuz ve Peker, 2014; Bulunuz ve Kıryak, 2017; Bulunuz vd., 2015; Clark, 2011; Cornelius, 2013; Cowie ve Bell, 1999; Çakır, 2021; Çekiç Göker, 2022; Fisette ve Franck, 2012; Kline, 2013; Kıryak vd., 2015; Köksalan, 2019; Ökten, 2009; Yılmaz ve Bulunuz, 2019; Yin vd., 2014). Fen bilimleri eğitiminde biçimlendirici değerlendirme ile ilgili çalışmalara bakıldığında, biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin sınıf içerisinde uygulanmasının öğrencileri birden fazla bileşen açısından desteklediği görülmüştür. Öğrencilerin kavramsal anlamlarını, bilişsel düzeylerini, akademik performanslarını, fen başarılarını etkilediğine dair pek çok çalışma bulunmaktadır (Black ve William, 1998; Bulunuz ve Kıryak, 2017; Cowie ve Bell, 1999; Çakmak, 2017; Çakır, 2021; Çekiç Göker, 2022; Fisher ve Frey, 2014; Furtak vd., 2016; Keeley, 2008; Köksalan, 2019; Schavelson vd., 2008). Bu bağlamda gerçekleştirilen bu araştırmada biçimlendirici değerlendirme tekniklerine yer verilecektir. Keeley (2008)'in yazmış olduğu kitapta 75 adet biçimlendirici değerlendirme tekniğine yer verilmiştir. Bu eylem araştırmasında kullanılacak olan teknikler Page Keeley'in "Science formative assessment: 75 practical strategies for linking assessment, instruction and learning" adlı kitabından faydalanılarak Türkçe'ye çevirilmiş ve araştırmacı tarafından revize edilmiştir. Araştırmada 4 adet biçimlendirici tekniğine yer verilmiştir. Bu biçimlendirici değerlendirme teknikleri aşağıda verilmiştir.

1. Frayer Model
2. Öğrenci Çizimleri
3. Katılıyorum- Katılmıyorum
4. Kavram Karikatürleri

2.5.1. Frayer Model: Frayer Model, öğrenilen kavramların zihinde kalıcılığını arttırmayı amaçlayan öğrencilerin zihinlerinde var olan kavrama dair sahip olduğu doğru ve yanlış bilgileri ortaya çıkarmaya yardımcı olan bir tekniktir. Frayer Model dört bölümden oluşur. Sol üst bölümde kavramın tanımını yaptırılır. Sağ üst bölümde ise kavramın zihindeki karakteristik özellikleri açıklatılır. Sol alt bölümde kavrama örnek olabilecek durumların yazılması istenir. Sağ alt bölümde ise kavrama örnek olmayacak durumların yazılması istenir (Frayer vd., 1969).

Aşağıda yer alan Şekil 1'deki tabloda Frayer Model tekniğinin sayfa düzeni ve bölümlerine yer verilmiştir.



Şekil 1. *Frayer Model (Frayer vd., 1969).*

Birçok derste kullanılan Frayer Model, öğrencilerin fen bilimleri dersindeki kavramları öğrenmelerine ve öğrendikleri kavramları transfer etmekte kullanılan bir değerlendirme tekniğidir. Frayer Modeli, 1969 yılında ABD Wisconsin Üniversitesi'nde meslektaşları ile birlikte Dorothy Frayer tarafından geliştirilmiştir.

Izgara görünüme sahip olan bu grafik düzenleyici, öğrencilerin kavram hakkında kendi tanımını yapmalarına, karakteristik özelliklerini yazarak kavramı yapılandırmalarına, örnek olan ve olmayan durum örnekleri vererek öğrenilen kavramı ilişkilendirmelerine yardımcı olur (Estacioa, 2017).

2.5.2. Öğrenci Çizimleri: Bireylerin bir durum veya kavram hakkındaki algılarını ortaya çıkarmanın bir alternatifi de çizimlerden faydalanmaktır. Eski çağlardaki insanlar yazıdan önce çizimleri kullanmışlardır. Duygu, düşünce ve ihtiyaçlarını mağaralara yaptıkları çizimler aracılığıyla dile getirmişlerdir. Çizimlerin asırlar boyu insanların doğasını yansıtmada görev aldığı bilinmektedir (Karaşahinoğlu ve İlhan, 2019).

Çocuk resimlerinin başlıca önemi ise çocuğun düşünce şeklini ve içeriğini yansıtmasıdır. Resim çizmek, çocukların içinde bulundukları durumu anlatmaları ve

karşılaştıkları olayları betimlemeleri gibi çeşitli imkanlar sunar (Klepsch ve Laura Logie, 1982). Resim çizmek, öğrencilere düşüncelerini görsel bir formatta düzenleme ve temsil etme fırsatı sağlar. Her öğrenciye, düşüncelerini kendileri ve başkaları için görünür kılmak için yaratıcı ve benzersiz bir yol sağlar. Ayrıca, öğrencilerin fikirleri hakkında daha fazla tartışma için bir teşvik sağlar (Keeley, 2008).

2.5.3. Katılıyorum – Katılmıyorum: Keeley (2008)' e göre bu teknik iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama "İfade" aşamasıdır. Öğrenciler için doğru ya da yanlış bilgi içeren bir ifade verilir. Daha sonra öğrencilere verilen ifadeye katılma durumlarını beyan etmeleri için dört seçenek verilir. Bu seçenekler "Katılıyorum, katılmıyorum, duruma göre değişir ve emin değilim." şeklindedir. Katılma durumları beyan edildikten "Benim Düşüncem" kısmına düşüncelerini, gerekçeleriyle yazması istenir. İkinci aşama ise "Nasıl Öğrenebilirsin?" aşamasıdır. Bu aşamada öğrencilerin verilen ifadeyi nasıl öğrenebileceği hakkında öneriler sunmaları istenir.

Aşağıda yer alan Şekil 2'deki tabloda Katılıyorum – Katılmıyorum tekniğinin sayfa düzeni ve bölümleri örnek olarak verilmiştir.

İfade	**Nasıl Öğrenebilirsin?**
Buharlaşma yalnızca sıvının yüzeyinde gerçekleşir. Katılıyorum Katılmıyorum Kararsızım Duruma göre değişebilir. *Benim Düşüncem*	

Şekil 2. *Katılıyorum- Katılmıyorum Tekniği (A&D Statement) (Keeley, 2008).*

2.5.4. Kavram Karikatürleri: Fen öğretim programının yapılandırmacı yaklaşım felsefesini benimsemesiyle birlikte öğrencilerin öğrendikleri kavramları zihinlerine anlamlandırarak inşa etmeleri önem kazanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın esas alınmasıyla beraber birçok araç da ortaya çıkarmıştır. Bunlardan biri de kavram karikatürleridir (Balım vd., 2008). Kavram karikatürleri, ilk olarak günlük yaşamda karşılaşılan bilimsel bir olayı karikatürler yardımıyla ifade edildiği ve olaya farklı bakış açılarının da eklendiği görsel ağırlıklı bir araçtır. Kavram karikatürleri, normal karikatürlerden farklıdır. Karikatürler mizahi amaç için kullanırken kavram karikatürleri mizahi amaçtan ziyade öğrencilerin bilgileri eğlenerek öğrenmesini amaçlar. Kavram karikatürleri sayesinde fen derslerinde karşılaşılan bilimsel bilgi ve düşüncelerin günlük hayatla ilişkisi kurulur. Böylelikle bilimsel bilgiler kavram karikatürleri sayesinde günlük yaşamla entegre edilerek daha kolay anlamlandırılır (Keogh ve Naylor, 2000).

Karikatürler, öğrencileri bilimsel tartışmaya dahil etmek için özellikle yararlı bir ortamdır, öğretmenlere öğrencilerin fikirlerini tartışmalarını dinleme ve dersleri değiştirmek veya ileri öğretim ve değerlendirme için plan yapmak için bilgileri kullanma fırsatı sunar. Kavram karikatürlerin çoğu, öğrencilerin fikirlerini test ettikleri bir araştırma soruşturması ile devam etmelerini sağlar (Keeley, 2008).

Kavram karikatürü öğrencilere farklı düşünceleri görseller üzerinden sunarak, onların kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaya yardımcı olur. Ayrıca ortaya çıkan yanılgılar da sınıf ortamında tartışılarak kavram yanılgılarının giderilmesine de yardımcı olur. Sınıf içinde yapılan bu tartışmalar sayesinde öğrenci katılımını da arttırır (Balım vd., 2008). Kavram karikatürleri öğretilecek konu ile ilgili görselleri içinde barındırdığından, öğrencilerin dikkatini çekerek, öğretilecek konuya karşı ilgi ve merak uyandırmaktadır (Arzu ve Cerrah Özsevgeç, 2012).

2.6. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde 2007-2022 yılları arasında bu alanda gerçekleştirilen ulusal ve uluslararası araştırmalar tespit edilmiş ve bu çalışmalar üç ana başlık altında sunulmuştur.

2.6.1. Biçimlendirici Değerlendirme Yöntemi ile İlgili Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar: Song ve Koh (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada biçimlendirici değerlendirmeye ilişkin inançları incelenmiştir. Yaptıkları çalışmada 98 ortaokul öğretmeni yer almıştır. Öğretmenler, süreç içinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını kullanmışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; öğretmenlerin öğrencilere olan çeşitli inançlarının biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını kullanmalarında etkili olduğu görülmüştür. Öğrencilerin aktif katılım sağlayarak, süreç içine dahil olarak öğrenmeleri gerektiğini düşünen öğretmenlerin kanıtları sorgulama ve ortaya çıkarma, geri bildirim, akran öğretimi ve biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını kullanmaya daha yatkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır**.**

Clark (2011), "Formative Assessment: Policy, Perspectives and Practice" adlı makalesinde biçimlendirici değerlendirmenin politikası, biçimlendirici değerlendirmeye dair yaklaşımları ve biçimlendirici değerlendirmenin uygulanması hakkında bilgiler vermiştir. Makalede 75 kaynaktan yararlanıldığı ifade edilmektedir. Makale temel olarak 5 ana başlıktan oluşmaktadır. a) 'biçimlendirici değerlendirme' teriminin ortaya çıkışı; b) (Amerika Birleşik Devleti [ABD]) bağlamında biçimlendirici değerlendirme; c) biçimlendirici uygulamaların kurulduğu stratejiler ve ilkeler; d) ABD'de Biçimlendirme Değerlendirmede Tartışma; e) biçimlendirici değerlendirme ve kültürel olarak duyarlı pedagoji. Makalenin amaçları; ABD' biçimlendirici değerlendirmeyi çevreleyen kavramsal anlayışı tartışmak ve biçimlendirici değerlendirmede kültürel ve bireysel anlayışı anlamlandırmaktır.

Alkhas (2012) lise öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada, öğrencilerinin matematik dersinde biçimlendirici değerlendirmenin standart test puanlarını incelemiştir. Nicel bir çalışma olduğundan verilerin analizinde t testi, ANOVA kullanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre öğrencilerin standart test puanlarının arttıkça biçimlendirici değerlendirmeyle olan ilişkilerinin arttığı görülmüştür. Dezavantajlı öğrenci grubunun standart test puanının da arttığı görülmüştür. Biçimlendirici değerlendirmelerin süreci tahlil ederek öğretmenlere yardımcı olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Kline (2013) tarafından yürütülen araştırma, biçimlendirici değerlendirmenin ortaokul öğrencilerinin matematik ve okuma başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma Kuzey Karalonya başta olmak üzere diğer 43 ABD eyaletinden katılım sağlanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu ortaokul 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmada nicel yöntemler kullanılarak uzun ve kısa döngülü olarak ifade edilen sonuçlara ulaşılmıştır. Uzun döngülü olarak biçimlendirici değerlendirme ile okuma ve matematikte öğrencilerin başarıları arasında olumlu bir ilişki bulunduğuna ulaşmıştır. Kısa

döngülü sonuçlar incelendiğinde ise ekonomik olarak dezavantajlı olan öğrencilerin başarısı üzerinde özellikle daha güçlü bir olumlu etkisi olduğu sonuca varılmıştır.

Amoako Isaac (2019) lise öğretmenleriyle çalışarak onların biçimlendirici değerlendirme bilgilerini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmasında betimleyici kesitsel araştırma tasarımını kullanmıştır. Cape Coast metropolündeki araştırmayı yönetmek için Gana'daki on üç liseden toplam 148 lise öğretmeniyle çalışmasını gerçekleştirmiştir. Verilerin toplanması için ucu kapalı maddeler içeren anket formu geliştirilmiştir. Veriler analiz edildiğinde Cape Coast Metropolünde matematik öğretmenlerinin çoğunluğunun biçimlendirici değerlendirme uygulamalarında düşük bilgiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bulgulara bakıldığında matematik öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirme bilgisi ile biçimlendirici değerlendirmelerin uygulanması arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğunu görülmüştür.

2.6.2. Biçimlendirici Değerlendirme Yöntemi ile İlgili Türkiye' de Yapılmış Çalışmalar: Bulunuz N. ve Bulunuz M. (2013) biçimlendirici değerlendirme yaklaşımını tanıtarak, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına örnekler vermiştir. Çalışmada fen öğretiminde biçimlendirici değerlendirme yaklaşımlarının üzerinde durulmuş ve biçimlendirici değerlendirme yaklaşımına dair araştırma sonuçlarından bahsedilmiştir. Araştırmada sınıfta kullanıma uygun olabilecek üç adet biçimlendirici değerlendirme sorusunun tanıtımı yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda biçimlendirici değerlendirme sorularının öğrenci ve öğretmenlerin ilgilerini çektiğini ve onlarda merak uyandırdığı görülmüştür. Ayrıca biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin derse dair motivelerini arttırdığı ve kavramsal anlamalarını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bulunuz ve Bulunuz (2016) tarafından yürütülen araştırma bir devlet lisesinde fizik dersinde iki şubede öğrenim gören toplam 52, 11. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Veri toplama aracı olarak iki aşamalı tasarlanmış bir biçimlendirici yoklama sorularını kullanmışlardır. Hazırlanan iki aşamalı sorular öğrencilere sürecin başında ve sonunda uygulanmıştır. İlk olarak öğrencilerin eylemsizlikle alakalı ön bilgileri ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra hazırlanan gösteri deneylerini (Tahmin-Gözlem-Açıklama [TGA]) yöntemiyle ele alarak öğrenci- öğrenci, öğretmen – öğrenci gibi kombinasyonlar kullanarak değerlendirmiştir. Uygulama sonucunda öğrencilerin eylemsizlik kavramına dair kavramsal anlamaları ve açıklama durumlarında artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Çakmak (2017) yazmış olduğu yüksek lisans tezinde, biçimlendirici değerlendirme yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki 'Vücudumuzda Sistemler' ünitesindeki kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmayı 2015- 2016 eğitim öğretim yılı güz döneminde bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan iki sınıf

deney, diğer iki sınıf kontrol grubu olmak üzere dört 7. sınıf şubesinden oluşan toplam 105 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. İlk olarak fen bilimleri dersinde 7. sınıf öğrencilerinin bu ünite hakkındaki ön bilgilerini tespit etmek amacı ile biçimlendirici yoklama soruları oluşturmuş, bu sorular öğrencilere uygulamış ve böylece öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları ön bilgilerini ve kavram yanılgılarını biçimlendirici yoklama soruları ile belirlemiştir. İlk bilgilerinin tespitinin ardından deney gruplarına öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermeye ve kavramsal anlama düzeylerini arttırmaya yönelik biçimlendirici değerlendirme yöntemlerini uygulamıştır. Kontrol grubuna ise geleneksel yöntem kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırmanın ön test sonuçlarında deney ve kontrol grupları arasında çalışılan üniteye dair kavramsal anlama bakımından farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Araştırmanın son test sonuçlarına göre ise biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin uygulandığı deney grubunda, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre kavramsal anlama bağlamında anlamlı bir farka ulaşılmıştır.

Bulunuz ve Kıryak (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırma temelde iki amaca odaklanmıştır. İlk olarak biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının ortaokul altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusundaki kavramsal anlama düzeyine olan etkisini incelemek ve uygulamaya katılan öğretmenlerin gözlem ve deneyimleri değerlendirmektir. Araştırmanın örneklemini Eskişehir ve Kocaeli İllerinden 13 yedinci, 11 altıncı sınıf olmak üzere toplam 24 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak biçimlendirici yoklama soruları ve günlükler kullanılmıştır. Üç biçimlendirici yoklama sorusu ön testte ve dokuz iki-aşamalı soru son testte kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ise, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrenciler üzerinde motivasyonunu ve derse katılma gibi durumlarına olumlu şekilde etkilediğine ulaşılmıştır.

Çakır (2021) yürüttüğü doktora tezinde ortaokul matematik öğretmen adaylarının eğitim sürecinde biçimlendirici değerlendirme becerilerine geliştirmeleri ve meslek hayatında biçimlendirici değerlendirmeyi entegre edebilmeleri için gerekli bir eğitim tasarlamak olarak ifade edilmiştir. Araştırma karma desen bir çalışma olup nicel kısmında ön test- son test kontrol gruplu yarı desen, nitel kısmında ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmasında veri toplama araçları olarak niyet ve tutum ölçeklerine yer vermiştir. Ayrıca görüşme ve inceleme formları kullanmıştır. Verilerin analizi kısmında ise MANOVA, t testi ve Wilcoxon testi kullanmıştır. Araştırma sonuçlarında deney ve kontrol gruplarında ölçme değerlendirme algı

puanları ve öğrenme öğretme anlayışı puanları ve biçimlendirici değerlendirmeye yönelik tutum puanlarında deney grubu lehine istatistiksel farklılık olduğu görülmüştür.

Çekiç Göker (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışma 40 altıncı sınıf öğrencisiyle gerçekleşmiştir. Araştırmacı ünitede yer alan beş kazanıma odaklanarak Algodoo yazılımı ve biçimlendirici yoklama sorularıyla desteklenmiş bir öğretim gerçekleştirmiştir. Araştırma eylem araştırması formatında gerçekleşmiştir. Veri toplama araçları olarak gözlem formu, görüşme soruları ve yarı- yapılandırılmış görüşme sorularını kullanmıştır. Elde ettiği verileri betimsel olarak analiz etmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin Algodoo yazılımı ve biçimlendirici yoklama sorularına olumlu yaklaşım sergilediğini gözlemlemiştir.Algodoo yazılımı ve biçimlendirici yoklama soruları ile düzenlenen derslerin öğrencilerin yaratıcılıklarına ve derse katılımlarına olumlu yansıdığı sonucuna ulaşmıştır.

2.6.3. "Madde ve Değişim" Ünitesi ile İlgili Türkiye'de Yapılmış Çalışmalar: Coştu, Ayas ve Ünal (2007) gerçekleştirdikleri araştırmanın amacını "kaynama kavramı ile ilgili kavram yanılgılarını ve buna sebep olan nedenlerini belirlemek" olarak ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, kaynama kavramına yoğunlaşarak, ulusal ve uluslararası literatürü tarayarak, kaynama kavramına dair kavram yanılgılarını tespit etmişlerdir. Bunun ardından kavram yanılgılarını içeren bir doküman hazırlayıp 7 kimya öğretmeniyle yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Veriler incelendiğinde kaynama kavramı ile ilgili yanılgılar ve bu yanılgılara sebep olacak nedenler belirlenmiştir. Çalışmanın "kaynama" kavramı üzerinde çalışan araştırmacılara ve alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Buluş Kırıkkaya ve Güllü (2008) ilköğretim beşinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, öğrencilerin ısı- sıcaklık ve buharlaşma- kaynama, ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Kocaeli'ndeki ilköğretim okulundan 300 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli sorular ve açık uçlu sorulardan oluşan test ve görüşme tekniğini kullanmıştır. Veriler analiz edildiğinde ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı- sıcaklık ve buharlaşma- kaynama konularında kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür.

Durmuş (2009) yapmış olduğu araştırmada kavramsal değişim metinleri ve deney yönteminin akademik başarıya etkisini ve kavram yanılgılarını gidermede etkili olup olmadığını, öğrenilecek olan kavramların kalıcı olarak kazanılıp kazanılmadığını araştırmıştır. Çalışmada ilköğretim 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin "Madde ve Dönüşüm" ünitesine ait konular ele alınmıştır. Bu amaçla bir ilköğretim okulunun 4. Sınıflarından üç sınıf seçilmiştir. Bu sınıflar Deney 1, Deney 2 ve Kontrol grubu olmuşlardır. Uygulamaya öncesinde Deney 1,

Deney 2 ve Kontrol grubuna açık uçlu sorulardan oluşan ön test uygulaması yapılarak öğrencilerdeki kavram yanılgıları belirlenmiştir. Deney 1 gurubu olarak seçilen sınıfta dersler konularla ilgili deneyler yapılarak, Deney 2 gurubuna kavramsal değişim metinleri kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubu dersleri ise geleneksel yönteme dayalı olarak düz anlatım ağırlıklı işlenmiştir. Çalışma sonunda öğrencilere son test uygulaması yapılmış ve kullanılan yöntemlerin kavram yanılgılarını gidermedeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler analiz edildiğinde İlköğretim 4. Sınıf Madde ve Değişim Ünitesinin öğretilmesinde, kalıcılığının sağlanmasında ve kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri ve deney yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha fazla başarı sağladığı ortaya çıkmıştır.

Bozkurt (2012) fen bilimleri dersinin disiplinler arası bir ders olmasına rağmen işlenişinde kopukluklar olduğunu tespit etmiştir. Araştırmasında ortaokul Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nın disiplinler arası ilişkilendirilmesi üzerine çalışmıştır. Öğretmen kılavuz kitabında yer alan canlılar ve hayat, enerji, madde ve değişim alanında yapılmış olan ilişkilendirmelerin içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda canlılar ve hayat, enerji, madde ve değişim alanlarının fizik, kimya, biyoloji ile ilişkilendirmelerinin kısmen yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. En fazla ilişkilendirmenin canlılar ve hayat öğrenme alanında, en az ilişkilendirmenin madde ve değişim öğrenme alanında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kıryak ve diğerleri (2015) tarafından biçimlendirici yoklama sorularının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesindeki etkisini incelemeyi amaçlayan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma tarama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma Bursa ili Yenişehir ilçe merkezinden 63, Gaziantep il merkezinden 57 olmak üzere amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiş olan 120 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili Keeley tarafından biçimlendirici değerlendirme yaklaşımına göre geliştirilen ve öğretim programındaki kazanımlara uygun üç yoklama sorusu kullanılmıştır. Öğrencilerin yoklama sorularına verdikleri cevapların analiz edildiğinde her iki gruptaki öğrencilerin büyük kısmının ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili eksik ve yanlış bilgilere sahip olduklarını, kavramları genellikle birbirine karıştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Çelikler ve Kara (2016) yürüttükleri araştırmanın amacını, ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Değişimi" ünitesindeki bilgilerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilme düzeyleri açısından hazırbulunuşluklarını tespit etmek olarak ifade etmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu ortaokul 5. sınıfta öğrenim gören 44 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada genel tarama modellerinden olan tekil tarama modeli kullanılmıştır. Ünitede yer

alan konuların günlük yaşamla ilişkisini içeren 11 açık uçlu sorudan oluşan test, ünite işlenmeden önce öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler anlama durumlarına göre kategorize edilmiştir. Araştırmadaki sorular ayrı ayrı analiz edilerek öğrencilerin verdiği cevaplar ayrıntılı incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin çoğunun madde ve değişim ünitesiyle ilgili olan testteki sorulara verdikleri cevaplarda kavram yanılgıları olduğuna ulaşılmıştır.

Aydoğan ve Köksal (2017) tarafından ilköğretim fen eğitiminde kavram yanılgıları alanında yazılmış bilimsel makalelerin içerik analizi yapılmıştır. Çalışma betimsel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yayın dili Türkçe, 2000-2014 yılları arasında yapılmış 42 bilimsel makaleyi taramıştır. Bu makaleler öğrenme alanı, amaç, seviye, kavram yanılgısını gidermede kullanılan yöntem ve teknik bakımından incelenmiştir. En az çalışmanın Dünya ve Evren alanında olduğu, kavram yanılgısını gidermede en çok kavram karikatüründen faydalanıldığı ve en fazla 7. ve 8. sınıf seviyesinde araştırma yapıldığı bulunmuştur

Kurt (2018) hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerle, Fen Bilimleri dersi kapsamında "Madde ve Değişim" kavramlarının öğretiminde fen etkinlikleri ile desteklenmiş sabit bekleme süreli öğretimin etkisinin araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu yaşları 12-13 arasında değişen ve hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan üç ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak günlük ve toplu oturumlar kullanılmıştır. Elde edilen veriler grafiksel analiz ile analiz edilmiştir. Çalışmada süreçte öğretilecek her bir kavram için etkinlikler tasarlanmış ve kavramların öğretimi için sabit bekleme süreli öğretim metoduna uygun oturumlar gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, uygulanan fen etkinlikleri ile desteklenmiş sabit bekleme süreli öğretimin öğrencilerdeki “Madde ve Değişim” kavramlarına yönelik kavramsal anlama düzeylerine olumlu etkilediği görülmüştür.

Yılmazel (2021) beşinci sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında, örneklem grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersinin "madde ve değişim" ünitesindeki ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgılarını gidermede probleme dayalı öğrenme yönteminin etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubu 2019-2020 eğitim öğretim yılında Adana ili Sarıçam İlçesi Cemil Meriç Ortaokulu ve Adana ili Sarıçam İlçesi Orhangazi İmam Hatip Ortaokulu 5. sınıf olan toplam 112 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada, verilerin toplama aracı olarak “Isı ve Sıcaklık Kavram Testi” kullanılmıştır. Isı ve Sıcaklık Kavram Testi ön-test olarak her iki gruba da uygulandıktan sonra, “Isı ve Sıcaklık” konusu, deney grubunda Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi kullanılarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yöntemi kullanılarak

işlenmiştir. Isı ve Sıcaklık Kavram Testi ile elde edilen veriler, uygulama öncesi ve sonrası frekans (f) ve yüzde (%) değerleri karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Veri analizi sonucunu deney grubu lehine anlamlı fark göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilerde daha fazla anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştiği, kavram yanılgılarının azaldığı anlaşılmıştır.

3. BÖLÜM
YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, örneklemi, araştırmacının rolü, veri toplama süreci, veri toplama araçları ve veri analiz süreci hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

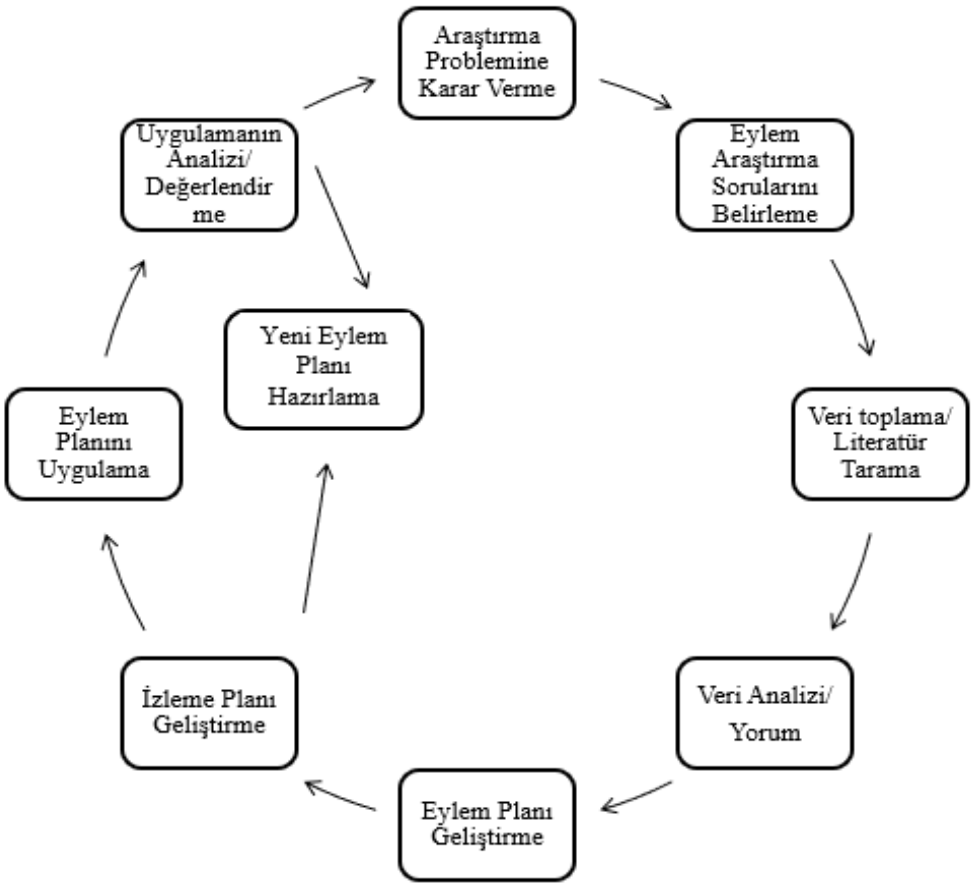
Bu çalışmada bilimsel araştırma yöntemlerinden biri olan nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmanın doğasının, sosyal yapılandırmadan yorumlayıcılığa ve dünyadaki sosyal adalete doğru sürekli bir değişim gösterdiği bilinmektedir. Nitel araştırma dünyadaki gözlemcinin yerini tespit eden bir aktivitedir. Nitel araştırma, dünyayı görünür hale getiren bir dizi yorumlayıcı, materyal uygulamalarından oluşur. Bu uygulamalar dünyayı dönüştürür. Bu uygulamalar dünyayı, alan notları, mülakatlar, konuşmalar, fotoğraflar ve kendi yazdığımız notlardan oluşan bir temsiller serisine dönüştürür. Buradan yola çıkılarak nitel araştırmaların doğal ve yorumlayıcı olduğu sonucuna ulaşılabilir (Cresswell, 2020).

Araştırmanın amacı doğrultusunda ise nitel araştırma yöntemlerinden biri olan eylem araştırması yaklaşımı kullanılmıştır. Eylem araştırması, eğitim-öğretim faaliyetlerinin geliştirilmesinde kullanılan bir yaklaşımdır. Bununla beraber alan yazın incelendiğinde eylem araştırması "uygulamacı araştırması" olarak da bilinmektedir (Balcı, 2015).

Araştırmada eylem araştırması türlerinden olan "Uygulama/ karşılıklı iş birliği/tartışma odaklı eylem araştırması" yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşımın seçilmesindeki amaç; araştırma problem durumunun sebeplerini, çözümlerini ve uygulamalarını iş birliği ile değerlendirmektir. Ayrıca araştırmacı-öğrenci arasındaki etkileşimin incelenerek araştırma sürecini betimlemek esas alınmıştır. Eylem araştırmasının bir diğer amacı da mevcut durumu anlamlandırmak ve iyileştirip geliştirmek olduğundan dolayı alan yazında "uygulama odaklı eylem araştırması" olarak da yer almaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

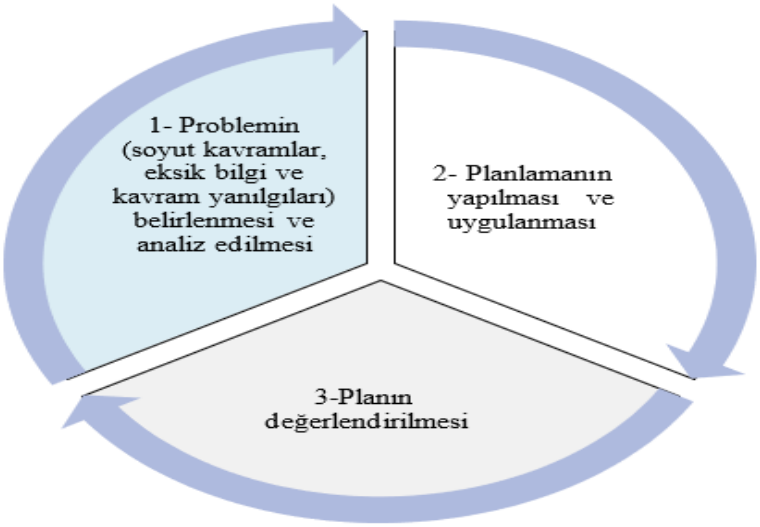
Bu çalışmada eylem araştırmasının kullanılmasının en güçlü sebebi; biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme teknikleriyle zenginleştirilmiş öğretimin öğrenciler üzerindeki durumunu anlamlandırmak ve süreç içinde araştırmacı-öğrenci, öğrenci-öğrenci arasında meydana gelen akışı dile getirmek ve çalışmada kullanılan biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin öğretime adapte edilme sürecini betimlemektir.

Eylem araştırması süreci incelenirse: problem belirleme, veri toplama, veri analizi, eylem planı belirleme, eylemi gerçekleştirme ve yeni bir eyleme karar karar verme aşamalarını içerdiği görülür (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu aşamalar Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. *Eylem Araştırması Döngüsü (Yıldırım ve Şimşek, 2016)*

Bu çalışma, araştırmanın amacına uygun olarak eylem araştırmasını temelde üç adımda gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan eylem araştırması döngüsü Şekil 4' te görülmektedir. Araştırmanın içinde her bir adımın nasıl kullanıldığı ve sürece nasıl entegre edildiği açıklanmıştır.



Şekil 4. *Araştırma için Hazırlanmış Eylem Araştırması Döngüsü*

1. Problemin (soyut kavramlar, eksik bilgi ve kavram yanılgıları) belirlenmesi ve analiz edilmesi:

Araştırmacı tarafından öğrencilerin düzeyine uygun olarak hazırlanan biçimlendirici yoklama sorularının, sürecin başında; biçimlendirici değerlendirme teknikleri kullanılmadan önce öğrencilere dağıtılarak cevaplarının toplanması sürecidir.

2. Planlamanın yapılması ve uygulanması:

Araştırmacının dersin konu ve kazanımlarına uygun olarak işlenmesinin yanı sıra geleneksel öğretime ek olarak; biçimlendirici değerlendirme teknikleri seçilmesi ve öğretim sürecine entegre edilmesidir. Araştırmacı, biçimlendirici değerlendirme tekniklerine uygun olacak şekilde öğrenciler için yazılı materyaller hazırlar ve öğrencilere planlanan zaman diliminde dağıtarak uygulamayı gerçekleştirir.

3. Planın değerlendirilmesi:

Sürecin başında öğrencilere dağıtılmış olan biçimlendirici yoklama soruları; süreç sonunda öğrencilere tekrar dağıtılır. Öğretim sürecinde kullanılan biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin; öğrenciler üzerinde oluşturduğu öğrenme durumları tespit edilir. Ayrıca çalışmada kullanılan biçimlendirici değerlendirme tekniklerine ve biçimlendirici yoklama sorularına karşı oluşan ilgi ve tutumları gözlemlenebilir. Süreç boyunca sormuş oldukları sorular saptanabilir ve öğretim sürecinin verimliliği ve sürece dair öğrenci görüşlerine ulaşılır. Araştırmada sürecin başında ve sonunda uygulanan biçimlendirici yoklama sorularının sayısal olarak değerlendirilmesi için Karataş (2003) tarafından geliştirilmiş dereceli puanlama anahtarı (rubrik) kullanılmıştır. Öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularına verdikleri cevaplar bu anahtara göre değerlendirilmiştir. Öğrencilerin açık uçlu cevaplarının analizi genel olarak öğrenci cevapları kategorilere ayrılarak gerçekleştirilmiştir (Bknz, Tablo 1)

Tablo 1

İki Aşamalı Sorular İçin Değerlendirme Kriterleri

Anlama düzeyleri	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan
Doğru gerekçe	Geçerliliği olan gerekçenin bütün yönlerini içeren cevaplar	Doğru cevap-Doğru gerekçe (D.C.-D.G.)	3

Kısmen doğru gerekçe	Geçerli gerekçenin bütün yönlerini içermeyen cevaplar	Doğru cevap-Kısmen doğru gerekçe (D.C.-K.D.G.)	2
Yanlış gerekçe	Doğru olmayan bilgiler içeren cevaplar	Yanlış cevap-Doğru gerekçe (Y. C. – D.G.)	2
Boş	İlgisiz, açık olmayan cevap verme veya boş bırakma	Doğru cevap-Yanlış gerekçe (D.C.-Y.G.)	1
		Yanlış cevap-Yanlış gerekçe (Y.C.-Y.G.)	0

3.2. Çalışma Grubu

Bu tez çalışması 2021-2022 Eğitim Öğretim yılı güz döneminde Bursa İnegöl ilçesine bağlı bir devlet okulunda yürütülmüştür. Uygulama için gerekli izinler MEB ve Bursa Valiliğinden 2021 Güz döneminde alınmıştır. Çalışmaya aynı okuldan iki 5. sınıf şubesi dâhil edilmiştir. Her bir şubeden 29 ve 30 olmak üzere toplam 59 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Araştırmacı bu öğrencilerin aynı zamanda Fen Bilimleri öğretmenidir.

Araştırmaya uygulamanın gerçekleştirileceği okulun 5. sınıfına devam eden öğrenciler katılmıştır. Öğrencilerin araştırmaya katılımı konusunda gönüllülük temel alınmıştır. Sınıfta bulunan öğrencilere, araştırmanın konusu, kapsamı ve önemi hakkında açıklama yapılmış ve istekli olan öğrencilerin ailelerinden de araştırmaya katılabileceklerine ilişkin izin yazısı alınmıştır. (Veli onay formu için Bknz, Ek.1)

Bu çalışmaya katılan şubeler Sınıf 1 ve Sınıf 2 olarak isimlendirilmiştir. Çalışmaya, Sınıf 1 ve Sınıf 2 şubelerinden 27'si erkek, 32'si kız olmak üzere toplam 59 öğrenci katılmıştır.

3.2.1. Araştırmanın Fiziksel Bağlamı: Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz dönemi süresince Bursa İnegöl'de Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırmanın fiziksel bağlamı okul ve çeşitli sınıf ortamlarından oluşmaktadır. Araştırmacının fen bilgisi öğretmeni olarak görev yaptığı okul başta olmak üzere, "Madde ve Değişim" ünitesi kapsamında biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerini uygulayıp veri topladığı ardından veri üçgenlemesinin son basamağı olarak öğrencilerle görüşmeler yaptığı sınıf ortamları araştırmanın fiziksel bağlamını oluşturmaktadır.

3.2.2. Araştırmanın Yapıldığı Ortaokul: Araştırmanın yapıldığı ortaokul üç katlı olup, zemin katta öğrencilerin beslenmelerini sağlamak amacıyla kantin, beden eğitimi derslerinde kullandıkları spor odası ve müzik dersleri için kullanılan müzik sınıfı yer almaktadır. Okulda aynı zamanda eğitim – öğretim gören öğrencilerin teneffüslerde oyun ve spor amaçlı kullanabileceği bahçesi ve voleybol sahası bulunmaktadır. Okulda kütüphane, bilgisayar odası ve fen laboratuvarı da yer almaktadır. Öğretmenler odası yeterli büyüklükte olup ve öğretmenler için kişisel eşyalarını ve ders kitaplarını koyabilecekleri dolaplar yer almaktadır. Ek olarak, okulun koridorlarında belirli gün ve haftalarda öğrencilerin çalışmalarını sergiledikleri panolar bulunmaktadır.

3.2.3. Araştırmanın Gerçekleştiği Şubeler: Araştırma, araştırmacının aynı zamanda fen bilimleri öğretmeni olarak görev aldığı okulun iki sınıfında gerçekleştirilmiştir. Biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme teknikleri 2 şubede eş zamanlı olacak şekilde uygulanmıştır. "Madde ve Değişim" ünitesi 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda 6 haftalık bir süreyi kapsamaktadır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar öğretim programına paralel şekilde 6 haftada gerçekleştirilmiştir.

Araştırmaya katılan şubelerdeki öğrencilere araştırma ile ilgili bilgilendirmeler araştırma öncesinde ve süreç boyunca yapılmıştır. Araştırmaya katılım sağlanabilmesi için gerekli formlar öğrenciler ve veliler ile paylaşılmıştır. Bu süreçte gerekli iletişim durumu öğrenciler- veliler ve araştırmacı aracılığıyla sağlanmıştır. Araştırmanın gerçekleştiği şubeler fiziksel açıdan benzer özellik taşımaktadır. Bu sebeple araştırmaya katılan sınıfların fiziksel özellikleriyle ilgili olarak aşağıda yer alan Tablo 2 oluşturulmuştur (Bknz, Tablo 2).

Tablo 2

Araştırmanın Gerçekleştiği Şubelerin Fiziksel Özellikleri

Sınıf 1 – Sınıf 2
Şubelerde bulunan öğrenci sayısı sırasıyla 29- 30 şeklindedir.
Sınıftaki panoda bilgilendirici panolar mevcuttur.
Sınıf öğrenci merkezli ders anlatımına uygundur.
Sınıfta akıllı tahta bulunmaktadır.
Sınıfta gerekli malzemelerin muhafaza edilebileceği dolap bulunmaktadır.

3.2.4. Araştırmanın Gerçekleştiği Şubeler: Biçimlendirici yoklama sorularının ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin uygulandığı şubelerden seçilen öğrencilerle görüşmelerin yapılabilmesi için sessiz bir sınıf seçilmiştir. Araştırmanın yapıldığı iki şubeden toplam 18 öğrenci seçilerek; uygulamanın ve "Madde ve Değişim" ünitesinin bitiminde görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler araştırmacı tarafından yazılı doküman haline getirilmiştir.

3.3. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, verilerin toplandığı şubelerin fen bilimleri öğretmeni olması sebebiyle fen dersleri araştırmacı ile beraber işlenmiştir. Araştırma konusu "Madde ve Değişim" ünitesine geçilmeden önce araştırmacı, öğretim süreci için günlük ders planları hazırlamıştır. Bunun yanı sıra dersine girdiği şubelerde gözlemler yaparak, öğrencilerin derse katılım durumlarını, ders esnasında sormuş oldukları soruları, ders akışını, derste kullanılan teknik ve materyallerin neler olduğuna dair bilgileri dersin sonunda defterine kaydetmiştir. Bu kayıt süreci iki şubeyi kapsayacak şekilde toplam 6 hafta 24 ders saati devam etmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Eylem araştırmalarında hangi verilerin toplanacağı ve bu verilerin hangi biçimde toplanacağına problemin doğasına bakılarak karar verilmektedir. Olağan problem durumuna göre uygun olarak veri toplama teknikleri araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Eylem araştırmalarında ihtiyaç duyulan veri çeşidine göre nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılmıştır (Mills, 2003).

Kullanılacak olan veri toplama araçlarını seçmeden önce, araştırmada kullanılacak olan tekniğin güçlü ve zayıf yanları dikkate alınmıştır. Bunun sonucunda elde edilen verilerin geçerliliği güçlendirilmiş ve elde edilen sonuçlara anlam kazandırmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Araştırmada bu bilgilerden yola çıkarak veri üçgenlemesi stratejisini kullanmaya karar verilmiştir.

Bu çalışmada 3 adet veri toplama aracı kullanılmıştır.

1. Gözlem formu,

2. Öğrencilerle yapılmış yarı-yapılandırılmış görüşmeler,

3. İki aşamalı olarak oluşturulmuş biçimlendirici yoklama soruları.

Araştırmanın doğruluğunu arttırmak ve çoklu bakış açısıyla süreci analiz etmek için nitel araştırmalarda önerilen veri üçgenlemesi yaklaşımı kullanılmıştır (Cresswell, 2020). Cresswell (2020)'e göre veri elde etmede birden fazla yöntem kullanmak, araştırma sürecinin daha detaylı anlaşılmasını sağlar. Bulguların kendi aralarında karşılaştırılmasına ve çapraz olarak kontrol edilme bağlamında araştırmacıya kolaylık sağlar. Veri üçgenlemesinin kullanılması, araştırmada kullanılan çoklu kaynaklardan elde edilen verilerin yapı geçerliliğine farklı bir biçim kazandırır. Bu açıdan eğitim alanında yapılmış olan araştırmalarda, araştırmacılar tarafından veri üçgenlemesinin kullanılması önerilmektedir (Işık ve Semerci, 2019).

3.4.1. Araştırmacı Tarafından Yapılan Gözlemler: Gözlem, yüzyılı aşkın bir süredir veri toplama yöntemi olarak kullanılmaktadır (Işık ve Semerci, 2019). Gözlem, herhangi bir ortam ya da kurumda oluşan durum ve davranışları açıklamak, mevcut olan süreci tanımlamak için kullanılan bir yöntemdir. Eğer araştırmacı sürecin içinde olmuş olanları ayrıntılı ve kapsamlı bir şekilde inceleyip bu sürecin fotoğrafını çekmeyi amaçlıyorsa "gözlem" yöntemini kullanabilir (Baltacı, 2019; Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Üzerinde gözlem yapılacak olan durumun nesnel ve objektif olarak gözlemci tarafından olduğu gibi kaydedilmesi araştırmanın güvenirliği açısından önem arz etmektedir. Eğitim araştırmalarının doğasında insan yer aldığı için yansız bir gözlem yapmak mümkün değildir. Ancak yapılan gözlemin kim tarafından, hangi ortamda ve hangi şartlarda yapıldığı ve kullanılan veri toplama araçlarının ayrıntılı bir şekilde tanımlanması araştırmanın güvenirliliğine katkı sağlayacaktır (Karataş, 2017).

Gözlem türleri kendi içinde katılımcı gözlem, katılımcı olmayan gözlem ve gizil gözlem olarak ayrılır. Eğer araştırmacı, çalışmadaki etkinliklerde gerçek bir katılımcı gibi katılım gösteriyorsa bu gözlemlere "katılımcı gözlem" denir. Katılımcı gözlemde iki amaç bulunmaktadır. Bunlar, katılımcıları dış bir göz olarak gözlemlemek ve çalışmadaki faaliyetlere etkin katılım göstermeyi sağlayabilmektir (Mills, 2003).

Eğer araştırmacı öğretimi kendi düzenleyip, öğretim sürecinde etkin bir şekilde veri topluyorsa bu gözlem türüne "etkin katılımcı gözlem" denir. Bu çalışmada, araştırmacı öğretim sürecini kendisi düzenleyip, süreçteki işleyişi bizzat kontrol ettiğinden ve bununla beraber sürece dair veri toplama işlemini gerçekleştirdiğinden dolayı "etkin katılımcı gözlem"

gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada gözlem; görüşme gibi diğer yöntemlerle üçgenlenerek araştırma sürecinin daha ayrıntılı biçimde betimlenmesi ve elde edilen verilerin daha detaylı incelenmesi amaçlanmıştır (Baltacı, 2019).

Araştırmacı, dersine girdiği sınıflarda gözlem yapabilmek için gözlem defteri oluşturmuştur. Bu gözlem defterine uygulama süresince öğrencilerin biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerine olan ilgi durumlarını, ders işleyişinin akışını, öğrencilerin ders hakkında ve biçimlendirici yoklama soruları ve tekniklere dair sordukları soruları ve görüşleri not etmiştir. Ders sırasında kullanılan yazılı ve görsel materyalleri, dersin işlenişinde yararlanılan kaynakları kaydetmiştir.

3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları: Görüşme, araştırma örnekleminde bulunanların, araştırma konusu hakkında bilgileri, duyguları ve düşüncelerini etkin olarak açıklayabildiği bir veri toplama tekniğidir. Görüşmeler; araştırmanın katılımcılarının iç dünyalarına ulaşmasını sağlayarak, özgün bakış açılarının ortaya çıkarılmasına yardımcı olur. Görüşmelerin yapılması, araştırma sürecinin daha detaylı bir biçimlendirilmesine yardımcı olur (Baltacı, 2019; Işık ve Semerci, 2019).

Görüşme tekniği yapılandırma süreçlerine göre tam yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmeler olarak ayrılmıştır (Cresswell, 2020). Bu araştırma amacı doğrultusunda "yarı yapılandırılmış görüşme" tekniğini kullanmıştır. Yarı yapılandırmış görüşmelerde, araştırmacı görüşmeye katılanlar üzerinden belirli bir bilgi elde etmeyi amaçlıyorsa "yarı yapılandırılmış görüşme" tekniğinin kullanılması uygun olabilir.

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde görüşme sorularının belirlenmesi gerekir. Bunun yanında görüşmeyi yapan kişi tarafından görüşme sorularının cevaba açık olması gerekmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları, esnek bir yapıya sahiptir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları, görüşmeye katılan görüşmeciler tarafından büyük kısmı açıklığa kavuşturulması beklenen sorulardır (Işık ve Semerci, 2019).

Bu araştırmada, araştırmacı yarı yapılandırılmış görüşme tekniğini kullanmak için görüşme sorularını süreç başında hazırlamıştır. Görüşmenin türü ne olursa olsun; iyi bir görüşme yapılabilmesi için araştırmacının görüşme sorularını kuramsal çerçeveye uygun bir biçimde hazırlaması gereklidir (Baltacı, 2019).

Araştırmaya katılan görüşmeciler iki farklı sınıftan olmak üzere araştırmacı tarafından seçilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelere her sınıftan 9 öğrenci olmak üzere toplam 18 öğrenci katılmıştır. Görüşmeler, katılımcıların kendilerini rahatça ifade edebileceği sessiz bir ortamda yapılmıştır. Araştırmacı, görüşme formunda 12 adet görüşme sorusu kullanmıştır. Görüşme soruları araştırmanın doğasına uygun olacak şekilde oluşturulmuş olup

“biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme teknikleri” merkezde olacak şekilde tasarlanmıştır.

Öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularında ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerinde sevdikleri ve sevmediği şeyler, süreçte en çok zorlandığı kısımlar ve geleneksel öğretimde kullanılan test sorularıyla biçimlendirici yoklama sorularının benzer ve farklı yanlarının neler olduğu gibi sorular sorulmuştur. Araştırmacı tarafından görüşme sorularına “Neden? Nasıl? Bu konuyu biraz açar mısın?” gibi soru ifadeleri eklenerek görüşmeye katılanların ifadelerini detaylandırmaları sağlanmıştır.

3.4.3. İki Aşamalı Biçimlendirici Yoklama Soruları: Araştırmada beşinci sınıf “Madde ve Değişim” ünitesinde yer alan hal değişimleri ve kaynama buharlaşma bölümleri ile ilgili olarak 4 biçimlendirici yoklama sorusu kullanılmıştır. Bu yoklama soruları, alan uzmanı Keeley (2008)’in diğer kavramlar hakkında oluşturulmuş olan yoklama sorularından esinlenilerek araştırmacı tarafından bizzat oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından oluşturulan ve bu araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan biçimlendirici yoklama sorularının isimleri:

1. Makarnaya Ne Oluyor?
2. Elektrikli Su Isıtıcısı İçinde Neler Oluyor?
3. Bir Garip Çikolata Meselesi
4. Teneffüs Vakti olarak belirlenmiştir (Bknz, Ek 3).

Araştırmada kullanılan biçimlendirici yoklama sorularının doğasını anlamak için sorular başlıklar halinde açıklanmıştır.

Makarnaya Ne Oluyor?

Dördüncü sınıfta “buharlaşma” kavramıyla karşılaşan öğrenciler, suyun buharlaşması gibi günlük hayattan örnekler verebilecek düzeyde bilgiye sahiptirler. Fakat beşinci sınıfta “kaynama” kavramıyla ilk kez karşılaşmaktadırlar. Fen Bilimleri Müfredatı gereği kaynama ve buharlaşma kavramlarının farklı kavramlar olduğu, kaynamanın ve buharlaşmanın kendine has özellikleri olduğu bilgisi beşinci sınıfta verilmektedir. Öğrencilerin kaynama ve buharlaşmaya dair karıştırdıkları bilgiler bulunmaktadır. Öğrencilerin çoğu kaynama esnasında fokurdama sesi çıktığı bilgisine sahipken buharlaşmanın sıvının her yerinde gerçekleştiği bilgisine sahip olmadığı görülmüştür. Bu biçimlendirici yoklama sorusu, kaynama ve buharlaşma kavramlarının öğretilmesi ve kaynama buharlaşma kavramlarına dair varsa kavram yanılgıları ve eksik bilgilerin ortaya çıkarılmasını hedeflemiştir (Bknz, Ek 3.1.).

Elektrikli Su Isıtıcısının İçinde Neler Oluyor?

Daha önce "buharlaşma" kavramını dördüncü sınıfta öğrenen öğrenciler, "kaynama" kavramı ile beşinci sınıfta karşılaşmaktadır. Kaynama ve buharlaşma kavramlarının birbirlerinden farkları olduğu ve kaynama/buharlaşmanın kendilerine özgü özellikleri olduğu bilgisine beşinci sınıfta detaylıca değinilmektedir. "Kaynama noktası" ve "buharlaşma noktası" terimlerini daha önce öğrenmemiş öğrencilere günlük hayatta kullanılan maddelerden örnekler vererek kavramaları sağlanır. Bu biçimlendirici yoklama sorusunda kaynama ve buharlaşma kavramlarının birbirinden farklı olduğu bilgisini kazandırma ve öğrencinin kaynama ve buharlaşma olaylarının gerçekleştiği sıcaklıklar, sıvılar üzerinde gerçekleştiği yerler hakkında sahip oldukları bilgilere ulaşmak hedeflenmiştir. Öğrencilerin konu ile ilgili eksik bilgilerinin ve kavram yanılgılarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır (Bknz, Ek 3.2.).

Bir Garip Çikolata Meselesi

Öğrenciler dördüncü sınıfta ısınma ve soğuma gibi kavramları öğrenmişlerdir. Buna rağmen "Isı-Sıcaklık" konusunun doğası gereği ısı ve sıcaklık kavramlarının birbirlerinden farklı olduğu bilgisine sahip değillerdir. Isı ve sıcaklık günlük hayatta birbirinin yerine sıkça kullanılan ve çoğunlukla karıştırıldığından öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarına dair kavram yanılgıları bulunmaktadır. İki madde temas durumunda olduğunda ısının mı yoksa sıcaklığın mı akış yaptığına dair çeldirici düşünceler biçimlendirici yoklama sorusunun ilk bölümüne konulmuştur. Bu biçimlendirici yoklama sorusunda öğrencilere; ısı ve sıcaklık kavramlarının birbirinden farklı kavramlar oldukları bilgisi kazandırılmak amaçlanmıştır (Bknz, Ek 3.3.).

Bir Teneffüs Vakti

Bu biçimlendirici yoklama sorusu daha önce "ısı alma" ve "ısınma" olayını öğrenen öğrenciler için ortam ve cisimler arasından sıcaklık kıyası yapabilmeleri için oluşturulmuştur. Öğrencilerin aynı ortamda bulunan cisimlerin sıcaklığı hakkındaki görüşlerini almak amaçlanmıştır. Öğrenciler, aynı ortamda bulunan cisimlerin sıcaklıklarının eşit olduğu bilgisine sahip değillerdir. Öğrencilerin, sınıfta bulunan cisimler hakkında yorum yapabilmelerinden yola çıkılarak bu biçimlendirici yoklama sorusu tasarlanmıştır. Biçimlendirici yoklama sorusunun amacı sıcaklık kavramı hakkında öğrencilerin var olan bilgilerine ulaşmak ve varsa kavram yanılgılarını tespit etmektir (Bknz, Ek 3.4.).

Araştırmacı tarafından hazırlanan biçimlendirici yoklama sorularının kazanımlara göre dağılımı aşağıda yer alan Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3

Biçimlendirici Yoklama Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı

Biçimlendirici Yoklama Soruları	Konu ve Kazanımlar
1) Makarnaya Ne Oluyor?	**Konu:** Maddenin Hal Değişimi **F.5.4.1.1.** Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. **Açıklama:** Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır.
2) Elektrikli Su Isıtıcısının İçinde Neler Oluyor?	**Konu:** Maddenin Hal Değişimi **F.5.4.1.1.** Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. **Açıklama:** Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır.
3) Bir Garip Çikolata Meselesi	**Konu:** Isı ve Sıcaklık **F.5.4.3.1.** Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.
4) Tenefüs Vakti	**Konu:** Isı ve Sıcaklık **F.5.4.3.1.** Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.

4. BÖLÜM
BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde iki aşamalı biçimlendirici yoklama soruları, araştırma sürecinde her derste yapılmış ders içi gözlemler ve uygulama sonrası öğrencilerle yapılmış olan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırma sorularına öğrencilerin verdikleri cevaplar ve bu cevapların analizinden elde edilen bulgular aşağıda sırası ile sunulmaktadır.

4.1. İki Aşamalı Biçimlendirici Yoklama Sorularından Elde edilen Bulgular

Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilmiş dört adet iki aşamalı biçimlendirici yoklama sorusu kullanılmıştır. Bu sorular Karataş ve diğerleri (2003) tarafından iki aşamalı soruların analizi için geliştirilen rubrik kullanılarak, rubrikte yer alan değerlendirme ölçütleri doğrultusunda sorular değerlendirilmiştir (Tablo 4). İki aşamalı soruların değerlendirilmesi iki adımdan oluşur. Birinci adımda öğrencilerin çoktan seçmeli kısma verdikleri cevaplar sınıflandırılır. İkinci adımda öğrencilerin cevaplarını yazdıkları açık uçlu kısım "doğru gerekçe, kısmen doğru gerekçe, yanlış gerekçe ve boş" olmak üzere dört kategoriye ayrılarak sınıflandırılır. Ardından iki adımdan elde edilen veriler birleştirilerek değerlendirme tamamlanır. Bu araştırmada her soru için araştırmacı tarafından oluşturulan cevap anahtarı kullanılmıştır. Belirlenen cevap "Doğru gerekçe" kategorisine uygun olarak seçilmiş ve bu bağlamda iki aşamalı biçimlendirici yoklama sorularının analizi gerçekleşmiştir. Kullanılan rubrikte yer alan kriterlere göre öğrencinin iki aşamalı sorulardan alabileceği maksimum puan 3, minimum puan ise 0 kabul edilmiştir.

Tablo 4

İki Aşamalı Sorular için Değerlendirme Kriterleri

Anlama düzeyleri	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan
Doğru gerekçe	Geçerliliği olan gerekçenin bütün yönlerini içeren cevaplar	Doğru cevap-Doğru gerekçe (D.C.-D.G.)	3
Kısmen doğru gerekçe	Geçerli gerekçenin bütün yönlerini içermeyen cevaplar	Doğru cevap-Kısmen doğru gerekçe	2

		(D.C.-K.D.G.)	
Yanlış gerekçe	Doğru olmayan bilgiler içeren cevaplar	Yanlış cevap-Doğru gerekçe (Y. C. – D.G.)	2
Boş	İlgisiz, açık olmayan cevap verme veya boş bırakma	Doğru cevap-Yanlış gerekçe (D.C.-Y.G.)	1
		Yanlış cevap-Yanlış gerekçe (Y.C.-Y.G.)	0

4.1.1. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Birinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular: Araştırma sürecinin başında öğrencilere yöneltilen "Makarnaya Ne Oluyor?" adlı biçimlendirici yoklama sorusunda, öğrencilerin zihinlerinde kaynama ve buharlaşma kavramlarına dair mevcut bilgilerin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Sınıf 1 ve Sınıf 2' de yer alan öğrencilerden, soruda yer alan diyalogları okuyarak hangi düşünceye katıldıklarını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce, "Makarnaya Ne Oluyor?" adlı biçimlendirici yoklama sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 5' te sunulmuştur.

Tablo 5

Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Birinci Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular

Sınıf 1 (n=29)	**Sınıf 2 (n=30)**

	Örnek Cevap	f	%	%	f	Örnek Cevap
D.C. – D.G.	-Bu konuyu merak edip araştırmıştım, buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleştiğini ve sıvının yüzeyinde gerçekleştiğini biliyorum. Buharlaşma sıvının her yerinde gerçekleşseydi tüm sıvı buharlaşırdı.	1	3	-		
D.C. – K.D.G.	- Makarna yaparken görmüştüm buharlaşma yüzeyde olur. *Kaynama da her sıcaklıkta olur.*	2	7	-		
D.C. – Y.G.	- Belli bir süre sonra makarnanın üstünden buharlar çıkabilir, makarna suyu buharlaşıyor diyebiliriz çünkü buharlaşma belli bir sıcaklıkta oluyor.	2	7	-		
Y.C. – Y.G.	-Makarna suyunun her yerinde buharlaşma olur. -Su kaynamadan buharlaşmıyormuş ve her sıcaklıkta da kaynıyormuş. *-Makarna suyu buharlaşmaz sadece kaynar.* *-Kaynama her sıcaklıkta gerçekleşir.* *-Direkt buharlaşma olmaz, biraz kaynadıktan sonra buharlaşma olur.*	24	83	100	30	*-Kaynama her sıcaklıkta olur, annem makarnayı kısık ateşte kaynatmıştı.* *-Buharlaşma için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç var.* *-Buharlaşma suyun her yerinde olur.* *-Su 5 derecede de kaynar ama yavaş yavaş kaynar.* *-Suyun buharlaşması için çok sıcak olması gerek.* *-Sıcaklık olmadan sıvı nasıl buharlaşsın? Suya ocaktan sıcaklık gelir ve önce kaynar sonra buharlaşır.*

Tablo 5’ de yer alan bulgular incelendiğinde, Sınıf 1’deki öğrencilerin %3’ü D.C.- D.G. kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. Sınıf 2’deki öğrencilerin ise yöneltilen soruya doğru cevap veremediği tespit edilmiştir. Sınıf 1’de ise bu kategoride doğru cevap veren tek bir öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrenci biçimlendirici yoklama sorusuna “Bu konuyu merak edip araştırmıştım, buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleştiğini ve sıvının yüzeyinde gerçekleştiğini

biliyorum. Buharlaşma sıvının her yerinde gerçekleşseydi tüm sıvı buharlaşırdı.” gerekçesiyle cevap vermiştir.

Birinci biçimlendirici yoklama sorusunda, üzerinde buharlar çıkan makarna tenceresinde gerçekleşen olayın ne olabileceğine dair verilen düşüncelerde doğru cevap Davut’un cevabıdır. Davut, “Anneciğim, makarna suyu buharlaşıyor çünkü buharlaşmak için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç yoktur.” demiştir. Buharlaşma kavramı ele alındığında, suyun her sıcaklıkta buharlaşabileceği ve buharlaşmanın sıvının yüzeyinde gerçekleştiği bilinmektedir. Bu bağlamda Davut’un düşüncesi, gerekçeleri tüm yönleriyle açıklayan doğru cevap olarak kabul edilmiştir.

Sınıf 1’ deki öğrencilerin %7’si D.C- K.D.G. kategorisinde cevap verirken Sınıf 2’ de ise yöneltilen soruya doğru cevap veren öğrenci bulunmadığından dolayı bu kategorinin oluşmadığı görülmüştür. Sınıf 1’ deki öğrencilerin “Davut: Anneciğim, makarna suyu buharlaşıyor çünkü buharlaşma için belli bir sıcaklığa ihtiyaç yoktur.” seçeneğini seçmelerine rağmen, sudaki buharlaşmaya dair istenilen gerekçenin tüm yönlerini içeren cevaplar veremediği tespit edilmiştir. Sınıf 1’deki öğrencinin “Makarna yaparken görmüştüm buharlaşma yüzeyde olur. Kaynama da her sıcaklıkta olur.” ifadesinde buharlaşmanın su yüzeyinde olduğunu bilmesine rağmen suyun kaynamasının her sıcaklıkta olacağından bahsedildiğinden bu kategoride değerlendirilmiştir.

D.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1’deki öğrencilerin %7’si doğru olan düşünceyi işaretlemelerine rağmen gerekçelendirme kısmında hatalı ifadeler yazmıştır. “Belli bir süre sonra makarnanın üstünden buharlar çıkabilir, makarna suyu buharlaşıyor diyebiliriz çünkü buharlaşma belli bir sıcaklıkta oluyor.” ifadesi bu düşünceyi desteklemektedir. Sınıf 2’ de ise yöneltilen soruya doğru cevap veren öğrenci bulunmadığından bu kategori oluşmamıştır.

Sınıf 1’ deki öğrencilerin %83’ünün, Sınıf 2’ deki öğrencilerin %100’ünün Y.C. – Y.G. kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda Sınıf 1’ deki öğrencilerinin çoğunun, Sınıf 2’deki öğrencilerin ise tamamının çeldirici seçeneklere yöneldikleri görülmüştür. Sınıf 1’de açıklama kısmında verilen seçeneklerden “Ceylin’e katılıyorum, makarna suyu kaynıyor çünkü kaynama her sıcaklıkta olur” seçeneğini işaretleyen öğrencinin açıklama kısmına “Ceylin haklı çünkü su kaynamadan buharlaşmaz ve her sıcaklıkta da kaynar.” gerekçesi ve buna benzer gerekçeleri savunan nitelikte cevap verdikleri görülmüştür. Sınıf 2’ deki “Ceylin’e katılıyorum, makarna suyu kaynıyor çünkü kaynama her sıcaklıkta olur.” seçeneğini işaretleyen bir öğrenci “Kaynama her sıcaklıkta olur, annem makarnayı kısık ateşte kaynatmıştı.” gerekçesini yazarak cevap vermiştir. Aynı sınıftaki bir başka öğrenci ise aynı seçeneği seçmiş olmasına rağmen gerekçe olarak “Su 5 derecede de kaynar ama yavaş

yavaş kaynar.” cevabını vermiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde “Kaynama her sıcaklıkta olur, kaynama olmadan buharlaşma olmaz, su buharlaşmaz sadece kaynar, buharlaşma sıvının her yerinde olur, buharlaşma belli sıcaklıkta ve sıvının her yerinde gerçekleşir” şeklinde verdikleri cevapların kavram yanılgıları içerdiği tespit edilmiştir.

4.1.2. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Birinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular: Araştırma sürecinin sonunda öğrencilere yöneltilen “Makarnaya Ne Oluyor?” adlı biçimlendirici yoklama sorusunda, biçimlendirici değerlendirme teknikleri (Frayer Model, Öğrenci Çizimleri, Kavram Karikatürü, Katılıyorum – Katılmıyorum) uygulandıktan sonra öğrencilerin kaynama ve buharlaşma kavramlarına dair araştırma süreciyle şekillenen bilgilerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Sınıf 1 ve Sınıf 2’ de yer alan öğrencilerden soruda yer alan diyalogları okuyarak hangi düşünceye katıldıklarını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6

Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Birinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular

	Sınıf 1 (n=29)				**Sınıf 2 (n=30)**
	Örnek Cevap	**f**	**%**	**% f**	**Örnek Cevap**
D.C. – D.G.	-Buharlaşma için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç yoktur. Her sıcaklıkta gerçekleşebilir. -Buharlaşma tencerenin yüzeyinde gerçekleşir. Bir tencereye su koyup ocağın altını açtığımızda bunu görürüz.	13	45	53 16	-Buharlaşma için belli bir sıcaklık yoktur. Buharlaşma eksi sıcaklıklarda da olur, 100 derecede de olur.200 derecede de olur. -Buharlaşma sıvının yüzeyinde olur. -Kaynama her sıcaklıkta olmaz mesela eğer su olursa bu sıcaklık 100 derece olabilir, başka bir sıvı olsaydı başka bir derece olabilirdi.

D.C. – K.D.G.	- *Makarna suyu 100 derecede kaynasaydı buharlar çıkmazdı*. Bence makarna suyu buharlaşıyor ve buharlaşma her sıcaklıkta olabilir. -Makarna suyu buharlaşıyor ve kaynamaya başlıyor. Sıcaklıktan dolayı buharlaşma olduğunda kaynama başlar.	2 7	3 1	-Makarna suyunun buharlaşması için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç olmadığını biliriz çünkü makarna suyunu her sıcaklıkta kaynatabiliriz.
D.C. – Y.G.	- Buharlaşmak için belirli bir sıcaklık gerekir. Mutfakta annem yemek yaparken görmüştüm, *buharlaşırken suyun her yerinde kabarcıklar oluşmuştu.*	2 7	10 3	-Makarna suyu her sıcaklıkta kaynar mesela su sadece 100 derecede buharlaşır. -Buharlaşmada belirli bir sıcaklığa ihtiyaç vardır. -Makarna suyu buharlaşır çünkü makarna suyu sadece belirli bir sıcaklığa geldiğinde buharlaşıyor.
Y.C. – Y.G.	*-Makarna suyu kaynıyor çünkü kaynama her sıcaklıkta olur.* *- Ocağın altındaki ateş kısıkta olsa yüksek de olsa su kaynar.* *-Buharlaşırken belirli bir sıcaklıkta kalabilir.* *- Su kaynar, su her derecede kaynar ama buharlaşma her zaman olmaz.* *-Buharlaşma suyun her yerinde olur. 100 derecenin üstündeyken olur.*	12 41	33 10	*-Buharlaşma her sıcaklıkta olmaz.* *-Makarnanın suyu kaynar ama buharlaşmaz.* *-Kaynama sıvının yüzeyinde gerçekleşir.* -Makarna suyu kaynıyor çünkü *kaynama her sıcaklıkta olur.* -Makarna suyu *kaynarken çok yüksek ateşte olduğu için sıcaklığı artar.*

Yukarıda Tablo 6' da yer alan bulgular incelendiğinde, Sınıf 1'deki öğrencilerin %45'inin, Sınıf 2'deki öğrencilerin %53'ünün D.C.- D.G. kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir.

Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulandıktan sonra doğru cevap veren öğrenci yüzdesinin arttığı tespit edilmiştir. Doğru cevap veren öğrencilerin "kaynama" ve "buharlaşma" kavramlarına dair özellikleri bildikleri, kaynama ve buharlaşma olaylarının gerçekleşmesine ilişkin doğru bilgilere sahip olduğu tespit edilmiştir. Sınıf 1'de bu kategoride cevap veren bir öğrencinin "Davut'a katılıyorum, makarna suyu buharlaşıyor çünkü buharlaşmak için belirli bir sıcaklığa gerek yoktur. Her sıcaklıkta olabilir. Buharlaşma, su dolu tencerenin yüzeyinde

gerçekleşir.'' gerekçesi bu durumu ispatlamaktadır. Sınıf 2' de ise "Buharlaşma her sıcaklıkta olabilir, buharlaşma eksi sıcaklıklarda da gerçekleşir. 100, 200 gibi yüksek sıcaklıklarda da olabilir." ve "Kaynama her sıcaklıkta olmaz mesela su olursa bu sıcaklık 100 derece olabilir, başka bir sıvı kullansaydık bu sıcaklık başka bir değer olabilirdi." gerekçeleri öğrencilerin kaynama ve buharlaşma kavramlarına dair doğru bilgilere sahip olduklarını ve bildiklerini verilen soruda kullanabildiklerini kanıtlamaktadır.

Birinci biçimlendirici yoklama sorusunda, üzerinde buharlar çıkan makarna tenceresinde gerçekleşen olayın ne olabileceğine dair verilen düşüncelerde doğru cevap Davut'un cevabıdır. Davut, "Anneciğim, makarna suyu buharlaşıyor çünkü buharlaşmak için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç yoktur." demiştir. Buharlaşma kavramı ele alındığında, suyun her sıcaklıkta buharlaşabileceği ve buharlaşmanın sıvının yüzeyinde gerçekleştiği bilinmektedir. Bu bağlamda Davut'un düşüncesi, gerekçeleri tüm yönleriyle açıklayan doğru cevap olarak kabul edilmiştir.

D.C- K.D.G. kategorisinde Sınıf 1' deki öğrencilerin %7' si, Sınıf 2' deki öğrencilerin %3'ü "Davut: Anneciğim, makarna suyu buharlaşıyor çünkü buharlaşma için belli bir sıcaklığa ihtiyaç yoktur." seçeneğini seçmelerine rağmen, sudaki buharlaşmaya dair istenilen gerekçenin tüm yönlerini içeren cevaplar veremediği tespit edilmiştir. Sınıf 1'deki öğrencinin "Bence makarna suyu buharlaşıyor ve buharlaşma her sıcaklıkta olabilir." gerekçesi bunu kanıtlamaktadır. Sınıf 2' de ise "Makarna suyunun buharlaşması için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç olmadığını biliriz çünkü makarna suyunu her sıcaklıkta kaynatabiliriz." ifadesinde buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleşebileceğini bilmesine rağmen suyun kaynamasının her sıcaklıkta olacağından bahsedildiğinden bu kategoride değerlendirilmiştir.

D.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1'deki öğrencilerin %7' si doğru olan düşünceyi işaretlemelerine rağmen gerekçelendirme kısmında hatalı ifadeler yazmıştır. Buharlaşmanın gerçekleşmesi için belirli bir sıcaklık olması gerektiğini ve buharlaşırken baloncuklar çıkacağını savunan tarzda cevaplar yazmıştır. "Buharlaşmak için belirli bir sıcaklık gerekir. Mutfakta annem yemek yaparken görmüştüm, buharlaşırken suyun her yerinde kabarcıklar oluşmuştu." ifadesi bu düşünceyi desteklemektedir. Sınıf 2' de ise "Makarna suyu buharlaşır çünkü makarna suyu sadece belirli bir sıcaklığa geldiğinde buharlaşıyor." ifadesi bu düşünceyi desteklemektedir.

Sınıf 1' deki öğrencilerin %41'inin, Sınıf 2' deki öğrencilerin %33'ünün Y.C. – Y.G. kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin çeldirici seçeneklere de yöneldikleri görülmüştür. Sınıf 1'de açıklama kısmında verilen seçeneklerden "Aslı' ya katılıyorum, makarna suyu buharlaşıyor çünkü buharlaşma suyun her yerinde olur" seçeneğini

işaretleyen öğrencinin açıklama kısmına "Aslı doğru söylüyor çünkü buharlaşma suyun her yerinde olur. 100 derecenin üstündeyken olur." gerekçesi ve buna benzer gerekçeleri savunan nitelikte cevap verdikleri görülmüştür. Sınıf 2' deki "Ceylin'e katılıyorum, makarna suyu kaynıyor çünkü kaynama her sıcaklıkta olur." seçeneğini işaretleyen bir öğrenci "Makarna suyu kaynıyor çünkü kaynama her sıcaklıkta olur." gerekçesini yazarak cevap vermiştir. Aynı sınıftaki bir başka öğrenci ise aynı seçeneği seçmiş olmasına rağmen gerekçe olarak "Makarna suyu kaynarken çok yüksek ateşte olduğu için sıcaklığı artar." cevabını vermiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde "Su, her sıcaklıkta buharlaşmaz, buharlaşma sıvının her yerinde gerçekleşir, kaynama her sıcaklıkta gerçekleşir, kaynama sırasında suyun sıcaklığı artmaya devam eder, kaynama sıvının yüzeyinde gerçekleşir." şeklinde verdikleri cevapların kavram yanılgıları içerdiği tespit edilmiştir.

4.1.3. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular: Öğrencilere yöneltilen "Elektrikli Su Isıtıcısının İçinde Neler Oluyor?" adlı biçimlendirici yoklama sorusunda, günlük hayatta kullanılan elektrikli su ısıtıcısının çalışma prensibi senaryo olarak verilmiştir. Bu senaryo üzerinden öğrencilerin kaynama ve buharlaşma kavramlarına dair zihinlerinde var olan bilgileri ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Sınıf 1 ve Sınıf 2' de yer alan öğrencilerden soruda yer alan diyalogları okuyarak hangi düşünceye katıldıklarını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular

	Sınıf 1 (n=29)				**Sınıf 2 (n=30)**
	Örnek Cevap	**f**	**%**	**% f**	**Örnek Cevap**
D.C. – D.G.	-Su belli bir sıcaklıkta kaynar, buharlaşma yüzeyde gerçekleşir. Kaynama her yerde olur. Buharlaşma her sıcaklıkta olur mesela 50 derecede buharlaşma olabilir	2	7	3 1	-Su belli bir sıcaklıkta kaynar, suyun kaynaması her tarafında olur. Suyun buharlaşması her sıcaklıkta olabilir.

D.C. – K.D.G.	- Su, bir kaba konulduğu zaman belli bir sıcaklıkta kaynadığı fikri bana mantıklı geldi. Diğer görüşleri hiç duymadım. -Su ısıtıcısı içindeki su belli sıcaklıkta kaynaması lazım, 100 derecede buharlaşır mı bilmiyorum.	5 17	7 2	- Isıtıcı içindeki suyun sol kısmı az sıcaklıkta veya sağ kısmı çok sıcaklıkta olmaz. Suyun sadece üst tarafı kaynamaz, her yeri kaynar.
D.C. – Y.G.	- Su ısıtıcısının ısınması buharlaşmadır. Belli sıcaklık olduğunda buharlaşma gerçekleşir.	3 10	-	
Y.C. – Y.G.	*-Evde gördüm, buharlar her yerden çıkıyordu. Buharlaşma sıvının her yerinde olur.* *-Buharlaşma için mutlaka sıcaklığa ihtiyaç vardır.* *-Buhar suyun her yerine yayıldığı için buharlaşma suyun her yerinde olur.*	19 66	90 27	-Elektrikli su ısıtıcısının içindeki suyun buharlaşması her yerinde olur.

İkinci biçimlendirici yoklama sorusuna, biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce verilen cevaplar incelendiğinde; Sınıf 1'deki öğrencilerin %7'sinin, Sınıf 2' deki öğrencilerin ise %3'ünün D.C. – D.G. kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Bu kategoriye uygun cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde elektrikli su ısıtıcısının içinde gerçekleşen olay ile ilgili "Elektrikli su ısıtıcısının içindeki su belli bir sıcaklıkta kaynar, kaynama suyun her yerinde gerçekleşir. Suyun buharlaşması ise su yüzeyinde gerçekleşir ve suyun buharlaşması her sıcaklıkta olabilir." şeklinde cevap veren öğrencinin gerekçesi doğru olarak kabul edilmiştir.

İkinci biçimlendirici sorusu olan "Elektrikli Su Isıtıcı İçinde Neler Oluyor" sorusu, suyun kaynama ve buharlaşmasına dair günlük hayattan örnek alınarak hazırlanmış bir sorudur. Dört arkadaşın elektrikli su ısıtıcısı içinde olanlara dair verilen düşünceler arasından, kaynama ve buharlaşmayla kavramlarıyla ilgili doğru bilgiler içeren cevabı seçmeleri ve gerekçelendirmeleri beklenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusunda doğru cevap Aykut seçeneğidir. Bu seçenek "Elektrikli su ısıtıcısı içerisindeki su belli bir sıcaklıkta kaynar." ifadesidir. Çünkü bu seçenek suyun kaynamasına dair doğru yargı içeren tek seçenektir.

D.C. – K.D.G. kategorisinde Sınıf 1' deki öğrencilerin %17'si, Sınıf 2'deki öğrencilerin %7'si doğru olan Aykut seçeneğini işaretlemelerine rağmen suyun belli bir sıcaklıkta kaynamasına dair yeterli açıklama da bulunmamıştır. Bu bağlamda öğrencilerin bir kısmı

yalnızca kaynamaya dair doğru ifadeler kullanırken bir kısmı da yalnızca buharlaşmaya dair doğru ifadeler kullandıklarından dolayı doğru cevabı tüm yönleriyle açıklayamadıkları tespit edilmiştir.

D.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1' deki öğrencilerin %3'ü Aykut seçeneğini seçmelerine rağmen suyun kaynamasından bağımsız buharlaşmasına değinerek yanlış yargılar içeren gerekçelendirmeler yapmıştır. Sınıf 1' deki bir öğrencinin "Su ısıtıcısının ısınması buharlaşmadır. Belli sıcaklık olduğunda buharlaşma gerçekleşir." ifadesiyle suyun buharlaşmasının belli bir sıcaklıkta gerçekleşeceğine dair yanlış gerekçelendirmelerde bulunduğu tespit edilmiştir.

Y.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1'deki öğrencilerin %66'sı, Sınıf 2'deki öğrencilerin %90'ının bu kategoride cevap verdiği görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin çeldirici seçeneklere ağırlıklı olarak yöneldiği görülmektedir. Sınıf 1' de "Buğra'ya katılıyorum çünkü elektrikli su ısıtıcısına konan su buharlaşır ve buharlaşma suyun her yerinde gerçekleşir." seçeneğini seçen öğrencinin "Evde gördüm, buharlar her yerden çıkıyordu. Buharlaşma sıvının her yerinde olur." şeklinde gerekçelendirme yaptığı görülmüştür. Sınıf 2'de ise "Buğra" seçeneğini seçen öğrencinin "Elektrikli su ısıtıcısının içindeki suyun buharlaşması her yerinde olur." şeklinde cevap verdiği görülmüştür. Çeldirici seçenekleri seçen diğer öğrencilerin cevapları incelendiğinde "Buharlaşma için mutlaka sıcaklığa ihtiyaç vardır.", "Buhar suyun her yerine yayıldığı için buharlaşma suyun her yerinde olur." şeklinde ifadeler görülmüştür. Bu ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin kaynama ve buharlaşma kavramları arasında kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

4.1.4. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular: Araştırma sürecinin sonunda öğrencilere yöneltilen "Elektrikli Su Isıtıcı İçinde Neler Oluyor?" adlı biçimlendirici yoklama sorusunda, biçimlendirici değerlendirme teknikleri (Frayer Model, Öğrenci Çizimleri, Kavram Karikatürü, Katılıyorum – Katılmıyorum) uygulandıktan sonra öğrencilerin kaynama ve buharlaşma kavramlarına dair araştırma süreciyle şekillenen bilgilerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Sınıf 1 ve Sınıf 2' de yer alan öğrencilerden soruda yer alan diyalogları okuyarak hangi düşünceye katıldıklarını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular

	Sınıf 1 (n=29)				**Sınıf 2 (n=30)**
	Örnek Cevap	**f**	**%**	**% f**	**Örnek Cevap**
D.C. – D.G.	-Su belli bir sıcaklıkta kaynar. Suyun her yerinde kaynama gerçekleşir. -Su her sıcaklıkta buharlaştığı için sadece 100 derecede buharlaşır diyemeyiz.	12	41	53 16	-Su ısıtıcında su belli sıcaklıkta kaynar çünkü her maddenin bir kaynama noktası vardır. Mesela su 100 derece, etil alkol 78 derece. -Elektrikli su ısıtıcında kaynama belli sıcaklıkta olur. Kaynama sırasında da buharlaşma olur. Fokurdama sesi de geliyor.
D.C. – K.D.G.	-Su belli bir sıcaklıkta kaynar, buharlaşma suyun her yerinde gerçekleşmez. *Su 0 derecede kaynar.* -Suyun kaynaması belli bir sıcaklıkta olur *fakat su 100 derecede buharlaşmaz, kaynar*. - Buharlaşma 100 derecede olmaz, her derecede olur. Kaynama belli sıcaklıkta olur.	5	17	7 2	-Suyun kaynaması belli sıcaklıkta gerçekleşir*, buharlaşması ise sadece üstünde değil her yerinde gerçekleşir.* -Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşebilir örneğin kuru buz ve naftalin gibi.
D.C. – Y.G.	-Suyun buharlaşması 100 derecede gerçekleşmez, suyun buharlaşması 0 derecede gerçekleşir.	4	14	13 4	-Elektrikli ısıtıcı içindeki su belli bir buharlaşır diğer seçenekler de bence yanlış çünkü buharlaşma suyun yüzeyinde gerçekleşmez.

Y.C. – Y.G.	*-Buharlaşmanın belirli bir sıcaklığı vardır.* *-Suyun buharlaşması sadece 100 derecede gerçekleşir.* *-Kaynama suyun sadece yüzeyinde gerçekleşir. Buharlaşma ise her yerinde.* *-100 derecede sadece kaynama olur, buharlaşma olmaz.*	8 28	27 8	*-Elektrikli su ısıtıcısının içindeki suyun buharlaşması her yerinde olur.* -Suyun kendine özel kaynama ısısı vardır. -Su kaynarken sıcaklığı artar böylece kaynar. -Suyun kaynaması sadece yüzeyinde gerçekleşir.

İkinci biçimlendirici yoklama sorusuna Sınıf 1'deki öğrencilerin %41'inin, Sınıf 2' deki öğrencilerin ise %53'ünün D.C. – D.G. kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Bu kategoriye uygun cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde elektrikli su ısıtıcısının içinde gerçekleşen olay ile ilgili "Elektrikli su ısıtıcısının içindeki su belli bir sıcaklıkta kaynar, kaynama suyun her yerinde gerçekleşir. Suyun buharlaşması ise su yüzeyinde gerçekleşir ve suyun buharlaşması her sıcaklıkta olabilir." şeklinde cevap veren öğrencinin gerekçesi doğru olarak kabul edilmiştir.

İkinci biçimlendirici sorusu olan "Elektrikli Su Isıtıcı İçinde Neler Oluyor" sorusu, suyun kaynama ve buharlaşmasına dair günlük hayattan örnek alınarak hazırlanmış bir sorudur. Dört arkadaşın elektrikli su ısıtıcısı içinde olanlara dair verilen düşünceler arasından, kaynama ve buharlaşmayla kavramlarıyla ilgili doğru bilgiler içeren cevabı seçmeleri ve gerekçelendirmeleri beklenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusunda doğru cevap Aykut seçeneğidir. Bu seçenek "Elektrikli su ısıtıcısı içerisindeki su belli bir sıcaklıkta kaynar." ifadesidir. Çünkü bu seçenek suyun kaynamasına dair doğru yargı içeren tek seçenektir.

D.C. – K.D.G. kategorisinde Sınıf 1' deki öğrencilerin %17'si, Sınıf 2'deki öğrencilerin %7'si doğru olan Aykut seçeneğini işaretlemelerine rağmen suyun 100 derecede sadece kaynadığını ve 100 derecede buharlaşma olmadığına dair gerekçelerde bulunmuşlardır. Çeldirici seçeneklere dair de gerekçelendirme yapan öğrencilerin buharlaşmanın her sıcaklıkta olacağı bilgisine sahip olmalarına rağmen buharlaşma örneklerine naftalin ve kuru buz gibi "süblimleşme" örnekleri verdikleri de görülmüştür.

D.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1' deki öğrencilerin %14'ü, Sınıf 2'deki öğrencilerin %13' ü Aykut seçeneğini seçmelerine rağmen suyun kaynamasından ziyade suyun buharlaşmasına dair gerekçelendirmeler yapmıştır. Sınıf 1' deki bir öğrencinin "Suyun buharlaşması 100 derecede gerçekleşmez, suyun buharlaşması 0 derecede gerçekleşir." ifadesiyle suyun buharlaşmasının 100 derecede gerçekleşmediğini ifade ettiği, buharlaşmanın

belli bir sıcaklığı olduğu ve bu sıcaklığın 0 derecede olduğuna dair yanlış gerekçelendirme yaptığı tespit edilmiştir. Sınıf 2' deki öğrenci ise "Elektrikli ısıtıcı içindeki su belli bir sıcaklıkta buharlaşır diğer seçenekler de bence yanlış çünkü buharlaşma suyun yüzeyinde gerçekleşmez." ifadesinde öğrencinin buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleştiği ve buharlaşmanın yüzeyde gerçekleştiğini bilmediği ve yanlış gerekçelendirme yaptığı tespit edilmiştir.

Y.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1'deki öğrencilerin %28'i, Sınıf 2'deki öğrencilerin %27'sinin bu kategoride cevap verdiği görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin çeldirici seçeneklere de yöneldiği görülmektedir. Sınıf 1' de "Duyguya katılıyorum çünkü elektrikli su ısıtıcısı içindeki suyun buharlaşması sadece 100 derecede gerçekleşir." seçeneğini seçen öğrencinin "Buharlaşmanın belirli bir sıcaklığı vardır. Suyun buharlaşması sadece 100 derecede gerçekleşir." şeklinde gerekçelendirme yaptığı görülmüştür. Sınıf 2'de ise "Duygu" seçeneğini seçen öğrencinin "Suyun kendine özel kaynama ısısı vardır. Su kaynarken sıcaklığı artar böylece kaynama olur." şeklinde cevap verdiği görülmüştür. Çeldirici seçenekleri seçen diğer öğrencilerin cevapları incelendiğinde "Kaynama suyun sadece yüzeyinde gerçekleşir. Buharlaşma ise her yerinde.", "100 derecede sadece kaynama olur, buharlaşma olmaz." ve "Elektrikli su ısıtıcısının içindeki suyun buharlaşması her yerinde olur." şeklinde ifadeler görülmüştür. Bu ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin kaynama ve buharlaşma kavramları arasında kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

4.1.5. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Üçüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular: Öğrencilere yöneltilen "Bir Çikolata Meselesi" adlı biçimlendirici yoklama sorusunda, günlük hayatla ilişkili, okul kantininde gerçekleşen bir senaryo verilmiştir. Bu senaryo üzerinden, biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarına dair zihinlerinde var olan bilgileri ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Sınıf 1 ve Sınıf 2' de yer alan öğrencilerden soruda yer alan diyalogları okuyarak hangi düşünceye katıldıklarını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Üçüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular

	Sınıf 1 (n=29)			**Sınıf 2 (n=30)**
	Örnek Cevap	**f %**	**% f**	**Örnek Cevap**
D.C. – D.G.	-Elimizden ısı alan çikolatanın sıcaklığı artmış ve erimiştir.	1 3	-	
D.C. – K.D.G.	-Eğer bir madde sıcaksa ve biz ona biraz daha ısı verirsek erir. Elimizden de çikolataya geçer ve erir.	2 7	7 2	-Elimizde çikolataya ısı geçince çikolata eridi.
D.C. – Y.G.		-	3 1	- Elimizden çikolataya sıcaklık geçer ama eritecek kadar ısı olmaz. Olduğu zamanda çikolata erir.
Y.C. – Y.G.	*-Elimizde ısınan çikolatanın sıcaklığı artmaz, ısısı artar ve erir.* *-Elimizin sıcaklığı değil Güneş'ten gelip çikolataya geçen ışınların ısısı çikolatayı eritir.* *-Tüm seçenekler aynı gibi, ısı da sıcaklık da benzer olduğundan hepsine katılıyorum.* *-Havanın ve elimizin sıcaklığından dolayı çikolataya sıcaklık geçer ve erimeye başlar.*	26 90	90 27	*-Çikolataya sıcaklık geçtiği zaman çikolata erir.* *-Elimizde çikolatayı tutunca çikolata ısınıyor.* *-Sıcaklık bana göre bir yerden bir yere geçebilir, ısı ise geçemez.* *-Isı alan çikolatanın sıcaklığı artsaydı çikolatanın tamamı erirdi demek ki sıcaklığı değil ısısı arttı.* *-Elimize aldığımız çikolatanın ısısı arttı ve ısındı.*

Üçüncü biçimlendirici yoklama sorusu "F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar." Tablo 9' da yer alan bulgular incelendiğinde, Sınıf 1'deki öğrencilerin %3'ü D.C.- D.G. kategorisinde cevap verdikleri görülmektedir. Sınıf 2'deki öğrencilerin ise yöneltilen soruya doğru cevap veremediği tespit edilmiştir. Sınıf 1'de ise bu kategoride doğru cevap veren tek bir öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrenci biçimlendirici yoklama sorusuna "Elimizden ısı alan çikolatanın sıcaklığı artmış ve erimiştir." gerekçesiyle cevap vermiştir.

Üçüncü biçimlendirici yoklama sorusunda, eriyen çikolatanın ele bulaşmasının sebebinin ne olabileceğine dair verilen düşüncelerde doğru cevap Derya'nın cevabıdır. Derya, "Elinden ısı alan çikolatanın sıcaklığı arttı" demiştir. Isı, enerji olarak kabul edilirken sıcaklık, bir ölçüm türü olarak kabul edilir. Bir maddenin doğrudan ısısı ölçülemez, ısı transfer edilebilen bir enerjidir. Isı alan maddelerin sıcaklığı artar. Elimizden transfer edilen ısıdan dolayı çikolatanın sıcaklığı artacaktır ve çikolata erimeye başlayacaktır. Bu bağlamda Derya'nın düşüncesi, gerekçeleri tüm yönleriyle açıklayan doğru cevap olarak kabul edilmiştir.

Sınıf 1' ve Sınıf 2' deki öğrencilerin %7'si D.C- K.D.G. kategorisinde cevap verildiği tespit edilmiştir. Sınıf 1' deki öğrencinin "Derya: Bence elinden ısı alan çikolatanın sıcaklığı arttı." seçeneğini seçmelerine rağmen, "Isı alan maddelerin sıcaklığı artar." ifadesine tam olarak yer vermeyen gerekçelendirme yaptığı görülmüştür. Sınıf 1'deki öğrencinin "Eğer bir madde sıcaksa ve biz ona biraz daha ısı verirsek erir. Elimizden de çikolataya geçer ve erir." ifadesinde maddelere arasında ısı aktarımı olduğunu bilmesine rağmen ısı alan maddelerin sıcaklığıyla ilgili gerekçelendirme yapmadığından dolayı bu kategoride değerlendirilmiştir.

D.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 2'deki öğrencinin %3'ü bu kategoride yer almıştır. Bu kategoride yer alan öğrenci doğru olan düşünceyi işaretlemesine rağmen gerekçelendirme kısmında hatalı ifadeler yazmıştır. "Elimizden çikolataya sıcaklık geçer ama eritecek kadar ısı olmaz. Olduğu zaman çikolata erir." ifadesi bu düşünceyi desteklemektedir. Sınıf 1' de ise yöneltilen soruya doğru cevap veren öğrenci bulunmadığından bu kategori oluşmamıştır.

Y.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1 ve Sınıf 2'deki öğrencilerin %90'ının bu kategoride cevap verdiği görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin çeldirici seçeneklere ağırlıklı olarak yöneldiği görülmektedir. Sınıf 1' de "Aydın'a katılıyorum çünkü çikolatayı tutarken ellerinden, çikolata paketine sıcaklık geçti." seçeneğini seçen öğrencinin "Havanın ve elimizin sıcaklığından dolayı çikolataya sıcaklık geçer ve erimeye başlar." şeklinde gerekçelendirme yaptığı görülmüştür. Sınıf 1' de "Cemile" seçeneğini seçen bir diğer öğrenci ise "Elimizde ısınan çikolatanın sıcaklığı artmaz, ısısı artar ve erir." şeklinde gerekçelendirme yapmıştır. Sınıf 2'de ise "Aydın" seçeneğini seçen öğrencilerin "Çikolataya sıcaklık geçtiği zaman çikolata erir." şeklinde cevap verdiği ve doğru cevap olan "Derya" seçeneğini seçmeme sebebini "Derya

bence yanlış. Isı alan çikolatanın sıcaklığı artsaydı çikolatanın tamamı erirdi demek ki sıcaklığı değil ısısı arttı.” şeklinde açıkladığı görülmüştür. Çeldirici seçenekleri seçen diğer öğrencilerin cevapları incelendiğinde “Sıcaklık bana göre bir yerden bir yere geçebilir, ısı ise geçemez.”, “Elimizin sıcaklığı değil Güneş’ten gelip çikolataya geçen ışınların sıcaklığı çikolatayı eritir.” şeklinde ifadeler görülmüştür. Bu ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları arasında kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

4.1.6. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Üçüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular: Araştırma sürecinin sonunda öğrencilere yöneltilen “Bir Garip Çikolata Meselesi” adlı biçimlendirici yoklama sorusunda, biçimlendirici değerlendirme teknikleri (Frayer Model, Öğrenci Çizimleri, Kavram Karikatürü, Katılıyorum – Katılmıyorum) uygulandıktan sonra öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarına dair araştırma süreciyle şekillenen bilgilerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Sınıf 1 ve Sınıf 2’ de yer alan öğrencilerden soruda yer alan diyalogları okuyarak hangi düşünceye katıldıklarını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Üçüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular

	Sınıf 1 (n=29)				**Sınıf 2 (n=30)**
	Örnek Cevap	**f**	**%**	**% f**	**Örnek Cevap**
D.C. – D.G.	-Elimizde ısısı artan çikolatanın sıcaklığı artar. Elimizden çikolata paketine sıcaklık değil ısı geçer çünkü sıcaklık enerji değildir bir cisimden diğerine geçemez. -Isı enerji olduğundan elimizdeki ısı, çikolata paketine geçebilir ve çikolata erir.	16	55	57 17	-Sıcaklık bir yerden bir yere geçmez. Isı alan çikolatanın sıcaklığı artar. Isındı değil sıcaklığı arttı derim. -Isı, sıcaktan soğuğa geçtiği için çikolata erir. Sıcaklık enerji değil bu yüzden bir yerden bir yere geçemez.

D.C. – K.D.G.	- Isı alan çikolatanın sıcaklığı artar, *çikolataya sıcaklık geçtiği için erimeye başlar.*	1 3	3 1	-*Elimizden çikolata paketine sıcaklık geçer* ve ısısı artan çikolatanın sıcaklığı artar.
D.C. – Y.G.	- Ben de çikolata aldığımda, çikolatam erimişti ve elime bulaşmıştı. Elime Güneş'in sıcaklığı geçmişti.	1 3	7 2	-Isı alan çikolatanın sıcaklığı artmaz, azalır. -Elimizden çikolataya sıcaklık geçer.
Y.C. – Y.G.	- Çikolatanın sıcaklığı artmaz, elimizden ısı geçtiği için ısınır. -*Bir buzu güneşe koyup beklediğimizde de buz erir. Çünkü Güneş'ten buza sıcaklık geçer.*	11 38	33 10	-Çikolatanın sıcaklığı artmaz. -Elimizdeki çikolataya ısı geçince ısısı artar.

Üçüncü biçimlendirici yoklama sorusuna Sınıf 1'deki öğrencilerin %55'inin, Sınıf 2' deki öğrencilerin ise %57'sinin D.C. – D.G. kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Bu kategoriye uygun cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde çikolatada gerçekleşen olay ile ilgili "Elimizden ısı alan çikolatanın sıcaklığı artar. Isı bir enerji olduğundan elimizden çikolata paketine ısı geçer. Sıcaklık enerji olmadığından dolayı elimizden çikolata paketine sıcaklık geçemez" şeklinde cevap veren öğrencinin gerekçesi doğru olarak kabul edilmiştir.

Üçüncü biçimlendirici sorusu olan "Bir Çikolata Meselesi" sorusu, çikolatanın erimesi olayı üzerinden düşünülmüş ve günlük hayattan örnek alınarak hazırlanmış bir sorudur. Dört arkadaşın çikolatanın eriyerek elimize bulaşmasına dair verilen düşünceler arasından, ısı ve sıcaklık kavramlarıyla ilgili doğru bilgiler içeren cevabı seçmeleri ve gerekçelendirmeleri beklenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusunda doğru cevap Derya seçeneğidir. Bu seçenek "Bence elinden ısı alan çikolatanın sıcaklığı arttı." ifadesidir. Çünkü bu seçenek ısı ve sıcaklığa dair doğru yargı içeren tek seçenektir.

D.C. – K.D.G. kategorisinde Sınıf 1 ve Sınıf 2'deki öğrencilerin %3'ü doğru olan Derya seçeneğini işaretlemelerine rağmen çikolataya sıcaklığın geçeceğine dair de gerekçelerde bulunmuşlardır. Çeldirici seçeneklere dair de gerekçelendirme yapan öğrencilerin "Isı alan çikolatanın sıcaklığı artar." şeklinde gerekçelendirmeler yaptığı da görülmüştür.

D.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1' deki öğrencilerin %3'ü, Sınıf 2'deki öğrencilerin %7' si Derya seçeneğini seçmelerine rağmen ısı alan çikolatanın sıcaklığının artmasından ziyade elimizden çikolataya sıcaklık geçeceğine dair gerekçelendirmeler yapmıştır. Sınıf 1'

deki günlük hayatından örnek veren bir öğrencinin "Ben de çikolata aldığımda, çikolatam erimişti ve elime bulaşmıştı. Elime Güneş'in sıcaklığı geçmişti." ifadesiyle erimeye dair bilgisi olduğu fakat Güneş'ten ısı yerine sıcaklık geçtiğine dair açıklama yaparak, yanlış gerekçelendirme yaptığı tespit edilmiştir. Sınıf 2' deki öğrenci ise "Elimizden çikolataya sıcaklık geçer." ifadesinde öğrencinin cisimler arasında aktarılan enerjinin ısı olduğunu ve sıcaklığın enerji olmadığından dolayı cisimler arasında aktarılamayacağı bilgisini bilmediği ve buharlaşmanın yüzeyde gerçekleştiğini bilmediği ve bu bağlamda yanlış gerekçelendirmede bulunduğu tespit edilmiştir.

Y.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1'deki öğrencilerin %38'i, Sınıf 2'deki öğrencilerin %33'ünün bu kategoride cevap verdiği görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin çeldirici seçeneklere de yöneldiği görülmektedir. Sınıf 1' de "Bora' ya katılıyorum çünkü çikolatayı elinde tuttuğun için çikolata ısındı." seçeneğini seçen öğrencinin "Çikolatanın sıcaklığı artmaz, elimizden ısı geçtiği için ısınır." şeklinde gerekçelendirme yaptığı görülmüştür. Sınıf 2'de ise "Cemile" seçeneğini seçen öğrencinin "Elimizdeki çikolataya ısı geçince ısısı artar." şeklinde cevap verdiği görülmüştür. Çeldirici seçenekleri seçen diğer öğrencilerin cevapları incelendiğinde "Çikolatanın sıcaklığı artmaz, elimizden ısı geçtiği için ısınır." ve "Bir buzu güneşe koyup beklediğimizde de buz erir. Çünkü Güneş'ten buza sıcaklık geçer." şeklinde ifadeler görülmüştür. Bu ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları arasında kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

4.1.7. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Dördüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular: Öğrencilere yöneltilen "Teneffüs Vakti" adlı biçimlendirici yoklama sorusunda, günlük hayatla ilişkili, sınıf içinde gerçekleşen bir senaryo verilmiştir. Bu senaryo üzerinden, biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarına dair zihinlerinde var olan bilgileri ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Sınıf 1 ve Sınıf 2' de yer alan öğrencilerden soruda yer alan diyalogları okuyarak hangi düşünceye katıldıklarını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11

Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Dördüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular

	Sınıf 1 (n=29)				**Sınıf 2 (n=30)**
	Örnek Cevap	**f**	**%**	**% f**	**Örnek Cevap**
D.C. – D.G.		-		-	
D.C. – K.D.G.	-Öğretmen masasıyla, oturduğumuz sıraların sıcaklıkları aynıdır. Askıda asılı duran mont, sınıfın sıcaklığı ile aynı değildir. Sınıfın zemini de aynı sıcaklıkta değildir.	2	7	-	
D.C. – Y.G.	-Öğretmenin masası, oturduğumuz sıralardan daha sıcaktır.	1	3	-	
Y.C. – Y.G.	*-Zeminin sıcaklığı, sınıfın sıcaklığından düşüktür. Çünkü bastığımız zemin soğuktur.* *-Sınıftaki tüm cisimler farklı sıcaklıktadır.* *- Silgi, kalem kutusu, defter bence hepsinin sıcaklığı birbirinde farklıdır.* *-Sınıf içindeki kalorifer dışarıya sıcaklık verir. Sıra kendi sıcaklığını üretemez. Masa peteğin yanında olursa sıcaklıkları toplanır.*	26	90	100	30 *-Bence sıcaklık bir varlıktır. Aynı ortamda dursalar bile her cismin sıcaklığı farklıdır.* *-Bastığımız zemin her zaman daha soğuktur. Elimi zemine koyduğumda daha soğuk oluyor. Zemin soğuktur, mont sıcaktır.* *-Sınıftaki bütün cisimler aynı sıcaklıkta olamaz çünkü kalorifer ve sıramın ısısı aynı değil.* *-Cam daha soğuktur ama masa daha sıcaktır. Örneğin aynı sınıftalar ama her cismin ısısı farklıdır.* *-Her cismin kendine özel bir ısısı, sıcaklığı vardır.*

Dördüncü biçimlendirici yoklama sorusu, biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce verilen cevaplar incelendiğinde; Sınıf 1 ve Sınıf 2' deki öğrencilerin D.C. – D.G. kategorisinde cevap veremedikleri tespit edilmiştir.

Dördüncü biçimlendirici sorusu olan "Teneffüs Vakti" sorusu, ısı ve sıcaklık kavramlarına dair günlük hayattan örnek alınarak hazırlanmış bir sorudur. Dört arkadaşın sınıfta bulunan farklı cisimlerin sıcaklıklarına dair sundukları düşünceler arasından, ısı ve sıcaklık kavramlarıyla ilgili doğru bilgiler içeren cevabı seçmeleri ve gerekçelendirmeleri beklenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusunda doğru cevap Arda seçeneğidir. Bu seçenek "Bence öğretmen masasının sıcaklığı, oturduğumuz sıranın sıcaklığıyla aynıdır." ifadesidir. Çünkü bu seçenek, aynı ortamda bulunan cisimlerin sıcaklıkları hakkında doğru yargı içeren tek seçenektir.

D.C. – K.D.G. kategorisinde Sınıf 1' deki öğrencilerin %7'si, doğru olan Arda seçeneğini işaretlemelerine rağmen aynı ortamda bulunan cisimlerin aynı sıcaklıkta olabileceğine dair yeterli açıklama da bulunmamıştır. Bu bağlamda öğrencilerin doğru cevabı tüm yönleriyle açıklayamadıkları tespit edilmiştir.

D.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1' deki öğrencilerin %3'ü Arda seçeneğini seçmelerine rağmen aynı ortamda bulunan cisimlerin sıcaklığından bağımsız farklı cisimlerin aynı ortamda bulunsalar bile farklı sıcaklıkta olacağına değinerek yanlış yargılar içeren gerekçelendirmeler yapmıştır. Sınıf 1' deki bir öğrencinin "Öğretmenin masasının sıcaklığı, oturduğumuz sıradan daha sıcaktır" ifadesiyle suyun buharlaşmasının belli bir sıcaklıkta gerçekleşeceğine dair yanlış gerekçelendirmelerde bulunduğu tespit edilmiştir.

Y.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1'deki öğrencilerin %90'ı, Sınıf 2'deki öğrencilerin %100'ünün bu kategoride cevap verdiği görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin çeldirici seçeneklere ağırlıklı olarak yöneldiği görülmektedir. Sınıf 1' de "Cüneyt' e katılıyorum çünkü ayak bastığımız zeminin sıcaklığı, sınıfın sıcaklığından daha düşüktür" seçeneğini seçen öğrencilerin "Zeminin sıcaklığı, sınıfın sıcaklığından düşüktür. Çünkü bastığımız zemin soğuktur." şeklinde gerekçelendirme yaptığı görülmüştür. Sınıf 2'de ise "Cüneyt" seçeneğini seçen öğrencinin "Bastığımız zemin her zaman daha soğuktur. Elimi zemine koyduğumda daha soğuk oluyor. Zemin soğuktur, mont sıcaktır." şeklinde cevap verdiği görülmüştür. Çeldirici seçenekleri seçen öğrencilerin cevapları incelendiğinde "Sınıftaki bütün cisimler aynı sıcaklıkta olamaz çünkü kalorifer ve sıramın ısısı aynı değil.", "Cam daha soğuktur ama masa daha sıcaktır. Örneğin aynı sınıftalar ama her cismin ısısı farklıdır." şeklinde ifadeler görülmüştür. Bu ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları arasında kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

4.1.8. Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Dördüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular: Araştırma sürecinin sonunda öğrencilere yöneltilen "Teneffüs Vakti" adlı biçimlendirici yoklama sorusunda, biçimlendirici değerlendirme teknikleri (Frayer Model, Öğrenci Çizimleri, Kavram Karikatürü, Katılıyorum – Katılmıyorum) uygulandıktan sonra öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarına dair araştırma süreciyle şekillenen bilgilerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Sınıf 1 ve Sınıf 2' de yer alan öğrencilerden soruda yer alan diyalogları okuyarak hangi düşünceye katıldıklarını gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Bu biçimlendirici yoklama sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12

Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Dördüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusunun Analizinden Elde Edilen Bulgular

	Sınıf 1 (n=29)				**Sınıf 2 (n=30)**
	Örnek Cevap	**f**	**%**	**% f**	**Örnek Cevap**
D.C. – D.G.	-25 derecede sınıfta bulunan tüm cisimlerin sıcaklıkları aynıdır. -Aynı ortamda bulunan cansız cisimlerin sıcaklıkları eşittir. Bundan dolayı montun, zeminin, sıranın ve masanın sıcaklıkları eşit. -Zemin ile masanın sıcaklığı aynıdır. Dokunduğumuzda farklı malzemeler olduğundan dolayı farklı hissediyoruz.	26	90	90 27	-Aynı ortamda olan her eşyanın sıcaklığı eşittir. Sadece malzemeleri farklı olduğundan dolayı daha sıcak ya da soğuk gelebilir. -Sınıf ne kadar sıcaksa eşyalar da o kadar sıcaklıktadır. Malzemeler farklı olduğundan dolayı dokunduğumda farklı hissedebilirim. -Sınıftaki masa, sıra ve zemin aynı sıcaklıktadır. -Sınıftaki bütün cansız cisimlerin sıcaklıkları aynıdır.
D.C. – K.D.G.		-		3 1	- Sınıfın sıcaklığı 25 derece ise her şey aynı sıcaklıktadır. *Öğretmen masası ve oturduğumuz sıra da aynı ısıdadır.*
D.C. – Y.G.		-		-	

Y.C. – Y.G.	*-Sınıftaki bütün malzemeler farklı sıcaklıktadır. Mont, masa gibi şeylerin hepsi farklı sıcaklıktadır.*	3 10	3 1	*-Bir sıra soğukken diğer sıra sıcak olabilir. Bundan dolayı sınıftaki malzemelerin sıcaklığı farklıdır.*

Dördüncü biçimlendirici yoklama sorusuna Sınıf 1 ve Sınıf 2' deki öğrencilerin ise %90'ının D.C. – D.G. kategorisinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Bu kategoriye uygun cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde teneffüste konuşulan olay ile ilgili "Aynı ortamda bulunan cansız cisimlerin sıcaklıkları eşittir. Bundan dolayı montun, zeminin, sıranın ve masanın sıcaklıkları eşittir." şeklinde cevap veren öğrencinin gerekçesi doğru olarak kabul edilmiştir.

D.C. – K.D.G. kategorisinde Sınıf 2'de %3'ü oluşturan öğrencinin doğru olan Arda seçeneğini işaretlemesine rağmen aynı ortamda bulunan öğretmen masası ve sıranın aynı ısıda olduğunu dair yanlış bir gerekçelendirme de bulunmuştur.

D.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1 ve Sınıf 2'deki öğrencilerin doğru seçenek olan "Arda" seçeneğini seçerek, doğru gerekçelendirme de bulunduklarından dolayı bu kategori oluşmamıştır. Bu bağlamda öğrencilerin biçimlendirme teknikleri uygulandıktan sonra yöneltilen dördüncü biçimlendirici yoklama sorusuna doğru cevaplar verdikleri tespit edilmiştir.

Y.C. – Y.G. kategorisinde Sınıf 1'deki öğrencilerin %10'u, Sınıf 2'deki öğrencilerin %3'ünün bu kategoride cevap verdiği görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulandıktan sonra çeldirici seçeneklere daha az yöneldiği tespit edilmiştir. Sınıf 1' de "Didem'e katılıyorum çünkü sınıftaki bütün malzemeler farklı sıcaklıktadır." seçeneğini seçen öğrencinin "Sınıftaki bütün malzemeler farklı sıcaklıktadır. Mont, masa gibi şeylerin hepsi farklı sıcaklıktadır." şeklinde gerekçelendirme yaptığı görülmüştür. Sınıf 2'de ise "Didem" seçeneğini seçen öğrencinin "Bir sıra soğukken diğer sıra sıcak olabilir. Bundan dolayı sınıftaki malzemelerin sıcaklığı farklıdır." şeklinde cevap verdiği görülmüştür. Çeldirici seçenekleri seçen diğer öğrencilerin cevapları incelendiğinde Sınıf 1' de %10 ve Sınıf 2' de %3'ünde olmak üzere kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce yöneltilen biçimlendirici yoklama sorusuna verilen Y.C.- Y.G. kategorisiyle karşılaştırıldığında kavram yanılgısı oranının düştüğü tespit edilmiştir.

4.1.9. Biçimlendirme Yoklama Sorularına Verilen Cevaplar Üzerinden Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin Etkililik Oranına Dair Elde Edilen Bulgular: Araştırmacı, araştırmanın sonunda süreç içinde kullandığı dört biçimlendirici değerlendirme tekniğinin etkililiğini tespit etmeyi amaçlanmıştır. Bunun için; sürecin başında biçimlendirici yoklama sorularına verilen yanlış ve kavram yanılgısı içeren cümlelerin oranı ile biçimlendirici değerlendirme teknikleri kullandıktan süreç sonunda biçimlendirici yoklama sorularına verilen yanlış ve kavram yanılgısı içeren cümlelerin oranları %'lik sistem üzerinden kıyaslanmıştır. Öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularına verdikleri cevapların analizinin bulguları aşağıda Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13

Biçimlendirici Yoklama Sorularına Verilen Cevaplar Üzerinden Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin Etkililik Oranına Dair Elde Edilen Bulgular

Biçimlendirici Yoklama Soruları	Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulanmadan Önce Y.C. – Y.G. kategorisinin yüzdesi(%)		Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulandıktan Sonra Y.C. – Y.G. kategorisinin yüzdesi(%)	
	Sınıf 1	Sınıf 2	Sınıf 1	Sınıf 2
1) Makarnaya Ne Oluyor?	%83	%100	%41	%33
2)Elektrikli Su Isıtıcısının İçinde Neler Oluyor?	%66	%90	%28	%27
3)Bir Garip Çikolata Meselesi	%90	%90	%38	%33
4)Tenefüs Vakti	%90	%100	%10	%3

Tablo 13 incelendiğinde Sınıf 1' in "Makarnaya Ne Oluyor?" adlı biçimlendirici yoklama sorusunu sürecin başında biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevaplar verme oranı %83'tür. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulandıktan sonra ise aynı soruya yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap verme olasılığı %41'e düşmüştür. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap oranını düşürmede etkili olduğu görülmektedir.

Sınıf 2'nin "Makarnaya Ne Oluyor?" adlı biçimlendirici yoklama sorusunu sürecin başında biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevaplar verme oranı %100'dür. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulandıktan sonra ise aynı soruya yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap verme olasılığı %33'e düşmüştür. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap oranını düşürmede etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 13 incelendiğinde Sınıf 1' in "Elektrikli Su Isıtıcısının İçinde Neler Oluyor" adlı biçimlendirici yoklama sorusunu sürecin başında biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevaplar verme oranı %66'dır. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulandıktan sonra ise aynı soruya yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap verme olasılığı %28'e düşmüştür. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap oranını düşürmede etkili olduğu görülmektedir.

Sınıf 2'nin "Elektrikli Su Isıtıcısının İçinde Neler Oluyor" adlı biçimlendirici yoklama sorusunu sürecin başında biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevaplar verme oranı %90'dır. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulandıktan sonra ise aynı soruya yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap verme olasılığı %27'ye düşmüştür. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap oranını düşürmede etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 13 incelendiğinde Sınıf 1' in "Bir Garip Çikolata Meselesi" adlı biçimlendirici yoklama sorusunu sürecin başında biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevaplar verme oranı %90'dır. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulandıktan sonra ise aynı soruya yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap verme olasılığı %38'e düşmüştür. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap oranını düşürmede etkili olduğu görülmektedir.

Sınıf 2'nin "Bir Garip Çikolata Meselesi" adlı biçimlendirici yoklama sorusunu sürecin başında biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevaplar verme oranı %90'dır. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulandıktan sonra ise aynı soruya yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap verme olasılığı %33'e düşmüştür. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap oranını düşürmede etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 13 incelendiğinde Sınıf 1' in "Teneffüs Vakti" adlı biçimlendirici yoklama sorusunu sürecin başında biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevaplar verme oranı %90'dır. Biçimlendirici değerlendirme

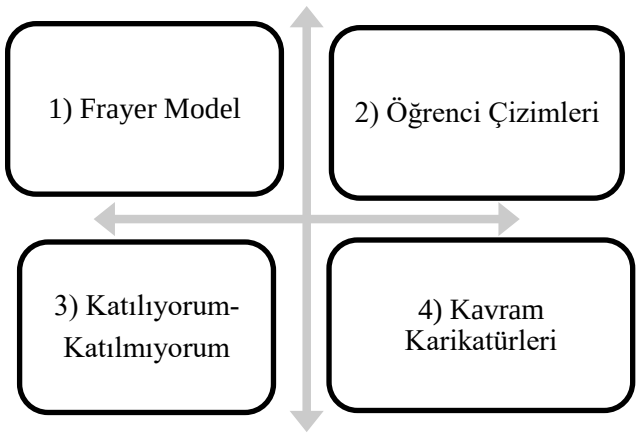
teknikleri uygulandıktan sonra ise aynı soruya yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap verme olasılığı %10'a düşmüştür. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap oranını düşürmede etkili olduğu görülmektedir.

Sınıf 2'nin "Teneffüs Vakti" adlı biçimlendirici yoklama sorusunu sürecin başında biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevaplar verme oranı %100'dür. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulandıktan sonra ise aynı soruya yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap verme olasılığı %3'e düşmüştür. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin, yanlış ve kavram yanılgılarından oluşan cevap oranını düşürmede etkili olduğu görülmektedir.

4.2. Ders İçi Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Araştırma sürecine, araştırmacı tarafından oluşturulan 6 adet biçimlendirici yoklama sorularının öğrencilere dağıtılarak başlanmıştır. Sürece böyle başlanılmasındaki amaç; öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularına "Madde ve Değişim" ünitesinin konu kazanımlarını öğrenmeden cevaplamalarını sağlayarak, kavram yanılgılarının ve eksikliklerinin ortaya çıkarılmasını sağlamaktır. Daha sonrasında ise araştırmacı, seçmiş olduğu 4 stratejiyi kullanarak bir öğretim süreci oluşturmuştur. Geleneksel öğretimden farklı olarak ele alınan ve stratejilerle zenginleştirilmiş bu sürecin öğrenci merkezli olmasına dikkat edilmiştir. Bu öğretim sürecinin sonunda ise, sürecin başında verilmiş olan 6 adet biçimlendirici yoklama soruları tekrar öğrencilere dağıtılarak aynı sorulara verdikleri cevapların değişip değişmediği gözlemlenmiştir. Öğretim sürecinde kullanılan 4 stratejinin biçimlendirici yoklama sorularına olan yansımalarını incelemek istenmiştir.

Araştırmada iki şubede geçerli olmak üzere toplam 4 teknik kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan teknikler aşağıda verilmiştir.



Şekil 5. *Araştırmada Kullanılan Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri*

Araştırmacı, araştırma süreci boyunca şubelerde olarak aktif görev almıştır. Okul idaresinden alınan bilgiye göre iki 5. sınıf şubesinde de daha önce herhangi bir akademik çalışma gerçekleştirilmemiştir. Öğrencilerin daha önceki öğretim durumları incelendiğinde, ders öğretmeninin geleneksel öğretim modeline göre ders işlediği ve öğrencilerin ders kitabı üzerinden takip edildiği bir öğretim modeli kullanıldığı tespit edilmiştir. Araştırmacı, sürecin başında ders planları oluşturarak kendine bir yol haritası çizmiştir. Araştırmacı, öğrencilere sürece daha kolay adapte olabilmeleri için öğrencilerin ön bilgileri ve hazırbulunuşluklarını tespit etmek amacıyla ders içinde çeşitli etkinlikler ve çalışma kâğıtları hazırlayıp kullanmıştır. İki beşinci sınıf şubesinde de öğrencilere çalışmada kullanılacak teknikler hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmacı haftalık 4 saat ders saatini ikiye bölerek, ilk saati kazanımlara uygun ders işlemeye ayırmıştır. Diğer saati ise tekniklerin uygulanıp, biçimlendirici yoklama sorularının dağıtıldığı bir ders saati olarak tasarlamıştır. Araştırmacı, altı haftadan oluşan sürecin betimlemesinin daha uygun olması açısından ders esnasında ve sonrasında gözlemlerini bir deftere kaydetmiştir.

4.2.1. Birinci Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları: Araştırma sürecinin ilk haftasını kapsayan bu kısım, her şube için ayrılan 4 saatlik fen bilimleri ders saatlerini kapsamaktadır. Her iki şube için de bu hafta "Madde ve Değişim" ünitesine geçiş yapıldığı haftadır. İki şubede de haftanın ilk iki saati üniteye geçiş ve öğrencilerin konu kazanımlarından haberdar edildiği kısım olarak ayrılmıştır. Öğrencilerin ön bilgi ve hazırbulunuşluklarının ortaya çıkarıldığı iki saatlik ders saatine "Suyun farklı hallerde bulunmasının sebebi nedir?" sorusu sorularak giriş yapılmıştır. Öğrencilerden maddenin temel hallerini katı, sıvı ve gaz olarak örneklendirilmesi istenmiştir. Öğrencilerin çevresinde gerçekleşen hal değişimlerinden haberdar olup olmadıkları hakkında soru-cevap etkinliği yapılmıştır. Genel olarak öğrencilerin erime, donma ve buharlaşma gibi günlük hayatta da kullanılan kavramlara karşı daha rahat tanımlamalar yapabildikleri görülmüştür. Yoğuşma, kırağılaşma ve süblimleşme gibi günlük yaşamda daha az kullanılan hal değişim kavramları hakkında ise yanılgılara sahip oldukları, cevap vermekten çekindikleri gözlemlenmiştir.

Dersin ikinci saatinde ise, öğrencilere hal değişimlerinin tanımlamaları yapılarak öğrencilere notlar aldırılmıştır. Öğrencilere suyun hal değişimi üzerinden hal değişim olayları anlatılmıştır. Öğrencilere daha önce kuru buz ve naftalin gibi maddeleri görüp görmedikleri sorulmuştur. Naftalini daha önce evde ve lavabolarda gördüklerini ifade eden öğrenciler, kuru buzu ise "üstünden beyaz buharlar çıkan buz" şeklinde tanımlayıp internet üzerinde gördüklerini ifade etmişlerdir. Sonrasında araştırmacı, genelde çamaşırların arasında katı halde gördükleri naftalininin aradan bir süre geçtikten sonra neden yerinde olmadığı sorusunu

öğrencilere yöneltmiştir. Cevaplar alındıktan öğrencilere "süblimleşme" kavramını daha iyi anlamlandırmaları için "kuru buz deneyi" izletilmiştir.

Haftanın diğer iki saatlik dersinin ilk saati, öğrencilerle geçen derste öğrenilen kavramların hatırlatılması ve öğrenilenlerin tekrar edilmesi ile başlamıştır. Sonrasında öğrencilere "kaynama" ve "buharlaşma" kavramlarına dair neler bildikleri sorulmuştur. Öğrencilerin gözlerini kapatarak kavrama ve buharlaşma denildiğinde zihinlerinde meydana gelen görsel şemaları ifade etmeleri istenilmiştir. Gözleri kapatarak canlandırma etkinliğini bazı öğrenciler "Düşüncemi geliştirdi, hissettim sanki." şeklinde ifade ederken bazı öğrenciler "Gözümde hiçbir şey canlanmıyor, zaman da az geldi." şeklinde ifade etmiştir.

Etkinliklerin ardından araştırma için hazırlanmış eylem araştırması döngüsünün ilk basamağı olan "Problemin (soyut kavramlar, eksik bilgi ve kavram yanılgıları) belirlenmesi ve analiz edilmesi." bağlamında araştırmacı tarafından öğrencilerin düzeyine uygun olarak hazırlanan biçimlendirici yoklama soruları, sürecin başında; biçimlendirici değerlendirme teknikleri kullanılmadan önce her iki şubeye de biçimlendirici yoklama soruları dağıtılmıştır.

Öğrenciler için gerekli bilgilendirmeler araştırmacı tarafından yapılarak öğrencilerin sorular üzerinde düşünmesi sağlanılmıştır. Genel olarak öğrenciler açık uçlu soru tarzına alışkın olmadığından ve çoktan seçmeli soruları cevaplamaya daha alışık oldukları için biçimlendirici yoklama soruları bazı öğrencileri zorlarken bazı öğrencilerin ise ilgisini çektiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerden biri "Bu sorular çok eğlenceli hem cevap şıkkımı seçiyorum hem de cevabını istediğim kadar açıklayabiliyorum." şeklinde yorumda bulunmuştur. Yazı yazmakta zorlanan öğrencilerin ise "Keşke sadece cevapları seçsek, açıklama yapma kısmında aklıma bir şey gelmiyor." şeklinde kendilerini ifade etmişlerdir. Araştırmacı; öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularının iki aşamalı olmasından dolayı ilk aşama olan, çoktan seçmeli soru kısımlarını rahatça cevaplayabildiklerini fark etmiştir. Öğrenciler çoktan seçmeli sınavlara daha alışkın olduğundan dolayı biçimlendirici yoklama sorularının ilk kısmını çoğu öğrenci kolayca seçebilmiştir. Biçimlendirici yoklama sorularının ikinci aşaması olan, açık uçlu kısımda ise öğrencilerin soru hakkında belirli bir kanıya sahip oldukları fakat düşüncelerini yazarak ifade etmekte zorlandıklarını fark etmiştir. Bunun yanında öğrencilerden ikinci kısımda, ilk kısımda seçtikleri cevabı neden seçtiklerini ve seçtiği cevabı dayanaklandırarak gerekçelendirme yazması beklenmektedir. Bu kısımda öğrencinin cevabını gerekçelendirmede ne kadar etkili olduğu da ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın ilk haftasında öğrencilerin bu kısma daha kısa cevaplar verdikleri ve ilk kısım olan çoktan seçenekli kısmı doğru seçenek olarak işaretleseler de neden böyle düşündüklerini açıklayamadıkları ve cevaplarını yazarken doğru ve yeterli gerekçelendiremedikleri görülmüştür.

4.2.2. İkinci Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları: Araştırma sürecinin ikinci haftasını kapsayan bu kısım, her şube için ayrılan 4 saatlik fen bilimleri ders saatlerini kapsamaktadır. Her iki şube içinde "Madde ve Değişim" ünitesine giriş yapılmıştır. Öğrenciler maddenin hal değişimleri hakkında bilgi sahibi olmuştur. Bu haftanın araştırma açısından önemi; araştırmada kullanılacak olan biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin ders akışına entegre edildiği hafta olmasıdır. Araştırmacı dersine rehberlik ettiği şubelerde müfredatla paralel olarak biçimlendirici değerlendirme tekniklerini uygulamaya başlamıştır. Öğrencilerin ilgisini çekeceği düşünüldüğü için araştırmacı ilk olarak "Öğrenci Çizimleri" tekniğini kullanmıştır.

Öğrenci çizimleri tekniğin kullanılması için araştırmacı tarafından oluşturulan etkinlik kağıdında; öğrencilerin maddenin katı, sıvı ve gaz hallerdeyken taneciklerinin nasıl göründüğü hayal ettirilmiştir. Ardından öğrencilerden katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecik görüntülerini hayal ederek verilen kutulara çizmeleri istenmiştir. Tekniğin ikinci aşamasında ise katı, sıvı ve gaz maddelere ısı verildiğinde taneciklerine neler olduğunu sorulup öğrencilerin zihinlerinde oluşan görselleri çizmesi beklenmiştir.

Öğrenci çizimleri tekniği; hayal etme, çizim yapma ve çizdiklerini boyama gibi adımlar içerdiğinden her iki şube için de öğrenmeyi eğlenceli hale getirmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin gözlerini kapatarak hayal etmesi ve daha sonra çizdiklerini boyaması gibi alternatifler sunarak öğrencilerin tamamını tekniğe dahil etmeyi amaçlamıştır. Öğrencilerden teknik ile ilgili değerlendirmeleri göz önünde bulundurulduğunda; öğrencilerden biri teknik ile ilgili "A - B - C'li sorular her test kitabında var. Bence böyle hayal ettiklerimizi çizmek daha güzel." şeklinde bir yorumda bulunmuştur. Diğer bir öğrenci ise teknik hakkındaki fikrini "Normalde öğretmenin fikirlerini yazarken şimdi hayal ettiklerimizi çizdik, çizim yaptıktan sonra boyama yapmak hoşuma gitti." şeklinde ifade etmiştir. Araştırmacı gözlem yaptığı sınıflarda çizim yapmayı sevmeyen öğrencilerin var olduğunu ve bu öğrencilerin tekniğin yer aldığı etkinlik kâğıtlarını cevaplarken sıkıldıklarını fark etmiştir. Öğrencilerden biri "Ne çizeceğimi düşünürken zamanım gidiyor, tam olarak istediğimi çizemedim." diyerek teknik hakkında fikrini ifade etmiştir.

4.2.3. Üçüncü Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları: Araştırma sürecinin üçüncü haftasını kapsayan bu kısım, her şube için 4 saatlik fen bilimleri dersini kapsamaktadır. İki şubede de daha önceki haftalarda fen bilgisi dersinde "Maddenin hal değişimi" konusu işlenmiştir. Araştırmacı, araştırma sürecinin ilk haftasına "Öğrenci Çizimleri" tekniği ile başladıktan sonra bu haftayı bir diğer teknik olan "Frayer Model" tekniğini uygulamaya ayırmıştır. Araştırmacı, bu tekniği dersin kazanımlarına paralel olması açısından Frayer Model 1 ve Frayer Model 2 şeklinde sınıflandırmıştır. Araştırmacının sınıflandırmaya ihtiyaç duymasının nedeni "Madde ve Değişim" ünitesinin konu ve içerik bakımından iki kazanımı kapsayan bir ünite olmasıdır. Bu sebeple araştırmanın üçüncü haftasında "F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur." kazanımı ve "Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır." ifadelerini dikkate alarak Frayer Model 2'yi "Isı ve Sıcaklık" kavramları üzerine oluşturmuştur ve öğrencilere etkinlik kâğıdı şeklinde dağıtıp düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Frayer Model 1 uygulanırken öğrencilerden "Isı ve Sıcaklık" kavramlarını zihinlerinde var olan şemalardan ziyade yeni bir yapılandırma yaparak kendilerince özgün tanımlamalar yapmaları hedeflenmiştir. Bu kısımda araştırmacının, ısı ve sıcaklık gibi soyut kavramlarda öğrencilerin kendilerini ifade etmekte zorlandığı ve bunu verilen etkinlik kâğıtlarına aktarmakta zorluk yaşadıkları gözlemlenmiştir. Bir diğer kısım olan, ısı ve sıcaklık kavramlarının karakteristik özellikleri yazma kısmında ise öğrencilerin bildiklerini aktarmada ve derste öğrenilmiş bilgileri yazarken daha rahat oldukları fark edilmiştir. Frayer Model tekniğinin son iki kısmı olan örnek durumlar ve zıt örnek durumlar olarak ifade edebileceğimiz kısımda ise öğrencilerin günlük hayatla bağdaşım kurarak çevresindeki ısı ve sıcaklığa dair kullanılan günlük söylemleri ve derste öğrendiklerine dayalı ifadeler yazdıkları görülmüştür.

Araştırmacı, uygulama yaptığı iki beşinci sınıf şubesinde de öğrenci çizimleri tekniğinin ardından Frayer model tekniğine geçiş yapıldıktan sonra öğrencilerden bazı dönütler almıştır. Öğrenci çizimleri, doğası gereği çizim ve görsellikler barındırdığından dolayı ve araştırma yapılan araştırma grubunun yaş ve gelişim dönemi açısından ele alındığında öğrencilerinin daha çok ilgisini çekmiştir. Öte yandan çizim yapmakta zorlanan öğrenciler ve yazma kabiliyetine sahip öğrenciler açısından da Frayer Model tekniğinin daha kolay olduğu ve ilgi çektiği öğrenciler tarafından ifade edilmiştir.

4.2.4. Dördüncü Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları: Araştırma sürecinin dördüncü haftasını kapsayan bu kısım, her şube için ayrılan 4 saatlik fen bilimleri ders saatlerini kapsamaktadır. Her iki şubede de "Madde ve Değişim" ünitesinin ilk kazanımı olan "maddenin hal değişimleri" konusu işlenmiştir ve ünitenin bir diğer kazanımı olan "ısı ve sıcaklık" konusuna giriş yapılmıştır. Araştırmacı, derslerine girdiği iki şube için de "maddenin hal değişimleri" konusunu öğrencilerle tekrar ederek kalıcı öğrenmeler kazanmalarını hedeflemiştir. Araştırmacı, ısı ve sıcaklık konusuna öğrencilerin derste aktif olarak kullandıkları 5.sınıf MEB ders kitabında yer alan "biberon" adlı güncel hayattan alınmış bir önek olay ile derse giriş yapılmıştır. Sonrasında ise öğrencilerin günlük hayatta ısı ve sıcaklık kavramlarını nerelerde kullandıklarını örnek cümleler şeklinde ifade etmeleri istenmiştir. Araştırmacı, genel olarak sınıftaki öğrencilerin vücut sıcaklığı ifadesi yerine vücut ısısı dediklerini gözlemlenmiştir. Araştırmanın iki ve üçüncü haftalarında kullanılan "Öğrenci Çizimleri" ve "Frayer Model" tekniğinin ardından araştırmanın dördüncü haftasında "Katılıyorum-Katılmıyorum" ve "Kavram Karikatürü" tekniği uygulanmıştır. Araştırmacı tekniklerin uygulanmasına yardımcı olması içim hazırlamış olduğu etkinlik kâğıtlarını kullanmıştır.

"Katılıyorum- Katılmıyorum" adlı tekniğin kullanıldığı etkinlik kâğıdı, ısı- sıcaklık ve kaynama- buharlaşma gibi birbirine karışan kavramlardan oluşmaktadır. "Katılıyorum-Katılmıyorum" tekniğinin doğası gereği; ısı – sıcaklık ve kaynama – buharlaşma gibi kavramlardan oluşan bazıları doğru bazıları ise yanlış ve kavram yanılgısı içeren cümleler verilmiştir. Öğrencilerden verilen cümleleri "Katılıyorum, katılmıyorum, duruma göre değişebilir ve emin değilim" şeklinde verilen seçenekleri işaretleyerek belirlemeleri istenmiştir. Bunun yanı sıra, etkinlik kâğıdındaki her cümlenin altında "Benim Düşüncem" adlı bir kısım bırakılmıştır. Bu kısımda öğrencilerin doğru ya da yanlış ve kavram yanılgısı içeren cümleleri analiz etmeleri ve ne düşündüklerini gerekçelendirerek yazmaları istenir. Son kısım ise "Nasıl Öğrenebilirim?" kısmıdır. Bu kısımda öğrencilerin verilen cümlelerin hatalı olduklarını düşündüklerinde; doğru bilgiye nasıl ulaşabileceklerini ve nasıl öğrenebileceklerini kendi cümleleriyle ifade ettikleri alandır.

Araştırmacı "Katılıyorum-Katılmıyorum" adlı tekniği uygularken öğrencilerin bazılarının zorlandığını fark etmiştir. Öğrencilerin verilen cümlelere katılıp katılmama gibi derecelendirmeleri seçerken daha rahat davrandıklarını ve kolay işaretlemeler yaptıklarını gözlemlemiştir ancak "Benim Düşüncem" ve "Nasıl Öğrenebilirim" kısımlarında fikirlerini gerekçelendirerek yazmada zorlandıklarını görmüştür. Öğrencilerden gelen yorumlardan

bazıları “İşaretlemesi kolaydı ama yazı yazmayı sevmiyorum.”, Böyle sorulara alışık değiliz, çok uzun geldi.” şeklinde olmuştur.

Araştırmanın dördüncü haftasında kullanılan bir diğer teknik ise “Kavram Karikatürü” olmuştur. Araştırmacı, bu tekniğin amacına uygun olarak ısı ve sıcaklık kavramlarının yer aldığı günlük hayatla ilişkili iki aşamalı sorular hazırlamıştır. Kavram karikatürleri tekniğine göre hazırlanan bu iki aşamalı sorular, öğrencilerin dikkatini çekmesi amacıyla gelişim düzeylerine uygun olarak hazırlanmış renklendirilmiş görsellerden ve farklı fikirlerin yer aldığı konuşma balonlarından oluşmaktadır. Araştırmacı tarafından hazırlanan soruların ilk aşamasında öğrencilerden doğru olduğunu düşündükleri seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. İkinci kısımda ise öğrencilerin seçtiği seçeneği, neden seçtiğini yazarak gerekçelendirmeleri istenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin soruları cevaplayabilecekleri sınıf ortamı sağlanmıştır.

Araştırmacı “Kavram Karikatürleri” adlı tekniği uygularken hazırlamış olduğu iki aşamalı soruların renkli olması ve ilgi çekici görsellerden oluşmasından dolayı öğrenciler tarafından daha fazla ilgi çektiğini gözlemlemiştir. Öğrencilerin sorulardaki ilk aşama olan, doğru düşündükleri seçeneği işaretleme kısmında zorlanmadıklarını ve boş bırakmayı tercih etmediklerini fark etmiştir. İkinci aşamada ise bazı öğrencilerin yazı yazmada, kendini ifade etmekte zorlanmadıkları görülmüştür ve buna paralel olarak sorunun birinci aşamadaki işaretledikleri cevabın neden doğru olduğunu açıklamada sorun yaşamadığı verdikleri cevaplara yansımıştır. Öğrencilerden gelen yorumlardan bazıları ise “Doğru cevabı seçmek kolay oluyor, yazarken de derste anlatılanları düşünerek yazıyorum.”, “Aslında doğru cevabı biliyorum ama bunlar deneme sınavı gibi değil, açıklama yapmakta zorlanıyorum.” şeklindedir.

4.2.5. Beşinci Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları: Araştırma sürecinin beşinci haftasını kapsayan bu kısım, her şube için ayrılan 4 saatlik fen bilimleri ders saatlerini kapsamaktadır. Her iki şubede de “Madde ve Değişim” ünitesinin ilk kazanımı olan “maddenin hal değişimleri” konusu ve ünitenin bir diğer kazanımı olan “ısı ve sıcaklık” konusu işlenmiştir. Araştırmacı “Madde ve Değişim” ünitesini bitirdiğinden dolayı beşinci haftayı ünitenin her iki konusuna da hitap edecek birden fazla teknik kullanmıştır.

İlk olarak “Madde ve Değişim” ünitesinin ilk konusu olan maddenin hal değişimlerine yönelik “Öğrenci Çizimleri” tekniği uygulamıştır. Bu tekniğe yönelik etkinlik kâğıdında günlük hayattan örnek bir durum verilmiştir. Öğrencilere “Elimize dökülen kolonyanın bir süre sonra kaybolmasının sebebi nedir?” sorusu yönetilmiştir. Cevaplamaları gereken kısımda ise kolonya dökülmeden önce ve kolonya döküldükten sonraki el görüntüsü verilerek buna dair çizim yapmaları istenmiştir.

Bir diğer kısımda ise “Kolonya maddenin hangi halinden hangi haline geçmiştir?” sorusu sorularak öğrencilerin cevaplarını boş bırakılan kısma yazmaları istenmiştir. Son olarak ise öğrencilere “Bu olay nasıl gerçekleşti?” sorusu sorularak öğrencilerin maddenin hal değişimleri konusunda öğrendikleri bilgileri boş bırakılan alana yazarak ifade etmeleri istenmiştir. Uygulamanın ikinci haftasında da öğrenci çizimleri tekniği uygulandığından dolayı öğrenciler tekniğin uygulandığı etkinlik kâğıtlarını doldururken zorlanmamışlardır. Öğrenci çizimleri tekniği ikinci haftada olduğu gibi uygulamanın beşinci haftasında da öğrencilerin ilgisini çekmiştir.

İkinci teknik olarak ise “Madde ve Değişim” ünitesinin ilk konusu olan maddenin hal değişimleri konusuna yönelik “Frayer Model” uygulanmıştır. Bu teknik uygulamanın üçüncü haftasında da uygulandığından dolayı öğrenciler tekniğin doğasına dair bilgilere sahip durumda bulunmuşlardır. Maddenin hal değişimleri konusuna dahil olan kaynama – buharlaşma kavramları öğrenciler tarafından karıştırılmaya yatkın kavramlardır. Bundan dolayı araştırmacı “Frayer Model” tekniğini uygularken bu iki kavram üzerinde ayrı ayrı etkinlik kâğıdı oluşturmuştur.

Frayer Model tekniğinin doğasına uygun olarak etkinlik kâğıtlarının orta kısmına ana kavramlar yazılmıştır. Etkinlik kâğıdının sol üst köşesine ortada verilen kavramın tanımı yapılması istenmiştir. Burada esas amaç öğrencinin verilen kavramı kendi var olan şemalarıyla açıklamalarından ziyade öğrenci tarafından kavrama dair özgün tanımların ortaya çıkarılmasıdır. Etkinlik kâğıdının sağ üst kısmında ise ortada verilen kavramın karakteristik özelliklerinin yazıldığı alandır. Bu kısımda öğrencilerin verilen kavrama dair derste öğrendikleri ve bildiklerini yazarak aktarması beklenmektedir. Etkinlik kâğıdının sağ alt kısmında ise örnekler başlığı altında kavrama dair örnek olan durum ve olayların yazılması gerekmektedir. Sol alt kısım ise sağ alt kısımla zıt olarak verilen kavrama zıt örnek yazıldığı alandır. Burada öğrenciden verilen kavrama örnek olmayacak olay ve durumları vermeleri beklenmektedir. Araştırmacı tekniklerin uygulandığı son hafta olan beşinci haftada, öğrencilerin araştırmada kullanılan dört tekniğe (Frayer Model, Öğrenci Çizimleri, Katılıyorum – Katılmıyorum, Kavram Karikatürleri) dair görüşler almıştır.

4.2.6. Altıncı Haftadan Elde Edilen Ders İçi Gözlem Bulguları: Araştırmacı, araştırma sürecinin son haftasında uygulamaya başladığı ilk haftada da olduğu 4 adet biçimlendirici yoklama sorusunu öğrencilere dağıtmıştır. Uygulamanın son haftası olan bu haftada herhangi bir teknik uygulanmamıştır. Bu haftanın önemi; uygulamanın ilk haftasında dağıtılan 4 adet biçimlendirici yoklama sorusunu öğrencilere tekrar dağıtarak onların çözmesini sağlamak ve uygulama boyunca kullanılan tekniklerin öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularına verdikleri cevapları etkileyip etkilemediğine dair çıkarımlar yaparak uygulama sürecinin betimlenmesi ve kullanılan tekniklerin etkililiğine dair yorumlar yapmayı kolaylaştırmaktır. Uygulama sürecinin son haftasında araştırmacı tarafından hazırlanmış 6 adet biçimlendirici yoklama soruları öğrencilere tekrar dağıtılmıştır. Öğrenciler uygulamanın başında da aynı soruların dağıtıldığını fark etmişlerdir. Araştırmacı, dersine girdiği iki beşinci sınıf şubesine de biçimlendirici yoklama sorularını ders saatlerini düzenleyerek dağıtmıştır ve öğrenciler soruları çözerken onları gözlem altına almıştır.

Biçimlendirici yoklama sorularının cevaplanmasının ardından her şubeden seçilmiş olan 9 öğrenci olmak üzere toplamda 18 öğrenci seçilerek sürece dair görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde öğrencilerle süreç boyunca kullanılan teknikler hakkında konuşulmuştur. Öğrencilerin uygulamada kullanılan dört teknik (Frayer Model, Öğrenci Çizimleri, Katılıyorum-Katılmıyorum, Kavram Karikatürleri) hakkında en çok hangi tekniği sevdiklerini, hangi teknik uygulanırken keyif almadıkları ve zorlandıkları gibi teknik hakkındaki olumlu ve olumsuz görüşleri sorulmuştur. Ayrıca öğrencilere "Siz olsaydınız hangi tekniği tercih ederdiniz?", "Siz olsaydınız tekniğin hangi özelliğini değiştirirdiniz? sorular sorularak öğrencilerin uygulamada kullanılan tekniklere dair dönütlerini dile getirmeleri istenmiştir.

4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Araştırmacı, araştırmanın görüşme basamağında için ikili görüşmeler yapmayı tercih etmiştir. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacı tarafından kayıt altına alınarak yazılı doküman haline getirilmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen bulgular aşağıda tablo halinde sunulmuştur.

1. Biçimlendirici yoklama sorularını çözerken neler hissettiniz? Sorularda sevdiğiniz ve sevmediğiniz noktalar neler oldu?

Aşağıda yer alan Tablo 14'de öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 14

Birinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Biçimlendirici yoklama sorularının iki aşamalı olmasını sevdim, kendimi daha iyi ifade edebildim.	11	61,11
Biçimlendirici yoklama soruları günlük hayattan örnekler de içerdiğinden çözmekte zorlanmadım.	3	16,67
Biçimlendirici yoklama sorularından sınav notu almayacağımızı bilmek rahat hissettirdi.	1	5,55
Biçimlendirici yoklama sorularını çok uzun buldum, çözerken zorlandım.	3	16,67

Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilere ilk soru olarak "Biçimlendirici yoklama sorularını çözerken neler hissettiniz? Sorularda sevdiğiniz ve sevmediğiniz noktalar neler oldu?" sorusu yöneltilmiştir. Sorulan soruya cevap veren 18 öğrenciden 11 tanesi "Biçimlendirici yoklama sorularının iki aşamalı olmasını sevdim, kendimi daha iyi ifade edebildim." cevabını vermiştir. Üç öğrenci ise bu soruya "Biçimlendirici yoklama soruları günlük hayattan örnekler de içerdiğinden çözmekte zorlanmadım." cevabını vermiştir. Diğer üç öğrenci ise "Biçimlendirici yoklama sorularını çok uzun buldum, çözerken zorlandım." şeklinde olumsuz cevap vermiştir ve biçimlendirici yoklama sorularının bu özelliklerini sevmediğini ifade etmiştir.

2. Sizce testlerdeki çoktan seçmeli sorularla, uygulamada çözdüğünüz biçimlendirici yoklama soruları birbirine benziyor mu? Benzerlik ve farklılıkları nelerdir?

Aşağıda yer alan Tablo 15'te öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 15

İkinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Benzemiyor çünkü biçimlendirici yoklama soruları bilmediklerimi ortaya çıkarabiliyor.	3	16,6
Benzemiyor çünkü biçimlendirici yoklama sorularında düşüncelerimi yazarak da anlatabiliyorum.	7	38,8
Benzemiyor çünkü çoktan seçmeli sorular daha kısa, hızlıca şık seçebiliyorum.	4	22,2
Benzemiyor çünkü biçimlendirici yoklama sorularına cevap yazmak daha uzun sürüyor.	3	16,6
Benziyor çünkü iki soru tipinde de resimler kullanılıyor.	1	5,55

Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18

Öğrencilere "Sizce testlerdeki çoktan seçmeli sorularla, uygulamada çözdüğünüz biçimlendirici yoklama soruları birbirine benziyor mu? Benzerlik ve farklılıkları nelerdir?" sorusu yöneltilmiştir. 18 öğrenciden on yedi tanesi çoktan seçmeli sorularla, biçimlendirici yoklama sorularının birbirlerine benzemediğini, çeşitli özellikler üzerinden karşılaştırarak dile getirmiştir. Yedi öğrenci, "Benzemiyor çünkü biçimlendirici yoklama sorularında düşüncelerimi yazarak da anlatabiliyorum." şeklinde cevap vermiştir. Üç öğrenci ise "Benzemiyor çünkü biçimlendirici yoklama soruları bilmediklerimi ortaya çıkarabiliyor." cevabını verirken, dört öğrenci "Benzemiyor çünkü çoktan seçmeli sorular daha kısa, hızlıca şık seçebiliyorum." şeklinde cevap vermiştir. Yalnızca bir öğrenci ise "Benziyor çünkü iki soru tipinde de resimler kullanılıyor." cevabını vererek iki farklı soru tipinde ortak gördüğü özelliği dile getirmiştir.

3. Biçimlendirici yoklama sorularını cevaplarken zorlandığınız noktalar oldu mu? Olduysa ne oldu?

Aşağıda yer alan Tablo 16'da öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 16

Üçüncü Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Cevaplarımı yazarak ifade etmede zorlandım.	4	22,2
Sorulara alışık olmadığımdan anlamakta zorlandım.	4	22,2
Şıklar birbirine yakın gibiydi iki şık arasında kaldım ve zorlandım.	5	27,7
Sorular bana kolay geldi, cevaplarken zorlanmadım.	5	27,7
Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18		

Öğrencilere "Biçimlendirici yoklama sorularını cevaplarken zorlandığınız noktalar oldu mu? Olduysa ne oldu?" sorusu yöneltilmiştir. 18 öğrenciden on üçü zorlandığını ifade ederken, beş tanesi ise zorlanmadığını dile getirmiştir. Dörder öğrenci "Cevaplarımı yazarak ifade etmede zorlandım." ve "Sorulara alışık olmadığımdan anlamakta zorlandım." şeklinde cevaplar vermiştir. Beş öğrenci ise "Şıklar birbirine yakın gibiydi iki şık arasında kaldım ve zorlandım." şeklinde cevaplamıştır. Diğer beş öğrenci ise "Sorular bana kolay geldi, cevaplarken zorlanmadım." cevabını vererek olumlu cevap vermiştir.

4. Ders içinde kullanılan biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden hangisini en çok sevdiniz? Nedenini açıklayınız?

Aşağıda yer alan Tablo 17'de öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 17

Dördüncü Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Kavram Karikatürü çünkü resimli soruları seviyorum, hayal gücümü geliştiriyor.	5	27,7
Frayer Model çünkü hem kavramları tanımladım, hem de çizim yaptım.	6	33,3
Katılıyorum-Katılmıyorum çünkü örnek vererek açıklamayı seviyorum.	3	16,6
Öğrenci Çizimleri çünkü	4	22,2

zihnimdeki cevabın görselini kağıda aktardım.	

Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18

Öğrencilere "Ders içinde kullanılan biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden hangisini en çok sevdiniz? Nedenini açıklayınız?" sorusu yöneltilmiş ve altı öğrenci kullanılan teknikler arasından "Frayer Model" tekniğini sevdiğini belirterek "Frayer Model çünkü hem kavramları tanımladım, hem de çizim yaptım." şeklinde cevap vermiştir. Beş öğrenci ise "Kavram Karikatürü" tekniğini sevdiğini belirtmiş ve "Kavram Karikatürü çünkü resimli soruları seviyorum, hayal gücümü geliştiriyor." cevabını vermiştir. Dört öğrenci ise "Öğrenci Çizimleri" tekniğini sevdiğini ifade ederek sorulan soruyu "Öğrenci Çizimleri çünkü zihnimdeki cevabın görselini kâğıda aktardım." şeklinde cevaplamıştır.

5. Ders içinde kullanılan biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden hangisinde zorlandınız? Nedenini açıklayınız?

Aşağıda yer alan Tablo 18'de öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 18

Beşinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Frayer Model çünkü örnek vermekte zorlandım.	4	22,2
Öğrenci Çizimleri çünkü resim çizmeyi beceremiyorum.	7	38,8
Katılıyorum- Katılmıyorum tekniği çünkü "Nasıl öğretebilirim?" kısmı zordu.	3	16,6
Zorlanmadım.	4	22,2

Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18

Öğrencilere "Ders içinde kullanılan biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden hangisinde zorlandınız? Nedenini açıklayınız?" sorusu yöneltilmiş ve yedi öğrenci derste kullanılan teknikler arasından "Öğrenci Çizimleri" tekniğinde zorlandığını belirterek "Öğrenci Çizimleri çünkü resim çizmeyi beceremiyorum." şeklinde cevap vermiştir. Dört öğrenci ise "Frayer Model çünkü örnek vermekte zorlandım." cevabını verirken, üç öğrenci "Katılıyorum-Katılmıyorum tekniği çünkü "Nasıl öğretebilirim?" kısmı zordu." cevabını vermiştir. Dört öğrenci ise "Zorlanmadım" cevabını vererek, derste kullanılan tekniklerde zorlanmadığını ifade

etmiştir. Uygulamada kullanılan tekniklerden biri olan "Kavram Karikatürü" tekniğinde ise zorlandığını ifade eden tek bir öğrenci olmamıştır.

6. "Madde ve Değişim" ünitesini biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme teknikleri ile işlemek sizce nasıldı?

Aşağıda yer alan Tablo 19'da öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 19

Altıncı Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Günlük hayatta olan durumları anlamama yardımcı oldu.	3	27,7
Teknikler ve sorularla eğlenerek öğrendim.	6	33,3
Konuyu tekrar etmemize destek oldu.	4	22,2
Çok fazla zaman ayırdığımız için akılda kalıcıydı.	5	27,7

Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18

Öğrencilere "Madde ve Değişim ünitesini biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme teknikleri ile işlemek sizce nasıldı?" sorusu yöneltilmiş ve 18 öğrenci içinden altı öğrenci "Teknikler ve sorularla eğlenerek öğrendim." cevabını vermiştir. Beş öğrenci ise "Çok fazla zaman ayırdığımız için akılda kalıcıydı." şeklinde cevaplamıştır. Üç öğrenci de "Günlük hayatta olan durumları anlamama yardımcı oldu." cevabını vermiştir. Öğrencilere yöneltilen soruya olumsuz cevap veren olmamıştır.

7. Sizce "Madde ve Değişim" ünitesini öğretmenin düz anlatımıyla işlemek mi daha kalıcı olur? Yoksa biçimlendirici yoklama soruları ve teknikleri ile mi? Açıklar mısınız?

Aşağıda yer alan Tablo 20'de öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 20

Yedinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Biçimlendirici yoklama soruları ve teknikleri ile işlemek daha kalıcı oldu.	13	72,2
Öğretmenin düz anlatımı daha kalıcı olurdu, öyle daha iyi anlıyorum.	3	16,6
Her ikisinin de kalıcı olacağını düşünüyorum.	2	11,1
Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18		

Öğrencilere "Sizce "Madde ve Değişim" ünitesini öğretmenin düz anlatımıyla işlemek mi daha kalıcı olur? Yoksa biçimlendirici yoklama soruları ve teknikleri ile mi? Açıklar mısınız?" sorusu yöneltilmiştir. 18 öğrenciden on üç öğrenci %72,2 oranıyla "Biçimlendirici yoklama soruları ve teknikleri ile işlemek daha kalıcı oldu." cevabını vermiştir. Üç öğrenci ise "Öğretmenin düz anlatımı daha kalıcı olurdu, öyle daha iyi anlıyorum." cevabını vermiştir. İki öğrenci ise yöneltilen soruyu "Her ikisinin de kalıcı olacağını düşünüyorum." şeklinde cevaplamıştır.

8. Sizce fen dersini biçimlendirici yoklama soruları ve teknikleriyle işlemek derse katılımınızı ve sınıftaki diğer arkadaşlarınızın katılımını nasıl etkiledi?

Aşağıda yer alan Tablo 21'de öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 21

Sekizinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Derse katılımımı arttırdı, bence arkadaşlarımın da katılımı arttı.	14	77,7
Benim derse katılımımı arttırdı fakat arkadaşlarımın katılımı yoğun değildi.	3	16,6
Benim derse katılımımı arttırdı fakat arkadaşlarım hakkında fikrim yok.	1	5,5
Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18		

Öğrencilere “Sizce fen dersini biçimlendirici yoklama soruları ve teknikleriyle işlemek derse katılımınızı ve sınıftaki diğer arkadaşlarınızın katılımını nasıl etkiledi?” sorusu yöneltilmiş ve 18 öğrenciden on dördü %77,7 oranıyla “Derse katılımımı arttırdı, arkadaşlarımın da katılımı arttı.” cevabını vermiştir. Üç öğrenci ise “Benim derse katılımımı arttırdı fakat arkadaşlarımın katılımı yoğun değildi.” cevabını vererek arkadaşlarının ders içi katılımını yeterli bulmamıştır. Bir öğrenci ise “Benim derse katılımımı arttırdı fakat arkadaşlarım hakkında fikrim yok.” cevabını vererek sadece kendi katılımı hakkında yorum yapmıştır.

9. Tekrar böyle bir uygulamaya katılsanız öğretmeninize neler eklemesini tavsiye ederdiniz?

Aşağıda yer alan Tablo 22’de öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 22

Dokuzuncu Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Uygulama süresini daha fazla yapardım.	2	11,1
Daha fazla karikatür ve öğrenci çizimlerine yer verirdim.	4	22,2
Anlaşılmayan diğer fen konularında da uygulama yapardım.	2	11,1
Daha fazla biçimlendirici yoklama sorusu eklerdim.	3	16,6
Test, doğru-yanlış ve boşluk doldurma da koyardım.	4	22,2
Aynı şekilde kalırdı, ekleme yapmazdım.	3	16,6

Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18

Öğrencilere “Tekrar böyle bir uygulamaya katılsanız öğretmeninize neler eklemesini tavsiye ederdiniz?” sorusu yöneltildiğinde 18 öğrenciden dördü “Daha fazla karikatür ve öğrenci çizimlerine yer verirdim.” cevabını verirken diğer dördü ise “Test, doğru-yanlış ve boşluk doldurma da koyardım.” şeklinde cevap vermiştir. Üçer öğrenci biçimlendirici yoklama sorularının arttırılmasına yönelik “Daha fazla biçimlendirici yoklama sorusu eklerdim.” cevabını vermiştir. İki öğrenci ise biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici

değerlendirme tekniklerin diğer fen ünitelerinde de kullanılmasına yönelik "Anlaşılmayan diğer fen konularında da uygulama yapardım." ifadesine yer vermiştir. Üç öğrenci ise uygulama hakkında "Aynı şekilde kalırdı, ekleme yapmazdım." cevabını vererek uygulamada değişiklik yapılmasına gerek olmadığı cevabını vermiştir.

10. Bu uygulamaya katılmak size neler hissettirdi? Nasıl hissettirdi? Sizce diğer fen konularında da uygulama yapılmalı mı?

Aşağıda yer alan Tablo 23'te öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 23

Onuncu Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Evet çünkü daha kolay anlamayı sağlıyor.	8	44,4
Evet çünkü beni bilgili/bilim insanı gibi hissettirdi.	5	27,7
Evet çünkü ders içi katılımımı arttırdı.	1	5,55
Evet çünkü düşüncelerimi ifade etmemi kolaylaştırıyor.	2	11,1
Hayır çünkü zaman alıyor ve her konuyla uyumlu değil.	2	11,1

Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18

Öğrencilere "Bu uygulamaya katılmak size neler hissettirdi? Nasıl hissettirdi? Sizce diğer fen konularında da uygulama yapılmalı mı?" sorusu yöneltildiğinde 18 öğrenciden on altısı "Evet" cevabını vererek olumlu cevap vererek diğer fen konularında da biçimlendirici yoklama soruları ve tekniklerin uygulanması gerektiğini ifade etmiştir. Sekiz öğrenci yöneltilen soruya "Evet çünkü daha kolay anlamayı sağlıyor." cevabını vererek anlamayı kolaylaştırdığını dile getirmiştir. Beş öğrenci ise "Evet çünkü beni bilgili/bilim insanı gibi hissettirdi." cevabını vererek hislerinden bahsetmiştir. Bir öğrenci yöneltilen soruyu "Evet çünkü ders içi katılımımı arttırdı." cevaplarken, iki öğrenci ise "Evet çünkü düşüncelerimi ifade etmemi kolaylaştırıyor." şeklinde cevaplamıştır. Yöneltilen soruya "Hayır çünkü zaman alıyor ve her konuyla uyumlu değil." cevabını veren iki öğrenci ise olumsuz cevap vererek bu düşüncesinin gerekçesini dile getirmiştir.

11. Sizce böyle bir uygulama diğer derslerde de yapılmalı mı? Hangi derste yapılabilir? Neden?

Aşağıda yer alan Tablo 24'te öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 24

On Birinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Sözel (Türkçe ve Sosyal) derslerde yapılabilir çünkü onlarda da anlamadığım kavramlar var.	7	38,8
Matematik dersinde yapılabilir çünkü anlaşılması zor konular içeriyor.	3	16,6
İngilizce dersinde yapılmalı çünkü daha eğlenceli hale gelir.	2	11,1
Bence ders başarını arttırmak için tüm derslerde yapılmalı.	4	22,2
Bence yapılmamalı, her derse uygun olduğunu düşünmüyorum.	1	5,55
Yapılmamalı çünkü zaman alabiliyor.	1	5,55

Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18

Öğrencilere "Sizce böyle bir uygulama diğer derslerde de yapılmalı mı? Hangi derste yapılabilir? Neden?" sorusu yöneltilmiştir. 18 öğrenciden on altısı "Yapılmalı." şeklinde cevap vererek biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin diğer derslerde uygulanmasına dair olumlu cevap vermiştir. Yedi öğrenci, sözel derslerde de uygulanın yapılmasını önererek fikrini "Sözel (Türkçe ve Sosyal) derslerde yapılabilir çünkü onlarda da anlamadığım kavramlar var." şeklinde gerekçelendirmiştir. Üç öğrenci "Matematik dersinde yapılabilir çünkü anlaşılması zor konular içeriyor." cevabını verirken iki öğrenci "İngilizce dersinde yapılmalı çünkü daha eğlenceli hale gelir." cevabını vermiştir. Dört öğrenci ise "Bence ders başarını arttırmak için tüm derslerde yapılmalı." şeklinde cevaplamıştır. İki öğrenci ise "Bence yapılmamalı, her derse uygun olduğunu düşünmüyorum." ve "Yapılmamalı çünkü zaman alabiliyor." şeklinde olumsuz cevap vermiştir.

12. Uygulamadaki biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden hangileri aklınızda kaldı? Sebebini açıklayınız?

Aşağıda yer alan Tablo 25'te öğrencilerin birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaplardaki farklı ifadelerin frekans değerleri ve bu farklı türdeki cevapların toplam cevap türleri ile karşılaştırıldığındaki % değerleri verilmektedir.

Tablo 25

On İkinci Görüşme Sorusundan Elde Edilen Bulgular

CEVAPLAR	FREKANS	%
Frayer Model çünkü farklı geldi, düşüncelerimi yazdığım için aklımda kaldı.	3	16,6
Kavram Karikatürleri aklımda kaldı çünkü görseller her zaman daha çok aklımda kalır.	2	11,1
Öğrenci çizimleri aklımda kaldı çünkü çizim yapmak eğlenceliydi.	1	5,55
Biçimlendirici yoklama soruları aklımda kaldı çünkü aklımı kurcalayan farklı sorulardı.	6	33,3
Hepsi aklımda kaldı çünkü kendimi ifade etmek keyifliydi.	6	33,3

Cevap veren toplam öğrenci sayısı: 18

Öğrencilere "Uygulamadaki biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden hangileri aklınızda kaldı? Sebebini açıklayınız?" sorusu yöneltildiğinde, 18 öğrenciden altısı "Biçimlendirici yoklama soruları aklımda kaldı çünkü aklımı kurcalayan farklı sorulardı." cevabını vererek biçimlendirici yoklama soruları üzerinde durmuştur. Altı öğrenci ise "Hepsi aklımda kaldı çünkü kendimi ifade etmek keyifliydi." cevabını vererek uygulamadan keyif aldığını ifade etmiştir. Üç öğrenci "Frayer Model çünkü farklı geldi, düşüncelerimi yazdığım için aklımda kaldı." cevabını verirken iki öğrenci "Kavram Karikatürleri aklımda kaldı çünkü görseller her zaman daha çok aklımda kalır." cevabını vermiştir. Bir öğrenci ise "Öğrenci çizimleri aklımda kaldı çünkü çizim yapmak eğlenceliydi." şeklinde cevap vermiştir. Akılda kalıcılıkla ilgili yöneltilen soru karşısında, uygulamada kullanılan tekniklerden biri olan "Katılıyorum-Katılmıyorum" tekniğiyle ilgili görüş bildiren öğrenci olmamıştır.

5. BÖLÜM
TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma 5. sınıf fen bilimleri dersi "Madde ve Değişim" ünitesinin geleneksel öğretim yerine biçimlendirici değerlendirme teknikleri kullanılarak işlenmesinin, "Madde ve Değişim" ünitesinde yer alan kavramlarını öğrenmelerine ve öğrencilerin iki aşamalı biçimlendirici yoklama sorulara verdikleri cevaplara etkisi olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda Fen derslerinin biçimlendirici değerlendirme teknikleri ile desteklenen öğretim süreci hakkında, öğrencilerin görüşlerini belirlemek ve öğrencilerin bu yoklama sorularına verdikleri cevaplarda yer alan bilişsel düzeylerini tespit etmek hedeflenmiştir. Bu bölümde alt problemlere dayalı olarak elde edilen sonuç ve tartışma, alan yazındaki diğer çalışmalar ile ilişkilendirilerek sunulmaktadır:

5.1. Birinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışmalar

Bu bölümde araştırmanın birinci alt problemi olan "Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi ''Madde ve Değişim'' ünitesi için hazırlanmış olan biçimlendirici yoklama sorularına verdikleri cevaplar nasıldır?" sorusuna ait bulgulardan elde edilen sonuçlar tartışılmaktadır. Araştırmanın içeriğini kapsayacak şekilde hazırlanmış olan dört biçimlendirici yoklama sorusundan, birinci ve ikinci biçimlendirici yoklama soruları "buharlaşma" ve "kaynama" kavramları ile ilgili olarak hazırlanmıştır. Üçüncü ve dördüncü biçimlendirici yoklama sorusu ise "ısı" ve "sıcaklık" kavramları ile ilgili olarak hazırlanmıştır.

Uygulama öncesinde öğrencilerin birinci yoklama sorusundan elde edilen Y.C. – Y.G. kategorisindeki alternatif kavram içeren cevapları incelendiğinde, "Buharlaşma olayı sıvının her yerinde gerçekleşir.", "Makarnanın suyu sadece kaynar, kaynama olmadan buharlaşma gerçekleşmez.", "Kaynama her sıcaklıkta gerçekleşebilir.", "Buharlaşma için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç vardır", "Kaynama her sıcaklıkta olur" gibi cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilere Fen dersinde Madde ve Değişim ünitesinde biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce öğrencilerin buharlaşma ve kaynama kavramlarına dair bilimsel olmayan kavramlara sahip oldukları, kaynama ve buharlaşma olaylarının özelliklerini karıştırdıkları ve buna bağlı olarak kavram yanılgısı içeren cevaplar verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin "kaynamanın önkoşulu olarak" "buharlaşmanın" olması gerektiğini düşündükleri sonucu da ortaya çıkmıştır. Alan yazında bu konuda beşinci sınıf öğrencileriyle yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde, Buluş Kırıkkaya ve Güllü (2008)'nün yaptığı bir araştırmada, öğrencilerin %66'sının "Suyun buharlaşması için kaynaması gereklidir." şeklinde yanlış bir kavrama sahip oldukları görülmektedir (Buluş

Kırıkkaya ve Güllü, 2008). Bu nedenle sözü edilen araştırma ve bu araştırmanın araştırma sonuçlarının paralellik gösterdiği görülmektedir.

Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce öğrencilerin ikinci yoklama sorusuna verdikleri cevaplarda tespit edilen Y.C. – Y.G. kategorisindeki bilimsel içerik taşımayan kavramlar incelendiğinde, "Buhar suyun her yerine yayıldığı için buharlaşma suyun her yerinde olur.", "Buharlaşma için mutlaka sıcaklığa ihtiyaç vardır, soğukta buharlaşma olmaz.", "Elektrikli su ısıtıcısının içindeki suyun buharlaşması her yerinde olur." gibi cevaplar verdikleri görülmektedir. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce öğrencilerin kaynama ve buharlaşma olaylarının birbirine karıştırdıkları, kaynama ve buharlaşmaya dair yapmış oldukları günlük hayattan gözlemlerden yola çıkarak yanlış gerekçelendirmelerde bulunduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin günlük hayatta gözlemlerinden yola çıkarak yanlış ilişkilendirmelerde bulundukları sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazın incelendiğinde, araştırma grubu olarak farklı yaş düzeyinde kişilerin yer aldığı fakat içerik bakımından "kavrama" kavramına dair kavram yanılgılarının ortaya çıkarılmasını ortaya koyan bir çalışma yer almaktadır. Bu çalışmada kimya öğretmenleriyle yapılan "kaynama" kavramına dair kavramların neler olduğunu tespit etmek amacı ile yapılan bir çalışmanın bulgular kısmında, yanlış ilişkilendirmelerden kaynaklı kavram yanılgılarının ortaya çıkabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007). Ek olarak, bu araştırmada buharlaşma olayının gerçekleşmesi için sıcak ortama ihtiyaç duyulduğu ve soğuk ortamlarda buharlaşmanın olmayacağı şeklinde bir yanlış kavrama sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Alan yazında benzer sonuçlara ulaşan, kaynama ve buharlaşma kavramlarına dair kavram yanılgılarının tespit edildiği çalışmalar incelendiğinde; araştırma sonuçlarında kaynama ve buharlaşma kavramlarını irdeledikleri görülmüş ve kaynama buharlaşma kavramlarına dair kavram yanılgılarını ortaya çıkardıkları tespit edilmiştir (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Coştu vd., 2007). Uygulama öncesinde üçüncü yoklama sorusundan ortaya çıkan Y.C. – Y.G. kategorisindeki kavram yanılgısı içeren cevaplar incelendiğinde öğrencilerin, "Isınan çikolatanın sıcaklığı artmaz, ısısı artar ve erir.", "Çikolataya sıcaklık geçer ve erir.", "Elimizde çikolatayı tutunca çikolata ısısı arttı ve ısındı", "Sıcaklık bir yerden bir yere geçer, ısı ise geçemez." şeklinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını karıştırdıkları ve buna bağlı olarak kavram yanılgısı içeren cevaplar verdikleri görülmüştür. Buradan öğrencilerin, bir maddenin ısısının olabileceği yönünde düşünceleri olduğu ve bu bağlamda ısının transfer edilebilen bir enerji olduğunu bilmedikleri sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca, ısı alan maddelerin sıcaklığının artacağı bilgisine sahip olmadıkları ve

kavram yanılgılarına sahip oldukları sonucu elde edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde, ısı ve sıcaklık kavramlarına dair benzer alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar da yer almaktadır (Aydoğan vd., 2003; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; Kıryak vd., 2015; Uzoğlu ve Aktürk, 2019; Ural ve Başaran Uğur, 2021; Yavuz ve Büyükekşi, 2011). Bu araştırmanın sonuçlarının, yukarıda listelenen çalışmaların sonuçları ile paralel olduğu görülmektedir.

Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce öğrencilerin dördüncü yoklama sorusundan ortaya çıkan Y.C. – Y.G. kategorisindeki yanlış kavram içeren cevaplar incelendiğinde, "Sınıftaki tüm cisimler farklı sıcaklıktadır.", "Zeminin sıcaklığı, sınıfın sıcaklığından düşüktür. Çünkü bastığımız zemin soğuktur.", "Bence sıcaklık bir varlıktır. Aynı ortamda dursalar bile her cismin sıcaklığı farklıdır.", "Sınıf içindeki kalorifer, dışarıya sıcaklık verir." gibi cevaplar verdikleri tespit edilmektedir. Öğrencilerin kullandıkları ifadelerde, ısı ve sıcaklık kavramlarını birbirlerinin yerine kullandıkları görülmüştür. Isı ve sıcaklığa dair, öğrencilerin ısının bir enerji türü olduğunu ve bir yerden bir yere aktarılacağı bilgisini sıcaklık kavramı üzerinde kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin aynı ortamda belirli bir süre bulunan cisimlerin sıcaklığı hakkında cevap verirken, günlük hayattan yola çıkarak verdikleri cevaplarda hataların yer aldığı görülmüştür. Bu sebeple, "Aynı ortamda bulunan cisimler, denge sıcaklığına ulaştıklarından dolayı aynı sıcaklıkta olur." bilgisinden ziyade cisimlerin aynı ortamda olsa dahi farklı sıcaklıkta bulunduklarını ifade ederek, kavram yanılgılarının bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulamanın öncesinde öğrenciler araştırmaya Sınıf 1 ve Sınıf 2 grubu olarak katılmışlardır. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmadan önce dört biçimlendirici yoklama sorusuna verilen yanlış cevap verme oranı, biçimlendirme teknikleri uygulandıktan sonra biçimlendirici yoklama sorularına verilen yanlış cevap verme oranından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Biçimlendirici değerlendirme teknikleri ve biçimlendirici yoklama sorularının entegre edildiği öğretim sürecinin, öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularına verdikleri cevapları olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın sonucunda, biçimlendirici değerlendirme teknikleri kullanılmadan öğrencilerin dört biçimlendirici yoklama sorusuna verdikleri bilimsel içerik taşımayan kavram içeren cevaplar verme oranlarının yüksek olduğu, fakat biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin uygulanmasının ardından öğrencilerin sahip oldukları yanlış ya da bilimsel içerik taşımayan kavramların oranında azalmaya neden olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan hareketle, öğrencilere Fen derslerinde "Madde ve Değişim" ünitesinde yer alan kavramlara yönelik biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin uygulanmasının, öğrencilerin bu ünitedeki kavramları öğrenmelerine pozitif yönde etki ettiği söylenebilir. Bu bağlamda alan yazında yer

alan benzer çalışmalar incelendiğinde; biçimlendirici değerlendirme tekniği ve biçimlendirici yoklama sorularının kullanılmasının, kavramsal anlama düzeyini arttırdığı ve bilimsel içerik taşımayan kavramları gidermede olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir (Bulunuz ve Bulunuz, 2016; Çakmak, 2017; Çekiç Göker, 2022; Kıryak vd., 2015; Topçu, 2017). Fen bilimleri dersi disiplinler arası bir ders olmasına rağmen işlenişinde kopukluklar bulunduğu ve bu disiplinler arası ilişkilendirmelerde en az ilişkilendirmenin "Madde ve Değişim" öğrenme alanında olduğu tespit edilmiştir (Bozkurt, 2012). Bu nedenlerden dolayı, çalışmanın sonuçlarının yukarıda adı geçen araştırmaların sonuçları ile paralel olduğu söylenebilir.

Uluslararası alan yazın incelendiğinde, biçimlendirici değerlendirme yönteminin ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin yer aldığı çalışmaların çeşitli değişkenler açısından ele alındığı pek çok çalışma olduğu görülmektedir (Alkhas, 2012; Amoako Isaac, 2019; Black ve William, 1998; Boston, 2002; Boström, 2014; Box, 2019; Clark, 2011; Cornelius, 2013; Cowie ve Bell, 1999; Fisher ve Frey, 2014; Furtak, 2017; Keeley, 2008a, 2017b; Kline, 2013; Ruiz- Primo ve Furtak 2007; Tomita ve Shavelson 2014; Yin vd., 2014). Bu araştırmada olduğu gibi yurt dışında yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde; biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin geleneksel değerlendirme teknikleri ile karşılaştırıldığında, öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmede daha etkili olduğu ve farklı teknikler kullanıldığında öğrencilerin daha etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirebildikleri tespit edilmiştir. Tüm bu nedenlerden dolayı, yurt dışında yapılmış olan çalışmalardan elde edilen sonuçların, çalışmanın sonuçları ile benzer olduğu söylenebilir.

5.2. İkinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışmalar

Bu bölümde araştırmanın ikinci alt problemi olan "Beşinci sınıf Fen Bilimleri dersi ''Madde ve Değişim'' ünitesine uygun olarak hazırlanmış olan biçimlendirici değerlendirme teknikleri, derste nasıl uygulanmıştır?" sorusuna ait bulgulardan elde edilen sonuçlar tartışılmaktadır. Araştırmada kullanılan biçimlendirici değerlendirme teknikleri, görev alan öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun, onların derse olan ilgi ve motivasyonlarını arttırmaya yönelik ve eğlenerek öğrenecekleri formatta seçilmiştir. Araştırmada kullanılan teknikler: Frayer model, öğrenci çizimleri, kavram karikatürü ve katılıyorum- katılmıyorum adlı tekniklerdir. Araştırmacı, uygulamanın başında biçimlendirici değerlendirme teknikleri ile ilgili bilgileri ve yönergeleri öğrencilerin sınıf seviyelerine uygun olacak ve ilgilerini çekecek şekilde çalışma kâğıtlarına dönüştürerek hazırlamıştır. Öğrenciler Fen derslerinde geleneksel öğretimin kullanılmasına alışkın olup, biçimlendirici değerlendirme teknikleri ile derslerinde ilk defa karşılaşmışlardır. Bu nedenle, öğrencilerin öğretim süresince araştırmacı tarafından kendilerine dağıtılan çalışma kâğıtlarına merak ve ilgilerinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Öğrenciler Fen derslerinde genel olarak çoktan seçmeli sorulara alışkın oldukları için, biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin yer aldığı etkinlik kâğıtlarında ve iki aşamalı biçimlendirici yoklama sorularına cevap vermekte zorlandıkları tespit edilmiştir. İki aşamalı biçimlendirici yoklama sorularının ikinci aşaması olan "cevaplarını gerekçelendirdikleri" bölümlere cevap verip, düşüncelerine "açıklık getirmekte" zorluk çekmişlerdir. Bu araştırmanın bulguları, genel olarak geleneksel değerlendirme türlerine alışık olan öğrencilerin, doğru olarak işaretledikleri cevapların gerekçelerinin de istendiği iki aşamalı biçimlendirici yoklama sorularını cevaplamakta zorlandıklarını göstermiştir. Bu sonucun Bulunuz, Tavşanlı, Bulunuz ve Karagöz, (2016)'ün araştırmalarında elde ettikleri sonuçlar ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Araştırmada kullanılan Frayer modeli, öğrencilerin kaynama buharlaşma ve ısı sıcaklık kavramlarına dair özgün tanımlar oluşturmalarının istendiği, bu kavramların özelliklerini, kavrama dair örnek ve örnek olmayan durumlara dair yorumlarını yazmalarının istendiği bir tekniktir (Frayer vd., 1969). Frayer model tekniğinin ders içinde kullanılmasına dair öğrencilerden alınan görüşler incelendiğinde; "Frayer Model tekniğini sevdim çünkü hem kavramların özelliklerini hem de görselini çizme fırsatı veriyor." cevabını verdikleri ve uygulamaya katılan öğrencilerin %33'ünün bu görüşte olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uluslararası alan yazında biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin kullanıldığı benzer çalışmalar incelendiğinde; Frayer model tekniğinin, fen kavramlarını ilişkilendirme bağlamında etkili olduğu ve öğrencilerin kavramlar hakkında kendi tanımlamalarını yapmak için etkili olduğuna dair sonuçlar bulunmaktadır (Estacioa, 2017).

Öğrenci çizimleri tekniği, araştırmada öğrencilerin "Madde ve Değişim" ünitesinde yer alan kaynama, buharlaşma ve ısı sıcaklık gibi kavramlar hakkında zihinlerinde canlandıklarını çizerek kâğıda döktüğü tekniktir. Öğrenci çizimleri tekniğinin ders içinde kullanılmasına dair öğrencilerden alınan görüşler incelendiğinde; "Aklımda oluşan cevabın görselini, kâğıda aktarma fırsatı buldum." cevabını verdikleri ve uygulamaya katılan öğrencilerin %22'sinin bu görüşte olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazın incelendiğinde, öğrenci çizimleri tekniğinin üstün yetenekli çocuklar, ortaokul öğrencileri, fen bilgisi öğretmenleri gibi farklı araştırma gruplarına uygulandığı çalışmalar bulunmaktadır (Yılmaz ve Güven, 2015; Üztemur ve Dinç, 2018).

Kavram karikatürü tekniği, günlük olayları karikatürler aracılığıyla anlatmaya yarayan, bilimsel konulara farklı bir yaklaşım getirerek anlamlandırmaya yardımcı olur. Kavram karikatürü tekniğinin ders içinde kullanılmasına dair öğrencilerden alınan görüşler incelendiğinde; "Resimli soruları daha iyi anlıyorum, hayal gücümü geliştiriyor." cevabını

verdikleri ve uygulamaya katılan öğrencilerin %27'sinin bu görüşte olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında, kavram karikatürü tekniğinin kullanıldığı 2007-2019 yılları arasındaki çalışmaların içerik analizinde; kavram karikatürü kullanımının eğitim alanındaki öneminde artışta olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Genç, 2020). Farklı konu ve farklı araştırma gruplarıyla yapılan bazı çalışmalarda, kavram karikatürü tekniği kullanımının kavram yanılgılarının giderilmesinde ve öğrenme çıktılarının düzenlenmesinde pozitif yönde etki sağladığı görülmektedir (Ertem Akbaş ve Kılıç, 2023; Yavuz ve Arslan, 2010; Karakuş, 2019).

Katılıyorum- Katılmıyorum tekniği, iki aşamadan oluşan ve öğrencilere doğru ya da yanlış bilgi içeren bir cümlenin verilerek, katılma durumlarının ölçülmesini hedefler. Ayrıca tekniğin diğer bir özelliği ise öğrencilere bu cümlede yer alan bilgiyi nasıl öğrenebileceğinin de sorulduğu bir tekniktir (Keeley, 2008). Katılıyorum- Katılmıyorum tekniğinin ders içinde kullanılmasına dair öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin %16'sının "Örnek vermeyi ve düşüncelerimi açıklamayı severim." şeklinde olumlu görüş bildirdikleri, olumsuz görüş bağlamında da %16'sının "verilen bilgiyi nasıl öğretebilirim?" kısmında zorlandıkları tespit edilmiştir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışmalar

Bu bölümde araştırmanın üçüncü alt problemi olan "Öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme yöntemi kullanılarak işlenen Fen Bilimleri dersleri hakkındaki görüşleri nelerdir?" sorusuna ait bulgulardan elde edilen sonuçlar tartışılmaktadır. Uygulama öncesine kadar geleneksel öğretimle öğrenim gören ve genellikle çoktan seçmeli, açık uçlu sorulara alışkın olan öğrencilerin, biçimlendirici yoklama sorularının kullanımına dair görüşleri sorulmuştur. Verdikleri cevaplardan öğrencilerin genel olarak iki aşamalı ve ilgi çekici görsel içeren biçimlendirici yoklama sorularını sevdikleri, sorularda yer alan senaryoların günlük hayata dair örnek olay içermelerinden dolayı, bu soruları çözmekte zorlanmadıkları, çözerken not kaygısından bağımsız olduğu için kendilerini daha rahat hissettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan, literatürdeki diğer çalışmalara paralel olarak öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri günlük hayata uygulayabilme becerisine sahip olmaları için, biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin ve iki aşamalı biçimlendirici yoklama sorularının fen bilimleri derslerinde daha yaygın olarak kullanılması gerekliliği sonucuna varılmıştır (Bulunuz ve Bulunuz, 2013; Çakmak, 2017; Çekiç Göker, 2022; Topçu, 2017).

Biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin kullanıldığı araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini, kavram öğrenme becerilerini ve derse karşı olan tutumlarını pozitif yönde etkilediğine dair alan yazında çalışmalar yer almaktadır (Bakır, 2019; Çakmak ve Bulunuz, 2017; Köksalan, 2019; Yılmaz ve

Bulunuz, 2019). Biçimlendirici yoklama sorularına dair öğrencilerden görüşler alındığında, öğrencilerin %66'sının "Biçimlendirici yoklama sorularının hem şıklı hem de yazma kısmı olmasını sevdim, yazarak kendimi daha iyi ifade ettim" cevabını verdikleri görülmüştür. Bu bulgudan yola çıkılarak, öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularına karşı pozitif tutum sergiledikleri ve biçimlendirici yoklama sorularının kullanımının düşünceleri ifade etme becerilerine destek sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularına dair görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin %16'sının "Çoktan seçmeli sorulara hiç benzemiyor, biçimlendirici yoklama sorularına cevap yazmak uzun ve zorlayıcı oluyor." cevabını verdikleri, % 22' sinin ise "Çoktan seçmeli sorular kısa olduğu için çok çabuk anlıyorum." cevabını verdiği görülmüştür. Bu bağlamda, öğrencilerin çoktan seçmeli soruların kısa olmasından dolayı daha çabuk doğru seçeneğe yönelebildiklerini ifade ettikleri ve biçimlendirici yoklama sorularının ikinci aşaması olan yazarak düşüncelerini gerekçelendirme kısmında zorlandıkları sonucunu ortaya çıkarmıştır. Araştırmadan ortaya çıkan bu sonuç, öğrencilerin çoktan seçmeli test tekniğine alışkanlıkları ile ilişkilendirilebilir. (Bulunuz, Tavşanlı, Bulunuz ve Karagöz, 2016).

Ders içinde kullanılan dört biçimlendirici değerlendirme tekniğine dair, öğrencilerin %33'ünün Frayer model tekniğini, %28'inin kavram karikatürü tekniğini, %22' sinin ise öğrenci çizimleri tekniğini sevdiğini ve fen derslerinde farklı ünitelerde de kullanılmasını istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin bu teknikleri neden sevdiklerine dair görüşler incelendiğinde, "Görselli soruları daha iyi anlıyorum.", "Zihnimde oluşan doğru cevabı çizme fırsatı buluyorum." gibi cevaplar verdikleri görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen tüm sonuçlar incelendiğinde, Fen Bilimleri derslerinde geleneksel yöntemlerin aksine biçimlendirici değerlendirme teknikleri kullanımının öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı, bu tekniklerin öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumlarını arttırdığı, kavramsal anlamalarını güçlendirdiği ve bilimsel içerik taşımayan kavramları doğru kavramlar ile değiştirmek konusunda daha etkili olduğu alan yazındaki diğer çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir (Bulunuz, Tavşanlı, Bulunuz ve Karagöz 2016; Topçu, 2017; Bulunuz ve Kıryak, 2017; Çakmak, 2017; Yılmaz ve Bulunuz, 2019; Bakır, 2019; Çekiç Göker, 2022). Biçimlendirici değerlendirme teknikleri ve biçimlendirici yoklama sorularının öğretim sürecine entegre edilmesi; öğrencilerin derse dair ilgi düzeylerini ve öğrenme motivasyonlarını olumlu yönde etkilemiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç Black ve William (1998) tezi ile de örtüşmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, biçimlendirici değerlendirme sürecinin, öğrencilerin kavramsal anlamalarını güçlendirmede etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Biçimlendirici

yoklama sorularının öğrenciler tarafından ilgi görmesine rağmen çoktan seçmeli testlere alışkın olduklarından soruları çözmede zorlandıkları gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçları göz önüne alındığında; fen eğitiminde biçimlendirici değerlendirme yönteminin, öğretim sürecine entegre edilmesi ve öğretmenlerin hazırladıkları ders planlarında, biçimlendirici değerlendirme etkinliklerine yer vermesinin öğretim sürecine destek sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.4. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki örnekler sunulmuştur.

1. Biçimlendirici değerlendirmenin etkililiği açısından anında dönüt vermek önemlidir. Bu açıdan uygulama sınıflarındaki öğrenci sayılarının az tutulması biçimlendirici değerlendirmenin etkililiğini arttırma konusunda destek sağlayacaktır.

2. Biçimlendirici yoklama soruları öğrencilerin içinde bulunduğu gelişim döneminden dolayı ilgi çekecek görsellerle desteklenerek, soru kalıbının daha yalın ve anlaşılır tutulması öğrencilerin daha kolay algılayabilmeleri açısından önem arz etmektedir. Araştırmacıların, biçimlendirici yoklama soruları ve biçimlendirme tekniklerine dair etkinlikleri tasarlarken bu etkenlere dikkat etmesi önerilmektedir.

3. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin sayı ve çeşidinin arttırılarak, farklı derslerde ve farklı parametrelerdeki etkisine dair daha geniş çaplı çalışmaların yapılmasının alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4. Biçimlendirici yoklama sorularının kavramsal anlama düzeyini pozitif yönde etkilediği ve kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğuna dair yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda, ders kitapları ve kaynak kitaplarda biçimlendirici yoklama sorularına daha fazla yer verilmelidir.

5. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan süreç odaklı değerlendirme başlığının giderek önem kazanmasıyla birlikte, ders öğretmenlerinin biçimlendirici değerlendirmeye yönelik etkinlikler hazırlamaları ve uygulamaları önerilmektedir.

Kaynakça

Alır, A. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin web tabanlı biçimlendirici değerlendirme sistemini kabul yapılarının ve sistemdeki dönütlerle etkileşimlerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ankara.

Alkhas, S. (2012). *Common formative assessments for mathematics reform: A quantitative Unpublished Doctoral Dissertation.* California: Unpublished Doctoral Dissertation.

Amoako Isaac, A. D. (2019). Knowledge of Formative Assessment Practices among Senior High School Mathematics Teachers in Ghana. *American Journal of Humanities and Social Sciences Research (AJHSSR),* 3(3), 8-12.

Arzu, E., ve Cerrah Özsevgeç, L. (2012). Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Üzerindeki Etkisi: Sera Etkisi ve Küresel Isınma Örneği. *Turkish Journal of Education,* 1(2), 2-3.

Aydoğan, S., Güneş, B., ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23(2), 112-123.

Aydoğan, Ş., ve Köksal, E. A. (2017). İlköğretim Fen Eğitiminde Kavram Yanılgıları Konusunda Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama,* 21(2), 232-260.

Bakır, R. (2019). *Kavram Karikatürü Kullanılarak Ortaokul 5.Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Değişim Ünitesindeki Kavramsal Anlamlarının İncelenmesi.* [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi]. Sakarya.

Balcı, A. (2015). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler. (Gözden geçirilmiş dokuzuncu baskı).* Pegem Yayıncılık.

Balım, A. G., İnel, D., ve Evrekli, E. (2008). The Effects the Using of Concept Cartoons in Science Education on Students' Academic Achievements and Enquiry Learning Skill Perceptions. *Elementary Education Online,* 7(1), 192-193.

Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED),* 5(2), 368-388.

Bay, E., Küçükoğlu, A., Kaya, H., Gündoğdu, K., Köse, E., ve Ozan, C. (2010). Öğretim elemanı ve öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirmeye ilişkin görüşleri (Kazım Karabekir eğitim fakültesi örneği). *Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu II'de sunulan bildiri.* Ankara.

Binbaşıoğlu, C. (1983). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme.* Anı Yayıncılık.

Black, Paul and Wiliam, Dylan (1998) 'Assessment and Classroom Learning', Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1), 7-74. http://dx.doi.org/10.1080/0969595980050102' dan alınmıştır.

Boston, C. (2002). The concept of formative assessment. . *Research & Evaluation*, 8(9), 9-12.

Box, C. (2019). *Formative Assessment in United States Classrooms.* USA: Palgrave Macmillan, Cham. (1), 181. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03092-6

Bozkurt, S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretim programında disiplinlerarası ilişkilendirmeler*. [Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi].

Bulunuz, M., ve Bulunuz, N. (2016). Biçimlendirici Değerlendirme Sorusu Kullanarak Lise Öğrencilerine Eylemsizlikle İlgili Yapılan Öğretimin Değerlendirilmesi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 6(2), 50-62.

Bulunuz, M., ve Kıryak, Z. (2017). Biçimlendirici Değerlendirme Temelli Öğretim Uygulamaları: Eylem Araştırması. *Turkish Journal of Teacher Education*, 6(2), 24.

Bulunuz, N., ve Bulunuz, M. (2013). Fen Öğretiminde Biçimlendirici Değerlendirme ve Etkili Uygulama Örneklerinin Tanıtılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(4), 120-124.

Bulunuz, N., ve Bulunuz, M. (2016). Achievement Levels of Middle School Students in the Standardized Science and Technology Exam and Formative Assessment Probes: A Comparative Study. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 2(1), 34-35.

Bulunuz, N., ve Bulunuz, M. (2017). Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Lise Öğrencilerinin Denge ve Tork Kavramlarını Anlamalarına Etkisi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)* , 6(2), 21-33.

Bulunuz, N., Bulunuz, M., ve Peker, H. (2014). Effects Of Formative Assesments Probes Integrated In Extra-Curricular Hands-On Science: Middle School Students' Understanding. *Journal of Baltic Science Education*. 13(2), 243-258.

Bulunuz, N., Tavsanlı, Ö., Bulunuz, M., ve Karagöz, F. (2016). Achievement levels of middle school school students in the standardized science and technology exam and formative assessment probes: A comparative study. *Journal of Education in Science Environment and Health, 2*(1), 33-50.

Buluş Kırıkkaya, E., & Güllü, D. (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı - Sıcaklık ve Buharlama - Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgıları. *Elementary Education Online*, 7(1), 5-27.

Clark, I. (2011). Formative Assessment: Policy, Perspectives and Practice. *Florida Journal of Educational Administration & Policy*, 4(2), 158-173.

Cornelius, K. E. (2013). Formative Assesment Made Easy. *Teaching Exceptional Children*, 15-20.

Coştu, B., Ayas, A., ve Ünal, S. (2007). Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.

Cowie, B., & Bell, B. (1999). A Model of Formative Assessment in Science Education. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice,* 6(1) ,101-116.

Cresswell, J. W. (2020). *Nitel Araştırma Yöntemleri (Beş Yaklaşıma Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni).* Siyasal Kitabevi.

Çakır, S. (2021). *Matematik öğretiminde biçimlendirici değerlendirme eğitiminin ortaokul matematik öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme algıları, pedagojik anlayışları, tutumları ve niyetleri üzerine etkisi*. [Doktora tezi, Bolu İzzet Baysal Üniversitesi].

Çakmak, T. (2017). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinin biçimlendirici değerlendirme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olan etkisi.* [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi].

Çekiç Göker, B. (2022). *Algodoo yazılımı ve biçimlendirici yoklama soruları ile desteklenmiş kuvvet ve hareket ünitesinin ortaokul öğrencilerine öğretim sürecinin değerlendirilmesi: Bir eylem araştırması*. [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi].

Çelikler, D., ve Kara, F. (2016). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Değişimi" ünitesindeki bilgilerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilme düzeyleri açısından hazırbulunuşluklarının belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (17), 21-39.

Çepni, S., ve Ayaş, A. P. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi.* Pegem Akademi Yayıncılık.

Demir Öztürk, S., ve Eren, E. (2020). Değerlendirme Aracı Olarak Oyunlaştırma Platformlarının Kullanımının Öğrencilerin Derse Katılım ve Akademik Motivasyonlarına Etkisi. *Asya Öğretim Dergisi (AJI)*, 8(1), 47-64.

Durmuş, J. (2009). *İlköğretim fen bilgisi dersinde kavramsal değişim metinlerinin ve deney yönteminin akademik başarıya ve kavram yanılgılarını gidermeye etkisi.* [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi].

Ertem Akbaş, E., ve Kılıç, E. (2023). 8. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Karikatürleri Etkinlikleri Kullanılarak Gözlenen Öğrenme Çıktılarının Yapısının İncelenmesi: Yansıma Örneği. *Bilgisayar Ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 11(21), 67-94.

Eryılmaz, A., ve Sürmeli, E. (2002). Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık

Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi.

Estacioa, R. (2017). Lise son sınıf öğrencilerinin fen kelime dağarcığını geliştirmede değiştirilmiş frayer modelinin kullanımı. *Beşeri ve Sosyal Bilimlerde Yeni Eğilimler ve Sorunlar Bildiriler Kitabı* (s. 36-42).

Fisette, J. L., & Franck, M. (2012). How Teachers Can Use PE Metrics for Formative Assessment. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance* , 83(5), 23-33.

Fisher, D., & Frey, N. (2014). *Checking for Understanding: Formative Assessment Techniques for Your Classroom.* 164. https://eric.ed.gov/?id=ED509104

Frayer, D. A., Fredrick, W., & Klausmeier, H. J. (1969). A Schema for testing the level of concept mastery. *Technical Report from the Research and Development Center for Cognitive Learning*, 5. Baskı, 1-32.

Furtak, E. M., Kiemer, K., Circi, R. K., Swanson, R., Leon, V. D., Morrison, D., & Heredia, S. (2016). Teachers' formative assessment abilities and their relationship to student learning: findings from a four-year intervention study. *Instructional Science*, 44, 267-291.

Genç, H. N. (2020). Fen Bilgisi Eğitimi Alanında Kavram Karikatürü İle İlgili Tezler Üzerine Bir İçerik Analizi: Türkiye Örneği (2007-2019). *Uluslararası Beşeri Bilimler Ve Eğitim Dergisi (IJHE)*, 6(13), 267-290.

Güler, N. (2012). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme.* Pegem Akademi.

Hattie, J. (2008). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. *Routledge.* Taylor & Francis. https://b2l.bz/NgY6ix' den alınmıştır.

İnaltun, H., ve Ateş, S. (2018). Fen Bilimleri Eğitiminde Biçimlendirici Değerlendirme: Literatür Taraması. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 38(2) 567-613.

Işık, E., ve Semerci, Ç. (2019). Eğitim Alanı Nitel Araştırmalarında Veri Üçgenlemesi Olarak Odak Grup Görüşmesi, Bireysel Görüşme ve Gözlem. *Turkish Journal of Educational Studies*, 6(3), 53-66.

Johnson, A. P. (2019). *Eylem araştırması el kitabı.* Anı Yayıncılık.

Kanadlı, S., ve Akay, C. (2019). Schommer'in Epistemolojik inançlar modelinin cinsiyet ve akademik başarı açısından incelenmesi:Bir meta-analizi çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 44(189), 389-411. http://dx.doi.org/10.15390/EB.2019.7992

Karakuş, S. (2019). *Fen Bilimleri Dersinde Karikatür Kavramı Kullanımının 7.Sınıf gövdesinin Kütle-Ağırlık Konusundaki Kavram Yanılgılarına Etkisi.* [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi].

Karaoğlan Yılmaz, F. G., ve Yılmaz, R. (2019). Bir Oyunlaştırma ve Biçimlendirici Değerlendirme Aracı Olarak Kahoot Kullanımına Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin İncelenmesi. *Uluslararası Eğitimde ve Kültürde Akademik Çalışmalar Sempozyumu*, (s. 1-8). Denizli.

Karasar, N. (2016). *Tarama Modelleri.* Nobel Akademik.

Karaşahinoğlu, T., ve İlhan, E. L. (2019). Beden Eğitimi Öğretmen Algısına Yönelik Öğrenci Çizimleri. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 24(1), 2-3.

Karataş, F. Ö., Köse, A. G. S., ve Coştu, A. G. B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(13), 54-69.

Karataş, Z. (2017). Sosyal Bilim Araştırmalarında Paradigma Değişimi: Nitel Yaklaşımın Yükselişi. *Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi,* 1, 71-83.

Kavak, M. (2009). Dicle Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamalarında Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle) Kullanımı. *Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri* (s. 363-364). Şanlıurfa: Tahir Kavak.

Kaya, Z. (2013). Öğretmen Eğitimine Teknoloji Entegrasyonu Modelleri Ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 57-83.

Keeley, P. (2008). *Science formative assessment: 75 practical strategies for linking assessment, instruction, and learning.* California.

Keogh, B., & Naylor, S. (2000). Teacher and Learning in Science Using Concept Cartoons: WhyDennis Wants to Stay in at Playtime. *Australian Primary and Junior Science Journal*. 16, 10-14.

Kıryak, Z., Bulunuz , N., ve Zeybek, Ö. (2015). Biçimlendirici Yoklama Soruları ile 7. Sınıf Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 34 - 60.

Klepsch, M., & Laura Logie. (1982). *Children Draw and Tell.* New York: Brunner/ Mazel.

Kline, A. (2013). *Effects of formative assessment on middle school student achievement in mathematics and reading.* [Unpublished Doctoral Dissertation] North Carolina.

Köklü, N. (2019). Eylem Araştırması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi (JFES)*, 26(2), 357-365.

Köksalan, S. (2019). Sorgulamaya Dayalı öğretimde Kullanılan Biçimlendirici Değerlendirmenin öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına ve Kavramsal öğrenmelerine Etkisinin İncelenmesi.*The Eurasia Proceedings of Educational & Social*

Sciences (EPESS), 14, 89- 94.

Kurt, A. B. (2018). *Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan ortaokul öğrencilerine madde ve değişim kavramlarının öğretimi.* [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi].

Matthew J. Koehler, P. M. (2005). Tracing the development of teacher knowledge in a design. *Computers&Education*, 49(3), 740-762.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.* http://mufredat.meb.gov.tr/' dan alınmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). *Fen Bilimleri Dersi Öğretmen Rehber Kitapçığı.* https://odsgm.meb.gov.tr/' dan alınmıştır.

Mills, G. *E.* (2003). *Action research. A guide for the teacher researcher. (Second Edition).* New Jersey: Person Education.

Mishra, P., & Koehler, M. (2008). Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. New York City. http://www.matt-koehler.com/ 'dan alınmıştır.

NRC, N. R. (2011). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas.* Washington: DC: National Academies Press

Oral, B., ve Yazar, T. (2017). Eğitimde Program Geliştirme ve Değerlendirme. *Eğitimde Program Geliştirme ve Değerlendirme* (s. 2). içinde Pegem Akademi.

Ökten, A. (2009). Effects Of Formative Assesment Application On Students' Language Proficiency And Beliefs İn Language Learning İn E.F.L Context:A Case Study. 8-9.

Ören Şaşmaz, F., Ormancı, Ü., ve Evrekli, E. (2011). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Alternatif Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımlarına Yönelik Öz-yeterlilik Düzeyleri ve Görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(2), 1-24.

Özçelik, D. A. (2010). *Ölçme ve Değerlendirme.* Ankara: ÜSYM Yayınları.

Özden, M. (10-11 Mayıs 2004). *Türkiye 2.Bilişim Şurası Eğitim Çalışma Grubu Taslak Raporu.* https://www.freewebturkey.com 'dan alınmıştır.

Öztürk, H. G. (2017). *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Ruiz-Primo, M., & Furtak, E. M. (2007). Exploring teachers' ınformal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific ınquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(1), 57-84.

Schavelson, R. J., Genç, D. B., Ayala, C. C., Brandon, P. R., Furtak, E. M., Primo, M. A., Yue, Y. (2008). On the Impact of Curriculum-Embedded Formative Assessment on Learning: A Collaboration between Curriculum and Assessment Developers. *Applied Measurement in Education*, 21(4), 295-314.

Song, E., & Koh, K. (2010). Assessment for Learning: Understanding Teachers' Beliefs and Practices. *36th Annual Conference of the International Association of Educational Assessment (IAEA) on "Assessment for the Future Generations"*, (s. 2-8). Thailand.

Şahin, M. D. (2021). Eğitim ve Ölçme İlişkisi. *Eğitimde ölçme ve Değerlendirme* (s. 3-4). içinde Nobel Yayıncılık.

Türk Dil Kurumu (2021). Türk Dil Kurumu Sözlükleri: https://sozluk.gov.tr/' adresinden alındı.

Türk Dil Kurumu (2022). Türk Dil Kurumu Sözlükleri: https://sozluk.gov.tr/' adresinden alındı.

Topçu, K. Ş. (2017). *Biçimlendirici Yoklama Soruları ile Zenginleştirilmiş Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesindeki Kavramsal Anlamalarına Etkisinin İncelenmesi.* [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi].

Ural, E., ve Başaran Uğur, A. (2021). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Isı-Sıcaklık ve Maddenin Halleri Konularına İlişkin Kavram Yanılgıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18(40), 2221-2257.

Uzoğlu, M., ve Aktürk, F. (2019). Beşinci Sınıf vücudunun Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Mektup Yazma Aktivitesinin Kullanılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(5), 2043-2055.

Üztemur, S., ve Dinç, E. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarının Keşfedilmesinde Öğrenci Merkezli Bir Yaklaşım: Çiz-Yaz-Anlat Tekniği. *Journal of History Culture and Art Research*, 7(3), 566-598.

Wormeli, R. (2007). *Differentiation: From Planning to Practice, Grades 6-12.* Portland: Stenhouse.

Wuest, D., & Fisette, J. (2012). *Basics of physical education, exercise science and sports.* New York: Mc Graw-Hill.

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

Yavuz, S., ve Arslan, N. (2010). Asit-Baz Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Karikatürü Tekniği ile Giderilmesi. *24. Ulusal Kimya Kongresi.*

Yavuz, S., ve Büyükekşi, C. (2011). Kavram Karikatürlerinin Isı-Sıcaklık Kavramlarının Öğretiminde Kullanılması. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi* , 1(2), 25-30.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, A., ve Güven, Ö. (2015). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Beden Eğitimi Dersi ve Beden Eğitimi Öğretmeni Kavramlarına Yönelik Algılarının Çizme Yazma Tekniği ile

İncelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 3(3), 55-77.

Yılmaz, G., ve Bulunuz, M. (2019). Biçimlendirici Değerlendirmeye Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Temel Astronomi Olgularını Kavramalarına Etkisinin Değerlendirilmesi. *Avrupa Eğitim Araştırmaları Dergisi*. 6(4), 212-235.

Yılmazel, A. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını gidermede probleme dayalı öğrenme yönteminin etkisi.* [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi].

Yin, Y., Tomita, M. K., & Shavelson, R. J. (2014). Using formal embedded formative assessments aligned with a short-term learning progression to promote conceptual change and achievement in science. *International Journal of Science Education*, 531-552. https://doi.org/10.1080/09500693.2013.787556'dan alınmıştır.

Ekler

Ek 1: Etik Kurul İzin Belgesi

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı: E-20585590-302.14.02-4708 14.01.2022
Konu: Sara ACAR'ın Araştırma İzni

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi : 15.11.2021 tarihli ve 41401206-302.14-3970 sayılı yazınız.

Ana Bilim Dalınız yüksek lisans öğrencisi Sara ACAR'ın ilgi yazınızda bahsi geçen araştırma izni çalışması kapsamında Bursa Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan yazı örneği ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve öğrenci ile danışmanı Doç. Dr. Nermin BULUNUZ'a bildirilmesi konusunda gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Kazım YOLDAŞ
Müdür

Ek:
1-Üst Yazı
2-Eki

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu:xTzfk0o7-0eVm62Q3dZLWw Belge Doğrulama Adresi: https://udos.uludag.edu.tr/Teyit/
BUÜ Eğitim Bilimleri Enst. Üniversite 1 Cd. No: 221 Görükle Kampüsü 16059 Nilüfer/BURSA
Telefon No: 0224 29 42 884 Faks No: 0224 29 40 975
e-Posta: egitbil@uludag.edu.tr İnternet Adresi: uludag.edu.tr/egitimbilimleri
Kep Adresi: uludag.rektorluk@hs03.kep.tr
Bilgi için: Halil AYDOĞAN
Bilgisayar İşletmeni
Telefon No. 0224 29 40 978
Bu belge UDOS ile hazırlanmıştır.

1/1

T.C.
BURSA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-86896125-605.01-40149962
Konu : Sara ACAR'ın Araştırma İzni

30.12.2021

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı'nın Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Yönergesi konulu 21/01/2020 tarih ve 1563891 (2020/2) sayılı Genelgesi.
b) 29.12.2021 tarihli ve 40109523 sayılı Makam Onayı.

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Sara ACAR'ın "Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin ve Biçimlendirici Yoklama Sorularının Beşinci Sınıf "Madde ve Değişim" Ünitesi Kapsamında Uygulanması: Bir Eylem Araştırması" konulu tez çalışmasını, ilimiz İnegöl ilçesine bağlı Sezai Karakoç Ortaokulunda uygulama yapma isteği, ilimizde oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. Araştırma ile ilgili çalışmanın ilgili **kurumdaki eğitim öğretim faaliyetleri aksatılmadan, araştırma formlarının asıl kurum müdürlüğünce görülerek ve gönüllülük esası ile** kurum müdürlüğünün gözetim ve sorumluluğunda ilgi (a) Genelge çerçevesinde uygulanması ayrıca **araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz ile paylaşılması** komisyonumuzca ve ilgi (b) Makam Onayı ile uygun görülmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

Metin SEZER
Müdür a.
İl Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek: 1-Makam Onayı (1 sayfa)
2-Anket (8 sayfa)

Gereği:
İnegöl İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Bilgi: Bursa Uludag Üniversitesi Rektörlüğü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-belge
Bilgi için: Fatih ALTIN
Unvan : Bilgisayar İşletmeni

Adres : Hocahasan Mh. İlkbahar Cad. No:38 (Yeni Hükümet Konağı A Blok) 16050/Osmangazi/BURSA
Telefon No : (0224) 225 25 78
Faks : 445 18 10
İnternet Adresi : http://bursa.meb.gov.tr
E-Posta : arge16@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 8c1e-248c-3c63-b69b-a0b1 kodu ile teyit edilebilir.

T.C.
BURSA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-86896125-605.01-40109523
Konu : Sara ACAR'ın Araştırma İzni

29.12.2021

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Yönergesi konulu 21/01/2020 tarih ve 1563891 (2020/2) sayılı Genelgesi.

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Sara ACAR'ın "Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin ve Biçimlendirici Yoklama Sorularının Beşinci Sınıf "Madde ve Değişim" Ünitesi Kapsamında Uygulanması: Bir Eylem Araştırması" konulu tez çalışması, Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğinin 22/12/2021 tarih ve 39773 sayılı yazıları ile bildirilmektedir.

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Sara ACAR'ın "Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin ve Biçimlendirici Yoklama Sorularının Beşinci Sınıf "Madde ve Değişim" Ünitesi Kapsamında Uygulanması: Bir Eylem Araştırması" konulu tez çalışmasını, ilimiz İnegöl ilçesine bağlı Sezai Karakoç Ortaokulunda uygulama yapma isteği ilimizde oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. Araştırma ile ilgili çalışmanın **okul/kurumlardaki eğitim öğretim faaliyetleri aksatılmadan, araştırma formlarının aslı okul müdürlüklerince görülerek ve gönüllülük esası** ile okul müdürlüklerinin gözetim ve sorumluluğunda ilgi Genelge çerçevesinde uygulanması ayrıca **araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz ile paylaşılması** komisyonumuzca uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Bülent ALTINTAŞ
İl Milli Eğitim Şube Müdürü

OLUR

Serkan GÜR
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Fatih ALTIN
Unvan: Bilgisayar İşletmeni

Adres : Hocahasan Mh. İlkbahar Cad. No:38 (Yeni Hükümet Konağı A Blok) 16050/Osmangazi/BURSA
Telefon No : (0224) 225 25 78
Faks : 445 18 10
İnternet Adresi : http://bursa.meb.gov.tr
E-Posta : arge16@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 997a-06d6-3843-825b-5700 kodu ile teyit edilebilir

Ek 2: Veli İzin (Onam) Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin ve Biçimlendirici Yoklama Sorularının Beşinci Sınıf "Madde ve Değişim" Ünitesi Kapsamında Uygulanması: Bir Eylem Araştırması” adıyla, 13/12/2021- 21/01/2022 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu eylem araştırmasının genel amacı biçimlendirici değerlendirme teknikleri ve biçimlendirici yoklama soruları ile desteklenmiş ‘’Madde ve Değişim’’ ünitesinin beşinci sınıf öğrencilerine öğretim sürecini değerlendirmektir.

Çalışmanın alt amaçları ise:

Madde ve Değişim ünitesini Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri ve Biçimlendirici Yoklama Soruları ile öğrenen beşinci sınıf öğrencilerinin öğrenme sürecinde sergiledikleri çalışmaları betimlemek, beşinci sınıf öğrencilerinin biçimlendirici yoklama sorularına verdikleri cevapları değerlendirmek ve;

Madde ve Değişim ünitesini Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri ve

Biçimlendirici Yoklama Soruları ile öğrenen beşinci sınıf öğrencilerinin bu öğretim biçimi hakkındaki düşüncelerini tespit etmektir.

Araştırma Uygulaması: Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. **Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz.** Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Sara ACAR

İletişim bilgileri: 0534 085 3297 Mail: saraacar32@gmail.com

Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi ……'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

…./…../……

Veli Adı-Soyadı:

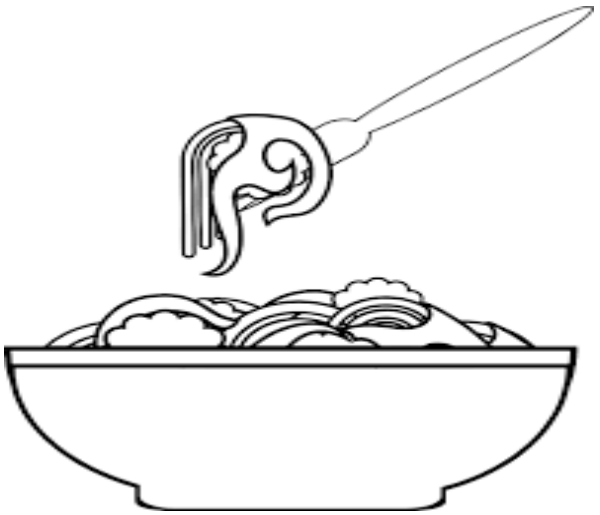
Telefon Numarası:

İmza:

Ek 3: İki Aşamalı Biçimlendirici Yoklama Soruları

Ek 3.1. Birinci Biçimlendirici Yoklama Sorusu

MAKARNAYA NE OLUYOR?



Fatma Hanım, mutfakta çocuklarına makarna yapmaktadır. Tencereyi ocağa koyduktan sonra makarnaları tencereye ilave eder. Belli bir süre sonra ise tencerenin üstündenbuharlar çıktığını gözlemler. Bu sırada mutfakta olan çocukları bu olayla ilgili fikirlerini söyler.

ASLI: Anneciğim bence makarna suyu buharlaşıyor çünkü buharlaşma suyun her yerinde olur.

BERNA: Bence makarna suyu kaynıyor çünkü kaynamak için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç yoktur.

CEYLİN: Bence makarna suyu kaynıyor çünkü kaynama her sıcaklıkta olur.

DAVUT: Anneciğim, makarna suyu buharlaşıyor çünkü buharlaşmak için belli bir sıcaklığa ihtiyaç yoktur.

En çok hangi/hangilerine katılıyorsunuz? Gerekçeleriniz ile açıklayınız?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Ek 3.2. İkinci Biçimlendirici Yoklama Sorusu

ELEKTRİKLİ SU ISITICI İÇİNDE NE OLUYOR?



Elektrikli cihazlara meraklı olan dört arkadaş, elektrikli su ısıtıcılarının nasıl çalıştığını ve içine konan suyu nasıl ısıttığıyla ilgili araştırma yapmıştır.

Yaptıkları araştırmaya göre; *Her elektrikli su ısıtıcısı içinde metal bir bobin bulunur. Elektrik enerjisi bobinden geçerek ısıya dönüşür ve içindeki soğuk suyu ısıtır*.

Yaptıkları araştırma ve yukarıda verilen görselden yararlanarak dört arkadaş arasında aşağıdaki gibi bir konuşma gerçekleşmiştir.

AYKUT: Elektrikli su ısıtıcısının içindeki suyun kaynaması sadece belirli bir sıcaklıkta olur.

BUĞRA: Elektrikli su ısıtıcısına konan su buharlaşır ve buharlaşma suyun her yerinde gerçekleşir**.**

COŞKUN: Elektrikli su ısıtıcısına konan suyun kaynaması sadece su ısıtıcısının yüzeyinde gerçekleşir.

DUYGU: Elektrikli su ısıtıcısındaki suyun buharlaşması sadece 100 C’ da gerçekleşir.

En çok hangi/hangilerine katılıyorsunuz? Gerekçeleriniz ile açıklayınız?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Ek 3.3. Üçüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusu

BİR GARİP ÇİKOLATA MESELESİ



Metin, arkadaşlarıyla kantinde otururken çikolata almıştır. Fakat paketi açarken ellerine paketten çikolata bulaşmıştır. Bunu gören arkadaşları Metin'in başına gelen bu olayın sebepleri hakkında aşağıdaki gibi konuşmuşlardır.

AYDIN: Bence sen çikolatayı tutarken ellerinden, çikolata paketine sıcaklık geçti.
BORA: Bence sen çikolatayı elinde tuttuğun için çikolata ısındı.
CEMİLE: Bence elinden çikolataya ısı geçince, çikolatanın ısısı arttı.
DERYA: Bence elinde ısınan çikolatanın sıcaklığı arttı.

En çok hangi/hangilerine katılıyorsunuz? Gerekçeleriniz ile açıklayınız?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Ek 3.4. Dördüncü Biçimlendirici Yoklama Sorusu

BİR TENEFÜS VAKTİ



5. Sınıf öğrencisi Duygu, fen bilimleri dersinde ‘’Isı ve Sıcaklık’’ konusunu işlemiştir. Fen bilimleri öğretmeni, Duygu ve dört arkadaşına bu konuyu günlük hayata uyarlamalarını istemiştir. Bunun üzerine Duygu ve dört arkadaşı tenefüste, sınıflarında bulunan malzemeler hakkında konuşmaya başlamışlardır. Duygu’nun arkadaşlarıyla aralarında geçen konuşma aşağıdaki gibidir.

ARDA: Bence öğretmen masasıyla, oturduğumuz sıralar aynı sıcaklıktadır.

BETÜL: Bence askıda asılı duran montum, sınıfın sıcaklığından daha fazladır.

CÜNEYT: Bence şuan ayak bastığımız zeminin sıcaklığı, sınıfın sıcaklığından daha düşüktür.

DİDEM: Bence sınıftaki bütün malzemeler farklı sıcaklıktadır.

En çok hangi/hangilerine katılıyorsunuz? Gerekçeleriniz ile açıklayınız?

_____

_____

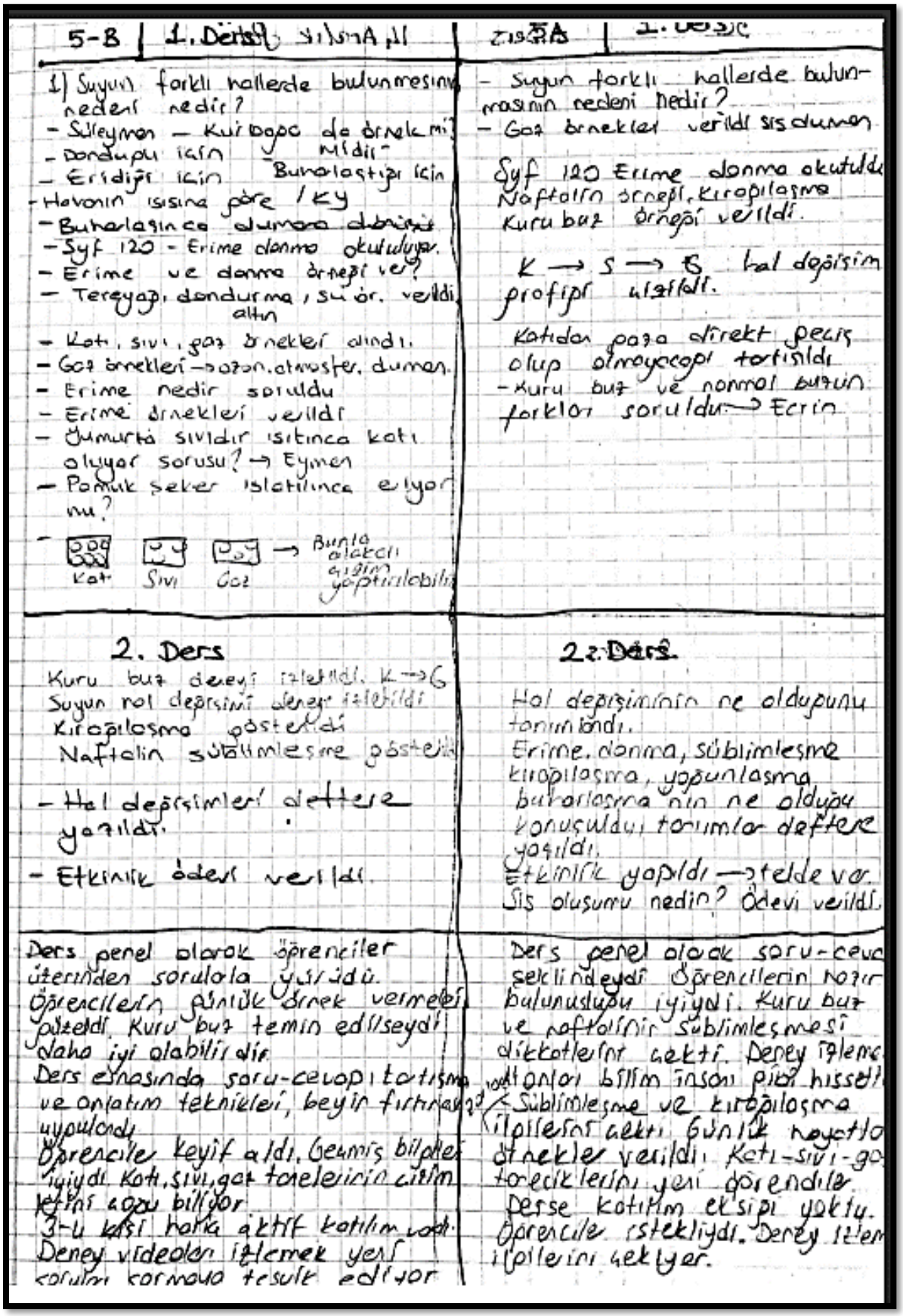
_____

_____

_____

_____

Ek 4: Araştırmacının Gözlem Defterinden Notlar



5-B | 1. Ders | Sılsma Al

1) Suyun farklı hallerde bulunmasının nedeni nedir?
- Süleyman – Kuridopo de örnek mi?
- Dondurdu için – Midir?
- Erisdiği için – Buharlaştığı için
- Havanın ısısına göre / KY
- Buharlaşınca dumana dönüşür
- Syf 120 - Erime donma okutuluyor.
- Erime ve donma örneği ver?
- Tereyağı, dondurma, su ör. verildi, altın
- Katı, sıvı, gaz örnekler alındı.
- Gaz örnekleri → sazan, atmosfer, duman.
- Erime nedir soruldu
- Erime örnekleri verildi
- Yumurta sıvıdır ısıtınca katı oluyor sorusu? → Eymen
- Pamuk şeker ıslatılınca eriyor mu?

Katı Sıvı Gaz → Bunlara dilekçi gibim yaptırılabilir

- Suyun farklı hallerde bulunmasının nedeni nedir?
- Gaz örnekleri verildi sis duman

Syf 120 Erime donma okutuldu
Naftalin örneği, Kıraçlaşma
Kuru buz örneği verildi.

K → S → G hal değişim profipr uygulandı.

Katıdan gaza direkt geçiş olup olmayacağı tartışıldı
- Kuru buz ve normal buzun farkları soruldu → Ecrin

2. Ders

Kuru buz deneyi izletildi. K → G
Suyun hal değişimi deneyi izletildi
Kıraçlaşma gösterildi
Naftalin süblimleşme gösterildi

- Hal değişimleri deftere yazıldı.
- Etkinlik ödevi verildi.

2. Ders

Hal değişiminin ne olduğunu tanımlandı.
Erime, donma, süblimleşme kıraçlaşma, yoğunlaşma buharlaşma'nın ne olduğu konuşuldu, tanımlar deftere yazıldı.
Etkinlik yapıldı → telde var.
Sis oluşumu nedir? Ödevi verildi.

Ders genel olarak öğrenciler üzerinden sorularla yürüdü.
Öğrencilerin günlük örnek vermeleri güzeldi. Kuru buz temin edilseydi daha iyi olabilirdi.
Ders esnasında soru-cevap, tartışma ve anlatım teknikleri, beyin fırtınası uygulandı
Öğrenciler keyif aldı. Geniş bilgileri iyiydi. Katı, sıvı, gaz tanecikleri çizim kısmı çoğu biliyor
3-4 kişi hariç aktif katılım vardı.
Deney videoları izletmek yerine sorulan formda tercih ediliyor

Ders genel olarak soru-cevap şeklindeydi. Öğrencilerin hazır bulunuşluğu iyiydi. Kuru buz ve naftalinin süblimleşmesi dikkatlerini çekti. Deney izletmeden önce bilim insanı gibi hissettiler. Süblimleşme ve kıraçlaşma kelimeleri geçti. Günlük hayattan örnekler verildi. Katı-sıvı-gaz tanecikli resimleri yeni öğrendiler. Ders sonu katılım eksiği yoktu. Öğrenciler istekliydi. Deney izletmek ilgilerini çekiyor.

5-B | 1 Ders

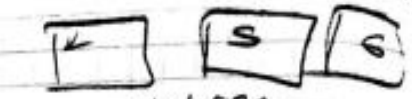
Öğrencilerle selamlaşıldı. Bir önceki derste öğrenilen kavramlardan bahsedildi. Katı, sıvı, gaz ve hal değişimleri tekrar edildi. Kaynama ve buharlaşmayı gözlerini kapatarak canlandırmaları istendi. Kaynama deyince aklınıza gelenler sorularak beyin fırtınası yapıldı.

Kaynama - Buharlaşma D-Y etkinliği yapıldı. Amaç öğrencilerin ~~kavra~~ ön bilgilerini yoklamak ve kavram yanılgıları ortaya çıkarmaktı. Gözlerini kapatarak D-Y etkinliğine katılım sağlandı. Öğrenciler etkinliği çok sevdi. ~~Son 5 da~~ Öğrencilere verilen ödevlerden hal değişimleri okutuldu, ödevler kontrol edildi.

Yoklama alındı, defter doldurulu

ETKİNLİK KAĞIDI

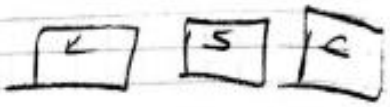
Tanecik Görünümü

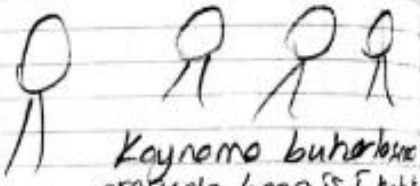


K S G

Isıtılırsa

K S G





Kaynama buharlaşma arasında hangisi hakkı

2. Ders

Öğrencilere kaynama-buharlaşma etkinlik kağıdı verildi. Süre verildi ve sonrasında toplandı. Kaynama ve buharlaşma nedir? sorusu soruldu. Örnekler verildi. Öğrencilerden örnek verilmesi istendi. Öğrencilere "kaynama-buharlaşma nedir? ortak ve farklı özellikleri nedir? ödevi verildi.

Ders genel olarak soru cevap şeklinde ilerledi. Öğrenciler ön bilgileri yoklanırken gözler kapalı olduğu için oyun gibi hissetti ve keyif aldılar. Öğrenciler açık uçlu sorulara açıklama yazarken zorlandı ve çizimlerde sorun yaşadı. Öğrenciler çizim yapmak zor ama zihnimizde canlandırmak keyifliydi dedi. Ayrıca açık uçlu sorulara yazı yazarken sanki tartışıyor muşuz gibi dediler. Teknikler yerinde uygulandı fakat ilk olduğu için pek alışık değiller zamanla alışırlar diye düşünüyor

ÖN BİLGİ

	D	Y
Kaynama buharlaşma aynı		
Kaynama hızlı buharlaşma yavaş		

ÖDEV

Kaynama Buharlaşma Ortak

Ek 5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

1.Biçimlendirici değerlendirme sorularını çözerken nasıl hissettiniz? Sorularda sevdiğiniz ve sevmediğiniz şeyleri yazınız?

2.Sizce alışık olduğunuz testlerdeki çoktan seçmeli sorularla uygulamada çözdüğünüz biçimlendirici sorular birbirine benziyor mu? Size göre benzerlik ve farklılıkları nedir?

3.Biçimlendirici değerlendirme sorularını cevaplarken zorlandığınız noktalar oldu mu? Olduysa örnek vererek açıklar mısınız?

4.Ders içinde kullanılan tekniklerden hangisini daha çok sevdiniz? Nedenini açıklayınız?

5.Ders içinde kullanılan tekniklerin hangisinde zorlandınız? Nedenini açıklayınız.

6.‘’Madde ve Değişim’’ ünitesini biçimlendirici değerlendirme soruları ve tekniklerle ile işlemek sizce nasıldı?

7.Sizce ‘’ Madde ve Değişim’’ ünitesini öğretmenin düz anlatımıyla işlemek mi akılda daha kalıcı olur? Yoksa biçimlendirici değerlendirme soruları ve teknikler ile mi? Açıklar mısınız?

8.Sizce fen dersini böyle işlemek derse katılımınızı ve sınıftaki diğer arkadaşlarınızın katılımını nasıl etkiledi?

9.Tekrar böyle bir uygulamaya katılmak isteseniz öğretmeninize neleri eklenmesini tavsiye ederdiniz? Ya da neleri çıkarmasını tavsiye ederdiniz?

10.Bu uygulamaya katılmak size neler kattı? Nasıl hissettirdi? Sizce diğer fen konularında da uygulama yapılmalı mı?

11.Sizce böyle bir uygulama diğer derslerde de yapılmalı mı? Hangi derste yapılabilir? Neden?

12.Uygulamadaki teknik ve sorulardan hangisi aklınızda kaldı? Sizce neden? Açıklayınız.

Ek 6: Ders Planları

Ek 6.1. Birinci Ders Planı

DERS:	Fen Bilimleri	**SINIF:**	5
ÖĞRENME ALANI:	Madde ve Doğası		
ÜNİTE:	4. ünite: Madde ve Değişim		
KONU:	Maddenin Hal Değişimi		
ARAÇ-GEREÇ:	Biçimlendirici yoklama soruları, akıllı tahta, ders kitapları		
SÜRE:	4 ders saati		

İŞLENİŞ : (5E Modeli)

Giriş (Engage) (Motivasyon – Dikkat Çekme – Ön bilgileri harekete geçirme)

"Suyun farklı hallerde bulunmasının sebebi nedir?" sorusu sorularak giriş yapılır. Öğrencilerden maddenin temel hallerini katı, sıvı ve gaz olarak örneklendirilmesi istenir. Öğrencilere daha önce kuru buz ve naftalin gibi maddeleri görüp görmedikleri sorulur. Cevaplar alındıktan öğrencilere "süblimleşme" kavramını daha iyi anlamlandırmaları için "kuru buz deneyi" izletilir.

Keşfetme (Explore)

Öğrencilere "kaynama" ve "buharlaşma" kavramlarına dair neler bildikleri sorulmuştur. Öğrencilerin gözlerini kapatarak kavrama ve buharlaşma denildiğinde zihinlerinde meydana gelen görsel şemaları ifade etmeleri istenilir. Etkinliğin ardından öğrencilere 4 adet biçimlendirici yoklama sorusu dağıtılır.

Açıklama (Explain)

Bu bölümde öğretmen tarafından öğrencilere biçimlendirici yoklama sorularının konsepti hakkında bilgi verilir. Biçimlendirici yoklama sorularının uygulanması sırasında neler yapılacağına, bu sorulardan herhangi bir puan almayacaklarına dair bilgi verilir ve sınıf ortamının nasıl olacağına dair konuşma yapılır.

Derinleştirme (Ayrıntıya Girme) (Elaborate)

Biçimlendirici yoklama soruları, öğretmen tarafından öğrencilere dağıtılarak verilen uygulama süresi boyunca cevaplamaları istenir. Öğrenciler, yazılı bir kâğıt formatında dağıtılan 4 biçimlendirici yoklama sorusunu cevaplar.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin maddenin hal değişimi konusuna dair fikirleri alınır. Bilgi düzeylerine göre öğrenciye gerekli dönütler verilir. Biçimlendirici yoklama sorularıyla ilk kez karşılaşan öğrencilerin görüşleri alınır.

Ek 6.2. İkinci Ders Planı

DERS:	Fen Bilimleri	**SINIF:**	5
ÖĞRENME ALANI:	Madde ve Doğası		
ÜNİTE:	4. ünite: Madde ve Değişim		
KONU:	Maddenin Hal Değişimi		
ARAÇ-GEREÇ:	Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin yer aldığı etkinlik kâğıtları, akıllı tahta, ders kitapları		
SÜRE:	4 ders saati		

İŞLENİŞ : (5E Modeli)

Giriş (Engage) (Motivasyon – Dikkat Çekme – Ön bilgileri harekete geçirme)

Öğretmen öğrencileri selamlar. Geçen derste yaşananlara dair sorular sorarak öğrencileri derse hazırlar ve geçmiş bilgileri tazeler. Ardından, araştırmada kullanılacak olan biçimlendirici değerlendirme tekniğinden bahsedilerek öğrencilerin ilgisi çekilir.

Keşfetme (Explore)

Öğretmen dersine rehberlik ettiği tüm şubelerde müfredatla paralel olarak biçimlendirici değerlendirme tekniklerini uygulamaya başlar. Öğrencilerin ilgisini çekeceği düşünüldüğü için araştırmacı ilk olarak "Öğrenci Çizimleri" tekniğini kullanır. İlgili etkinlik kâğıtları öğrencilere dağıtılır.

Açıklama (Explain)

Öğretmen tarafından ilk olarak maddenin katı, sıvı ve gaz hallerdeyken taneciklerinin nasıl göründüğü gözler kapatılarak hayal ettirilir daha sonra öğrencilerden katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecik görüntülerini hayal ederek verilen kutulara çizmeleri istenir.

Derinleştirme (Ayrıntıya Girme) (Elaborate)

Öğrencilerden katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecik görüntülerini hayal ederek verilen kutulara çizmeleri istenir. Tekniğin ikinci aşamasında ise katı, sıvı ve gaz maddelere ısı verildiğinde taneciklerine neler olduğunu sorulup öğrencilerin zihinlerinde oluşan görselleri çizmesi beklenir.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin ders içinde neler öğrendiklerine dair fikirleri alınır. Bilgi düzeylerine göre öğrenciye gerekli dönütler verilir. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden biri olan "Öğrenci Çizimleri" tekniği ilk kez karşılaşan öğrencilerin görüşleri alınır.

Ek 6.3. Üçüncü Ders Planı

DERS:	Fen Bilimleri	**SINIF:**	5
ÖĞRENME ALANI:	Madde ve Doğası		
ÜNİTE:	4. ünite: Madde ve Değişim		
KONU:	Maddenin Hal Değişimi		
ARAÇ-GEREÇ:	Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin yer aldığı etkinlik kağıtları, akıllı tahta, ders kitapları		
SÜRE:	4 ders saati		

İŞLENİŞ : (5E Modeli)

Giriş (Engage) (Motivasyon – Dikkat Çekme – Ön bilgileri harekete geçirme)

Öğretmen öğrencileri selamlar. Bir önceki hafta derste yaşananlara dair sorular sorarak öğrencileri derse hazırlar ve "maddenin hal değişimi" konusuna dair geçmiş bilgileri tazeler. "Isı ve Sıcaklık" konusuna geçiş yapılır ve gerekli bilgiler öğrencilerle paylaşılır. Ardından, araştırmada kullanılacak olan biçimlendirici değerlendirme tekniğinden bahsedilerek öğrencilerin ilgisi çekilir.

Keşfetme (Explore)

Öğretmen, kazanımlara uygun olacak şekilde hazırlamış olduğu "Frayer Model" tekniğini 1 ve 2 olmak üzere iki adımda gerçekleştirir. 1. Frayer Model etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılır. Öğretmen öğrencilere gerekli süre verildikten sonra 2. Frayer Model etkinlik kâğıtlarını dağıtır.

Açıklama (Explain)

Öğretmen tarafından Frayer model etkinlik kâğıtlarının formatı öğrencilere açıklanır.

Derinleştirme (Ayrıntıya Girme) (Elaborate)

Öğrencilerden ilk önce kaynama ve buharlaşma kavramlarına dair özgün tanım yapmaları, bu kavramların özelliklerini yazmaları, örnek ve zıt örnek durumları vermeleri istenir. Ardından öğrencilere ısı ve sıcaklık kavramlarına dair özgün tanım yapmaları, bu kavramların özelliklerini yazmaları, örnek ve zıt örnek durumları vermeleri istenir.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin ders içinde neler öğrendiklerine dair fikirleri alınır. Bilgi düzeylerine göre öğrenciye gerekli dönütler verilir. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden biri olan "Frayer Model" tekniği ilk kez karşılaşan öğrencilerin görüşleri alınır.

Ek 6.4. Dördüncü Ders Planı

DERS:	Fen Bilimleri	**SINIF:**	5
ÖĞRENME ALANI:	Madde ve Doğası		
ÜNİTE:	4. ünite: Madde ve Değişim		
KONU:	Maddenin Hal Değişimi		
ARAÇ-GEREÇ:	Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin yer aldığı etkinlik kâğıtları, akıllı tahta, ders kitapları		
SÜRE:	4 ders saati		

İŞLENİŞ : (5E Modeli) Giriş (Engage) (Motivasyon – Dikkat Çekme – Ön bilgileri harekete geçirme)

Öğretmen öğrencileri selamlar. Bir önceki hafta derste yaşananlara dair sorular sorarak öğrencileri derse hazırlar ve "maddenin hal değişimi" ve "ısı – sıcaklık" konusuna dair geçmiş bilgileri tazeler. Konu ile ilgili gerekli bilgilere yer verilir. Ardından, araştırmada kullanılacak olan biçimlendirici değerlendirme tekniğinden bahsedilerek öğrencilerin ilgisi çekilir.

Keşfetme (Explore)

Öğretmen, "Katılıyorum-Katılmıyorum" ve "Kavram Karikatürü" tekniğini uygulamak amacıyla etkinlik kâğıtlarını öğrencilere dağıtır.

Açıklama (Explain)

Öğretmen tarafından "Katılıyorum – Katılmıyorum" ve "Kavram Karikatürü" tekniklerinin yer aldığı etkinlik kağıtlarının formatını öğrencilere açıklar.

Derinleştirme (Ayrıntıya Girme) (Elaborate)

Öğrencilerden etkinlik kâğıdında verilen cümleleri "Katılıyorum, katılmıyorum, duruma göre değişebilir ve emin değilim" şeklinde verilen seçenekleri işaretleyerek belirlemeleri istenir. Bunun yanı sıra, etkinlik kâğıdındaki her cümlenin altında "Benim Düşüncem" adlı bir kısım bırakılmıştır. Bu kısımda öğrencilerin doğru ya da yanlış ve kavram yanılgısı içeren cümleleri analiz etmeleri ve ne düşündüklerini gerekçelendirerek yazmaları istenir.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin ders içinde neler öğrendiklerine dair fikirleri alınır. Bilgi düzeylerine göre öğrenciye gerekli dönütler verilir. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden "Katılıyorum – Katılmıyorum" ve "Kavram Karikatürü" tekniği ilk kez karşılaşan öğrencilerin görüşleri alınır.

Ek 6.5. Beşinci Ders Planı

DERS:	Fen Bilimleri	**SINIF:**	5
ÖĞRENME ALANI:	Madde ve Doğası		
ÜNİTE:	4. ünite: Madde ve Değişim		
KONU:	Maddenin Hal Değişimi		
ARAÇ-GEREÇ:	Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin yer aldığı etkinlik kâğıtları, akıllı tahta, ders kitapları		
SÜRE:	4 ders saati		

İŞLENİŞ : (5E Modeli) Giriş (Engage) (Motivasyon – Dikkat Çekme – Ön bilgileri harekete geçirme)

Öğretmen öğrencileri selamlar. Geçen haftalarda tamamlamış olduğu "maddenin hal değişimi" ve "ısı – sıcaklık" konusuna dair sorular sorularak öğrenciler aktif kılınır. Konu bittiğinden dolayı kısa özet bilgilere yer verilir. Ardından, araştırmada kullanılacak olan biçimlendirici değerlendirme tekniğinden bahsedilerek öğrencilerin ilgisi çekilir.

Keşfetme (Explore)

Öğretmen, "Frayer Model" ve "Öğrenci Çizimleri" tekniğini uygulamak amacıyla etkinlik kâğıtlarını öğrencilere dağıtır.

Açıklama (Explain)

Öğretmen tarafından "Frayer Model" ve "Öğrenci Çizimleri" tekniklerinin yer aldığı etkinlik kağıtlarının formatını öğrencilere açıklar.

Derinleştirme (Ayrıntıya Girme) (Elaborate)

Öğrenciler "Öğrenci Çizimleri" tekniği kapsamında dağıtılan etkinlik kâğıtlarında yer alan soruları cevaplar, çizimleri yapar. Ardından "Frayer Model" tekniği kapsamında dağıtılan etkinlik kâğıdını cevaplandırır.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin ders içinde neler öğrendiklerine dair fikirleri alınır. Bilgi düzeylerine göre öğrenciye gerekli dönütler verilir. Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinden "Frayer Model" ve "Öğrenci Çizimleri" tekniğine dair öğrencilerin görüşleri alınır.

Ek 6.6. Altıncı Ders Planı

DERS:	Fen Bilimleri	**SINIF:**	5
ÖĞRENME ALANI:	Madde ve Doğası		
ÜNİTE:	4. ünite: Madde ve Değişim		
KONU:	Maddenin Hal Değişimi		
ARAÇ-GEREÇ:	Biçimlendirici değerlendirme tekniklerinin yer aldığı etkinlik kâğıtları, akıllı tahta, ders kitapları		
SÜRE:	4 ders saati		

İŞLENİŞ : (5E Modeli) Giriş (Engage) (Motivasyon – Dikkat Çekme – Ön bilgileri harekete geçirme)

Öğretmen öğrencileri selamlar. Geçen haftalarda tamamlamış olduğu "maddenin hal değişimi" ve "ısı – sıcaklık" konusuna dair sorular sorularak öğrenciler aktif kılınır. Konu bittiğinden dolayı kısa özet bilgilere yer verilir. Ardından, 4 biçimlendirici yoklama sorusunun yeniden uygulanmasına dair açıklamalar yapılır.

Keşfetme (Explore)

Öğretmen, araştırma sürecinin ilk haftasında dağıtmış olduğu biçimlendirici yoklama sorularını yeniden öğrencilere dağıtarak, öğrencilerin biçimlendirici yoklama sorularını cevaplayabilmeleri için gerekli ortamı oluştur.

Açıklama (Explain)

Öğretmen, 4 adet biçimlendirici yoklama sorusunun cevaplandırılmasına dair öğrencilere açıklamalarda bulunur.

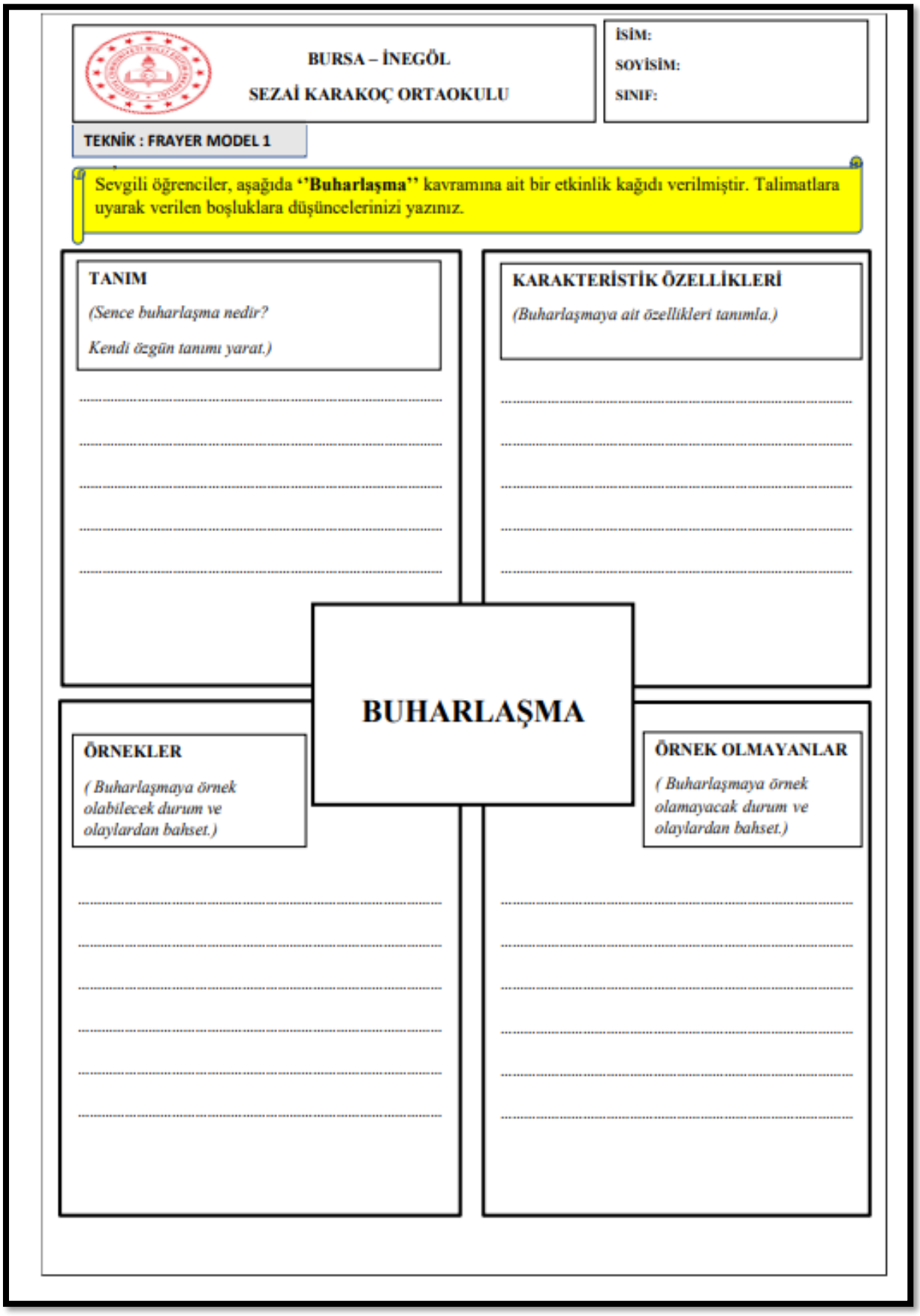
Derinleştirme (Ayrıntıya Girme) (Elaborate)

Öğrenciler, öğretmen tarafından dağıtılan biçimlendirici yoklama sorularını cevaplar.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğretmen tarafından uygulanan biçimlendirici değerlendirme teknikleri ve biçimlendirici yoklama soruları hakkında öğrenci görüşleri alınır. Öğrencilerle araştırma süreci boyunca yaşananlar hakkında kritik yapılarak, süreç değerlendirilir.

Ek 7: Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri (Etkinlik Kağıtları)



BURSA – İNEGÖL

SEZAİ KARAKOÇ ORTAOKULU

İSİM:

SOYİSİM:

SINIF:

TEKNİK : FRAYER MODEL 1

Sevgili öğrenciler, aşağıda **''Buharlaşma''** kavramına ait bir etkinlik kağıdı verilmiştir. Talimatlara uyarak verilen boşluklara düşüncelerinizi yazınız.

TANIM

(Sence buharlaşma nedir?

Kendi özgün tanımı yarat.)

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

(Buharlaşmaya ait özellikleri tanımla.)

BUHARLAŞMA

ÖRNEKLER

(Buharlaşmaya örnek olabilecek durum ve olaylardan bahset.)

ÖRNEK OLMAYANLAR

(Buharlaşmaya örnek olamayacak durum ve olaylardan bahset.)

BURSA – İNEGÖL

SEZAİ KARAKOÇ ORTAOKULU

İSİM:

SOYİSİM:

SINIF:

TEKNİK : FRAYER MODEL 2

Sevgili öğrenciler, aşağıda **''Kaynama''** kavramına ait bir etkinlik kağıdı verilmiştir. Talimatlara uyarak verilen boşluklara düşüncelerinizi yazınız.

TANIM

(Sence kaynama nedir?

Kendi özgün tanımı yarat.)

.....

.....

.....

.....

.....

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

(Kaynamaya ait özellikleri tanımla.)

.....

.....

.....

.....

.....

KAYNAMA

ÖRNEKLER

(Kaynamaya örnek olabilecek durum ve olaylardan bahset.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÖRNEK OLMAYANLAR

(Kaynamaya örnek olamayacak durum ve olaylardan bahset.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

BURSA – İNEGÖL

SEZAİ KARAKOÇ ORTAOKULU

İSİM:

SOYİSİM:

SINIF:

TEKNİK : ÖĞRENCİ ÇİZİMLERİ 1

Sevgili öğrenciler, aşağıda **''Maddenin Hal Değişimi''** konusuna ait bir etkinlik kağıdı verilmiştir. Talimatlara uyarak verilen boşluklara çizimlerinizi yapınız.



Mine, bayramda eve gelen teyzesine kolonya ikram etmiştir. Teyzesinin eline kolonya döktüğünde, teyzesinin elinin ıslandığını fakat aradan kısa bir süre geçtikten sonra bu ıslaklığın kalmadığını fark etmiştir.

Sizce bu olayın sebebi nedir? Zihninizde canlananları aşağıdaki kutucuklara çiziniz.

KOLONYANIN ELE DÖKÜLMEDEN ÖNCEKİ HALİ



KOLONYANIN ELE DÖKÜLDÜKTEN SONRAKİ HALİ



KOLONYA MADDENİN HANGİ HALİNDEN HANGİ HALİNE GEÇMİŞTİR?

BU OLAY SİZCE NASIL GERÇEKLEŞTİ?

TEKNİK : Katılıyorum- Katılmıyorum 1

Sevgili öğrenciler, aşağıda **''Maddenin ve Değişim ''** ünitesine ait bir etkinlik kağıdı verilmiştir. Talimatlara uyarak verilen boşlukları doldurunuz.

İSİM:

SOYİSİM:

SINIF:

İFADELER	**Nasıl Öğrenebilirim?**
1) Isı ve sıcaklık farklı kavramlardır. **Katılıyorum (…) Katılmıyorum (…)** **Duruma göre değişebilir (…)** **Emin değilim (…)** **Benim Düşüncem:** …… ……	
…… **2)** Su her sıcaklıkta buharlaşabilir. **Katılıyorum (…) Katılmıyorum (…)** **Duruma göre değişebilir (…)** **Emin değilim (…)** **Benim Düşüncem:**…… …… ……	
…… **3)** Kaynama sıvının yüzeyinde gerçekleşir. **Katılıyorum (…) Katılmıyorum (…)** **Duruma göre değişebilir (…)** **Emin değilim (…)** **Benim Düşüncem:** …….. ……	
…… **4)** Isı bir enerjidir. **Katılıyorum (…) Katılmıyorum (…)** **Duruma göre değişebilir (…)** **Emin değilim (…)** **Benim Düşüncem:**…… ……	
…… **5)** Buharlaşma sıvının her yerinde gerçekleşir. **Katılıyorum (…) Katılmıyorum (…)** **Duruma göre değişebilir (…)** **Emin değilim (…)** **Benim Düşüncem:**…….. ……	
…….. **6)** Bütün sıvılar aynı sıcaklıkta kaynar. **Katılıyorum (…) Katılmıyorum (…)** **Duruma göre değişebilir (…)** **Emin değilim (…)** **Benim Düşüncem:** …….. ……	
…… **7)** Aynı ortamdaki tüm cisimlerin sıcaklıkları eşittir. **Katılıyorum (…) Katılmıyorum (…)** **Duruma göre değişebilir (…)** **Emin değilim (…)** **Benim Düşüncem:**…… ……	

BURSA – İNEGÖL

SEZAİ KARAKOÇ ORTAOKULU

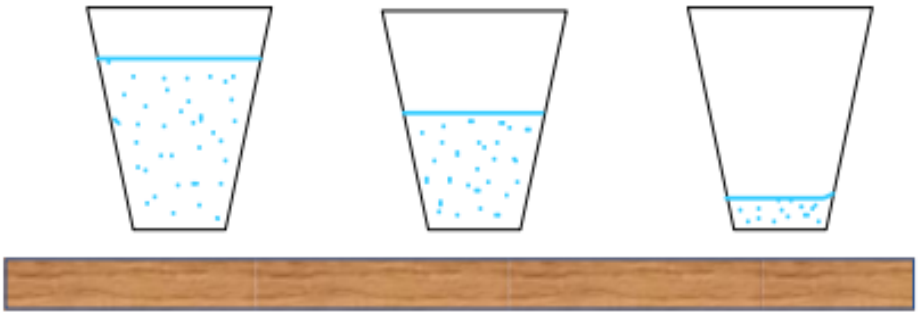
İSİM:

SOYİSİM:

SINIF:

TEKNİK : ÖĞRENCİ ÇİZİMLERİ 2

Sevgili öğrenciler, aşağıda **''Maddenin Hal Değişimi''** konusuna ait bir etkinlik kağıdı verilmiştir. Talimatlara uyarak soruları cevaplayınız ve çizimlerinizi yapınız.



1. Bardak: 250 gram su **2. Bardak: 150 gram su** **3. Bardak: 50 gram su**

Ayşe, yukarıdaki bardaklara şekildeki miktarlarda su koymuştur. Termometre ile suların kaynama noktalarını ölçecektir.

1) Buna göre aşağıdaki verilen seçenekler arasından **doğru olanı işaretleyiniz.**

A) Bardakların içindeki suların kaynama noktaları sıralaması: 1>2>3 şeklinde olmalıdır.

B) Bardakların içindeki suların kaynama noktaları eşittir.

C) Bardakların içindeki suların kaynama noktaları sıralaması: 3>2>1 şeklinde olmalıdır.

2) Birinci soruda işaretlediğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

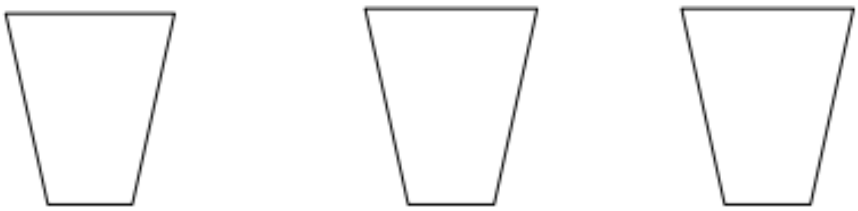
.....

.....

.....

.....

3) Sizce bardaklardaki sular kaynadığında nasıl gözükürler? **Çiziniz.**



1. Bardak **2. Bardak** **3. Bardak**

BURSA – İNEGÖL

SEZAİ KARAKOÇ ORTAOKULU

İSİM:

SOYİSİM:

SINIF:

TEKNİK : FRAYER MODEL 4

Sevgili öğrenciler, aşağıda **''Isı ''** kavramına ait bir etkinlik kağıdı verilmiştir. Talimatlara uyarak verilen boşluklara düşüncelerinizi yazınız.

TANIM

(Sence ısı nedir?

Kendi özgün tanımı yarat.)

.....

.....

.....

.....

.....

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

(Isıya ait özellikleri tanımla.)

.....

.....

.....

.....

.....

ISI

ÖRNEKLER

(Isıya örnek olabilecek durum ve olaylardan bahset.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÖRNEK OLMAYANLAR

(Isıya örnek olamayacak durum ve olaylardan bahset.)

.....

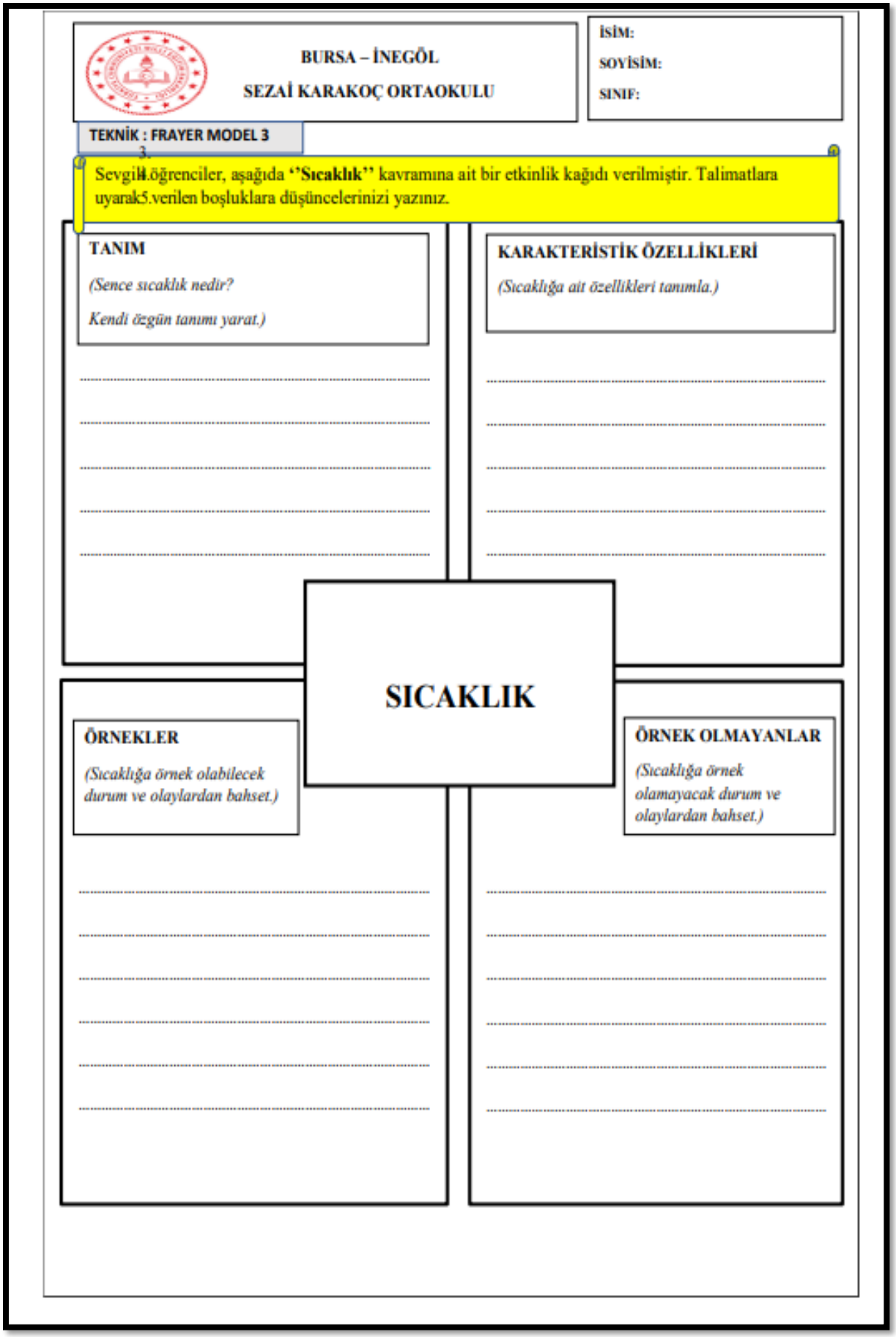
.....

.....

.....

.....

.....



BURSA – İNEGÖL

SEZAİ KARAKOÇ ORTAOKULU

İSİM:

SOYİSİM:

SINIF:

TEKNİK : FRAYER MODEL 3

Sevgili öğrenciler, aşağıda **''Sıcaklık''** kavramına ait bir etkinlik kağıdı verilmiştir. Talimatlara uyarak verilen boşluklara düşüncelerinizi yazınız.

TANIM

(Sence sıcaklık nedir?

Kendi özgün tanımı yarat.)

.....

.....

.....

.....

.....

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

(Sıcaklığa ait özellikleri tanımla.)

.....

.....

.....

.....

.....

SICAKLIK

ÖRNEKLER

(Sıcaklığa örnek olabilecek durum ve olaylardan bahset.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÖRNEK OLMAYANLAR

(Sıcaklığa örnek olamayacak durum ve olaylardan bahset.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1)

AD-SOYAD:
SINIF:

1) Madde doğada katı, sıvı ve gaz olmak üzere 3 halde bulunur. Katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecik görünümlerinin nasıl olduğunu aşağıya çiziniz.



2) Katı, sıvı ve gaz maddelere ısı verildiklerinde tanecik görünümleri nasıl olur? Çiziniz.



2)



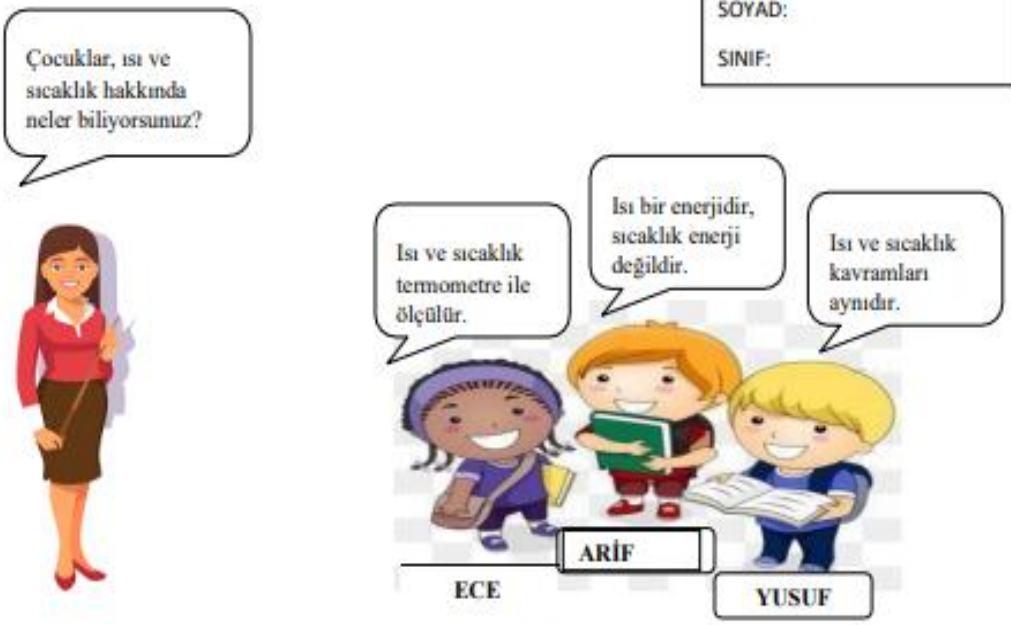
Burcu öğretmen ve öğrencileri arasında yukarıdaki diyalog gerçekleşmiştir.
Sizce hangi öğrenci doğruyu söylemektedir, **işaretleyiniz ? Hangisine katıldığınızı gerekçelerinizle açıklayınız.**

A) ALİ **B) BERRA** **C) CEYHUN**

.....
.....
.....
.....
.....

1)

AD:
SOYAD:
SINIF:



Elif öğretmen ve öğrencileri arasında yukarıdaki diyalog gerçekleşmiştir. Sizce hangi öğrenci doğruyu söylemektedir,işaretleyiniz ? Hangisine katıldığınızı gerekçelerinizle açıklayınız.

A) ECE **B) ARİF** **C) YUSUF**

.....
.....
.....
.....
.....

2)



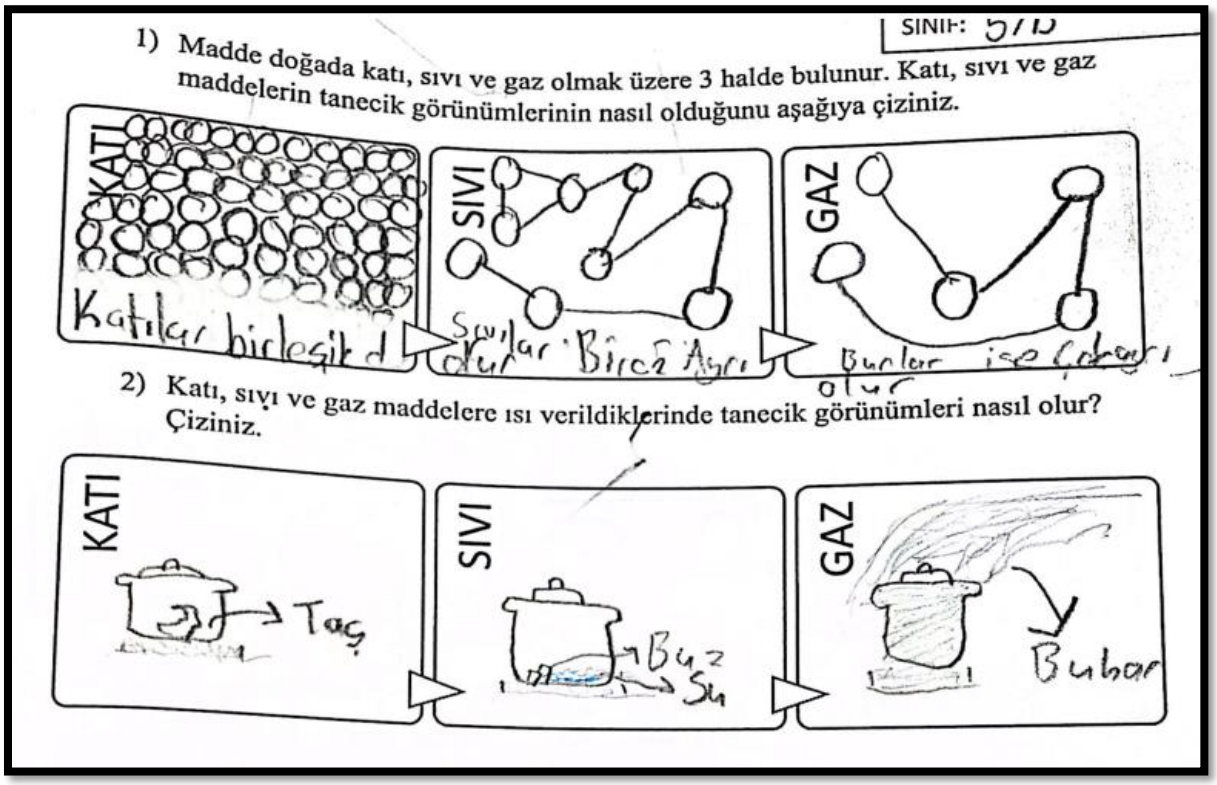
Sizce kim doğru söylüyor? Nedenini açıklayınız.

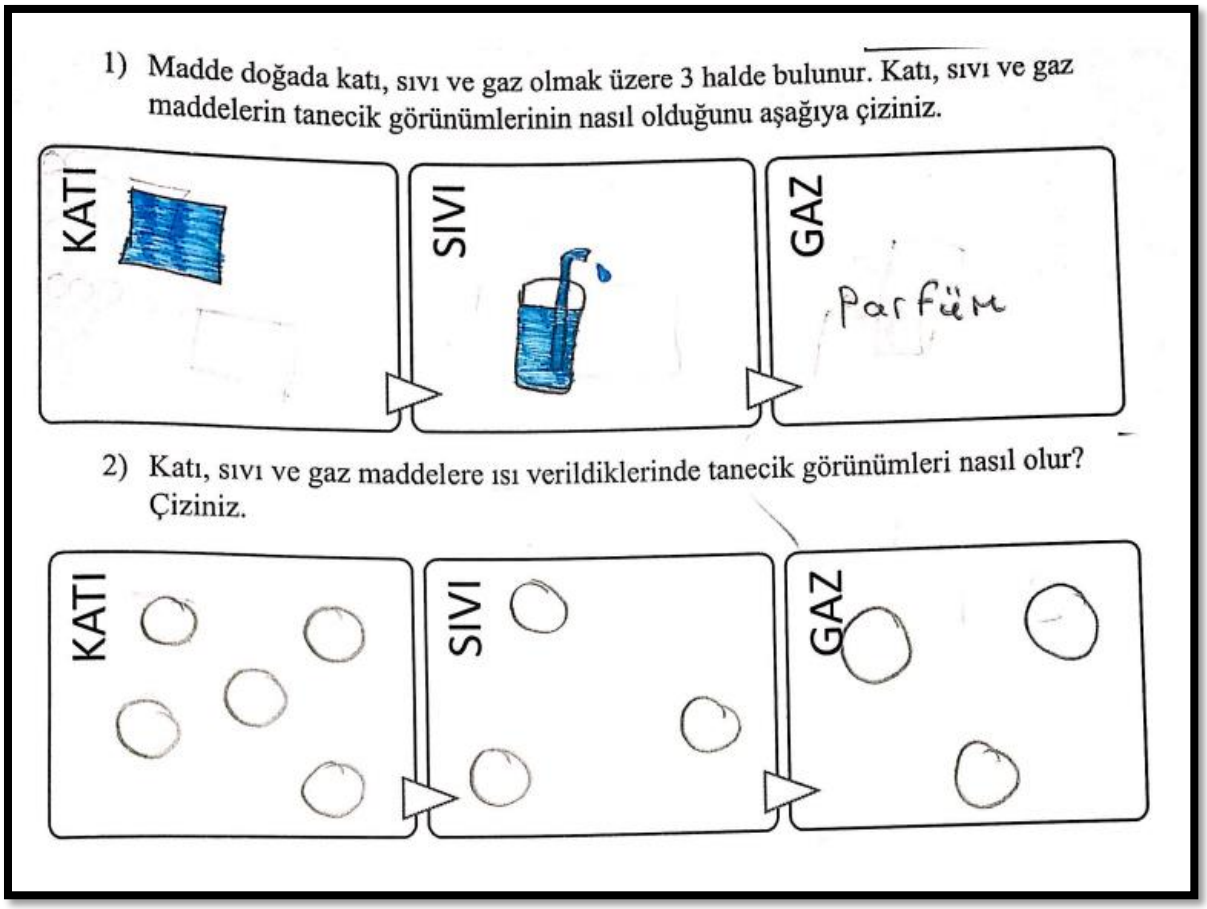


A) BARIŞ **B) EGE** **C) ARDA**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ek 8: Öğrencilerin Etkinlik Kağıtlarından Örnekler







Mine, bayramda eve gelen teyzesine kolonya ikram etmiştir. Teyzesinin eline kolonya döktüğünde, teyzesinin elinin ıslandığını fakat aradan kısa bir süre geçtikten sonra bu ıslaklığın kalmadığını farketmiştir.

Sizce bu olayın sebebi nedir? Zihninizde canlananları aşağıdaki kutucuklara çiziniz.

KOLONYANIN ELE DÖKÜLMEDEN ÖNCEKİ HALİ



KOLONYANIN ELE DÖKÜLDÜKTEN SONRAKİ HALİ



KOLONYA MADDENİN HANGİ HALİNDEN HANGİ HALİNE GEÇMİŞTİR?

sıvı dan gaza geçmiştir.

BU OLAY SİZCE NASIL GERÇEKLEŞTİ?

Bu olay kolanya dökülünce elimizde sıvıdır ama. Elimizden ısı alarak buharlaşır.

TANIM

(Sence kaynama nedir?

Kendi özgün tanımı yarat.)

Bana göre kaynama kaynamadır. Bir Şeyinin kaynaması her tarafında kaynaması gibi...

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

(Kaynamaya ait özellikleri tanımla.)

Kaynama Her tarafta olur. ( ). Kaynama belirli bir sıcaklıkta olur.

KAYNAMA



ÖRNEKLER

(Kaynamaya örnek olabilecek durum ve olaylardan bahset.)

Acaba Bakır Kaynarmı? Mesarna kaynar, Su kaynar ve Çandanlık kaynıyabilir. Böyle durumlara biz kaynama deriz

ÖRNEK OLMAYANLAR

(Kaynamaya örnek olamayacak durum ve olaylardan bahset.)

Acaba Taş kaynarmı? Mesela hamur oyunu Plastik kaynarmı? daha böyle 100lerce soru olabilir.

TANIM

(Sence buharlaşma nedir?

Kendi özgün tanımı yarat.)

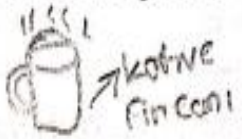
Buharlaşma tencere veya Fabrika bacalarından çıkan bir sıvıdır. Ve küçük çocukların Bulutların Buharlaşarak oluştuğunu zannederler.

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

(Buharlaşmaya ait özellikleri tanımla.)

- Buhar çıkarması
- Bir kaydeğe konulduğunda kaynayıp buhar çıkarması

BUHARLAŞMA



ÖRNEKLER

(Buharlaşmaya örnek olabilecek durum ve olaylardan bahset.)

Örnek olarak:

- Kışın ağzımızdan nefes alıp verdiğimizde ağzımızdan buhar çıkar.
- Fabrika bacalarından çıkar Gazlar, buharlar.

ÖRNEK OLMAYANLAR

(Buharlaşmaya örnek olamayacak durum ve olaylardan bahset.)

Örnek olmayanlar.

- Kardeşim bulutların Buharlaşarak oluştuğunu zannediyor.



1. **Bardak: 250 gram su** 2. **Bardak: 150 gram su** 3. **Bardak: 50 gram su**

Ayşe, yukarıdaki bardaklara şekildeki miktarlarda su koymuştur. Termometre ile suların kaynama noktalarını ölçecektir.

1) Buna göre aşağıdaki verilen seçenekler arasından **doğru olanı işaretleyiniz.**

A) Bardakların içindeki suların kaynama noktaları sıralaması: 1>2>3 şeklinde olmalıdır.

B) Bardakların içindeki suların kaynama noktaları eşittir. ✓

C) Bardakların içindeki suların kaynama noktaları sıralaması: 3>2>1 şeklinde olmalıdır.

2) Birinci soruda işaretlediğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

Suların hepsi 100°C'de kaynar. Çünkü bütün bardaklarda su var. Çok ve az fark etmez. Eğer 1'den su bile alsa 100°C'de kaynar. Hepsi eşittir. Bu yüzden B şıkkını işaretledim.

3) Sizce bardaklardaki sular kaynadığında nasıl gözükürler? **Çiziniz.** 100°C kaynar.



1. **Bardak** 2. **Bardak** 3. **Bardak**

TANIM

(Sence ısı nedir?

Kendi özgün tanımı yarat.)

Bence ısı herhangi bir cismin ısı alıp ısı vermesidir, ısı görünmezdir.

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

(Isıya ait özellikleri tanımla.)

- Isının enerjisi vardır.
- Kalori ve joul birimidir.
- Kalorimetre ile ölçülür.
- Hayalet Casiber gibi özellikleri vardır.



ÖRNEKLER

(Isıya örnek olabilecek durum ve olaylardan bahset.)

Örnek olarak: Bir gün kuzenlerime gitmiştim. Kuzenlerimin de sunum ödevleri vardı. Kuzenlerim video çekerken ısı ve sıcaklığın özelliklerini yazacaklardı ve ısı ile ilgili herşey yapmışlardı ve bu bilgi hep aklımda kaldı.

ÖRNEK OLMAYANLAR

(Isıya örnek olamayacak durum ve olaylardan bahset.)

- Vücut ısısı diyemem ama Vücut Sıcaklığı diyebilirim.
- Güneş'in ısısı denilmez Sıcaklığı denilebilir.

TANIM

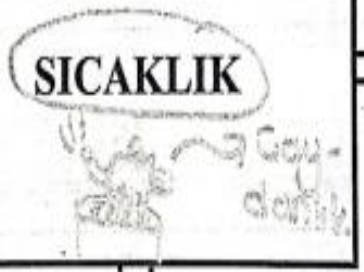
(Sence sıcaklık nedir? Kendi özgün tanımı yarat.)

Sıcaklık bir cismin sıcaklık olarak o cismin bir süre sonra soğumasıdır, Sıcaklık görünmezdir.

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

(Sıcaklığa ait özellikleri tanımla.)

- Sıcaklığın enerjisi yoktur.
- ° birimidir.
- Termometre ile ölçülür.



ÖRNEKLER

(Sıcaklığa örnek olabilecek durum ve olaylardan bahset.)

Örnek olarak: Bir fincan kahve dolu olan bir kahve ısıtıldığında kahve sıcak olduğunda bir süre sonra soğuması denilebilir.

ÖRNEK OLMAYANLAR

(Sıcaklığa örnek olamayacak durum ve olaylardan bahset.)

Sıcaklığı Kalorimetre ile ölçemeyiz, Sıcaklığın enerjisi olduğunu söyleyemeyiz, ısı alışverişi yarken sıcaklık alışverişi diye bir kavram yoktur

İFADELER	Nasıl Öğrenebilirim?
1) Isı ve sıcaklık farklı kavramlardır. **Katılıyorum (✓)** **Katılmıyorum (...)** **Duruma göre değişebilir (...)** **Emin değilim (...)** **Benim Düşüncem:** Çünki ikisini ölçme alet-leri farklıdır ikisi aynı olsa aynı makinetle ölçülürlerdi.	Ellimi petege koyarım ve elimin ısı aldığını anlayabilirim Sıcaklık elden ele geçmez...
2) Su her sıcaklıkta buharlaşabilir. **Katılıyorum (✓)** **Katılmıyorum (...)** **Duruma göre değişebilir (...)** **Emin değilim (...)** **Benim Düşüncem:** Katılıyorum çünki Buharlaşma 0 c bile olur	Mutfakta ocağa su koyarak buharlaştığını anlayabilirim
3) Kaynama sıvının yüzeyinde gerçekleşir. **Katılıyorum (...)** **Katılmıyorum (✓)** **Duruma göre değişebilir (...)** **Emin değilim (...)** **Benim Düşüncem:** Katılmıyorum çünkü kaynama her yerde olur	Mutfakta ocağa su koyarım ve suyun her yerinin kaynadığını anlayabilirim
4) Isı bir enerjidir. **Katılıyorum (✓)** **Katılmıyorum (...)** **Duruma göre değişebilir (...)** **Emin değilim (...)** **Benim Düşüncem:** Isı elden ele geçer	Arkadaşımın elini tutarım ve 1-2 dk sonra elimin ısındığını fark ederim
5) Buharlaşma sıvının her yerinde gerçekleşir. **Katılıyorum (...)** **Katılmıyorum (✓)** **Duruma göre değişebilir (...)** **Emin değilim (...)** **Benim Düşüncem:** Buharlaşma yüzeyde gerçekleşir	Ocağa su koyarım ve incelerim buharın sadece yüzeyde çıktığını anlarım
6) Bütün sıvılar aynı sıcaklıkta kaynar. **Katılıyorum (...)** **Katılmıyorum (✓)** **Duruma göre değişebilir (...)** **Emin değilim (...)** **Benim Düşüncem:** Etil alkol 78 c° kaynar ve benim bildiğim bir sıvı	Etil alkolü ve suyu ocağa koyarım ve ölçerim bu şekilde anlayabilirim
7) Aynı ortamdaki tüm cisimlerin sıcaklıkları eşittir. **Katılıyorum (...)** **Katılmıyorum (✓)** **Duruma göre değişebilir (...)** **Emin değilim (...)** **Benim Düşüncem:** Benim elimden Başkasının eli aynı sıcaklıkta değildir	Arkadaşım ve benim elimi ısılarını elimizi tutarak anlayabilirim

Ek 9: Biçimlendirici Yoklama Soruları ve Biçimlendirici Değerlendirme Teknikleri Uygulama Süreci





- Biçimlendirici Yoklama Soruları ve Biçimlendirici Değerlendirme Tekniklerinin Uygulanma Süreci

ÖZ GEÇMİŞ

Adı- Soyadı: Sara ACAR

Doğum Yeri ve Yılı: Bursa – 1998

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce - Orta

Öğrenim Gördüğü Kurumlar	**Başlama Yılı**	**Bitirme Yılı**	**Kurum Adı**
Lise:	2012	2014	Bozüyük Fen Lisesi
	2014	2016	Zeki Konukoğlu Anadolu Öğretmen Lisesi
Lisans:	2016	2020	Uludağ Üniversitesi
Yüksek Lisans	2020	2023	Uludağ Üniversitesi
Çalıştığı Kurumlar	**Pozisyon**	**Başlama- Ayrılma**	**Kurum Adı**
	Stajyer Fen Bilimleri Öğretmeni	2019 Güz Dönemi	Özlüce Aziz Sancar Ortaokulu
	Stajyer Fen Bilimleri Öğretmeni	2020 Bahar Dönemi	Süleyman Cura Ortaokulu
	Fen Bilimleri Öğretmeni	2021- 2022	Sezai Karakoç Ortaokulu
	Fen Bilimleri Öğretmeni	2023 - halen	Müşerref – Muzaffer Samda Ortaokulu

Sertifikalar:

1. Tübitak 4006 Bilim Fuarı Katılım Belgesi

2. Öğretmenler için Teorik Astronomiye Giriş Eğitimi

3. Tez Yazımını Destekleyen ProQuest Yazar Çalıştayı

4. STEM Öğretmen Enstitüleri: 1. Stem Eğitim Zirvesi

5. Elsevier Turkey Webinar – Efficient Journal Review with the Help of Scopus

6. STEM Öğretmen Enstitüleri Eğitim Modeli Kapsamında Stem Ders Planı Hazırlama Süreci

7. Microsoft Office Uygulamaları