

**İLKOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA
MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN ETKİLİLİĞİ**

DOKTORA TEZİ

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

Eskişehir 2023

**İLKOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA
MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN ETKİLİLİĞİ**

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

DOKTORA TEZİ

Temel Eğitim Anabilim Dalı/Sınıf Öğretmenliği Programı

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Emine Aysin ŞENEL

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ocak 2023

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

.....'nın “.....
.....” başlıklı
tezi .../.../20.. tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek “Anadolu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği”nin ilgili maddeleri uyarınca,
..... Anabilim/Anasanat dalında Yüksek
Lisans/Doktora/Sanatta Yeterlik tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvanı Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

İLKOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN ETKİLİLİĞİ

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

Temel Eğitim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Programı
Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ocak 2023
Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Emine Aysın ŞENEL

Bu araştırmanın amacı, ilkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri dersinde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin kullanımının etkililiğini belirlemektir. Karma araştırma modeli benimsenerek gerçekleştirilen araştırmada desen olarak gömülü desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda, ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu doğrultuda deney grubuna Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli kullanılarak deneysel müdahale yapılmış, kontrol grubuna deneysel müdahale yapılmamıştır. Araştırmanın nitel boyutundaysa deney grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Gaziantep ilinde bulunan bir ilkokulun dördüncü sınıf şubelerinin birisinde yapılmıştır. Araştırmada; deney grubu 19, kontrol grubu 19 öğrenciden oluşmuştur. Beş hafta süren uygulama sürecinde deney ve kontrol gruplarının her birisinde 20 saat ders işlenmiştir.

Araştırmanın verileri; Kişisel Bilgiler Formu, Kelime İlişkilendirme Testi, Kavramsal Anlama Testi, Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışı Belirleme Formu ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ile toplanmıştır. Araştırmada; toplanan nicel verilerin çözümlenmesinde betimsel istatistiksel yöntemler ve t testi, nitel verilerin çözümlenmesindeyse içerik analizi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda, Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin öğrencilerin kavramsal anlamalarının artması ve bilimin doğası anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: İlkokul, Fen bilimleri, Ortak bilgi yapılandırma modeli, Kavramsal anlama, Bilimin doğası

ABSTRACT

THE EFFICIENCY OF TEACHING BASED ON THE COMMON KNOWLEDGE CONSTRUCTION MODEL IN PRIMARY SCHOOL SCIENCE COURSE

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

Department of Primary Education, Primary School Education Program
Anadolu University, Graduate School of Educational Sciences, January 2023

Advisor: Dr. Faculty Member Emine Aysin SENEL

The purpose of this research is to determine the functionality of the use of Common Knowledge Construction Model in the learning process in the fourth grade primary school science course in terms of conceptual understanding and the nature of science dimensions. In the research, the nested/embedded pattern was used as a pattern. In this direction, experimental intervention was made using Common Knowledge Construction Model to the experimental group, and no experimental intervention was made to the control group. In the qualitative dimension of the research, semi-structured interviews were conducted with the experimental group students.

The research was conducted in one of the fourth grade branches of a primary school in Gaziantep in the spring term of the 2020-2021 academic year. In the research; the experimental group consisted of 19 students and the control group consisted of 19 students. During the five-week implementation process; 20 hours of lessons were taught in each of the experimental and control groups.

The data of the research; It was collected with the help of Personal Information Form, Word Association Test, Conceptual Understanding Test, Opinion Determination Form on the Nature of Science and Semi-Structured Interview Form. The quantitative data in the study were analyzed; descriptive statistical methods and t -Test. The qualitative data was analyzed using content analysis.

As a result of the research, it was concluded that Common Knowledge Construction Model was more effective in increasing students' conceptual understanding and understanding the nature of science.

Keywords: Primary school, Science, Common knowledge construction model,
Conceptual understanding, Nature of science

TEŞEKKÜR

Doktoraya başladığım ilk günden itibaren bana destek olan, yol gösteren, yetiştiren araştırma sürecinin her aşamasında değerli görüşleri ve önerileri ile yaptığım araştırmaya önemli katkılar sunan, kendisi ile birlikte çalışmaktan onur duyduğum, saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Emine Aysın ŞENEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesinde yer alarak araştırmanın planlanmasından raporlaştırılmasına kadar değerli görüşleri ve önerileri ile yaptığım araştırmaya değerli katkılar sunan, araştırmamın son haline gelmesini sağlayan, desteklerini esirgemeyen sayın hocalarım Prof. Dr. Mehmet GÜLTEKİN ve Dr. Öğretim Üyesi Demet SEVER'e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın her aşamasında değerli görüşlerine ve önerilerine başvurduğum değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Dr. Durmuş BURAK ve Okul Müdürü Veysel GÖÇER'e teşekkürü borç bilirim.

Araştırmamda kullandığım veri toplama araçlarının geliştirilmesinde yardımcı olan başta değerli arkadaşım Türkçe Öğretmeni Hidayet ÖRNEK olmak üzere Nuri Pazarbaşı Ortaokulu öğretmenlerine teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın pilot uygulama ve asıl uygulama sürecinde desteklerini esirgemeyen Okul Müdürü Bekir Gezer, Okul Müdürü Ertaş DİNÇER ve Sınıf Öğretmeni Alper DENİZ'e teşekkürü borç bilirim.

Doktora sürecinin her aşamasında yanımda olan varlıklarından güç aldığım bana bu zorlu yolda manevi desteklerini esirgemeyen annem Fatma ÜRÜNİBRAHİMOĞLU, babam Faruk Yılmaz ÜRÜNİBRAHİMOĞLU ve İsmail ÜRÜNİBRAHİMOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Doktora sürecinde hayatıma girdikten sonra sürekli yanımda olan, zorlandığım yerlerde beni cesaretlendiren sevgili eşim Kerime ÜRÜNİBRAHİMOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora sürecinde yoğunluktan dolayı ilgilenemediğim oğlum Faruk Baybars ÜRÜNİBRAHİMOĞLU ve hayata yeni gözlerini açan minik kızım Fatma Pekay ÜRÜNİBRAHİMOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

.../.../2023

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

**Bu tezi, bilgeliğiyle hayatımın her döneminde olduğu gibi doktora sürecinde de
karşıma çıkan karanlık yolları aydınlatan, canım annem Fatma
ÜRÜNİBRAHİMOĞLU'na atfediyorum.**

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
GÖRSELLER DİZİNİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.6. Tanımlar.....	6
2. ALANYAZIN	8
2.1. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	8
2.1.1. Programın amaçları.....	8
2.1.1.1. Değerler, beceriler ve yetkinlikler	9
2.1.2. Programın içeriği.....	10
2.1.3. Programda öğrenme-öğretme süreci	10
2.1.4. Programda ölçme değerlendirme	11
2.2. Kavramsal Anlama	12

2.2.1. Kavramsal gelişim sürecine ilişkin yaklaşımlar.....	13
2.2.2. Kavramların öğretimi	15
2.3. Bilimin Doğası.....	16
2.3.1. Lederman yedilisi.....	19
2.3.2. Bilimin doğasının öğretimi.....	20
2.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli	21
2.4.1. OBYM'nin aşamaları	22
2.5. Fenomenografi.....	24
2.5.1. Fenomenografinin özellikleri	25
2.6. İlgili Araştırmalar	26
2.6.1. OBYM ile ilgili yurt içinde yapılan araştırmalar	27
2.6.2. OBYM ile ilgili yurt dışında yapılan araştırmalar	32
3. YÖNTEM	34
3.1. Araştırmanın Modeli	34
3.2. Çalışma Grubu	36
3.3. Araştırma Ortamı	40
3.4. Veri Toplama Araçları	41
3.4.1. Kişisel bilgiler formu	41
3.4.2. Kavramsal anlama testi.....	41
3.4.3. Kelime ilişkilendirme testi	50
3.4.4. Bilimin doğasına yönelik anlayışı belirleme formu	51
3.4.5. Yarı yapılandırılmış görüşme formu	52
3.5. Araştırmada Kullanılan Ders Planları ve Etkinlikler	53
3.6. Araştırma Sürecindeki Roller	54
3.7. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci.....	54
3.7.1. Pilot uygulama	54

3.7.2. Deneysel uygulama	55
3.8. Verilerin Analizi	60
3.8.1. Kişisel bilgiler formundan elde edilen verilerin analizi	60
3.8.2. Kavramsal anlama testinden elde edilen verilerin analizi	61
3.8.3. Bilimin doğasına yönelik anlayışı belirleme formundan elde edilen verilerin analizi.....	62
3.8.4. Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verilerin analizi.....	63
3.8.5. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizi .	63
3.9. Araştırmada Geçerlik ve Güvenlik.....	64
3.9.1. Nicel desen geçerlik ve güvenilirlik	64
3.9.2. Nitel desen geçerlik ve güvenilirlik.....	65
3.10. Araştırmada Etik	67
4. BULGULAR VE YORUM.....	68
4.1. Kavramsal Anlamaya Yönelik Bulgular	68
4.1.1. “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlamaları nasıldır?” araştırma problemine ilişkin bulgular	69
4.1.2. “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” araştırma problemine ilişkin bulgular	85
4.2. Bilimin Doğası Anlayışına Yönelik Bulgular	89
4.2.1. “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışları nasıldır?” araştırma problemine ilişkin bulgular ..	89
4.2.2. “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” araştırma problemine ilişkin bulgular	93
4.3. OBYM’ye Yönelik Görüşlere İlişkin Bulgular	97

4.3.1. “Deney grubunda bulunan öğrencilerin OBYM’ye yönelik görüşleri nelerdir?” araştırma problemine ilişkin bulgular	97
4.3.1.1. Yöntem hakkındaki düşünceler	98
4.3.1.2. Yöntemin öğrenci üzerindeki etkileri	101
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	107
5.1. Sonuçlar	107
5.1.1. Kavramsal anlamaya yönelik sonuçlar	107
5.1.2. Bilimin doğası anlayışına yönelik sonuçlar	109
5.1.3. OBYM’ye yönelik görüşlere ilişkin sonuçlar	111
5.2. Tartışma	112
5.3. Öneriler	115
KAYNAKÇA	117
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Araştırmacıların öğretilmesini savunduğu bilimin doğasına ilişkin temalar.	18
Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu deneysel model.....	36
Tablo 3.2. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin kişisel bilgileri.....	38
Tablo 3.3. Kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin kişisel bilgileri.....	39
Tablo 3.4. Maddenin özellikleri ünitesi'nin konuları ve kazanımları	42
Tablo 3.5. Maddenin özellikleri ünitesi'nin kavramları.....	43
Tablo 3.6. Ünite kazanımlarının Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması	44
Tablo 3.7. Soru havuzundaki maddelerin Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması	45
Tablo 3.8. Madde ayırt edicilik indeksinin yorumlanması	46
Tablo 3.9. KAT üst-alt gruptaki öğrenci sayısı.....	47
Tablo 3.10. Deneme formundaki soruların madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri ...	48
Tablo 3.11. KAT için seçilen soru maddeleri ve ilişkili oldukları kazanımlar	49
Tablo 3.12. BDYABF taslağı sorularının ilişkili olduğu bilimin doğası boyutları.....	52
Tablo 3.13. Kavramsal anlama düzeyleri.....	61
Tablo 3.14. KAT'ın puanlanma yöntemi	62
Tablo 4.1. Deney ve kontrol grubunun KİT ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları	69
Tablo 4.2. Deney grubunun KİT ön test ve son testte ürettikleri kelimelerin frekans dağılımı	70
Tablo 4.3. Kontrol grubunun KİT ön test ve son testte ürettikleri kelimelerin frekans dağılımı	71

Tablo 4.4. Deney ve kontrol grubunun KİT ön testte ürettikleri kelimelerin frekans dağılımı	72
Tablo 4.5. Deney ve kontrol grubunun KİT son testte ürettikleri kelimelerin frekans dağılımı	73
Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubunun KAT ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları	86
Tablo 4.7. Deney ve kontrol grubunun KAT ön test ve son test shapiro-wilk testi sonuçları	86
Tablo 4.8. Deney ve kontrol grubunun KAT ön test bağımsız örneklem t testi sonuçları	87
Tablo 4.9. Deney Grubunun KAT ön test ve son test bağımlı örneklem t testi sonuçları	87
Tablo 4.10. Kontrol grubunun KAT ön test ve son test bağımlı örneklem t testi sonuçları	88
Tablo 4.11. Deney ve kontrol grubunun KAT son test bağımsız örneklem t testi sonuçları	88
Tablo 4.12. Deney ve kontrol grubunun BDYABF'ye verdikleri cevaplar	90
Tablo 4.13. Deney ve kontrol grubunun BDYABF ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları	94
Tablo 4.14. Deney ve kontrol grubunun BDYABF ön test ve son test betimsel shapiro-wilk testi sonuçları	94
Tablo 4.15. Deney ve kontrol grubunun BDYABF ön test bağımsız örneklem t testi sonuçları	95

Tablo 4.16. Deney grubunun BDYABF ön test ve son test bağımlı örneklem t testi sonuçları	95
Tablo 4.17. Kontrol grubunun BDYABF ön test ve son test bağımlı örneklem t testi sonuçları	96
Tablo 4.18. Deney ve kontrol grubunun BDYABF son test bağımsız örneklem t testi sonuçları	97

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin aşamaları	22
Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan gömülü desen modeli	35
Şekil 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü sınıfın düzeni	40
Şekil 4.1. Araştırma bulguları.....	68
Şekil 4.2. Deney ve kontrol grubunun KİT ön testte ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağı	74
Şekil 4.3. Deney ve kontrol grubunun KİT son testte ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağı	80
Şekil 4.4. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen temalar ve alt temalar.....	98
Şekil 4.5. Yöntemin özellikleri alt temasında elde edilen bulgular.....	99
Şekil 4.6. Yöntemin zorlukları alt temasında elde edilen bulgular	100
Şekil 4.7. Akademik kazanımlar alt temasında elde edilen bulgular.....	102
Şekil 4.8. Beceri kazanımları alt temasında elde edilen bulgular.....	104
Şekil 4.9. Duyuşsal kazanımlar alt temasında elde edilen bulgular	105
Şekil 5.1. Araştırma sonuçları	107

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 3.1. Deneysel uygulamanın birinci haftasında çekilen fotoğraf	57
Görsel 3.2. Deneysel uygulamanın ikinci haftasında çekilen fotoğraf	58
Görsel 3.3. Deneysel uygulamanının üçüncü haftasında çekilen fotoğraf.....	58
Görsel 3.4. Deneysel uygulamanının dördüncü haftasında öğrencilerin yaptığı etkinlik örneği	59
Görsel 3.5. Deneysel uygulamanının beşinci haftasında öğrencilerin yaptığı etkinlik örneği	60

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KAT	: Kavramsal Anlama Testi
KİT	: Kelime İlişkilendirme Testi
BDYABF	: Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışı Belirleme Formu
YYGF	: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
KR	: Kuder Richardson
n	: Öğrenci sayısı
f	: Frekans
%	: Yüzde
\bar{X}	: Aritmetik ortalama
Min	: Minimum değer
Max	: Maksimum değer
Med	: Ortanca değer
Ranj	: Dizi genişliği
t	: t değeri
S	: Standart hata
sd	: Serbestlik derecesi
Cohen d	: Cohen katsayısı
p	: Anlamlılık düzeyi
η^2	: Eta kare
p_j	: Madde güçlük indeksi
r_{jx}	: Madde ayırt edicilik indeksi
D _Ü	: Üst grupta doğru cevap verenlerin sayısı
D _A	: Alt grupta doğru cevap verenlerin sayısı
N	: Testi cevaplayan öğrenci sayısı

1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde; problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın varsayımları, araştırmanın sınırlılıkları, tanımlar sunulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Eğitim, önceki nesillerden sonraki nesillere sosyal açıdan önemli deneyimlerin sürekli aktarımı için sosyal olarak organize edilmiş bir süreçtir (Naziev, 2017, s. 114). Eğitim sayesinde bireylerin; bilişsel, duyuşsal, devinişsel özellikleri gelişir. Böylece bireylerin temel yaşam becerileri gelişir ve bireyler mesleki yeterlik kazanırlar (Çalık ve Koşar, 2019, s. 24). Bu sayede bireyler, hayatta ekonomik ve sosyal yönden başarılı olurlar. İçinde yaşadıkları toplumla bütünleşebilirler (Curtis, Ward, Sharp ve Hankin, 2013, s. 4). Bununla birlikte tüm dünyada sosyal, kültürel, politik, ekonomik alanlarda hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Ayrıca bilim ve teknoloji de sürekli gelişmekte, bilgi hızla ve katlanarak artmaktadır (Şenel, 2016, s. 59). Bu durum, okullarda verilen eğitimin önemini gün geçtikçe arttırmaktadır (Çalık ve Koşar, 2019, s. 28). Baş döndürücü bu değişimden dolayı eğitim sistemleri kendini yenilemek durumunda kalmaktadır (Şenel, 2016, s. 59). Nitekim bilim ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak toplumların ihtiyaçları ve beklentileri de değişmiştir. Bu durum eğitim sistemlerinin kendini yenilemesini gerektirmiştir. Bu yenilenmeye bağlı olarak; eğitimin amacı da değişmiştir.

Eğitimin amacındaki değişim, tarihsel süreç incelendiğinde daha net olarak görülmektedir. Bu bağlamda 18. yüzyılda gerçekleşen Sanayi Devrimi sonrası oluşan sanayi toplumlarında eğitimin amacı, oluşan yeni toplum düzenine uyacak insanlar yetiştirmektir. 19. yüzyıla gelindiğinde ikinci Sanayi Devrimi gerçekleşti. Bu yüzyılda eğitimin amacı oluşan yeni iş sektörlerinin ihtiyaç duyduğu insan gücünü yetiştirmektir. 20. yüzyılda sanayi devrimleri tamamlanmıştı. Toplumlar refah düzeylerini arttırmak istiyorlardı. Bu nedenle 20. yüzyılda eğitimin amacı, ekonomik kalkınmaya katkı sağlayacak yenilikçi bireyler yetiştirmek oldu. 21. yüzyıla gelindiğinde yeni geliştirilen teknolojiler ve internetin yaygınlaşması, bireylerin bilgiye ulaşmasını ve iletişim kurmasını kolaylaştırmıştır. Bu yüzden 21. yüzyıl, Bilgi ve Teknoloji Çağı adını almıştır (Şahin ve Aytaç, 2019, s. 294). Bu yüzyılda, bilgiye ulaşmanın kolaylaşması eğitim paradigmasını da değiştirmiştir. Öğretmenin aktif ve mutlak bilgi kaynağı, öğrencinin pasif ve bilgi aktarılan rolünü üstlendiği öğretmen merkezli eğitim anlayışı değişmiştir. Bunun yerine öğrencinin aktif olduğu ve bilgiyi yorumlayarak anlamlandırıldığı,

öğretmenin rehber rolünü üstlendiği öğrenci merkezli eğitim anlayışı gelmiştir (İşeri, 2018, s. 3-4). Bu durum yeni eğitim yaklaşımlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Oktay, 2020, s. 207). Bu eğitim yaklaşımları arasında dikkat çekenlerden birisi de yapılandırmacı yaklaşımdır.

Yapılandırmacı yaklaşım bilginin ne olduğu ve nasıl öğrenileceğiyle ilgili bir teoridir (Jones ve Brader-Araje, 2002, s. 2) . Yapılandırmacı yaklaşım bireylerin öğrenmesi için kendi çabalarıyla bilgiyi zihinlerinde yapılandırmaları gerektiğini savunur. Çünkü öğrenme, öğretenden değil öğrenen tarafından yapılan bir eylemdir. Bu yüzden bireyler bilginin aktarılmasıyla öğrenemezler. Bireylerin öğrenmesi için kendi çabalarıyla bilgiyi zihinlerinde yapılandırmaları gerekmektedir. Bireyler bir olguyla karşılaştıkları zaman bu olguyu zihinlerinde oluşturdukları kavramları kullanarak açıklamaya çalışırlar. Zihinlerinde oluşturdukları bu kavramların bazıları bilimsel bilgilerle çelişebilir. Bunun olmaması için bireylerin zihinlerinde oluşturdukları kavramların değişmesi gerekmektedir. Bireyler zihinlerindeki kavramları fiziksel dünyayla etkileşime girerek, sosyal ortamlarda diğer bireylerle iş birliği yaparak değiştirirler (Baker, McGaw ve Peterson, 2007, s. 3).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi geçici ve nesnel değildir. Bireyin bilgiyi edinmesinde, sosyal ve kültürel özellikler rol oynar. Bilgi bireylerin zihnindedir. İnsan zihni sahip olduğu bilgileri bir araya getirerek yeni karmaşık bilgiler üretebilir. Bireylerin bilgiyi öğrenmek için kendi zihinlerinde yapılandırması gerekir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, bireylerin yeni bilgileri kendilerinde var olan bilgilerle ilişkilendirerek anlam oluşturduğu aktif bir süreçtir. Bu yüzden okullarda öğretim öğrenci merkezli olmalıdır (Jones ve Brader-Araje, 2002, s. 2). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımın kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin okulda kazanması beklenen beceriler de değişmiştir. İçinde bulunduğumuz çağdan ismini alan bu becerilere 21. yüzyıl becerileri adı verilmiştir

21. yüzyıl becerilerden bazıları; problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği, karar verme becerileridir. Bu becerilerin gelişmesi ancak okuma yazma, matematik ve fen bilimleri alanındaki becerilerin öğrencilerde en üst düzeye çıkmasıyla mümkün olabilir (İşeri, 2018, s. 4). Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini en üst düzeye çıkarma hedefi. Fen Bilimleri Programlarının yenilenmesini de gerektirmiştir. Bu yüzden ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri Fen Bilimleri Programlarını yenilemiş ve “Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Eğitim Konseyi” tarafından “Ulusal Bilim Eğitimi

Standartları” yayımlanmıştır. Bu standartlar içinde Türkiye’nin de bulunduğu birçok ülke tarafından destek görmüştür. Bu standartlara göre Fen Bilimleri derslerinin amaçları şu şekilde sıralanabilir (NRC, 2003, s. 31-33):

- Bilimin doğasına ilişkin bilimsel araştırmanın özellikleri, bilim insanlarının özellikleri, bilimin toplumların gelişmesinde önemi konularına ilişkin anlayış geliştirmek,
- Fen Bilimleri Programı’nda yer alan canlılar, Dünya ve uzay bilimleri ile ilgili önemli bilimsel gerçekleri kavramları, ilkeleri, teorileri ve modelleri bilmek, anlamak, günlük hayatta kullanmak,
- Bilimsel araştırmaların nasıl yapıldığına ilişkin bir anlayış geliştirmek ve bilimsel araştırma yapmak için gerekli becerileri kazanmak,
- Eleştirel düşünebilmek ve sorgulama yapabilmek,
- Bilimi takdir etmek.

Ulusal ve uluslararası alanda yenilenen programlara ve öğrencileri Fen Bilimleri derslerinin amaçlarına ulaştırma gayretlerine rağmen öğrencilerin Fen Bilimleri dersinin amaçlarına ulaşamadıkları söylenebilir. Bu bağlamda alanyazında, öğrencilerin zihinlerinde bilimsel bilgilerin yerine alternatif kavramlar oluşturdukları (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Kurnaz ve Değirmenci, 2012) ve kavramları anlamakta zorluk çektikleri (Bakırcı, Artun ve Şenel, 2016; Caymaz ve Aydın, 2019) görülmektedir. Bunun yanında öğrencilerin, bilimin doğasına yönelik yeterli bir anlayış geliştirmekte yetersiz kaldıkları (McComas, 1996; Yiğit, Alev, Akşan ve Ursavaş, 2010) görülmektedir. Öğrencilerin Fen Bilimleri derslerinde sözü edilen problemlerini çözmek için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim modelleri kullanılmaktadır.

Fen Bilimleri derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı birçok öğretim modeli kullanılmaktadır. Bununla birlikte Fen Bilimleri derslerinde çoğunlukla Öğrenme Halkası, 4E, 5E ve 7E modelleri kullanılmaktadır (Ayvacı ve Bakırcı, 2011, s. 133). Bu modellerin dışında; Bilişsel Esneklik, Referans Noktalı Eğitim, Durumlu Öğrenme, Bilişsel Çıraklık, Probleme Dayalı Öğrenme gibi öğretim modelleri de kullanılmaktadır (Tezci ve Köksalan, 2007, s. 74-76). Sözü edilen bu modellerin dışında geliştirilen modellerden birisi de “Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM)”dir.

OBYM teorik temelini fenomenografinin oluşturduğu, Ebenezer ve Conner (1998) tarafından geliştirilen bir öğrenme-öğretme modelidir. Fenomenografi Marton ve arkadaşlarının öğrenme üzerine yaptıkları araştırmalar sonucunda geliştirdikleri

tamamlayıcı bir araştırma yöntemidir. Fenomenografi insanların olgulara ve kavramlara yükledikleri anlamları ortaya çıkartmaya çalışan bir yöntemdir. Bu bağlamda teorik temelini fenomenografiden alan OBYM de öğrenmenin gerçekleşmesi için ilk önce öğrencilerdeki fen bilimlerine ilişkin kavramların ortaya çıkartılmasını ve daha sonra bu kavramlarla ilgili öğrencilerin ortak bir anlayış geliştirmesini sağlamayı hedefler. OBYM'nin diğer bir amacıysa öğrencilerin derslerde öğrendikleri bilimsel bilgileri günlük yaşamlarında kullanmalarını sağlamaktır (Ebenezer ve Connor, 1998, s. 97). Bunun yanında OBYM'de bilim tarihi ve deneysel etkinliklerin kullanılması öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde de etkili olmaktadır (Biernacka, 2006, s. 43). Nitekim OBYM'nin ve Fen Bilimleri dersinin amaçları örtüşmektedir. Bu yüzden OBYM'nin, öğrencilerin Fen Bilimleri dersinin amaçlarına ulaşmakta yaşadığı problemleri giderebilecek alternatif bir model olduğu söylenebilir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilkökul dördüncü sınıf Fen Bilimleri dersinde OBYM kullanımının etkililiğini belirlemektir. Bu genel amaç doğrultusunda araştırmada şu problemlere cevap aranmıştır:

- Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlamları nasıldır?
- Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışları nasıldır?
- Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayış düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney grubunda bulunan öğrencilerin OBYM'ye yönelik görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü, günümüz bilgi ve teknoloji çağında toplumların geleceği açısından fen eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu nedenle gelişmiş ülkeler

başta olmak üzere bütün toplumlar fen eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir (MEB, 2006). Nitelikli insan gücüne ihtiyacın her an arttığı Türkiye de fen bilimleri eğitimine önem vermektedir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003, s. 81). Nitekim 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin, fen bilimleri ile ilgili temel kavramları bilen, bilimsel araştırmalar yapabilen ve bilimin kavramsal yapısını açıklayabilen bireyler olması gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2018). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na benzer şekilde uluslararası alanyazın incelendiğinde fen bilimleri eğitimi gören öğrencilerden bilimin doğasını kavramaları ve fenle ilgili kavramları anlamaları beklenmektedir (Lederman ve Niess, 1998, s. 169). Ancak yapılan ulusal araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin kavramsal anlamalarının (Arıkurt, 2014; Tarım, 2017) ve bilimin doğasına yönelik anlayışlarının (Türköz, 2015), yetersiz düzeyde olduğu görülmektedir.

Fen bilimleri eğitiminde yaşanan bu sorunları çözmek için araştırmacılar, fen eğitimini daha etkili bir şekilde yürütecek yeni yaklaşımlar ve modeller geliştirmektedir. Bu modellerden biri de öğrenme-öğretme modeli olan, yapılandırmacılığı, fenomenografiyi, kavramsal anlamayı ve bilimin doğasını sentezleyen OBYM'dir (Bakırcı ve Çepni, 2012, s. 259). OBYM'nin bu çok yönlü yapısından dolayı fen bilimleri derslerinde kullanımını etkili olmaktadır (Benli-Özdemir, 2014, s. 13).

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın öngörülerıyla uyumlu olan OBYM'nin Fen Bilimleri derslerinde kullanımı, öğrencilerin kavramsal anlama ve bilimin doğasını öğrenmeye ilişkin yaşadıkları sorunlara çözüm getirebilir. Bu bağlamda araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca alanyazın incelendiğinde Türkiye'de OBYM ile ilgili ilkökul düzeyinde araştırma yapılmadığı görülmektedir. Bu yüzden araştırmanın, ilkökul fen bilimleri öğretimine ve OBYM'ye ilişkin alanyazına önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda araştırma;

- 2020-2021 eğitim-öğretim yılı Gaziantep ili Şehitkamil ilçesinde bulunan bir devlet ilkokulunun dördüncü sınıfına devam eden 38 öğrenci,
- Fen bilimleri dersi Maddenin Özellikleri Ünitesi kazanımları ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Fen Bilimleri Dersi: Öğrencilere, mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerileri kazandıran, öğrenciye düşündürcek ve keşfettirecek öğrenme yaşantıları sağlayan, aktif öğretim yöntemleriyle kazandıkları bilimsel süreç becerilerini günlük yaşamda kullanmasını sağlayan yapılandırmacılığa dayanan ders (Çetin ve Günay, 2006, s. 75).

Kavramsal Anlama: Öğrencilerin bilişsel yapısını ve bu yapıda bulunan kavramlar arasındaki bağları ortaya çıkararak öğrencilerin mevcut bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirerek anlamlı öğrenmelerini sağlayan süreç (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010, s. 138).

Bilimin Doğası: Bilim tarihi, bilim sosyolojisi, bilim felsefesi ve psikoloji gibi disiplinlerde yapılan araştırma sonuçlarını birleştirerek bilimin ne olduğu ve nasıl çalıştığına yönelik zengin bir tanımlama ortaya koyan melez bir çalışma alanı (McComas, Clough ve Almazroa, 2002, s. 4).

Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli: Öğrencilerin fen fenomenleri ile etkileşime girmesini sağlayarak öğretmen ve öğrencilerin ortak bilgi geliştirmesini amaçlayan öğrenme ve öğretim modeli (Ebenezer ve Connor, 1998, s. 96).

Fenomenografi: İnsanların bir olguyu nasıl deneyimlediklerini ve anladıklarını inceleyen “tamamlayıcı nitel bir araştırma yöntemi”dir (Larsson ve Holmström, 2007, s. 56).

Kişisel Bilgiler Formu: Araştırmada; öğrencilerin kişisel bilgileri ve sosyoekonomik özellikleri hakkında bilgi toplamak için kullanılan, yedi sorudan oluşan, araştırmacı tarafından geliştirilen form.

Kavramsal Anlama Testi: Araştırmada; öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ölçmekte kullanılan, 10 sorudan oluşan, araştırmacı tarafından geliştirilen fenomenografik veri toplama aracı.

Kelime İlişkilendirme Testi: Araştırmada; öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini belirlemek için kullanılan, 10 anahtar kavramdan oluşan, araştırmacı tarafından geliştirilen fenomenografik veri toplama aracı.

Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışı Belirleme Formu: Araştırmada; öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını belirlemek için kullanılan, altı sorudan oluşan form.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu: Araştırmada; öğrencilerin OBYM'ye ilişkin görüşlerini belirlemek için kullanılan, yedi sorudan oluşan araştırmacı tarafından geliştirilen form.

2. ALANYAZIN

Araştırmanın bu bölümünde; kavramsal anlama, bilimin doğası, fenomenografi, OBYM, ilgili araştırmalar ile ilgili alanyazın sunulmuştur.

2.1. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Program geliştirme süreci programla ilgili kişi veya grupların birbiriyle eşgüdümlü çalışmasını gerektiren, farklı disiplinlerde uzmanlık gerektiren, çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu yüzden 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı MEB'in koordinatörlüğünde temsilciler, öğretmenler, eğitim uzmanları ve akademisyenlerden oluşan komisyonlarca hazırlanmıştır. Program hazırlanırken ülke genelindeki veliler, okul yöneticileri ve uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Hazırlanan taslak programlar Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından değerlendirilerek onaylanmıştır. Hazırlanan program öğrencilere üniversite ve meslek hayatlarında başarılı olmaları için akranlarıyla iş birliği yapacak ve rekabet edebilecek bilgi ve beceriler kazandırmayı hedeflemektedir (Gültekin, 2020, s. 54).

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı farklı sınıf ve konu düzeylerinde sarmal bir yaklaşımla hazırlanmıştır. Programdaki kazanımlar ve bu kazanımların sınırlarını belirleyen açıklamalar yetkin, güncel, geçerli ve günlük hayata transfer edilebilecek niteliktedir. Kazanımlar, açıklamalar, değerler, beceriler ve yetkinlikler bütünlük sağlayan bir bakış açısıyla sade bir içerikte yer almaktadır. Program öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmesi için araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanmış, öğrenciyi merkeze alan sınıf içi ve sınıf dışı ortamlarda yürütülmesini ve etkinliklerin akranlarla işbirliği içinde yürütülmesini önermektedir. Sözü edilen bu özellikler programa anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, üst düzey bilişsel becerilerin kullanımını teşvik eden, disiplinlerarası, önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, değerler, beceriler ve yetkinliklerle bütünleşmiş bir nitelik kazandırmıştır. (Anılan ve Atalay 2020, s. 73).

2.1.1. Programın amaçları

Bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini hedefleyen 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır (MEB, 2018, s. 8):

- Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
- Bilim insanlarının bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
- Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
- Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.

2.1.1.1. Değerler, beceriler ve yetkinlikler

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı değerler, beceriler ve yetkinliklere önem veren bir programdır. Bu bağlamda programda öğrencilere kazandırılması hedeflenen değerler, beceriler ve yetkinlikler şu şekildedir (MEB, 2018, s. 5-10):

- Programda öğrencilere kazandırılması gereken kök değerler; adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik ve yardımseverliktir

- Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrencilere kazandırılmak istenen beceriler “Bilimsel Süreç Becerileri”, “Yaşam Becerileri” ve “Mühendislik Becerileri” başlıkları altında verilmiştir.
- Programda öğrencilere kazandırılması hedeflenen yetkinlikler; anadilde iletişim, yabancı dilde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, insiyatif alma ve girişimcilik ile kültürel farkındalık ve ifadedir.

2.1.2. Programın içeriği

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının konu alanları olarak “Dünya ve Evren”, “Canlılar ve Yaşam”, “Fiziksel Olaylar”, “Madde ve Doğası” belirlenmiştir. Bilgiye yönelik bu konu alanlarının alt boyutundaysa “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” adında alt konu alanı bulunmaktadır. Bu alt konu alanının amacı öğrencilerin her konu alanında öğrendikleri bilgileri ülkenin bilimsel araştırma ve teknoloji geliştirme kapasitesini artırmak için fen ve mühendislik uygulamalarında deneyimlemelerini sağlamaktır (MEB, 2018, s. 10).

2.1.3. Programda öğrenme-öğretme süreci

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda bütüncül bir bakış açısı benimsenmiş; genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisi esas alınmıştır. Öğrenme-öğretme sürecinde öğretmen; teşvik edici, yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci; bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenir. Bu süreçte, fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmesi sağlanarak öğrencilerin problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakması hedeflenir. Öğrenme ortamlarında öğrencilerin kendi görüşlerini rahatça açıklayabilecekleri demokratik bir sınıf atmosferi oluşturan sınıftaki araştırma sürecini yönlendiren bir rehber rolündedir. (MEB, 2018, s. 9).

Program öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmesi için araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanmış, öğretimin öğrenciyi merkeze alan sınıf içi ve sınıf dışı ortamlarda ve akranlarla işbirliği içinde yürütülmesini önermektedir. Öğrenme süreci; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün

tasarlamayı kapsamaktadır. Programda öğrencilerin kendilerini yazılı, sözlü ve görsel olarak ifade ederek iletişim ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine imkân tanıyan fırsatların öğrencilere sunulması beklenmektedir. Program konu alanlarıyla ilgili günlük hayat ihtiyaçlarını gidermeye yönelik teknolojiler üretilmesini gözeten bir yaklaşımı benimsemiştir (MEB, 2018, s. 10).

2.1.4. Programda ölçme değerlendirme

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde herkese uygun, herkes için geçerli ve standart bir ölçme değerlendirme sürecinin insanın doğasına ters olduğu vurgulanmaktadır. Bu yüzden programda öğretmenlere bütün öğrencileri kapsayacak şekilde çeşitlilik ve esneklik anlayışına dayalı bir ölçme değerlendirme yapmalarını önerilmiştir. Öğretmenlerden ölçme değerlendirme sürecinde eğitim düzeyi, ders içeriği, sosyal ortam, okul imkânları gibi eğitimi etkileyen dinamiklere göre eyleme geçmelerini istemektedir. Bu bakış açısından hareketle programda ölçme ve değerlendirme uygulamalarına yön veren ilkeler şu şekilde açıklanmıştır (MEB, 2018, s. 7):

- Ölçme ve değerlendirme çalışmaları öğretim programının tüm bileşenleri ile azami uyum sağlamalı, kazanım ve açıklamaların sınırları esas alınmalıdır.
- Öğretim programı, ölçme sürecinde kullanılacak ölçme araç ve yöntemleri açısından uygulayıcılara kesin sınırlar çizmez, sadece yol gösterir. Ancak tercih edilen ölçme ve değerlendirme araç ve yönteminde, gereken teknik ve akademik standartlara uyulmalıdır.
- Eğitimde ölçme ve değerlendirme uygulamaları eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır ve eğitim süreci boyunca yapılır. Ölçme sonuçları tek başına değil izlenen süreçlerle birlikte bütünlük içinde ele alınır.
- Bireysel farklılıklar gerçeğinden dolayı bütün öğrencileri kapsayan, bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yönteminden söz etmek uygun değildir. Öğrencinin akademik gelişimi tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmez.
- Eğitim sadece “bilme (düşünce)” için değil, “hissetme (duygu)” ve “yapma (eylem)” için de verilir; dolayısıyla sadece bilişsel ölçümler yeterli kabul edilemez.

- Çok odaklı ölçme değerlendirme esastır. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin aktif katılımıyla gerçekleştirilir.
- Bireylerin ölçme ve değerlendirmeye konu olan ilgi, tutum, değer ve başarı gibi özellikleri zamanla değişebilir. Bu sebeple söz konusu özellikleri tek bir zamanda ölçmek yerine süreç içindeki değişimleri dikkate alan ölçümler kullanmak esastır.

2.2. Kavramsal Anlama

Bireyler, doğumlarından başlayarak hayatları boyunca çevreleriyle etkileşime girerek yeni bilgiler öğrenirler. Öğrendikleri bilgileriye zihinlerinde geliştirdikleri kavramlara yerleştirirler (Çepni, 2019, s. 192). Bireyler yeni bilgiler öğrendikçe daha önce geliştirdikleri kavramları yeniden yapılandırır veya bu kavramlar arasında yeni ilişkiler kurarlar (Taşkın, 2017, s. 234). Bir taraftan da zihinlerinde yeni kavramlar oluşturmaya devam ederler (Çepni, 2019, s. 192). Zihinde gerçekleşen bu kavramsal değişim sayesinde bireylerin hayatı boyunca öğrenmeleri kesintisiz olarak devam eder (Şimşek, 2019, s. 16).

Bireylerin dünyayı anlamlandırmasında önemli rol oynayan kavramlar alanyazında farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Kavramlar en genel olarak bireylerin nesnelere veya olayları anlamlandırmak için genelleme yoluyla oluşturduğu zihinsel yapılar olarak tanımlanabilir (Yu, 1995, s. 10). Kavramlar bireylerin olayları ve nesnelere tanımasını, sınıflandırarak organize düşünmesini sağlayan zihinsel temsil edicilerdir (Aguilar-Tamayo ve Aguilar-Garcia, 2008, s.1). Bireyler, olaylar ve nesnelere zihinlerinde netleştirip sınıflandıramazsa yani kavramlar oluşturamazsa düşünceleri de karışır. Böyle bir durumda, birey ne problemleri çözebilir ne de problemleri çözmeye yardımcı olan yeni kavramlar üretebilir (Moe, 2011, s. 37-38).

Kavramlar; bir kelime veya cümleyle temsil edilen, zihinde oluşturulan yapılardır (Wiggins ve McTighe, 2005, s. 304). Bireyler, kavramları kelimeler ve çizimler gibi sembollerle ifade ederler. Kelimeler, cümleler ve çizimler kavramları temsil eden etiketlerdir (Aguilar-Tamayo ve Aguilar-Garcia, 2008, s. 1). Bunlar kavramları anlamlandırmaya yarayan sembollerdir (Klausmeier, 1990, s. 94). Kavramlar ancak bu semboller yardımıyla adlandırılabilir veya iletilebilir (Aguilar-Tamayo ve Aguilar-Garcia, 2008, s. 2).

Bireyler günlük yaşamda karşılaştıkları nesnelere ve olguları, benzerliklerine ve farklılıklarına göre sınıflandırarak kavramları oluşturur. Oluşturdukları kavramlar yardımıyla nesnelere veya olguları rahatlıkla ayırt eder, birbiriyle ilişkilendirir, organize olmuş şekilde düşünebilir ve günlük hayatta karşılarına çıkan problemleri çözebilir (Çepni, 2019, s. 194-195).

Kavramlar, bazı zihinsel süreçlerin kullanılması sonucunda geliştirilir. Bu zihinsel süreçler, kavramın türüne ve öğrenilme biçimine bağlı olarak zihin tarafından istemsiz olarak seçilir ve kullanılır (Çepni, 2019, s. 197). Bireyler, kavram geliştirme sürecinde yeni kavramlar oluşturabilir veya daha önceden geliştirilmiş kavramları geliştirirler. Kavram geliştirme sürecinde; “tümevarım”, “tümdengelim”, “tanımlama” olmak üzere üç farklı süreç kullanılır (Hastürk, 2017, s. 247).

Tümevarım, özelden genele doğru giderek sonuç çıkarılan bir düşünme sürecidir. Genelleme adı da verilir (Şimşek ve Çınar, 2017, s. 47). Tümevarım, kavram geliştirme süreci olarak düşünüldüğünde ilgilenilen nesnelere, olayları, olguları ortak özelliklerine göre sınıflandırarak bir grup oluşturma ve bu grubu isimlendirme sürecidir (Çepni, 2019, s. 197). Tümdengelim, genelden özele doğru giderek sonuç çıkarılan bir düşünme sürecidir (Çepni, 2019, s. 198). Tümdengelim, kavram geliştirme süreci olarak düşünüldüğünde tümevarımın tam tersi olan bir süreçtir (Taşkın, 2017, s. 236). Tümevarımda ilgilenilen nesnelere, olaylar, olgular ortak özelliklerine göre gruplandırılarak kavram geliştirilir. Bununla birlikte tümdengelimde ilgilenilen nesnelere, olaylar, olgular ortak olmayan özelliklerine göre ayrılarak kavram geliştirilir (Hastürk, 2017, s. 248). Tanımlama, kavramın terim veya sözcükler kullanılarak ifade edilmesidir (Hastürk, 2017, s. 249). Tanımlama sürecinde, geliştirilen kavram tanımlayıcı ve ayırt edici özellikleri dikkate alınarak önermelerle açıklanır (Şimşek ve Çınar, 2017, s. 48).

2.2.1. Kavramsal gelişim sürecine ilişkin yaklaşımlar

Bilişsel gelişim kuramcıları Piaget, Vygotsky ve Bruner geliştirdikleri kuramlarda bireylerde kavramsal gelişim sürecinin nasıl işlediğini de açıklamaya çalışmışlardır. Bunun yanında öğretmenlere kavramsal öğretimin nasıl olması gerektiğine ilişkin önerilerde bulunmuşlardır.

Piaget'e göre bireylerin, zihinlerinde dünyayı temsil eden ve davranışlarına yön veren şema adı verilen kavramsal çerçeveler bulunur. Hayatları boyunca çevreleriyle şema adı verilen bu kavramsal çerçeveler arasındaki uyumu sağlamaya çalışır (Huitt ve

Hummel, 2003, s.1). Etkileşime girdikleri nesnelere ve olguları şema adı verilen kavramsal çerçevelere yerleştirerek çevrelerine uyum sağlar. Bireyler, ilk sefer etkileşime girdikleri olgu veya nesnelere kendilerinde önceden var olan şemalara yerleştiremezlerse zihinsel bir uyumsuzluk yaşarlar (McComas, 2014, s.16). Yaşadıkları zihinsel uyumsuzluğu gidermek için dengeleme adı verilen zihinsel süreç içine girerler (Huitt ve Hummel, 2003, s. 1).

Piaget'e göre çocuklar, sadece kendilerinde daha önceden var olan düşünce ve teorileri kullanarak bilimsel görüşe yakın kavramlar geliştiremez. Çocukların, bilimsel görüşe yakın kavramlar geliştirmesi için çevreleriyle mutlaka etkileşime girmeleri gerekir. Bu yüzden öğretmenler, öğrencilerin çevrelerinde bulunan doğal fenomenler ve nesnelere etkileşime girmesini sağlamalı, etkili bir kavramsal anlayış geliştirmesi için bunları keşfederek öğrenmesine izin vermelidir (Bulunuz, 2006, s. 26).

Vygotsky, geliştirdiği kuramda kavramsal gelişimin bireyin yaşadığı toplumunun kültürel özellikleri ve iletişimle ilgili olduğunu savunmuştur (Aguilar-Tamayo ve Aguilar-Garcia, 2008, s. 2). Vygotsky'e göre günlük kavramlar, bireyin günlük yaşantısı içinde diğer bireylerle iletişimi ve deneyimleri sonucunda gelişir. Bilimsel kavramlarsa hiyerarşik sistem içinde birbirleriyle ilişkisini gösterecek şekilde gelişir (Taşkın, 2017, s. 240). Bu yüzden bilimsel kavramların gelişmesi için bireylerin örgün eğitime veya bu amaç için tasarlanmış bir öğrenme ortamına katılması gereklidir (Aguilar-Tamayo ve Aguilar -Garcia, 2008, s. 2).

Vygotsky'e göre çocuklar deneyimleri sonucunda edindikleri gerçeklik algılarına göre kavramları öğrenirler. Okul öncesi dönemde kendi gerçeklik algılarının yansıması olarak birçok günlük kavram öğrenirler. Ancak gerçeklik algıları her zaman doğruyu yansıtmaz. Okula başladıktan sonra önceden öğrendikleri günlük kavramların üzerine bilimsel kavramları inşa ederler. Gerçeklik algıları her zaman doğruyu yansıtmadığı için önceden öğrendiği günlük kavramlarla bilimsel kavramlar bazen çelişebilir. Bu yüzden öğretmenler, öğrencilerde var olan günlük kavramların bilimsel kavramlara dönüşmesi için yardım etmelidir. Bunu yaparken çocukların kavramları öğrenmesi için günlük yaşamlarıyla bilimsel kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlamalıdır (Taşkın, 2017, s. 240).

Bruner geliştirdiği kuramda kavramsal gelişimin; bireyin bilişsel özelliklerine, içinde yaşadığı kültüre, dili doğru bir şekilde kullanmasına bağlı olduğunu savunmuştur (Nelson, 2013, s. 68). Bruner'e göre kavramsal gelişim, bireyin bilgiyi işlediği aktif bir

süreçtir. Bireyler, kavramları geliştirirken önce bilgiyi seçer ve zihninde kendisinin anlayabileceği bir temsil sistemine dönüştürür. Sonra yeni öğrendiği bilgileri kendisinde önceden var olan bilgilerle ilişkilendirmek için bir hipotez kurar. Son olarak kurduğu hipotezi test ederek öğrendiği bilgileri kavramlaştırır (Swain, 2012, s. 40).

Bruner'e göre çocuklar kavramları, kendi deneyimleri yoluyla daha etkili öğrenirler ve önceki bilgilerinin üzerine inşa ederler. Bu yüzden derslerde öğrencilere konuya ilişkin temel bilgilerin verilmesi yeterlidir. Öğrenciler, konuyla ilgili temel bilgileri öğrendikten sonra kavramları kendi başlarına öğrenmekte zorluk yaşamazlar. Bu bağlamda öğretmenler, derslerde öğrencilerin kavramları keşfetmesini sağlayacak fırsatlar sunmalıdır. Bunun için öğretmen öğrencilerden problemleri; önceki bilgilerini, tahminlerini ve öngörülerini kullanarak çözmelerini istemelidir (Nelson, 2013, s. 65).

2.2.2. Kavramların öğretimi

Fen bilimleri doğal fenomenleri açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır. Fen bilimlerinde fenomenler açıklanmaya çalışılırken çeşitli kavramlar kullanılır. (Yu, 1995, s. 10). Bu bağlamda Fen Bilimleri dersi öğrencilerin; dünyayı anlamlandırmalarını, yaşantıları yoluyla fen bilimlerine ilişkin bilgiler öğrenmelerini, öğrendikleri bilgileri organize etmelerini, uygulamalarını, test etmelerini amaçlamaktadır (Harlen, 1985, s. 2). Fen Bilimleri dersinin bu amaçlara ulaşması için öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin kavramları anlamlı bir şekilde öğrenmeleri gerekmektedir. Bu yüzden öğrencilerin fen bilimleri derslerinde başarılı olmasında etkili kavram öğretimi hayati bir rol oynamaktadır (Şimşek, 2019, s. 16).

Öğrenciler, okul yaşantıları dışında yaşadıkları deneyimlere bağlı olarak kendi dünya görüşleriyle uyumlu çeşitli kavramlar geliştirirler. Okul yaşantıları dışında geliştirdikleri bu kavramların bazıları bilimsel görüş ile uyumsuzdur. Bu durum kavram yanlışlarına neden olmaktadır (McComas, 2014, s. 105). Bu yüzden Fen Bilimleri derslerinde öğretmenlerin kavramların anlamlı ve kalıcı öğrenilmesi için ilk önce öğrencilerin okul dışında geliştirdikleri kavramları ortaya çıkarması gerekmektedir (Bağ ve Say, 2019, s. 145). Sonra kavram yanlışları tespit edilerek bu kavram yanlışları giderilmeye çalışılmalıdır (Malatyalı ve Yılmaz, 2010, s. 325).

Öğrencilerin geliştirdikleri kavramlar, bilimsel görüşle uyumluysa Fen Bilimleri dersleri işlenirken bu kavramlara ilişkin bilgileri daha da sağlamlaşacaktır. Ancak mevcut

kavramlar bilimsel görüşle uyumsuzsa diğer bir deyişle kavram yanlışları varsa kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik etkinlikler yapılmalıdır (McComas, 2014, s. 105).

Kavram öğretimi, öğrencilerde anlamlı ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesi için mutlaka gereklidir. Ancak Fen Bilimleri derslerinde kavramların öğretimi için belirli bir öğretim yönteminden söz etmek zordur. Bu yüzden öğretmenler, herhangi bir kavramı öğretirken öğrencilerin ve konunun özelliklerine en uygun öğretim yöntemini kullanmalıdır. (Malatyalı ve Yılmaz, 2010, s. 324).

2.3. Bilimin Doğası

Türkiye, Avustralya, Avrupa Birliği ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) 2000'li yılların başından itibaren öğrencilerin bilimsel okuryazar olabilmeleri için fen bilimleri programlarında çeşitli değişiklikler yapılmıştır. Sözü edilen ülkelerin fen bilimleri dersi öğretim programlarında bilimin doğasına da yer verilmeye başlanmıştır. (Cakmakci ve Yalaki, 2018, s. 137-138).

Ülkelerde uygulanan fen bilimleri programlarında, bilimin doğası anlayışını geliştirmeyi amaçlayan reform niteliğinde yenilikler yapılmıştır. Bununla birlikte bilimin doğası, programlarda yer almaya başlasa da alanyazında bilimin doğasının anlamına ilişkin net bir tanımlama ve bilim insanları arasında uzlaşma yoktur (Lederman, 2006). Bu yüzden bilimin doğasının anlamına ilişkin farklı tanımlara rastlamak mümkündür. Lederman (1992, s. 331) bilimin doğasının en yaygın şekilde bilimsel bilginin gelişmesinde etkili olan değerleri ve varsayımları temsil ettiğini, (Abd-EI-Khalick, Bell ve Lederman, 1998, s. 418) bilim epistemolojisiyle ilgili olduğunu ve bilimsel bilgiye ulaşmanın bir yolu olduğunu belirtmiştir. Palmquist ve Finley (1997, s. 596) ise bilimin doğasının; bilimsel bilgi, bilimsel yöntem, bilimsel teori, bilimsel yasa ve bilim insanlarıyla ilgili olduğunu ifade etmiştir.

Yukarıda sözü edilen tanımlardan hareketle bilimin doğası; bilim tarihi, bilim felsefesi, bilim sosyolojisi ve psikoloji gibi sosyal bilimlerin birçok dalını harmanlayan melez bir alandır ve bu özelliği bilime çok geniş bir bakış açısı ile bakılmasını sağlamaktadır. Bilimin doğası; bilimin ne olduğu, bilimsel araştırmaların nasıl yürütüldüğü, toplumun bilim insanlarını nasıl yönlendirdiği gibi birçok sorunun cevabına ışık tutmaktadır (McComas, Clough ve Almazroa, 2002, s. 4).

Bilimin doğasının ne anlama geldiğine yönelik sosyal bilimciler, fen bilimciler ve eğitimciler arasında belirli bir uzlaşma bulunmamaktadır. Ancak bu uzlaşmazlıkların Fen

Bilimleri dersi gören ilkökul, ortaokul, lise öğrencileriyle ilgisi yoktur. Örneğin gerçekliğin nesnel mi olduğu yoksa zihinsel yapıların bir ürünü mü olduğu, en azından yüksek lisans öğrencilerinin anlayabileceği ve sadece bu öğrencileri ilgilendiren bir konudur. Bu yüzden okullarda öğrencilere bilimin doğasına ilişkin genel bir anlayış kazandırılmak istenmektedir (Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998, s. 4).

Bilim insanları, bilimin doğasının tanımında anlaşamaları da bilimin doğasına ilişkin genel anlayışı oluşturan temalar hakkında uzlaşmaya varmışlardır. Bu temaların; bilimsel bilgiyi edinme yolları, bilimsel bilginin elde edilmesinde kullanılan varsayımlar, bilimsel araştırma yöntemleri, bilimsel teoriler ve yasalar arasındaki ilişkiler, gözlemler ve bilim insanlarının rolleri olduğu söylenebilir (Keske, 2002, s. 9).

Bilim insanları, bu temalardan hangisinin öğretileceği hakkında uzlaşmaya varamamışlardır. Bu yüzden Khalick Bell ve Lederman (1998), Osborne ve diğerleri (2003), Lederman (2007), McComas (2008), Niaz (2009) gibi birçok araştırmacı, bilimin doğasına ilişkin farklı temaların öğretilmesi gerektiğini savunmuştur. Bu araştırmacılar, öğrencilere öğretilmesini savundukları temalara ilişkin çeşitli ifadeler yazmışlardır.

Araştırmacılarından bazılarının öğrencilere öğretilmesini savundukları temalara ilişkin yazdıkları ifadeler Tablo 2.1’de verilmiştir (McComas, 2008, s. 251; Osborne ve diğerleri, 2003, s. 713 ve Niaz 2009, s. 23).

Tablo 2.1. *Araştırmacıların öğretilmesini savunduğu bilimin doğasına ilişkin temalar*

McComas	Osborne ve diğerleri	Niaz
Bilim deneysel kanıtlara dayalıdır.	Bilim ve kesinlik arasındaki ilişki	Bilimsel bilgi gözleme, deneysel kanıtlara ve şüpheciliğe dayanır.
Bilimsel bilginin elde edilmesinde kabul gören çeşitli ilkeler ve yöntemler kullanılmaktadır.	Analiz ve verilerin yorumlanması	Bilim gözlem ve teori yüküldür.
Bilimsel bilgi geçicidir, dayanıklıdır ve sürekli gelişir.	Bilimsel yöntem ve eleştirel değerlendirme	Bilimsel bilgi geçicidir.
Kanunlar ve teoriler birbiri ile ilişkili olmakla birlikte farklı bilimsel bilgi türleridir.	Hipotez ve tahmin	Bilim yapmanın tek yolu yoktur.
Bilimin bileşenlerinden birisi yaratıcılıktır.	Yaratıcılık	Kanunlar ve teorilerin bilimsel rolleri farklıdır.
Bilimin öznel bir yönü bulunmaktadır.	Bilim ve sorgulama	Bilimsel ilerleme rakip teoriler arasındaki rekabetin bir sonucudur.
Kültür ve tarihsel olaylar bilimi etkiler.	Bilimsel işbirliği ve yardımlaşma	Bilim insanları aynı deneysel verileri farklı şekillerde yorumlayabilir.
Bilim ve teknoloji birbirlerini etkileyen farklı kavramlardır.	Bilim ve teknoloji	Geliştirilen bazı teoriler tutarsız temellere dayanmaktadır.
Bilim tüm soruları cevaplayamaz.	Bilimsel bilginin tarihsel gelişimi	Bilim insanları doğru kayıt tutmaya, meslektaş incelemesine ve tekrarlanabilirliğe ihtiyaç duyarlar.
	Bilimsel düşüncelerdeki farklılıklar	Bilim adamları yaratıcıdır ve sıklıkla hayalgüçlerine başvururlar.
		Bilim insanlarının düşünceleri sosyal ve tarihsel çevrelerinden etkilenir.

Yukarıda sözü edildiği gibi öğrencilere öğretilmesi gerekli olan bilimin doğasına ilişkin temalar hakkında bilim insanları arasında uzlaşma olduğu söylenemez. Bununla birlikte alanyazında genellikle Abd-El Khalick, Bell ve Lederman’ın (1998) öğretilmesini savundukları bilimin doğasına ilişkin yedi temanın kullanıldığı görülmektedir. Alanyazında bu temalara Lederman Yedilisi de denilmektedir (Mathews, 2012). Bu araştırmada da bilimin doğası temaları olarak Lederman Yedilisi kullanılmıştır.

2.3.1. Lederman yedilisi

Abd-El Khalick, Bell ve Lederman (1998) yaptıkları araştırmada bilimin doğasını oluşturan bazı temaların öğrenciler için yararlı olmadığını, bazılarınıysa öğrencilerin öğrenemeyeceklerini savunmuşlardır. Bu yüzden öğrenciler için yararlı olan ve öğrencilerin öğrenebileceği bilimin doğasına ilişkin yedi tema belirlemiştir. Bu temalar; “bilimin deneysel doğası”, “bilimsel teoriler ve yasalar”, “bilimin yaratıcılık ve hayal gücüne dayanan doğası”, “bilimin öznel doğası”, “bilimin sosyal ve kültürel doğası”, “bilimsel yöntemle ilgili mitler” ve “bilimsel bilginin değişebilir doğası”dır. Lederman Yedilisine ilişkin sözü edilen temalar aşağıda açıklanmıştır.

Bilimin doğası deneyseldir. Bu yüzden bilimsel bilgiye doğal dünyanın gözlemlenmesi yoluyla ulaşılır. Ulaşılan bilimsel bilgilerin geçerliği de gözlemler yoluyla değerlendirilir. Bununla birlikte bilim insanların doğal fenomenlere doğrudan ulaşım imkânı yoktur. Böyle durumlarda bilim insanları teorik altyapılarını kullanarak çıkarım yaparlar. Bu yüzden öğrenciler gözlem ve çıkarım arasındaki farkı bilmelidir (Lederman ve diğerleri, 2002, s. 500).

Bilimin doğasında teoriler ve yasalar vardır. Ancak öğrencilerin genellikle teoriler ve yasalar arasında basit bir hiyerarşik ilişki olduğuna yönelik kavram yanılgıları vardır. Öğrenciler, yasaların teorilere göre daha geçerli bir bilgi türü olduğunu düşünürler. Ayrıca teorilerin destekleyici kanıtlar bulunduğu zaman yasaya dönüştüğünü varsayarlar. Ancak bilimsel yasalar, gözlemlenebilir fenomenler arasındaki ilişkilerin tanımlayıcı ifadeleridir. Teoriler, gözlemlenebilir fenomenler arasındaki ilişkilerin çıkarımsal açıklamalarıdır. Bu yüzden teoriler ve kanunlar birbiriyle ilişkili olmakla birlikte farklı bilimsel bilgi türleridir (Lederman ve diğerleri, 2002, s. 500).

Bilimin doğası yaratıcılık ve hayal gücüne dayanır. Bilimsel bilgiyi üretmek için doğayı gözlemlemek gerekir. Ancak bu tek başına yeterli değildir. Bilimsel bilgi üretmek için aynı zamanda yaratıcılık ve hayal gücü de gereklidir. Çünkü bilim yaygın inanışın aksine tamamen gerçeklere dayanan ve belirli bir düzeni olan bir faaliyet değildir (Lederman ve diğerleri, 2002, s. 500-501).

Bilimin doğası öznelidir. Bilim insanların; inançları, ön bilgileri, deneyimleri, beklentileri, inandıkları bilimsel teoriler gibi faktörler çalışmalarını etkiler. Bu faktörler bilim insanların araştırma problemlerini, araştırmalarını nasıl yürüttüklerini, neyi gözlemleyeceklerini, gözlemlerini nasıl yorumlayacaklarını etkiler. Bu faktörler bilim

insanlarını araştırmalarında motive eder ve yönlendirir (Lederman ve diğerleri, 2002, s. 501).

Bilim sosyal ve kültürel yapıdan etkilenir. Bilim insanları, içinde yaşadıkları toplumun sosyal ve kültürel yapısının özelliklerini taşır. Bu yüzden toplumun sosyal ve kültürel yapısını oluşturan sosyal doku, siyaset, din, sosyo-ekonomik faktörler bilimi etkiler. Bilim de sözü edilen bu faktörleri etkiler (Lederman ve diğerleri, 2002, s. 501). Bilim bir kişiye ya da bir topluma ait bir etkinlik değil, tüm toplumların katkı sağladığı, insanlığın ortak etkinliğidir.

Bazı insanların bilimsel yöneme ilişkin mitleri vardır. Bilimsel yöntem ile ilgili yanlışlarından birisi, bilim insanların bilimsel bilgiye ulaşmak için reçeteye benzer bir prosedürü izlediğidir. Bilim insanları araştırmalarında; gözlemleri, teorileri, ölçme araçlarını, hipotezleri kullanırlar. Bunları kullanırken de bazı standartları göz önünde bulundururlar. Bununla birlikte bilimsel bilgiye ulaşmak için sözü edilen yöntemlerin hepsini belirli bir sırada uygulama zorunlulukları yoktur. Bu yüzden bilim insanları, araştırmalarında kendilerini en işlevsel ve geçerli çözümlere ulaştırabileceklerini öngördükleri yöntemi kullanır. (Lederman ve diğerleri, 2002, s. 502).

Bilimsel bilgi değişebilir. Bilimsel bilgi, güvenilir ve dayanıklı olmasına rağmen mutlak doğru ve kalıcı değildir. Teoriler ve yasalar da dahil olmak üzere tüm bilimsel bilgiler değişebilir. Bilimsel bilgiler; teknolojik gelişmeler, teorik ilerlemeler, toplumun sosyo-kültürel yapısının değişmesiyle birlikte değişebilir. Bilimsel bilgiye ilişkin önemli yanlışlardan birisi bilimsel bilginin kesin olarak kanıtlanabildiğidir. Hipotezler, teoriler ve yasaları kanıtlayan birçok deneysel kanıt olabilir. Ancak bu deneysel kanıtları yanlışlayabilen farklı deneysel kanıtlar da elde edilebilir (Lederman ve diğerleri, 2002, s. 502).

2.3.2. Bilimin doğasının öğretimi

Öğrencilerin bilimin doğasını öğrenebilmelerinde öğretmenler önemli bir role sahiptir. Öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin anlayışları Fen Bilimleri derslerindeki performanslarını etkiler. Bu yüzden öğrencilerin bilimin doğasını öğrenebilmeleri için öncelikle öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin geçerli kavramlara ve anlayışa sahip olması gerekmektedir. Bilimin doğasının ne anlama geldiğini bilmeyen veya yeterli bir bilgiye sahip olmayan bir öğretmenin, öğrencilerde bilimin doğasına ilişkin geçerli bir anlayış geliştirmesi beklenemez. Bu yüzden öncelikle öğretmenlerin bu konuda

yetiştirilmesi gerekmektedir (Bezir-Akçay, 2016, s. 52). Öğretmenlerin, bilimin doğasını tamamen bilmediklerini söylemek haksızlık olsa da bilimin doğasına ilişkin anlayışları yeterli değildir (Lederman, 2017, s. 75).

Bilimin doğasını öğrenmek, bilimin doğasına ilişkin özelliklerin basitçe ezberlenmesi anlamına gelmemektedir. Bilimsel araştırma sürecini bilmek, bilimin doğasını öğrenmek için önemli bir parametredir ancak tek başına yeterli değildir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmeleri için bilimsel kavramları, bilimsel bilgiye ulaşma yollarını ve bilimsel araştırma yöntemlerini, bilimin sosyo-kültürel değerini ve bunlar arasındaki ilişkileri öğrenmesi gerekir. (Karampelas, 2018, s. 2).

Öğretmenlerin, bilimin doğasını öğrencilere etkili olarak öğretebilmesi için bilimin doğasını merkeze alan yeni fen bilimleri programları geliştirilmelidir. Ayrıca ders kitapları, değerlendirme araçları ve diğer öğretim materyallerinde de reformlar yapılmalıdır. Bu bağlamda ders kitaplarında bulunan her konu başlığı altında, öğrencilerin hem bilimin doğasını teorik olarak öğrenebilecekleri hem de bilimsel süreci deneyimleyebilecekleri etkinlikler yer almalıdır (Lederman, 2017, s. 76). Bunun yanında Fen Bilimleri derslerinde bilimin doğasını öğrencilere etkili bir şekilde öğretmesi için öğretmenlerin eğitimlerine önem verilmelidir. Öğretmenler bu eğitimlerde, bilimin doğasının öğretiminde kullanılacak etkinlikler ve yöntemler hakkında bilgilendirilmelidir (Bezir-Akçay, 2016, s. 52).

2.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli

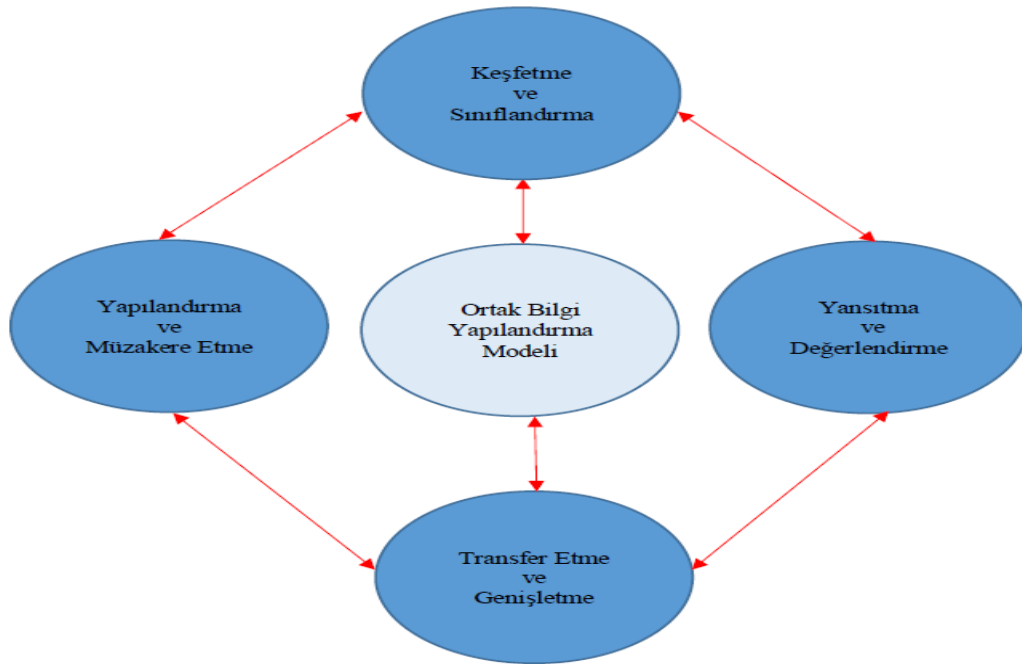
İngilizce adı “Common Knowledge Construction Model” (CKCM) olan “Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM); Ebenezer ve Connor tarafından (1998) geliştirilen, yapılandırmacı kurama dayanan bir “öğrenme ve öğretme modeli”dir. Modelin teorik temeli Marton ve arkadaşlarının öğrenme üzerine yaptıkları araştırmaların sonucu geliştirilen, amacı bireylerin kavramlara yükledikleri anlamları ve kavramlar arasında nasıl ilişki kurduklarını belirlemek olan fenomenografiye dayanmaktadır. Bununla birlikte model, Bruner ve Vygotsky’nin Bilişsel Gelişim Teorileriyle de yakından ilişkilidir (Ebenezer ve Connor, 1998, s. 96).

OBYM’ye göre bireylerin dünya ile ilgili inanışları, doğal olgular ve diğer bireylerle etkileşim kurmaları sonucu oluşur (Biernacka, 2006, s. 29). Bireylerin, geçmiş yaşamlarında etkileşim kurduğu olgular ve kişiler farklı olduğu için dünyayla ilgili

inanışları da farklı olabilir. Nitekim öğrenciler, Fen bilimleri derslerinde kavramlara farklı anlamlar yükleyebilirler. Bu yüzden öğretmenler, öğrencilerin fen kavramlarına yükledikleri farklı anlamları öğrenemezse öğrencilerin kavramsal anlamaları yetersiz düzeyde kalabilir. Bu yüzden OBYM'nin temel amacı öğrencilerin kavramsal anlamasını sağlamak için fenomenografiyi kullanarak öğrencilerde var olan kavramlar hakkında bilgi sahibi olarak öğretmen ve öğrencilerin ortak bilgi geliştirmelerini sağlamaktır (Ebenezer ve Connor, 1998, s. 97). OBYM'yi kullanan bir öğretmen, önce öğrencilerin kavramlara yükledikleri anlamları fenomenografi kullanarak ortaya çıkartır. Sonra, bu anlamlardan bilimsel görüşten uzak olanları düzelterek öğrencilerde kavramsal anlamının gerçekleşmesini sağlar.

2.4.1. OBYM'nin aşamaları

OBYM, birbiriyle etkileşimli olan dört aşamadan oluşmaktadır. (Ebenezer ve diğerleri, 2010, s. 29). Şekil 2.1'de OBYM'yi oluşturan bu aşamalar gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Aşamaları

Şekil 2.1'de görüldüğü gibi OBYM; “keşfetme ve sınıflandırma”, “yapılandırma ve müzakere etme”, “transfer etme ve genişletme”, “yansıtma ve değerlendirme” aşamalarından oluşmaktadır.

Bir çocuğun kavramsal gelişiminin izlenmesi, fen eğitiminin temel amaçlarından birisidir. Bu bağlamda *keşfetme ve sınıflandırma* aşamasında öğrencilerde var olan kavramlar, inançlar, tutumlar fenomenografi kullanılarak belirlenmeye çalışılır (Ebenezer ve Connor, 1998, s. 97). Bu aşamada, öğrencilerden fenomenografi kullanılarak elde edilen veriler sınıflandırılarak kategorilere ayrılır. Bu kategorilendirilmiş veriler kullanılarak öğrencilerin düşünceleri, inançları ve tutumlarına ilişkin bilgi sahibi olunur (Wood, 2012, s. 133). Ayrıca keşfetme ve sınıflandırma aşamasında elde edilen veriler yapılandırma ve müzakere etme aşamasının planlanmasına temel sağlar (Ebenezer ve Connor, 1998, s. 98). Öğretmenler, bu aşamada öğrencilerdeki kavramlar, inançlar ve tutumları ortaya çıkarmak için doğal olgulara ilişkin basit görevler vererek öğrencilerin bu olguları incelemesini isteyebilir. Öğrencilere görev verilirken; çeşitli etkinlikler, resimler, grafikler, video klipler gibi öğretim materyalleri kullanılabilir (Biernacka, 2006, s. 30). Öğrenciler bu aşamada inceledikleri olguları gözlemlerler. Sonra yaptıkları gözlemlere bağlı olarak inceledikleri olguları yorumlar ve bu yorumlarını defterlerine not ederler (Çalık ve Cobern, 2017 s. 692). Keşfetme ve Sınıflandırma aşamasında öğretmenler öğrencilerin olgulara yönelik bu düşüncelerini dikkatlice dinlemeli ve zaman geçirmeden yorumlamalıdır. Bu aşamada öğretmenler öğrencilerin düşüncelerini açıkça ve dürüstçe ifade etmesi için mutlaka sınıfta olumlu ve destekleyici bir ortam yaratmaya gayret göstermelidir (Biernacka, 2006 s. 30).

Yapılandırma ve müzakere etme aşamasında, öğretmen ve öğrenciler kavramların anlamlarını kendi aralarında tartışarak yapılandırır.(Ebenezer ve Connor, 1998, s. 98). Öğrenciler, bu aşamada dersin konusuna ilişkin kavramları, ilkeleri ve teorileri öğrenirler (Biernacka, 2006, s. 33). Öğretmen ve öğrenciler, bu aşamada tartışarak birbirlerinin düşüncelerini değerlendirir. Öğretmen, öğrencilere kavramların anlamlarını açıklamak için rehberlik yapar (Çalık ve Cobern, 2017, s. 692). Yapılandırma ve Müzakere Etme aşamasında öğretmen öğrencilere yardımcı olan bir bilgi pınarı yerine öğrencilerin uzlaşmasını sağlayan bir arabulucu rolünü üstlenerek öğrencilerin mevcut performans düzeylerinin ulaşabilecekleri en üst düzeye yükselmesine yardım eder (Biernacka, 2006 s. 32). Bu aşamada öğretmen ve öğrenciler, işbirlikli bir tutumla araştırma yaparlar; birbirleriyle sahip oldukları bilgileri paylaşırlar; tartışarak ortak bir paydada buluşmaya çalışırlar (Ebenezer ve diğerleri, 2010, s. 30). Yapılandırma ve müzakere etme aşamasında yapılan etkinlikler, pratik, öğrencilerin iş birliği yapmasını gerektiren, tartışmasına olanak sağlayabilecek özellikte olmalıdır (Ebenezer ve Connor, 1998, s. 99).

Transfer etme ve genişletme aşamasında, öğrenciler öğrendikleri bilimsel bilgilerle diğer disiplinler veya sosyal konular arasında ilişki kurarlar. Öğrenciler, bu aşamada bilgilerini günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara transfer ederek araştırma yaparlar. Bu sorunları çözmek için öneriler geliştirirler.(Ebenezer ve Connor, 1998, s. 98). Öğrenciler bu aşamada problemlere çözüm bulmak için problemi tanımlar, soruları belirler, verileri toplar, analiz eder, bulgularını paylaşır ve değerlendirir (Biernacka, 2006 s. 48).

Yansıtma ve değerlendirme aşamasında, öğretmen eğitimin ne düzeyde etkili olduğunu değerlendirir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin araştırmayı nasıl tasarladıkları, yürüttükleri ve değerlendirdikleri de ölçülür (Çalık ve Cobern, 2017, s. 692). Biçimlendirici değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin kavramları zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını ve kavramsal anlama düzeyini ölçmeye olanak sağladığı için yansıtma ve değerlendirme aşamasında biçimlendirici değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır (Wood, Ebenezer ve Boone, 2013, s. 394). Ancak OBYM uygulanırken gerekli olduğu durumlarda, geleneksel değerlendirme yöntemleri de kullanılabilir (Ebenezer ve Connor, 1998, s. 207). OBYM'nin aslında tüm aşamalarında gerçekleşen Yansıtma ve Değerlendirme sürecinde öğretmen öğrencilerinin ne bildiklerini, ne öğrenmek istediklerini, neye ihtiyaçları olduğunu ve ne öğrendiklerini değerlendirmelidir. Bunun yanında OBYM uygulanırken kullanılan değerlendirme yöntemleri öğretmenin “öğrencilere nasıl yardımcı olacağım?” sorusuna da cevap vermelidir. OBYM'yi kullanan öğretmenler bu sorulara cevap bulabilmek için modelin her aşamasında farklı yansıtma ve değerlendirme materyallerini ve yöntemlerini kullanabilmektedir. Öğretmenlerin kullanabileceği bu materyallere ve yöntemlere; tartışma yöntemi, yarı yapılandırılmış görüşme soruları, kavram haritaları, günlükler, diyagramlar ve öğrenci gelişim dosyaları örnek olarak verilebilir (Biernacka, 2006 s. 54).

OBYM'nin teorik temelini oluşturan ve modelde öğrencilerin kavramlara yükledikleri anlamları ortaya çıkarmak için kullanılan fenomenografi aşağıdaki başlıkta ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

2.5. Fenomenografi

“Fenomenografi”, Marton ve arkadaşlarının öğrenme üzerine yaptıkları deneysel araştırmaların sonuçlarına dayanarak geliştirdikleri “tamamlayıcı nitel bir araştırma yöntemi”dir (Larsson ve Holmström, 2007, s. 56). Fenomenografi, insanların deneyimlerini anlamayı ve tanımlamayı hedeflemektedir. Amacı, insanların olguları

anlama yollarındaki çeşitliliği ortaya çıkarmaktır (Larsson ve Holmström, 2007, s. 56). Fenomenografi olguların nasıl görüldüğü, potansiyel farklı anlamlarının ne olduğu, olgular arasında nasıl ilişkiler kurulduğu sorularına cevap arar (Marton, 1994, s. 7). Başka bir deyişle fenomenografi insanların olgulara ve olgular arasındaki ilişkilere yükledikleri anlamları betimler.

Marton'a göre dünya doğası gereği çok boyutludur. İnsanlar, deneyimlerindeki farklılıklar yüzünden dünyaya farklı merceklerle bakarlar. Bu yüzden ortak ve tarafsız bir gerçeklik yoktur. İnsanlar, dış dünya hakkında elde ettikleri bilgileri rasyonel yolların yanında düşünceleriyle de yaratırlar. İnsanların dış dünya hakkındaki bilgileri her zaman gerçekliği yansıtamaz (Svensson, 1997, s. 165).

Öğrencilere bir metin verildiğinde bu metindeki kavramları farklı şekillerde anlayabilirler (Booth, 1994, s. 3). Öğrencilerin kavramları farklı şekillerde anlamasında; cinsiyetleri, dinsel inançları, önceki bilimsel bilgileri, deneyimleri sonucunda elde ettikleri bilgileri ve inançları, içinde yaşadıkları toplumun kültürel yapısı hatta etnik kökenleri bile rol oynamaktadır (Marton, 1981, s. 188). Bu yüzden insanların kavramları farklı şekillerde anlamlandırmaları doğaldır (Marton, 1986, s. 32). İnsanlar sözü geçen farklılıklar yüzünden farklı zihinsel yapılar oluştururlar. Bu yüzden dünyayı anlamlandırırken farklı kavramlar oluştururlar. Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için insanların bir olguya ilişkin sahip oldukları kavramların niteliksel olarak değişmesi gerekir (Ebenezer, 1991, s. 33).

Öğretmenler, öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilerin düşünce biçimlerine dikkat etmelidir. Öğrencilerin farklı düşünce biçimlerini anlamaya çalışmalıdır. Öğretmenler, uygun öğretim yöntemlerini öğrencilerin iç dünyalarını haritalandırabildiği kadar seçebilir. (Marton, 1986, s. 47). Öğretmenler, öğrencilerde kavramsal anlamın gerçekleşmesi için öğrencilerin kavramlara yükledikleri anlamları betimlemeli ve bu anlamlardan yola çıkarak öğrencilerdeki kavram yanlışlarını düzeltmek için uygun öğretim yöntemini seçmelidir.

2.5.1. Fenomenografinin özellikleri

Fenomenografi, sadece bireylerin gerçekliğin çeşitli yönlerini nasıl anlamlandırdıklarına yönelik sonuçlar çıkarmaya çalışır (Marton, 1986, s. 31). Fenomenografik araştırmalar, kesinlikle deneysel araştırmalar değildirler (Alsop ve Tompsett, 2006, s. 243). Bununla birlikte fenomenografi tamamlayıcı olma özelliği

nedeniyle geleneksel bilimin öngördüğü deneysel araştırmalarda da kullanılmaya uygundur. (Marton, 1986, s. 31).

Fenomenografik araştırmalarda, araştırmacıyla katılımcı arasında temel bir ayrım vardır. Araştırmacı, dünyayı çeşitli yönlerden tanımlamak yerine katılımcıların deneyimlerini tanımlamaya çalışır. Fenomenograflar, bu tanımlamaları yapmaya çalışırken öze ulaşmaya gayret etmezler. Bunun aksine insanların dünyayı deneyimlemelerindeki farklılıkları ortaya çıkarmaya gayret ederler. Fenomenografik araştırmalarda, bireyle dünya arasındaki ilişkidenden yararlanarak, dünya bireyin gözünden tanımlanmaya çalışılır. Bu durumu fenomenograflar ikinci dereceden bakış açısı olarak adlandırır (Marton, 1981, s. 180-181). Fenomenograflar, ikinci dereceden bakış açısı ile dünyayı tanımlamaya çalışırken olguları olduğu gibi tanımlamaya çalışmazlar ve ne olup olmadığını da tartışmazlar. Sadece olguların insanlara nasıl görüldüğünü betimlerler (Marton, 1986, s. 33).

Fenomenografik araştırmalarda veri toplamanın en temel amacı, toplanan verilerin olguları keşfedici karaktere sahip olması ve kavramlar arasındaki ilişkileri karakterize edebilmesidir. Bu yüzden fenomenografik araştırmalarda, kullanılacak veri toplama yönteminin kavramların anlamlarını ve kavramlar arasındaki ilişkileri sınırlandırmamış olması gerekir. Fenomenografinin keşfedici ve belli bir sınırının olmaması özelliğı yüzünden bu araştırmalarda belli bir veri toplama yönteminden söz edilemez. Bu yüzden araştırmacılar veri toplama yöntemini kendileri üretmek durumundadırlar (Svensson, 1997, s. 169-170).

Fenomenografik araştırmalarda belli bir veri toplama yöntemi olmasa da bireylerin tutumları, değer yargıları, düşünceleri, bakış açısı hakkında bilgi toplamak için tercihen açık uçlu görüşmeler kullanılır. (Larsson ve Holmström, 2007, s. 56). Bunun yanında fenomenografik araştırmalarda sıklıkla odak grup görüşmeleri, katılımcıların yazılı cevaplar vermesini veya çizimler yapmasını gerektiren yöntemler de kullanılmaktadır (Russell ve Massey, 1994, s. 333). OBYM'nin keşfetme ve sınıflandırma aşamasında öğrencilerin kavramlara yükledikleri anlamlar arasındaki ilişkileri belirlemek için fenomenografi kullanılmaktadır.

2.6. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu alt bölümünde OBYM'ye ilişkin yurt içinde, yurt dışında yapılan araştırmalar sunulmuştur.

2.6.1. OBYM ile ilgili yurt içinde yapılan araştırmalar

Atayeter'in (2019) yaptığı tez çalışmasının amacı, OBYM'nin akademik başarıya ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutuma olan etkisini belirlemektir. Nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma, 39 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmada veriler, başarı testi ve tutum ölçeği ile toplanmıştır. Çalışmada, deney grubunun akademik başarısı ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutumu, kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı farklılık göstermiştir.

Caymaz ve Aydın'ın (2019) yaptığı araştırmada, OBYM'nin kavramsal anlamaya olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırma, 138 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Araştırmada, OBYM'nin uygulandığı deney grubunun kavramsal anlama puanları 2013 Fen Bilimleri Programı'nın uygulandığı kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı farklılık göstermiştir.

Özden'in (2019) yaptığı tez çalışmasında OBYM'nin; bilişsel, duyuşsal, devinişsel öğrenmeye yönelik etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Karma araştırma yöntemlerinden gömülü deseninin kullanıldığı çalışma, 29 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak; bilimsel sorgulama becerileri testi, devinişsel beceriler rubriği, kavramsal anlama testi, bilimsel bilgiye yönelik görüşler ölçeği, tutum ölçeği, fenomenografi, görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmada deney grubunun; kavramsal anlama, bilimsel sorgulama becerileri, bilimsel bilgiye yönelik görüşler, fene yönelik tutumlar ve devinişsel beceriler puanları kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı farklılık göstermiştir. Bunun yanında ğrenciler, OBYM'nin öğrenmeyi daha iyi sağladığını ifade etmişlerdir.

Uzunkaya'nın (2019) yaptığı tez çalışmasının amacı OBYM'nin; akademik başarıya, kavramsal anlamaya, eleştirel düşünme becerilerine, bilimin doğasına yönelik görüşe olan etkisini belirlemektir. Nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma, 57 altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak; başarı testi, eleştirel düşünme testi, bilimin doğası anketi, kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda OBYM'nin; akademik başarının artmasında, eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde, kavramsal anlamının artmasında, bilimin doğasına yönelik anlayışın gelişmesinde 5E Modeline göre etkili olduğu bulunmuştur.

Yıldırım ve Bakırcı'nın (2019) OBYM'nin girişimcilik becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı

deneysel desen kullanılmıştır. 50 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülen araştırmada, veri toplama aracı olarak girişimcilik ölçeği ve görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, OBYM'nin girişimcilik becerilerinin artmasında 5E modeline göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Bakırcı ve Ensari'nin (2018) yaptığı araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada, OBYM'nin akademik başarı ve kavramsal anlamaya yönelik etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Katılımcıları 60 dokuzuncu sınıf öğrencisinden oluşan araştırmada, veri toplama aracı olarak başarı testi ve kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, OBYM'nin öğrencilerin akademik başarılarının ve kavramsal anlamalarının artmasında 5E Modeline göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Kıryak ve Çalık'ın (2018), OBYM'nin katılımcıların kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden deney öncesi desen kullanılmıştır. 25 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülen araştırmada, katılımcılara kavramsal anlama testi ve kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, OBYM'nin öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırmada etkili olduğu bulunmuştur.

Çelik, Pektaş ve Karamustafaoğlu'nun (2018) yaptığı araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının OBYM, 5E ve STEM'e yönelik eleştirilerini yansıtmaktır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. 40 öğretmen adayıyla yürütülen araştırmada, veri toplamak için anket kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adayları OBYM'nin; tartışma kültürünü, takım çalışmasını, bilimin doğasına yönelik anlayışı geliştirmede 5E Modeli ve STEM'e göre daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Karabal (2018) tarafından 65 öğretmen adayıyla yürütülen tez çalışmasında, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada, OBYM'nin sosyobilimsel konuların öğretiminde kullanılmasının; problem çözme ve karar verme eğilimleri üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada veriler; problem çözme envanteri, karar verme ölçeği, görüşme formu yardımıyla toplanmıştır. Çalışma sonucunda deney grubu problem çözme eğilimlerinin; aceleci, kaçınan, erteleyici, panik, değerlendirici, kendine güvenli, planlı boyutlarında kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı farklılık göstermiştir. Bunun yanında OBYM'nin uygulandığı deney grubu karar verme eğilimlerinin; kaçınan, erteleyici ve panik boyutlarında kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı farklılık göstermiştir.

Yıldırım'ın (2018) yaptığı, karma araştırma yöntemi kullanılan tez çalışmasının amacı OBYM'nin; sosyobilimsel konuların açıklanmasına, bilimin doğasına yönelik anlayışın gelişmesine, girişimcilik becerilerine olan etkisini belirlemektir. Çalışmanın katılımcıları 50 sekizinci sınıf öğrencisidir. Çalışmada veri toplama aracı olarak; bilimin doğası ölçeği, girişimcilik ölçeği, görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmada, OBYM, öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde ve sosyobilimsel konuların açıklanmasında mevcut öğretim yöntemine göre etkili olmuştur. Bunun yanında OBYM, öğrencilerin girişimcilik becerilerinin artmasına da katkıda bulunmuştur.

Bakırcı, Çalık ve Çepni'nin (2017) yaptığı çalışmada, OBYM'nin bilimin doğasına yönelik anlayışa olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. 76 altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülen çalışmada, katılımcılara bilimin doğası anketi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, OBYM'nin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde 5E Modeline göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Bakırcı ve Yıldırım (2017) tarafından 25 yedinci sınıf öğrencisiyle yürütülen çalışmada, OBYM'nin kavramsal anlama ve bilginin kalıcılığına olan etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden deneme öncesi desen kullanıldığı çalışmada, veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi ve başarı testi kullanılmıştır. Araştırmada, OBYM'nin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarını arttırmada etkili olduğu bulunmuştur.

Yıldızbaş'ın (2017) yaptığı tez çalışmasında OBYM'nin; akademik başarıya, eleştirel düşünme becerilerine, kavramsal anlamaya, bilimin doğasına yönelik anlayışa olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Katılımcıları 64 altıncı sınıf öğrencisinden oluşan çalışmada, karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; başarı testi, eleştirel düşünme testi, bilimin doğası anketi, kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda OBYM'nin; akademik başarının artmasında, eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde, kavramsal anlamının artmasında, bilimin doğasına yönelik anlayışın gelişmesinde 5E Modeline göre orta düzeyde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akgün, Duruk ve Gülmez-Güngörmez'in (2016) yaptığı çalışmada, katılımcıların OBYM'ye yönelik görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim kullanılmıştır. Beş ortaokul öğrencisiyle yürütülen

araştırmada, veriler görüşme formu yardımıyla toplanmıştır. Araştırmada, OBYM'nin akademik başarının artması ve Fen Bilimleri derslerine yönelik olumlu tutum gelişmesine katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bakırcı, Artun ve Şenel (2016) tarafından yapılan araştırmanın amacı, OBYM'nin kavramsal anlamaya yönelik etkisini belirlemektir. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları 40 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi, kelime ilişkilendirme testi, başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, OBYM'nin öğrencilerin kavramsal anlamalarının artmasında 5E modeline göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Benli-Özdemir'in (2016) yaptığı tez çalışmasının amacı, OBYM'nin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye yönelik etkisini belirlemektir. Araştırmada, karma araştırma yöntemlerinden bütünlük desen kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları 87 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada veriler; başarı testi, kavramsal anlama testi, kelime ilişkilendirme testi, tutum testi, görüşme, bilimin doğası anketi, çizimler yardımıyla toplanmıştır. Araştırmada OBYM'nin; akademik başarıyı arttırmada, kavramsal anlamayı gerçekleştirmede, fene yönelik olumlu tutum geliştirmede, bilimin doğasına yönelik anlayışı geliştirmede 5E modeline göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Vural'ın (2016) yaptığı tez çalışmasında OBYM'nin; kavramsal anlamaya, kavramları günlük hayat ile ilişkilendirme becerilerine, kimya dersine yönelik tutuma etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden aksiyon araştırması kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcıları, Bilim ve Sanat Merkezine devam eden 29 sekizinci sınıf öğrencisidir. Çalışmada veri toplama aracı olarak ön bilgileri araştırma soruları, kavramsal anlama testi, günlük hayatla ilişkilendirme testi, tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda OBYM'nin, üstün yetenekli öğrencilerin kavramsal anlama ve günlük hayat ile ilişkilendirme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu bulunmuştur.

Çavuş-Güngören (2015) tarafından yapılan tez çalışmasında katılımcıların, OBYM ve Bağlam Temelli Öğrenme modellerine yönelik bilgilerini ve bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirmek amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden çoklu durum çalışmasının kullanıldığı çalışmanın katılımcıları, 41 öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak gözlem, görüşme, anket, dokümanlar

kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, OBYM'nin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarını geliştirdiği bulunmuştur.

Bakırcı, Çepni ve Yıldız (2015) tarafından yapılan araştırmada, OBYM'nin katılımcıların akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. 76 altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülen araştırmada, veriler başarı testi kullanılarak toplanmıştır. Araştırmada, OBYM'nin öğrencilerin akademik başarısını arttırmada 5E modeline göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Bakırcı, Çepni ve Ayvacı (2015) tarafından 15 öğretmenle yürütülen araştırmada, OBYM'ye yönelik düşüncelerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı araştırmada, veriler öğretmenlerle yapılan görüşmelerle toplanmıştır. Araştırmada, OBYM'nin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını geliştirmeye katkıda bulunacağı belirlenmiştir.

Ertuğrul'un (2015) yaptığı, karma araştırma yönteminin kullanıldığı tez çalışmasında OBYM'nin; akademik başarıya, mantıksal düşünme becerilerine, bilimin doğasına yönelik düşüncelere, kavramsal anlamaya olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Katılımcıları 121 altıncı sınıf öğrencisinden oluşan çalışmada veri toplama aracı olarak hazır bulunuşluk testi, başarı testi, bilimin doğası ölçeği, mantıksal düşünme testi, etkinlikler kullanılmıştır. Çalışmada OBYM'nin; akademik başarının artmasına, mantıksal düşünme becerilerinin gelişmesine, kavramsal anlamının gerçekleşmesine katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada, OBYM'nin bilimin doğasına yönelik anlayışın gelişmesinde 5E modeline göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Bakırcı'nın (2014) yaptığı, yarı deneysel desenin kullanıldığı tez çalışmasında OBYM'nin akademik başarıya, eleştirel düşünme becerilerine, kavramsal anlamaya, bilimin doğasına yönelik anlayışa olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 76 altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak başarı testi, kavramsal anlama testi, eleştirel düşünme testi, bilimin doğası anketi, görüşme formu kullanılmıştır. Çalışma OBYM'nin; bilimin doğasına yönelik anlayışı geliştirmede, kavramsal anlamayı arttırmada, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede, akademik başarıyı arttırmada 5E modeline göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Kıryak'ın (2013) yaptığı tez çalışmasının amacı, OBYM kullanımının katılımcıların kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini belirlemektir. Karma araştırma

yönteminin kullanıldığı çalışmanın katılımcıları 25 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmada veriler; kelime ilişkilendirme testi, kavramsal anlama testi, öğrencilerle yapılan görüşmeler yardımıyla toplanmıştır. Çalışmada OBYM'nin, kavramsal anlamının artmasında ve alternatif kavramların giderilmesinde etkili olduğu bulunmuştur.

İyibil (2011) tarafından 42 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülen araştırmada, OBYM'nin kavramsal anlamaya yönelik etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desenin kullanıldığı araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi, kelime ilişkilendirme testi, kavram haritası kullanılmıştır. Araştırmada, OBYM'nin kavramsal anlamının artmasında standart öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.6.2. OBYM ile ilgili yurt dışında yapılan araştırmalar

Çalık ve Cobern (2017) tarafından yapılan araştırmada OBYM'nin; kavramsal anlamaya, kimyaya karşı tutuma, bilimsel alışkanlıklara etkisini belirlemek amaçlanmıştır. 103 Türk ve Amerikalı öğretmen adayıyla yürütülen araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi, bilimin doğası anketi, tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda OBYM, öğretmen adaylarının kimyaya yönelik tutumlarının gelişmesine, kavramsal anlamalarının artmasına, bilimsel alışkanlıklarının gelişmesine katkıda bulunmuştur.

Wood'un (2012) yaptığı tez çalışmasının amacı, OBYM'nin Afro-Amerikan öğrencilerin kavramsal anlamaları ve akademik başarılarına etkisini belirlemektir. Karma araştırma yöntemlerinden ardışık desenin kullanıldığı çalışma, 48 lise öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmada, veri toplama aracı olarak görüşme ve başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, OBYM'nin öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve akademik başarılarını arttırdığı bulunmuştur.

Ebenezer ve diğerleri'nin (2010) yaptığı araştırmada, OBYM'nin akademik başarı ve kavramsal anlamaya yönelik etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada, karma araştırma yöntemlerinden eş zamanlı desen kullanılmıştır. Katılımcıları 68 yedinci sınıf öğrencisinden oluşan araştırmada, veri toplama aracı olarak başarı testi ve açık uçlu sorular kullanılmıştır. Araştırmada OBYM'nin, akademik başarının artmasında

geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu ve kavramsal anlamının gerçekleşmesine katkıda bulunduğu belirlenmiştir.

Biernecka'nın (2006) yaptığı tez çalışmasının amacı, OBYM kullanarak öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını geliştirmektir. Nitel araştırma yöntemlerinden etnografinin kullanıldığı çalışmanın, katılımcıları beşinci sınıf öğrencileridir. Araştırmada veriler; gözlem, görüşme, haritalar, fotoğraflar yardımıyla toplanmıştır. Çalışmada OBYM'nin; bilimsel okuryazarlığın gelişmesine, disiplinlerarası düşünmeye, bilime yönelik olumlu tutum gelişmesine, bilimi sınıf dışındaki hayata dahil etme becerisine katkıda bulunduğu belirlenmiştir.

Ebenezer, Chacko ve İmmanuel'in (2004) yaptığı araştırmanın amacı, bir öğretmenin OBYM hakkındaki izlenimlerini aktarmaktır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı araştırmada, veriler bir öğretmenle yapılan görüşmelerle toplanmıştır. Araştırmada OBYM'nin; öğretmenin dersten önce çok fazla ön hazırlık yapmasını gerektiren, öğrenci sayısının az olduğu sınıflarda uygulanması mümkün olan, öğrencilerin öğrenmeye yönelik merakını arttıran bir model olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ebenezer ve Connor (1998) tarafından yapılan araştırmada, ortaokul öğrencilerinin fen fenomenleri ve sosyobilimsel konularla etkileşime girmesini sağlayarak ortak bilgi geliştirebilecekleri, öğrenme-öğretim modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak fenomenografi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, Fen Bilimleri derslerinin öğrenilmesinde ve öğretiminde kullanılacak bir model olan OBYM geliştirilmiştir.

OBYM ile ilgili yapılmış araştırmalar incelendiğinde bu araştırmalardan altı tanesi yurt dışında, 24 tanesi yurt içinde yapılmıştır. Bu araştırmalardan 22 tanesinin katılımcıları ortaokul öğrencileri, iki tanesinin katılımcıları lise öğrencileri, altı tanesinin katılımcıları öğretmenler veya öğretmen adaylarıdır. Araştırmaların hepsinde OBYM'nin fen bilimleri öğretiminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna rağmen OBYM'ye ilişkin lise düzeyinde çok az araştırma yapılması ve ilkökul düzeyindeyse araştırma yapılmamış olması şaşırtıcıdır. Bu durum OBYM ile ilgili ilkökul ve lise düzeyinde araştırmalara gereksinim duyulduğunu göstermektedir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın modeli, çalışma grubu ve araştırma ortamı, verilerin toplanması, veri toplama araçları, araştırmada kullanılan ders planları ve öğretim materyalleri, araştırma sürecindeki roller, verilerin toplanması ve uygulama süreci, verilerin çözümlenmesi, araştırmada geçerlik ve güvenirlik, araştırmada etikle ilgili yapılanlar sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Amacı, “ilkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri dersinde OBYM kullanımının etkililiğini belirlemek” olan bu araştırmada, “karma araştırma modeli”,desen olarak “gömülü desen” kullanılmıştır.

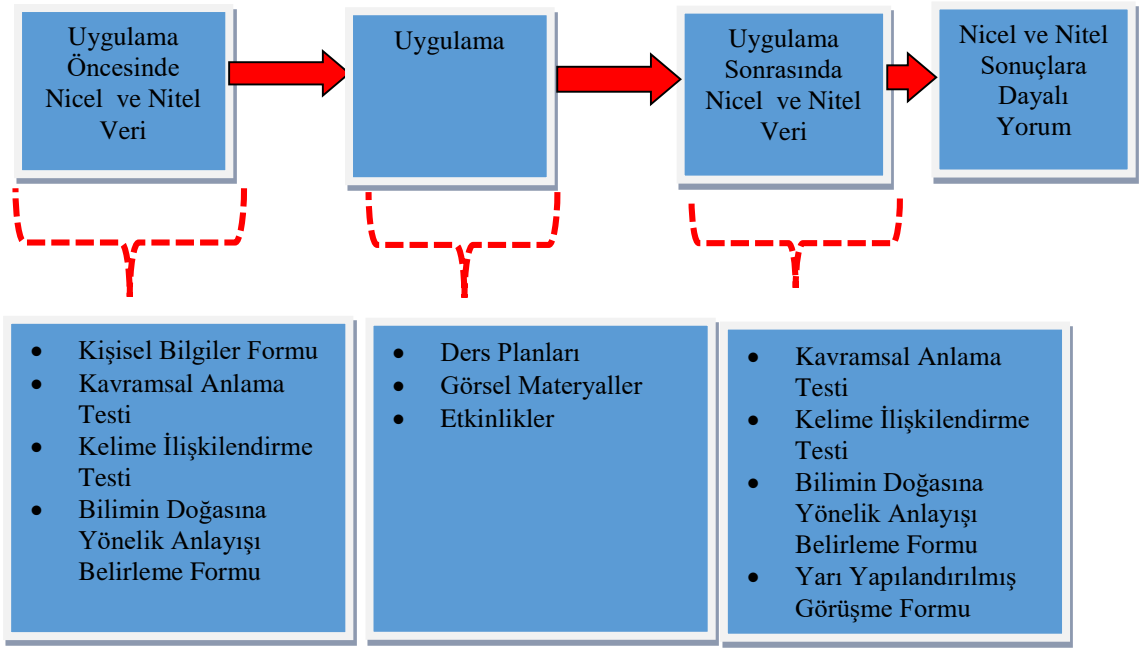
Karma araştırmalar, pragmatist paradigmanın ürünüdür. Bu araştırmalar, nicel ve nitel yaklaşımları araştırma sürecinin farklı aşamalarında birleştiren çalışmalardır. (Tashakkori ve Teddlie, 2008, s. 22). Bu araştırmalarda karmaşık araştırma sorularına yönelik yakınsak bulgular üretmek için hem nicel hem de nitel yaklaşımlar araştırmanın çeşitli aşamalarında birleştirilir (Lingard, Albert ve Levinson, 2008, s. 460).

Karma araştırmalarda, araştırma probleminin cevaplanabilmesi için hem nicel veriler hem de nitel veriler toplanır. Daha sonra toplanan nicel ve nitel veriler birleştirilir. Sonunda birleştirilen nicel ve nitel verilere dayanarak araştırma problemine ilişkin bir sonuç çıkarılır. (Creswell, 2017a, s. 2).

Gömülü desende, temel bir desende yürütülen bir araştırmada ulaşılan sonuçları desteklemek veya geliştirmek için nicel ve nitel yaklaşımlar birlikte kullanılır (Creswell, 2017b s. 16). Bu bağlamda nicel yöntem kullanılarak yürütülen bir araştırmaya nitel veriler ya da nitel yöntem kullanılarak yürütülen bir araştırmaya nicel veriler eklenir. (Creswell ve Plano-Clark, 2018, s. 80). Gömülü desende nicel veya nitel yaklaşımlardan birisi baskındır. Baskın olmayan yaklaşım, araştırmaya yön veren baskın desenin içinde gömülü olarak bulunmaktadır (Mertkan, 2015, s. 37).

Gömülü desenin amacı, bir deneysel uygulama veya deneme programı yürütürken araştırma sürecine nitel veriyi ekleyerek bir araştırma problemini çalışmaktır. Gömülü desende deney öncesinde, sırasında, sonrasında araştırmaya nitel veriler eklenebilir. Araştırmaya eklenen nitel veriler; çalışmaya katılımcı bulmak, uygulama geliştirmek, katılımcıların deneyimlerini incelemek, öntest ve sontest geliştirmek, uygulamayı revize etmek, çıktıları açıklamak (Creswell, 2017a, s. 45), katılımcıların görüşlerini belirlemek

(Creswell ve Plano-Clark, 2018, s. 270) gibi çeşitli amaçlar için kullanılabilir. Bu bağlamda araştırmada deneysel uygulama yapılmıştır. Deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında, katılımcılardan nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Toplanan nicel veriler, araştırmanın temel problemlerine yanıt vermek için kullanılmıştır. Toplanan nitel veriler, katılımcılarda var olan kavramları ortaya çıkarmak, nicel bulguların geçerliğini kanıtlamak ve katılımcıların deneysel uygulama hakkındaki görüşlerini belirlemek için kullanılmıştır. Şekil 3.1’de araştırmada kullanılan gömülü desenin modeli açıklanmıştır.



Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan gömülü desen modeli

Bu araştırmanın nicel boyutunda, “ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen” kullanılmıştır (Tanrıoğen, 2014, s. 41). Deneysel araştırmalarda neden-sonuç ilişkisini sınamak amacıyla veriler araştırmacının kontrolünde üretilip değerlendirilir. Bu araştırmalar; bağımlı, bağımsız, kontrol değişkenleriyle kurgulanan bir ortam düzenlemesidir (Karasar, 2016, s. 120). Kısaca deneysel araştırmalar, araştırmacı tarafından oluşturulan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmeye yöneliktir. (Büyüköztürk, 2013, s. 195).

Bu araştırmada da kullanılan eşitlenmemiş gruplar ön test-son test kontrol gruplu desende iki tane grup bulunur. Bu gruplardan biri deney grubu diğeryse kontrol grubudur (Karasar, 2016, s. 132). Bu desende, deney ve kontrol gruplarının her ikisine de ön test ve son test uygulanır. Deneysel uygulamaysa sadece deney grubuna uygulanır (Creswell,

2017b, s. 173). Tablo 3.1’de araştırmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu deneysel model gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu deneysel model

Gruplar	Ön test	Yöntem	Son test
G ₁	O _{1.1}	X ₁	O _{1.2}
G ₂	O _{2.1}	X ₂	O _{2.2}

G₁: Deney grubu

G₂: Kontrol grubu

O_{1.1}: Deney grubunun ön testleri

O_{2.1}: Kontrol grubunun ön son testleri

X₁: Deney grubu üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken

X₂: Kontrol grubu üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken

O_{1.2}: Deney grubunun son testleri

O_{2.2}: Kontrol grubunun son testleri

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi araştırmada birisi deney grubu diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup kullanılmıştır. Araştırmada, ilk önce deney ve kontrol gruplarına ön test uygulanmıştır. Daha sonra deney grubuna deneysel müdahale yapılırken kontrol grubuna herhangi bir deneysel müdahale yapılmamıştır. Deneysel uygulamadan sonra deney ve kontrol gruplarına son test uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Amacı, “ilkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri dersinde OBYM kullanımının etkililiğini belirlemek” olan bu araştırmada, çalışma grubu belirlenirken Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden araştırma yapılabilmesi için gerekli yazılı izinler alınmıştır (EK-1). Bunun yanında deney grubunu oluşturan öğrenciler, veliler ve öğretmenlerden de gerekli yazılı izinler alınmıştır (EK-2, EK-3, EK-4).

Araştırmanın çalışma grubu iki aşamada belirlenmiştir. Bu bağlamda ilk önce araştırmanın yapıldığı okul, daha sonra çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin bulunduğu sınıf belirlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı okul ve sınıf belirlenirken “amaçlı örnekleme” yöntemlerinden “ölçüt örnekleme” kullanılmıştır.

Amaçlı örnekleme yöntemi, araştırmadaki temel olguyu açığa çıkarmaya yardım edebileceği düşünülen bireyleri seçme sürecidir (Creswell, 2017, s. 108). Amaçlı örnekleme yöntemi, bilgi açısından zengin olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 118).

Ölçüt örnekleme yönteminde, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan durumlar çalışılır. Bu ölçüt veya ölçütler araştırmacı tarafından da hazırlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 122).

Araştırmanın çalışma grubu grubu belirlenirken araştırmanın yapılacağı okulun sosyoekonomik olarak orta seviyede bir çevrede olması ölçüt olarak belirlenmiştir. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin bulunduğu sınıf belirlenirken ölçüt olarak dördüncü sınıf olması, araştırma yapılması ve sınıfta kamera kaydı yapılmasına izin verilmesi belirlenmiştir. Bu bağlamda okulda sözü edilen ölçütleri karşılayan bir dördüncü sınıf şubesine devam eden öğrenciler çalışma grubunu oluşturmuştur.

Araştırmanın yapıldığı tarihlerde alınan pandemi tedbirleri nedeniyle yukarıda sözü edilen dördüncü sınıf şubesine devam eden öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. Bu gruplardan; birincisi pazartesi ve salı, ikincisi perşembe ve cuma günleri okulda öğrenim görmekteydi. Bu gruplardan; pazartesi ve salı günü okula devam eden öğrenciler deney grubunu, perşembe ve cuma günleri okula devam eden öğrenciler kontrol grubunu oluşturmuştur.

Araştırmanın yapıldığı tarihlerde devam eden Covid 19 hastalığı yüzünden bazı öğrencilerin başta ailelerin hasta olacaklarına ilişkin kaygıları nedeniyle zaman zaman okula devam etmemesi yüzünden deney grubunda bulunan 23 öğrenciden; iki öğrenci önteste, iki öğrenci son teste katılmamıştır. Kontrol grubunda bulunan 26 öğrenciden; iki öğrenci ön teste, iki öğrenci son teste, iki öğrenci hem ön teste hem de son teste katılmamıştır. Bu bağlamda deney grubu 19 öğrenciden, kontrol grubu 19 öğrenciden oluşmuştur.

Araştırmanın deney grubunu oluşturan öğrencilere ilişkin kişisel bilgiler Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. *Deney grubunu oluşturan öğrencilerin kişisel bilgileri*

Öğrencinin Kod Adı	Cinsiyet	Annenin Öğrenim Durumu	Babanın Öğrenim Durumu	Annenin Mesleği	Babanın Mesleği
Mehmet	Erkek	Lise	Lise	Ev hanımı	Esnaf
Ese	Kız	Önlisans	Lisans	Ev hanımı	Polis
Hatice	Kız	Ortaokul	Ortaokul	İşçi	İşçi
Faruk	Erkek	Lise	Lise	İşçi	İşçi
Kerime	Kız	Lisans	Lisans	Öğretmen	Öğretmen
Bengü	Kız	Önlisans	Lise	Ev hanımı	Esnaf
Yılmaz	Erkek	Lisans	Lisans	Öğretmen	Öğretmen
Abdulkadir	Erkek	Lise	Önlisans	Ev hanımı	Esnaf
Rasime	Kız	Önlisans	Önlisans	Ev hanımı	Esnaf
Ülger	Kız	Ortaokul	Lise	Ev hanımı	Emekli
Pekay	Kız	Önlisans	Önlisans	Ev hanımı	Esnaf
Baybars	Erkek	Lisans	Önlisans	Ev hanımı	Esnaf
İsmail	Erkek	Lise	Lise	Ev hanımı	İşçi
Fatma	Kız	Ortaokul	Lise	İşçi	İşçi
Muhammet	Erkek	Önlisans	Lisans	Ev hanımı	Polis
Ayşe	Kız	Lise	Önlisans	Ev hanımı	Esnaf
Tomris	Kız	Lisans	Lisans	Öğretmen	Öğretmen
Mesut	Erkek	Lise	Lise	Ev hanımı	Esnaf
Kemal	Erkek	Lisans	Lisans	Öğretmen	Mühendis

Tablo 3.2’de görüldüğü gibi deney grubunda 19 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrencilerden; 9’u erkek, 10’u kızdır. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin annelerinin 3’ü ortaokul, 6’sı lise, 5’i önlisans, 5’i lisans mezunudur. Bu öğrencilerin babalarının 1’i ortaokul, 7’si lise, 5’i önlisans, 6’sı lisans mezunudur. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin annelerinin 12’si ev hanımı, 3’ü işçi, 4’ü öğretmendir. Bu öğrencilerin babalarının 8’i esnaf, 4’ü işçi, 2’si polis, 3’ü öğretmen, 1’i mühendis, 1’i emeklidir.

Araştırmanın kontrol grubunu oluşturan öğrencilere ilişkin kişisel bilgiler Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. *Kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin kişisel bilgileri*

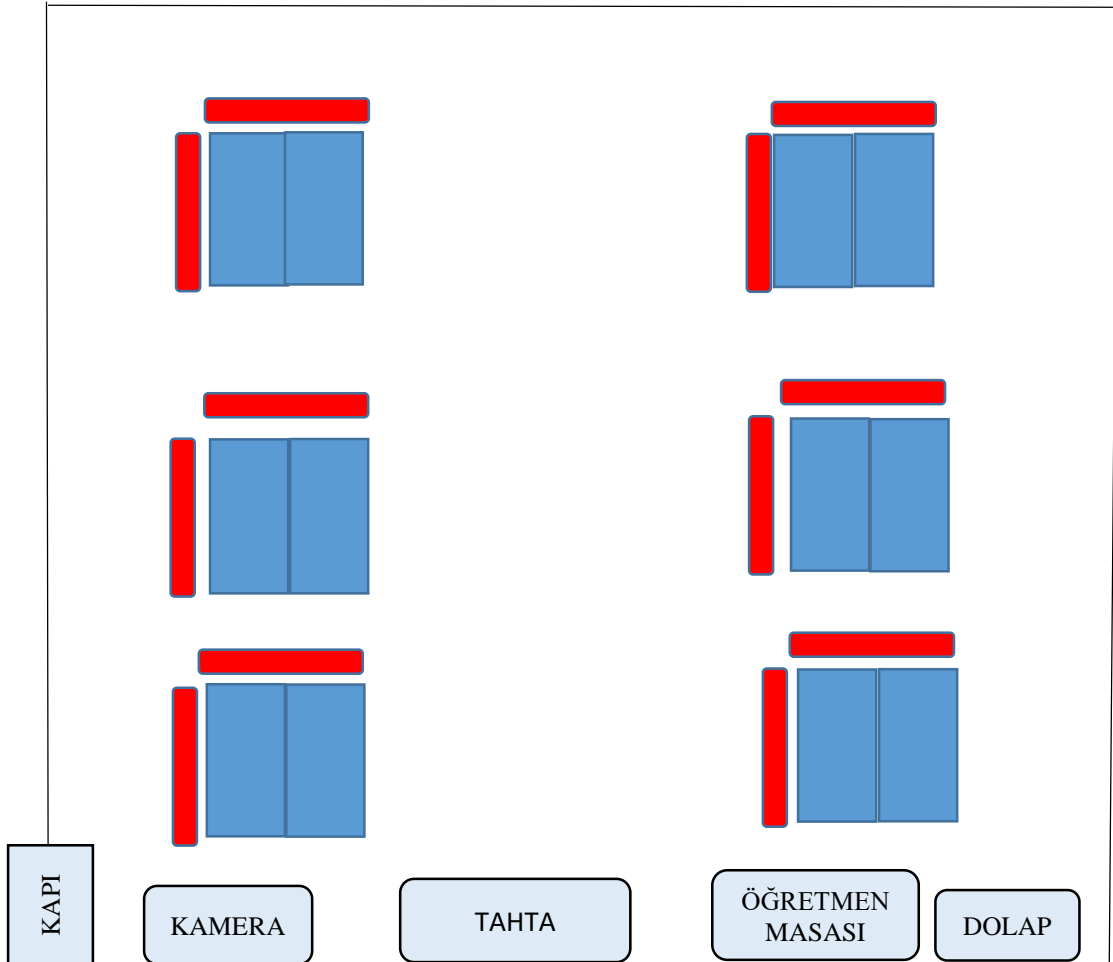
Öğrencinin Kod Adı	Cinsiyet	Annenin Öğrenim Durumu	Babanın Öğrenim Durumu	Annenin Mesleği	Babanın Mesleği
Tarık	Erkek	Ortaokul	Ortaokul	İşçi	Esnaf
Ali	Erkek	Lise	Lise	Ev hanımı	Esnaf
İbrahim	Erkek	Lisans	Önlisans	Memur	Esnaf
Sevgi	Kız	Önlisans	Önlisans	Ev hanımı	Memur
Serpil	Kız	Ortaokul	Ortaokul	İşçi	İşçi
Eşref	Erkek	Önlisans	Önlisans	Ev hanımı	Esnaf
Cengiz	Erkek	Lise	Lise	Ev hanımı	Esnaf
Ömer	Erkek	Lisans	Lisans	Öğretmen	Öğretmen
Esra	Kız	Lise	Lise	Ev hanımı	Esnaf
Ümran	Kız	Lisans	Lisans	Polis	Polis
Hüseyin	Erkek	Ortaokul	Ortaokul	Ev hanımı	İşçi
Murat	Erkek	Lisans	Lisans	Öğretmen	Polis
Beyza	Kız	Lisans	Lisans	Öğretmen	Öğretmen
Ayşe	Kız	Lise	Önlisans	Ev hanımı	Esnaf
Şenay	Kız	Önlisans	Lise	Ev hanımı	Esnaf
Jale	Kız	Lise	Ortaokul	İşçi	İşçi
Fatih	Erkek	Lisans	Lisans	Ev hanımı	Esnaf
Hayat	Kız	Ortaokul	Lise	Ev hanımı	Memur
Derya	Kız	Lisans	Lisans	Polis	Öğretmen

Tablo 3.3'te görüldüğü gibi kontrol grubunda 19 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrencilerden; 9'u erkek, 10'u kızdır. Kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin annelerinin 4'ü ortaokul, 5'i lise, 3'ü önlisans, 7'si lisans mezunudur. Bu öğrencilerin babalarının 4'ü ortaokul, 5'i lise, 4'ü önlisans, 7'si lisans mezunudur. Kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin annelerinin 10'u ev hanımı, 3'ü işçi, 2'si polis, 1'i memur, 3'ü öğretmendir. Bu öğrencilerin babalarının 9'u esnaf, 3'ü işçi, 2'si polis, 2'si memur, 3'ü öğretmendir.

3.3. Araştırma Ortamı

Araştırmanın yapıldığı okul, Gaziantep ilinin Şhitkamil ilçesinde bulunmaktadır. Okul; dört katlı, 1800 öğrencinin eğitim gördüğü, 70 derslikli büyük bir okuldur. Araştırmanın yapıldığı dördüncü sınıf şubesi, okulun dördüncü katında bulunmaktadır.

OBYM'nin temel amacı, öğrencilerin Fen Bilimlerine ilişkin kavramaları anlaması için öğretmenin ve öğrencilerin ortak bilgi geliştirmelerini sağlamaktır (Ebenezer ve Connor, 1998, s. 97). Bunun için öğretmen ve öğrencilerin birbirleriyle iş birliği yapabilecekleri, sahip oldukları bilgileri paylaşabilecekleri, tartışarak ortak bir paydada buluşabilecekleri bir öğrenme ortamı gereklidir (Ebenezer ve diğerleri, 2010, s. 30). Bu yüzden araştırmanın yürütüldüğü sınıfta masa ve sandalyeler; öğretmen ve öğrencilerin birbirleriyle rahatlıkla iletişim kurabilecekleri, grup çalışması yapabilecekleri şekilde kümelenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü sınıfta; 12 sıra, 12 sıra oturağı, 1 yazı tahtası, 1 dolap bulunmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü sınıf düzeni Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü sınıf düzeni

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın bu alt bölümünde araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan; “Kişisel Bilgiler Formu”, “Kavramsal Anlama Testi”, “Kelime İlişkilendirme Testi”, “Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışı Belirleme Formu”, “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu”na ilişkin bilgiler sunulmuştur.

3.4.1. Kişisel bilgiler formu

Araştırmada çalışma grubunda bulunan öğrencilerin kişisel bilgileri ve sosyoekonomik özellikleri hakkında bilgi toplamak için Kişisel Bilgiler Formu (KBF) kullanılmıştır (EK-5). Araştırmada kullanılan KBF araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

3.4.2. Kavramsal anlama testi

Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ölçmekte sıklıkla kullanılan ölçme araçlarından birisi çoktan seçmeli testlerdir (Karataş, Köse ve Çoştu, 2003, s. 56). Bu testler, diğer ölçme araçlarına göre daha güvenilir ve puanlanması daha kolaydır. Bununla birlikte çoktan seçmeli testlerde öğrenciler verdikleri cevaplara kendi yorumlarını ekleyemezler. Ayrıca bu testlerde şans faktöründen dolayı öğrencilerin bir konuyu öğrenme düzeyleri tam olarak anlaşılabilir (Başol, 2016, s. 48). Çoktan seçmeli testlerin sözü edilen olumsuz özelliklerini en aza indirmek için iki aşamalı testler kullanılmaya başlanmıştır. İki aşamalı testlerin birinci aşaması, doğru seçeneğin işaretlenmesinin istendiği çoktan seçmeli bir soru maddesinden oluşmaktadır. İkinci aşamasıysa birinci aşamada işaretlenen seçeneğin işaretlenme nedeninin istendiği, açıklama bölümünden oluşmaktadır (Karataş, Köse ve Çoştu, 2003, s. 57). İki aşamalı testlerin ikinci aşaması, testi cevaplayan öğrencilerin şans başarısını düşürür. Bu durum testin güvenilirliğini ve geçerliğini artırır (Çakır ve Aldemir, 2011, s. 337).

Araştırmada, çalışma grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen Kavramsal Anlama Testi (KAT) kullanılmıştır (EK-7). Bunun yanında araştırmada kullanılan KAT, öğrencilerde var olan kavramları ortaya çıkartmak amacıyla fenomenografik veri toplama aracı olarak da kullanılmıştır. KAT, her biri iki aşamalı olan 10 tane soru maddesinden oluşmaktadır.

KAT geliştirilirken sırasıyla aşağıdaki yol takip edilmiştir (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 4):

- Madde havuzunun oluşturulması
- Pilot uygulama
- Madde analizi
- Güvenirlik analizi

KAT geliştirilirken ilk önce 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelenerek Dördüncü Sınıf Maddenin Özellikleri Ünitesi'nin konuları ve kazanımları belirlenmiştir. Tablo 3.4'te Maddenin Özellikleri Ünitesi'nin konuları ve kazanımları gösterilmiştir.

Tablo 3.4. Maddenin özellikleri ünitesi'nin konuları ve kazanımları

Konu	Kazanım	Kazanım No
Maddeyi Niteleyen Özellikler	<ul style="list-style-type: none">• Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen özellikleri açıklar.	K1
Maddenin Ölçülebilir Özellikleri	<ul style="list-style-type: none">• Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.• Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar.	K2 K3
Maddenin Halleri	<ul style="list-style-type: none">• Maddenin hallerine ait temel özellikleri karşılaştırır.• Aynı maddenin farklı hallerine örnekler verir.	K4 K5
Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi	<ul style="list-style-type: none">• Maddelerin ısınıp soğumasına yönelik deney tasarlar.• Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar.	K6 K7
Saf Madde ve Karışımlar	<ul style="list-style-type: none">• Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırarak aralarındaki farkları açıklar.• Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılacak yöntemlerden uygun olanı seçer.• Karışımların ayrılmasını, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımını bakımından tartışır.	K8 K9 K10

Tablo 3.4'te görüldüğü gibi Maddenin Özellikleri Ünitesi konularından; Maddeyi Niteleyen Özellikler'de 1, Maddenin Ölçülebilir Özellikleri'nde 2, Maddenin Halleri'nde 2, Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi'nde 2, Saf Madde ve Karışımlar'da 3 kazanım olduğu görülmektedir.

Maddenin Özellikleri Ünitesi'nin konuları ve kazanımları belirlendikten sonra konu başlıkları altında yer alan kavramlar belirlenmiştir.

Tablo 3.5'te Maddenin Özellikleri Ünitesi'nin konu başlıkları altında yer alan kavramlar gösterilmiştir.

Tablo 3.5. *Maddenin özellikleri ünitesi'nin kavramları*

Kazanım No	İçerik	Kavram
K1	Maddeyi Niteleyen Özellikler	<ul style="list-style-type: none">• Yüzme ve batma• Emme ve emmeme• Mıknatısla çekilme
K2, K3	Maddenin Ölçülebilir Özellikleri	<ul style="list-style-type: none">• Kütle• Hacim
K4, K5	Maddenin Halleri	<ul style="list-style-type: none">• Katı• Sıvı• Gaz
K6, K7	Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi	<ul style="list-style-type: none">• Isınma• Soğuma• Hâl değişimi• Erime• Donma• Buharlaştırma
K8, K9, K10	Saf Madde ve Karışımlar	<ul style="list-style-type: none">• Saf madde• Karışım• Eleme• Süzme• Mıknatısla ayırma

Tablo 3.5'te görüldüğü gibi Maddenin Özellikleri Ünitesi'nin konularında; suda yüzme ve batma, suyu emme ve emmeme, mıknatısla çekilme, kütle, hacim, katı, sıvı, gaz, ısınma, soğuma, hal değişimi, erime, donma, buharlaştırma, saf madde, karışım, eleme, süzme, mıknatısla ayırma kavramlarının olduğu görülmektedir.

Üniteye ilişkin kavramlar belirlendikten sonra ünitenin kazanımları Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisine göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 3.6’da Maddenin Özellikleri Ünitesi’nin kazanımlarının Bloom’un Bilişsel Alan Taksonomisine göre sınıflandırılmış hali gösterilmektedir.

Tablo 3.6. Ünite kazanımlarının Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması

Kazanım No	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
K1		X				
K2			X			
K3		X				
K4		X				
K5		X				
K6					X	
K7					X	
K8				X		
K9		X				
K10						X

Tablo 3.6’da görüldüğü gibi ünitenin kazanımları Bloom Taksonomisi’ ne göre sınıflandırıldığında; K1 kavrama, K2 uygulama, K3 kavrama, K4 kavrama, K5 kavrama, K6 sentez, K7 sentez, K8 analiz, K9 kavrama, K10 değerlendirme düzeyindedir.

Ünite kazanımları, Bloom Taksonomisine göre sınıflandırıldıktan sonra her kazanımın bilişsel alan düzeyiyle benzer 30 maddelik bir soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzu oluşturulurken her soru maddesinin alternatifi olmasına dikkat edilmiştir. Bu bağlamda soru havuzunda her kazanıma ilişkin birden fazla soru maddesi hazırlanmıştır.

Soru havuzu oluşturulduktan sonra havuzda bulunan soru maddeleri; dil, anlatım, içerik yönünden incelenmiştir. Bunun için temel eğitim alanında uzman bir doktor öğretim üyesi, yüksek lisans mezunu bir sınıf öğretmeni ve bir Türkçe öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu bağlamda sözü geçen uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda soru maddelerinin bazılarında ufak düzeltmeler yapılmıştır.

Tablo 3.7’de soru havuzunun, Bloom’un Bilişsel Alan Taksonomisi'ne göre sınıflandırılmış hali gösterilmektedir.

Tablo 3.7. Soru havuzundaki maddelerin Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması

Kazanım No	Soru Sayısı	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
K1	2		2				
K2	3			2	1		
K3	2		2				
K4	5		4		1		
K5	3		3				
K6	3		3				
K7	3		3				
K8	3		2		1		
K9	3		3				
K10	3		2				1

Tablo 3.7’de görüldüğü gibi oluşturulan soru havuzunda; K1 ve K3’e yönelik ikişer ,K4’e yönelik 5, diğer kazanımlara yönelik üçer tane soru maddesi yer almaktadır. Bu sorulardan; K1’e yönelik 2 kavrama, K2’ye yönelik 2 uygulama ve 1 analiz, K3’e yönelik 2 kavrama, K4’e yönelik 4 kavrama ve 1 analiz, K5’e yönelik 3 kavrama, K6’ya yönelik 3 kavrama, K7’ye yönelik 3 kavrama, K8’e yönelik 2 kavrama ve 1 analiz, K9’a yönelik 3 kavrama, K10’a yönelik 2 kavrama ve 1 değerlendirme düzeyinde madde bulunmaktadır.

En son olarak Madde’nin Özellikleri Ünitesi’ne yönelik hazırlanan soru havuzu bilgisayar ortamına aktarılarak bir deneme formu oluşturulmuştur (EK-6). Maddenin Özellikleri Ünitesi’ne yönelik hazırlanan deneme formunun pilot uygulaması, 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde Nuri Pazarbaşı Ortaokulu’na devam eden, 138 beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot uygulamanın yapıldığı dönemde, dördüncü sınıf öğrencileri Maddenin Özellikleri Ünitesi’ni işlememiş olduğu için deneme formu beşinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Deneme formunun cevaplanması için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir.

Pilot uygulama yapıldıktan sonra deneme formundan uygun soru maddelerini seçmek için her bir soru maddesinin iki önemli standardı karşılayıp karşılamadığı kontrol edilmelidir. Bu standartlardan birisi “madde güçlük indeksi” diğeri “madde ayırt edicilik indeksi”dir. Bir soru maddesinin madde güçlüğü ve ayırıcılığı hesaplanırken grubun tamamından veya üst-alt gruptan elde edilen veriler kullanılabilir (Tekindal, 2020, s.

251). Bir testi cevaplayanların en yüksek puanları alan %27'si üst grubu, en düşük puanları alan %27'si alt grubu oluşturur (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 52).

Madde güçlük indeksi, maddenin kolaylığının bir ölçüsüdür (Baykul, 2015, s. 220). Bir soru maddesinin uygun güçlük düzeyine sahip olup olmadığını gösterir (Tekindal, 2020, s. 251). Madde güçlük indeksi [0, 1] aralığında değerler alır. Değeri 1'e yaklaştıkça soru maddesini doğru cevaplayanların sayısı artar ve madde kolaylaşır. Değeri 0'a yaklaştıkça doğru cevaplayanların sayısı azalır ve madde zorlaşır (Baykul, 2015, s. 220). Soru maddesi çok kolay olduğunda gruptakilerin birçoğu tarafından doğru, çok zor olduğunda gruptakilerin birçoğu tarafından yanlış cevaplanmıştır. Her iki durumda da soru maddesi, gruptaki bireyler arasındaki farklar hakkında bilgi vermeyecektir. Bu yüzden testler geliştirilirken mümkün olduğu kadar soruların madde güçlük indekslerinin ortalaması 0,50 olacak şekilde yapılandırılmalıdır. Bir testi oluşturan soru maddelerinin her birinin madde güçlük indeksi 0,10 ile 0,80 arasında dağılım gösterilmelidir (Tekindal, 2020, s. 252).

Madde ayırt edicilik indeksi, çok ve az bilenleri soru maddesinin ayırt edip etmediğini gösterir (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 52). Değeri; +1'e yaklaştıkça soru maddesinin ölçülmek istenen özelliği ölçtüğü, 0'a yaklaştıkça maddenin ölçülmek istenen özelliği ölçmediği, - (negatif) değerler aldığı soru maddesinin ölçülmek istenen özellikten başka bir özelliği ölçtüğü anlamına gelir (Tekindal, 2020, s. 253). Bir testi oluşturan soru maddelerinin her birinin madde ayırt edicilik indeksi, 0,20 ile +1 arasında dağılım göstermelidir. Madde ayırt edicilik indeksinin yorumlanmasında bazı ölçütler kullanılmaktadır. Tablo 3.8'de bu ölçütler gösterilmektedir (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 53).

Tablo 3.8. Madde ayırt edicilik indeksinin yorumlanması

Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Yorum
0 veya (-)	Ayırt edicilik yok
0,10 ile 0,19 arasında	Ayırt edicilik az
0,20 ile 0,39 arasında	Ayırt edicilik orta düzeyde
0,40 ile 1,00 arasında	Ayırt edicilik iyi düzeyde

Tablo 3.8'de görüldüğü gibi madde ayırt edicilik indeksi; 0 veya - (negatif) ise ayırt ediciliği yok, 0,10 ile 0,19 arasında ayırt ediciliği az, 0,20 ile 0,39 arasında ayırt edicilik orta düzeyde, 0,40 ile 1,00 arasında ayırt ediciliği iyi düzeydedir.

Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksinin hesaplanmasındaysa şu formüller kullanılmaktadır (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 54):

$$p_j = D_{\bar{U}} + D_A / (N / 2)$$

$$r_{jx} = D_{\bar{U}} - D_A / (N/4)$$

p_j = Madde güçlük indeksi

r_{jx} = Madde ayırt edicilik indeksi

$D_{\bar{U}}$ = Üst grupta doğru cevap verenlerin sayısı

D_A = Alt grupta doğru cevap verenlerin sayısı

N = Testi cevaplayan öğrenci sayısı

Araştırmada, deneme formundaki soru maddelerinin madde güçlüğü ve ayırt ediciliği üst-alt grup üzerinden hesaplanmıştır. Üst-alt gruptaki öğrenci sayısını belirlemek için ilk önce deneme formunu cevaplayan öğrencilerin puanları yüksekten düşüğe doğru sıralanmıştır. Daha sonra deneme formunu cevaplayan toplam öğrenci sayısının %27' si belirlenerek üst-alt gruptaki öğrenci sayısı belirlenmiştir. Tablo 3.9'da deneme formunu cevaplayan öğrencilerin sayısı, üst gruptaki öğrenci sayısı ve alt gruptaki öğrenci sayısı gösterilmiştir.

Tablo 3.9. KAT üst-alt gruptaki öğrenci sayısı

Deneme Formunu Cevaplayan Öğrenci Sayısı	138
Üst Gruptaki Öğrenci Sayısı	37
Alt Gruptaki Öğrenci Sayısı	37

Tablo 3.9'da görüldüğü gibi deneme formunu cevaplayan toplam öğrenci sayısı 138'dir. Bu öğrencilerden; üst grupta 37, alt grupta 37 öğrenci bulunmaktadır.

Üst-alt gruptaki öğrenci sayısı belirlendikten sonra öğrencilerden elde edilen veriler SPSS 20 programına yüklenmiştir. Bu program yardımıyla deneme formunda bulunan soruların madde güçlükleri ve ayırt edicilikleri hesaplanmıştır.

Tablo 3.10’da deneme formunda bulunan soruların madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri gösterilmiştir.

Tablo 3.10. Deneme formundaki soruların madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri

Soru Numarası	D _Ü	D _A	p _i	r _{jx}	Sonuç
1	28	13	0,55	0,41	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
2	25	12	0,48	0,38	Orta güçlükte ve ayırt edicilik orta
3	37	18	0,73	0,51	Kolay ve ayırt edicilik iyi
4	36	16	0,71	0,51	Kolay ve ayırt edicilik iyi
5	35	18	0,71	0,46	Kolay ve ayırt edicilik iyi
6	32	14	0,61	0,49	Kolay ve ayırt edicilik iyi
7	26	13	0,51	0,38	Orta güçlükte ve ayırt edicilik orta
8	37	12	0,67	0,65	Kolay ve ayırt edicilik iyi
9	16	8	0,32	0,22	Zor ve ayırt edicilik orta
10	35	7	0,57	0,73	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
11	35	16	0,68	0,51	Kolay ve ayırt edicilik iyi
12	33	11	0,60	0,57	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
13	35	15	0,67	0,54	Kolay ve ayırt edicilik iyi
14	35	11	0,61	0,65	Kolay ve ayırt edicilik iyi
15	32	15	0,63	0,46	Kolay ve ayırt edicilik iyi
16	29	18	0,63	0,30	Kolay ve ayırt edicilik orta
17	20	6	0,35	0,38	Zor ve ayırt edicilik orta
18	37	21	0,79	0,41	Kolay ve ayırt edicilik iyi
19	25	9	0,45	0,43	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
20	34	11	0,61	0,59	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
21	18	10	0,36	0,24	Orta güçlükte ve ayırt edicilik orta
22	36	10	0,61	0,70	Kolay ve ayırt edicilik iyi
23	34	12	0,61	0,59	Kolay ve ayırt edicilik iyi
24	36	18	0,73	0,46	Kolay ve ayırt edicilik iyi
25	23	6	0,37	0,49	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
26	28	12	0,55	0,41	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
27	35	10	0,60	0,68	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
28	27	6	0,45	0,54	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
29	35	10	0,60	0,68	Orta güçlükte ve ayırt edicilik iyi
30	37	14	0,69	0,59	Kolay ve ayırt edicilik iyi

Tablo 3.10’da görüldüğü gibi deneme formunda yer alan 30 soru maddesinden; 16 madde kolay, 12 madde orta güçlükte, 2 madde zordur. Bu soru maddelerinden; 3 maddenin ayırt ediciliği orta düzeyde, 27 maddenin ayırt ediciliği iyi düzeydedir.

Madde analizi yapıldıktan sonra KAT için 10 tane soru seçilmiştir. Bu bağlamda KAT’a soru maddesi seçilirken testteki soru dağılımının % 20’si (2) zor, %60’ı (6) orta güçlükte, % 20’si (2) kolay olması ölçüt olarak alınmıştır. Bir testte kullanılan soru maddelerinin güçlük düzeyleri farklı, güçlük dağılımları simetrik olabilir (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 53).

Tablo 3.11’de deneme formundan KAT için seçilen soru maddeleri ve ilişkili oldukları kazanımlar verilmiştir.

Tablo 3.11. KAT için seçilen soru maddeleri ve ilişkili oldukları kazanımlar

Soru No	Kazanım No	Kazanım
25	K1	Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen özellikleri açıklar.
2	K2	Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.
13	K3	Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar.
17	K4	Maddenin hallerine ait temel özellikleri karşılaştırır.
15	K5	Aynı maddenin farklı hallerine örnekler verir.
28	K6	Maddelerin ısınıp soğumasına yönelik deney tasarlar
9	K7	Maddelerin ısı etkiyle hal değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar.
29	K8	Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırarak aralarındaki farkları açıklar.
19	K9	Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçer.
23	K10	Karışımların ayrılmasını, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımını bakımından tartışır.

Tablo 3.11’de görüldüğü gibi KAT için; K1’e yönelik 25. madde, K2’ye yönelik 2. madde, K3’e yönelik 13. madde, K4’e yönelik 17. madde, K5’e yönelik 15. madde, K6’ya yönelik 28. madde, K7’ye yönelik 9. madde, K8’e yönelik 29. madde, K9’a yönelik 19. madde ve K10’a yönelik 23. madde seçilmiştir.

Daha sonra KAT için seçilen soruların madde güçlüklerinin ortalaması hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda, KAT’ın madde güçlük indeksi ortalaması 0,58 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda testin orta güçlükte bir test olduğu söylenebilir. Son olarak her bir soru maddesinin sonuna öğrencilerin verdikleri cevapların nedenlerini açıklamaları için “çünkü” ifadesi eklenerek teste son şekli verilmiştir.

Güvenirlilik, test puanlarının tesadüfi hatalardan arınık olma derecesidir (Karip, 2015, s. 98). Araştırmada, KAT’ın güvenirlilik analizi için genellikle başarı testlerinde iç tutarlılığı hesaplamakta kullanılan “Kuder-Richardson 20” (KR-20) yöntemi kullanılmıştır (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 45). KR-20 yöntemi, genellikle testte bulunan soruların madde güçlük indeksi değerleri birbirine eşit olmadığı zaman kullanılır (Baykul, 2015, s. 148). Test sonucunun güvenilir sayılabilmesi için güvenirlilik katsayısının en az 0,70 olması gerekir (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 46). KAT’ın

güvenirlilik analizi sonucunda KR-20 katsayısı 0,76 olarak hesaplanmıştır. Bu bağlamda testin güvenilir olduğu söylenebilir.

3.4.3. Kelime ilişkilendirme testi

KİT öğrencinin; bilişsel yapısını, bilişsel yapısında bulunan kavramlar arasındaki bağları, kavramlar arası ilişkilerinin yeterli veya anlamlı olup olmadığını belirlemek için kullanılan yöntemlerden birisidir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999, s. 134). KİT, öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya koymada ve kavramsal anlamalarını belirlemede kullanılabilir (Işıklı, Taşdere ve Göz, 2011, s. 52).

Araştırmada, çalışma grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini belirlemek için KİT kullanılmıştır. Bunun yanında araştırmada kullanılan KİT, öğrencilerde var olan kavramları ortaya çıkartmak amacıyla fenomenografik veri toplama aracı olarak da kullanılmıştır. KİT hazırlanırken ilk önce Maddenin Özellikleri Ünitesi'nde yer alan kazanımları kapsadığı düşünülen 14 tane anahtar kavram belirlenmiştir. Bu anahtar kavramlar belirlenirken temel eğitim alanında uzman bir doktor öğretim üyesi, yüksek lisans mezunu bir sınıf öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. Daha sonra belirlenen anahtar kavramların her birisi; alt alta gelecek şekilde, beşer adet yazılarak KİT taslağı oluşturulmuştur (EK-10).

Maddenin Özellikleri Ünitesi'ne yönelik hazırlanan KİT taslağının pilot uygulaması, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Nuri Pazarbaşı Ortaokulu'na devam eden, 16 beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot uygulamanın yapıldığı dönemde dördüncü sınıf öğrencileri Maddenin Özellikleri Ünitesi'ni işlememiş olduğu için deneme formu beşinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.

KİT uygulanırken öğrencilerin her bir anahtar kavramı cevaplamaları için ortalama 30 saniye süre verilmektedir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999, s. 134). Bununla birlikte KİT, uygulanırken öğrencilerin yaş ve sınıf düzeyleri göz önüne alınarak her bir anahtar kavram için 60 saniye süre verilmiştir. Öğrencilerin, pilot uygulamada “hal değişimi”, “erime”, “donma” ve “buharlaştırma” kavramlarına anlamlı cevaplar veremedikleri görülmüştür. Bu yüzden sözü edilen kavramlar testten çıkarılarak KİT'e son şekli verilmiştir. Yapılan bu çıkarmalar sonucu uygulamada kullanılan KİT 10 maddeden oluşmaktadır (EK-11).

3.4.4. Bilimin doğasına yönelik anlayışı belirleme formu

Bilimin doğasıyla ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, bireylerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını belirlemek için farklı ölçme araçlarının kullanıldığı görülmektedir (Yenice ve Özden, 2015, s. 353-354). Bu bağlamda araştırmalarda bilimin doğasına yönelik anlayışların belirlenmesinde; kavram haritası (Kim, Germann ve Patton, 1998), günlük (Schwarz, 2002), anket (Lederman ve Ko, 2002), çoktan seçmeli test (Kang, Scharman ve Noh, 2005), rapor (Ranikmae, Ranikmae ve Holbrook, 2006), likert tipi ölçek (Özden, 2012), çizim (Benli-Özdemir, 2014) gibi birçok ölçme aracı kullanılmıştır.

Bireylerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını belirlemekte; likert tipi ölçekler, çoktan seçmeli testler, açık uçlu sorular daha fazla kullanılmaktadır (Yenice ve Özden, 2015, s. 352). Bununla birlikte bu ölçme araçlarından, çoktan seçmeli testler ve likert tipi ölçekler bireylerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını belirlemede çok da etkili değildir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002, s. 502). Bu ölçme araçları, bireyleri verilenler arasından seçim yapmaya zorlar. Ayrıca bireyin anlayışını derinlemesine yansıtmaya imkanı vermez (Lederman, 2007, s. 862). Ancak açık uçlu sorular bireylerin; kendi anlayışlarını, kendi ifadeleriyle derinlemesine yansıtmaya imkân verir. Bu yüzden açık uçlu soruların, bilimin doğasına yönelik anlayışın belirlenmesinde, en anlaşılır ve doğru veriyi sunan ölçme aracı olduğu söylenebilir (Yenice ve Özden, 2015, s. 353). Bu bağlamda araştırmada, öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını belirlemek için açık uçlu sorulardan oluşan BDYABF kullanılmıştır.

BDYABF hazırlanırken ilk önce alanyazında bilimin doğasına yönelik anlayışın belirlenmesinde kullanılan ölçme araçları incelenmiştir. İnceleme sonucunda bilimin doğasına yönelik anlayışın belirlenmesinde sıklıkla kullanılan ölçme araçlarından birisinin Views of Nature of Science (VNOS) anketleri serisi olduğu belirlenmiştir.

VNOS anketleri serisinin ilki VNOS-A adıyla Lederman ve O'Malley (1990) tarafından hazırlanmıştır. İlerleyen yıllardaysa Lederman ve ekibi tarafından geliştirilen farklı öğretim kademelerine yönelik sürümleri (VNOS-B, VNOS-C, VNOS-D, VNOS-E) hazırlanmıştır (Demirbaş, 2016). Bunlardan VNOS-E ilkökul öğrencilerine yönelik hazırlanmıştır. Bu yüzden araştırmada kullanılacak formda, "VNOS-E"de bulunan altı sorunun kullanılmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda anketteki sorular ilk önce bir İngilizce öğretmeninin görüşü alınarak Türkçeye çevrilmiştir. Daha sonra Türkçeye

çevrilen sorular; dil, anlatım, içerik yönünden incelenmiştir. Bunun için temel eğitim alanında uzman bir doktor öğretim üyesi, yüksek lisans mezunu bir sınıf öğretmeni ve bir Türkçe öğretmeninden görüş alınmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda sorularda anlam değişikliğine yol açmayacak şekilde düzeltmeler yapılarak BDYABF taslağı oluşturulmuştur (EK-8). Tablo 3.12’de BDYABF taslağına ait soruların, ilişkili olduğu bilimin doğası boyutları gösterilmiştir.

Tablo 3.12. *BDYABF taslağı sorularının ilişkili olduğu bilimin doğası boyutları*

Soru No	Boyut
1	Bilimsel bilgi deneye ve gözleme dayalıdır.
2	Bilimsel bilgi değişken bir yapıya sahiptir
3	Gözlem ve çıkarım farklı kavramlardır.
4	Bilimsel bilgi öznelidir.
5	Gözlem ve çıkarım farklı kavramlardır.
6	Bilimsel bilgi insanın yaratıcılığına ve hayal gücüne bağlıdır.

Tablo 3.12’de görüldüğü gibi BDYABF taslağında, bilimin doğasının 5 boyutuna ilişkin 6 soru bulunmaktadır.

BDYABF taslağının pilot uygulaması, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Çamlıtepe İlkokulu’na devam eden dördüncü sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Pilot uygulamaya 38 öğrenci katılmıştır. Soruların cevaplanması için öğrencilere 40 dakika verilmiştir. Pilot uygulama sonucunda öğrencilerin sorulara kısa cevaplar verdikleri görülmüştür. Öğrencilerin sorulara daha ayrıntılı cevaplar verebilmesi için soruların altında bulunan boşluklar arttırılarak BDYABF’ye son şekli verilmiştir (EK-8).

3.4.5. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Görüşme; önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlamaya dayalı, karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim sürecidir (Stewart ve Cash’ den 1985 aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 129). Görüşmelerin en önemli özelliği; bireye göremedikleri hakkında bilgi edinmesine, gördükleri hakkında alternatif açıklamalar yapmasına olanak sağlamasıdır (Glesne, 2015, s. 143). Görüşmeler; “yapılandırılmış”, “yarı yapılandırılmış”, “yapılandırılmamış” olmak üzere üç şekilde sınıflandırılır (Seggie ve Bayyurt, 2017, s. 187). Bunlardan yarı yapılandırılmış görüşmelerde kullanılan sorular

esnektir (Merriam, 2015, s. 88). Yarı yapılandırılmış görüşmelerde hem kapalı uçlu hem de açık uçlu sorular kullanılabilir (Seggie ve Bayyurt, 2017, s. 187). Bu görüşmelerde bir konuya ilişkin özel bir bilgi istendiğinde kapalı uçlu sorular sorulur. Ancak bir konunun belli bölümlerinin keşfedilmesi gerekiyorsa görüşmede konunun açılmasına olanak sağlayan açık uçlu sorular sorulur (Merriam, 2015, s. 88).

Araştırmada, OBYM kullanımına ilişkin deney grubu öğrencilerinin görüşleri hakkında bilgi edinmek için “yarı yapılandırılmış görüşme” tekniği kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda YYGF hazırlanmıştır. YYGF hazırlanırken soruların kolay, anlaşılır, odaklı, açık uçlu, yönlendirmeyen ve alternatifli olmasına dikkat edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 136). Bu bağlamda YYGF’de kullanılmak üzere ilk önce dokuz tane görüşme sorusu hazırlanmıştır. Daha sonra görüşme soruları; dil, anlatım, içerik yönünden incelenmiştir. Bunun için temel eğitim alanında uzman bir doktor öğretim üyesi, yüksek lisans mezunu bir sınıf öğretmeni; bir Türkçe öğretmeninden görüş alınmıştır. Uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda görüşme sorularından iki tanesi YYGF taslağından çıkarılmıştır. Kullanılmasına karar verilen diğer yedi soru üzerindeyse çeşitli düzeltmeler yapılmıştır. YYGF taslağının pilot uygulaması, asıl uygulamanın pilot uygulaması yapıldıktan sonra yapılmıştır. Bu bağlamda pilot uygulamaya katılan gönüllü 4 öğrenciyle YYGF taslağı kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin soruları anlayabildikleri ve cevaplandırabildikleri gözlemlenmiştir. Sonuç olarak YYGF taslağındaki yedi sorunun değiştirilmeden kullanılmasına karar verilmiştir (EK-12).

3.5. Araştırmada Kullanılan Ders Planları ve Etkinlikler

Araştırmanın uygulama sürecinde, araştırmacı tarafından OBYM’ye uygun olarak hazırlanan ders planları ve etkinlikler kullanılmıştır. Hazırlanan ders planları, Maddenin Özellikleri Ünitesinin kazanımları doğrultusunda geliştirilmiştir (EK-13). Etkinlikler ise öğrencilerin bireysel veya grup halinde çalışabilecekleri şekilde hazırlanmıştır. Etkinlikler hazırlanırken “doğru yanlış soruları”, “kavram haritaları”, “kavramsal değişim metni”, “yapılandırılmış grid”, “tahmin gözlem açıklama” teknikleri kullanılmıştır (EK-14).

3.6. Araştırma Sürecindeki Roller

Araştırmada, karma araştırma desenlerinden gömülü desen kullanıldığı için araştırmada deneysel uygulama tasarlanmıştır. Tasarlanan bu uygulamaya ilişkin nicel ve nitel veriler toplanarak araştırma problemi cevaplanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırmada araştırmacı, çalışma grubunu oluşturan öğrenciler ve bu öğrencilerin öğretmeni farklı roller üstlenmiştir.

Araştırmada, araştırmacı uygulayıcı rolünü üstlenmiştir. Araştırmada; deneysel uygulamanın hazırlanması ve yapılması, ölçme araçlarının geliştirilmesi, ölçme araçlarının ve deneysel uygulamanın pilot uygulamasının yapılması, etkinliklerin geliştirilmesi, ders planlarının hazırlanması, deneysel uygulamanın yapılması, verilerin toplanması ve çözümlenmesi araştırmacı tarafından gerçekteştirilmiştir.

Araştırmada çalışma grubunu bir ilkokulun bir şubesine devam eden dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmada, bu şubeye devam eden öğrenciler alınan pandemi tedbirleri nedeniyle iki gruba ayrılmıştır. Bu gruplardan birisi deney grubu diğeriyse kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubunda bulunan öğrenciler; deneysel uygulamada, etkinliklere katılarak ve verilerin toplanmasında etkin rol oynamıştır.

Araştırmada, deney grubunun sınıf öğretmeni, deneysel uygulamanın sağlıklı yürütülmesi için uygulama öncesinde ve sırasında araştırmacıya yardımcı olmuştur. Bu bağlamda öğretmen; velilerden izin alınmasında, öğrenciler hakkında bilgi toplamakta kullanılan Kişisel Bilgiler Formunun doldurulmasında yardımcı rolünü üstlenmiştir.

3.7. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci

Amacı, “ilkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri dersinde OBYM kullanımının etkililiğini belirlemek” olan bu araştırmada ilk önce pilot uygulama yapılmıştır. Daha sonra asıl uygulama yapılmıştır. Araştırmanın bu alt bölümünde, pilot uygulama ve deneysel uygulama sürecine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

3.7.1. Pilot uygulama

Araştırmada, pilot uygulama iki aşamada gerçekteştirilmiştir. İlk aşamada “veri toplama araçlarının pilot uygulaması” yapılmıştır. İkinci aşamada “deneysel uygulamanın pilot uygulaması” yapılmıştır.

Veri toplama araçlarının pilot uygulamasında, araştırmada kullanılan ölçme araçlarının uygulanabilirliği denenmiştir. Veri toplama araçlarının pilot uygulaması; 2019-2020 eğitim-öğretim yılının güz döneminde, 4-11 Kasım tarihleri arasında, Nuri Pazarbaşı Ortaokulu ve Çamlıtepe İlkokulu'nda araştırmacı tarafından yapılmıştır. Pilot uygulamada ilk önce hazırlanan veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Daha sonra geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının sonuçlarına bağlı olarak veri toplama araçlarında gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Deneysel uygulamanın pilot uygulamasında, araştırmada kullanılan ders planları ve etkinliklerin uygulanabilirliği denenmiştir. Deneysel uygulamanın pilot uygulaması; 2020-2021 eğitim-öğretim yılının güz döneminde, 4-22 Ocak tarihleri arasında, Mehmet Şahin Batmazoğlu İlkokulunda öğrenim gören 26 dördüncü sınıf öğrencisiyle araştırmacı tarafından yapılmıştır. Pilot uygulama devam eden Covid 19 hastalığı yüzünden alınan tedbirler nedeniyle uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamada yapılması gereken etkinliklerin sayısının fazla olmasından dolayı asıl uygulamanın öngörülen sürede bitirilemeyeceği fark edilmiştir. Bunun üzerine bazı etkinliklerin içeriğinde sadeleştirilmeye gidilmiştir ve her konu için ayrılan süreler yeniden düzenlenmiştir.

3.7.2. Deneysel uygulama

Amacı, “ilkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri dersinde OBYM kullanımının etkililiğini belirlemek” olan bu araştırmada gömülü desen kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırmada deneysel uygulama tasarlanmıştır. Tasarlanan uygulamaya bağlı olarak ders planları ve etkinlikler hazırlanarak kullanılmıştır. Ayrıca deneysel uygulamadan önce ve sonra, çeşitli veri toplama araçlarıyla araçlarıyla nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Bunun yanında uygulama sonrasında deney grubunda bulunan öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır.

Deneysel uygulamadan önce öğretmen ve öğrencilerle bilgilendirme toplantısı yapılmıştır. Toplantıda öğrenciler araştırmada, kendi isimlerinin yerine kod isimler kullanılacağı ve kullanılan görsellerde yüzlerinin karartılacağı konusunda bilgilendirilmiştir. Bilgilendirme toplantısından sonra; öğrenciler hakkında bilgi sahibi olmak için kullanılan Kişisel Bilgi Formu, uygulama öncesi öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını belirlemek için Kelime İlişkilendirme Testi, Kavramsal Anlama Testi ve Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışı

Belirlem Formu deney ve kontrol gruplarına öntest olarak uygulanmıştır. Bunun yanında deney grubuna Kavramları Keşfedelim: Maddeleri Niteleyen Özellikler adlı etkinlik keşfetme ve sınıflandırma aşamasında öğrencilerin kavramlara ilişkin ön bilgilerini belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Deney grubuna uygulanan; KİT ve KAT fenomenografik veri toplama aracı olarak kullanıldığı için öğrencilerde var olan kavramları ortaya çıkarmak için hemen çözümlenmiştir. Deneysel uygulamada fenomenografik veri toplama aracı olarak aynı zamanda Kavramları Keşfedelim başlıklı etkinlikler kullanılmıştır. Bu yüzden bu etkinliklerin birincisi olan Kavramları Keşfedelim: Maddeleri Niteleyen Özellikler başlıklı etkinlik de deneysel uygulamadan önce yapılmıştır. Diğerleriyle her konu işlendikten sonra öğrencilere uygulanmıştır. Böylece sonraki hafta işlenecek konunun etkinlikleri hazırlanmıştır. Deneysel uygulama öncesi yapılan bu işlemler 21-24 Şubat 2021 tarih aralığında yapılmıştır.

Deneysel uygulamada OBYM'ye uygun olarak hazırlanan ders planları ve etkinlikler kullanılmıştır. Uygulamada her konu başlığı için OBYM'ye uygun etkinlikler hazırlanmıştır. Deneysel uygulamada keşfetme ve sınıflandırma aşamasında yapılan etkinlikler fenomenografik veri toplama aracı olarak kullanılarak öğrencilerde var olan kavramlar ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Yapılandırma ve müzakere etme aşamasında kullanılan etkinliklerde, öğrencilerde kavramsal anlamının gerçekleşmesi hedeflenmiştir. Transfer etme ve gerçekleştirme aşamasında yapılan etkinliklerde, öğrencilerin öğrendikleri kavramları günlük hayata aktarabilmeleri ve bilimin doğasına yönelik yeterli bir anlayış geliştirmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Yansıtma ve değerlendirme aşaması için hazırlanan etkinliklerde, öğrencilere verilen eğitimin ne düzeyde etkili olduğu değerlendirilmiştir. Bu aşamada dönütlerle öğrencilerin eksikleri giderilmeye çalışılmıştır.

Uygulamada öğrenciler beş gruba ayrılmıştır. Her gruptan birer sözcü ve sekreter seçilmiştir. Etkinlikler yapılırken her grup ilk önce kendi aralarında tartışarak etkinlikteki sorulara ortak bir cevap belirlemiştir. Daha sonra sekreterin yazdığı cevabı, sözcü sınıfa sunmuştur. Son olarak grupların verdiği cevaplar kullanılarak sınıf genelinde bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Böylece sınıftaki tüm öğrencilerde ortak bir anlayış geliştirilmeye çalışılmıştır. Deneysel uygulama sırasında yapılan bu işlemler, 25 Şubat- 1 Nisan 2021 tarih aralığında yapılmıştır. Deneysel uygulama beş hafta sürmüştür. Bu sürede deney ve kontrol gruplarının her birisinde 20 saat ders işlenmiştir.

Deneysel uygulamanın birinci haftasında, Maddeyi Niteleyen Özellikler konusu işlenmiştir. Bu konuda OBYM'nin aşamalarından; keşfetme ve sınıflandırmada Kavramları Keşfedelim: Maddeyi Niteleyen Özellikler, yapılandırma ve müzakere etmede Kavramsal Değişim Metni: Maddeleri Niteleyen Özellikler ve Maddeleri Niteleyen Özellikleri Belirleyelim, transfer etme ve genişletmede Hangi Maddeden Yapılmalıyım?, yansıtma ve değerlendirmede Cevabını Bulalım: Maddeyi Niteleyen Özellikler etkinlikleri yapılmıştır.

Bu hafta öğrencilerin uygulamaya alışmakta zorluk çektikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerden bazıları grup içinde cevaplarını ifade etmeye çekinmişlerdir. Bunun yanında bazı gruplarsa ortak bir cevap vermekte zorlanmışlardır. Deneysel uygulamanın birinci haftasında çekilen fotoğraf Görsel 3.1'de gösterilmiştir.



Görsel 3.1. Deneysel uygulamanın birinci haftasında çekilen fotoğraf

Deneysel uygulamanın ikinci haftasında, Maddenin Ölçülebilir Özellikleri konusu işlenmiştir. Bu konuda OBYM'nin aşamalarından; keşfetme ve sınıflandırmada Kavramları Keşfedelim: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri, yapılandırma ve müzakere etmede Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri ve Maddelerin Kütlelerini ve Hacimlerini Ölçelim, transfer etme ve genişletmede Bilim Tarihi: Bilim İnsanlarını Tanıyalım 1, yansıtma ve değerlendirmede Cevabını Bulalım: Kütle, Cevabını Bulalım: Hacim, Bilin bakalım: Madde miyim? etkinlikleri yapılmıştır.

Uygulamanın ikinci haftasında, çekingen öğrenciler yansıtma ve değerlendirme aşamasında yapılan etkinliklerde parmak kaldırarak kendi düşüncelerini ifade etmeye başlamıştır. Ayrıca gruplar soruları daha kısa sürede cevaplamaya başlamıştır. Deneysel uygulamanın ikinci haftasında çekilen fotoğraf Görsel 3.2’de gösterilmiştir.



Görsel 3.2. Deneysel uygulamanın ikinci haftasında çekilen fotoğraf

Deneysel uygulamanın üçüncü haftasında, Maddenin Halleri konusu işlenmiştir. Bu konuda OBYM’nin aşamalarından; keşfetme ve sınıflandırmada Kavramları Keşfedelim: Maddenin Halleri, yapılandırma ve müzakere etmede Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Halleri ve Bilin bakalım: Hangi Halimdeyim?, transfer etme ve genişletmede Broşür Tasarlayalım: Gaz Zehirlenmeleri, yansıtma ve değerlendirmede Cevabını Bulalım: Maddenin Halleri, Aynı Madde miyim? etkinlikleri yapılmıştır.

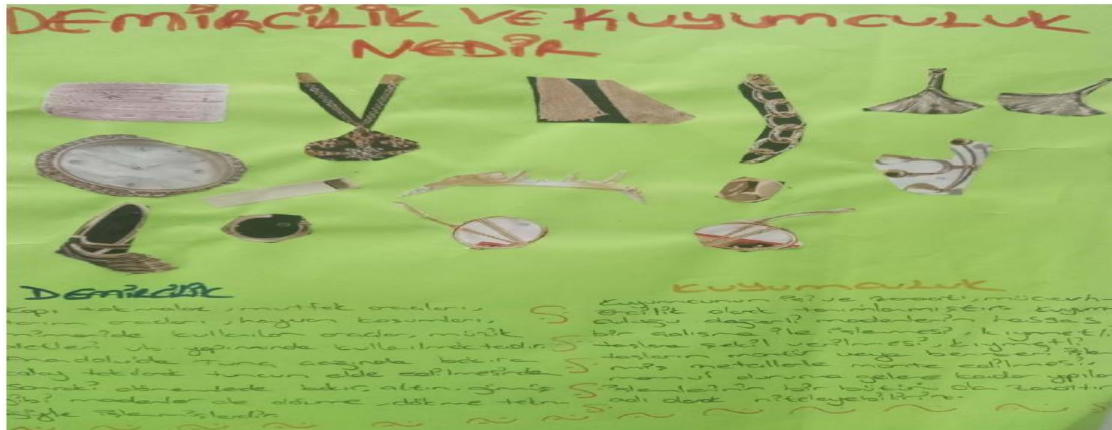
Uygulamanın üçüncü haftasında, öğrenciler uygulamaya alışmışlardır. Öğrencilerin birçoğunun etkinlikleri sevdiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte özellikle yapılandırma ve müzakere etme aşamasında yapılan etkinliklerde sınıfta gürültü olmaya başlamıştır. Deneysel uygulamanın üçüncü haftasında çekilen fotoğraf Görsel 3.3’te gösterilmiştir.



Görsel 3.3. Deneysel uygulamanın üçüncü haftasında çekilen fotoğraf

Deneyisel uygulamanın dördüncü haftasında, Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi konusu işlenmiştir. Bu konuda OBYM'nin aşamalarından; keşfetme ve sınıflandırmada Kavramları Keşfedelim: Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi, yapılandırma ve müzakere etmede Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi ve Hangisi Daha Sıcak?, transfer etme ve genişletmede Termometreleri Kullanalım, yansıtma ve değerlendirmede Termometreleri Kullanalım, Cevabını Bulalım: Hal Değişimi etkinlikleri yapılmıştır.

Uygulamanın dördüncü haftasında, öğrencilerin etkinlikleri yaparken istekli oldukları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte etkinlikler yapılırken sınıfta oluşan gürültü devam etmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin yapılandırma ve müzakere etme ile transfer etme ve genişletme aşamasında yapılan etkinliklerde kendileriyle aynı düşüncede olmayan grup arkadaşlarıyla tartıştığı gözlemlenmiştir. Deneyisel uygulamanın dördüncü haftasında öğrencilerin yaptığı etkinlik örneği Görsel 3.4'te gösterilmiştir.

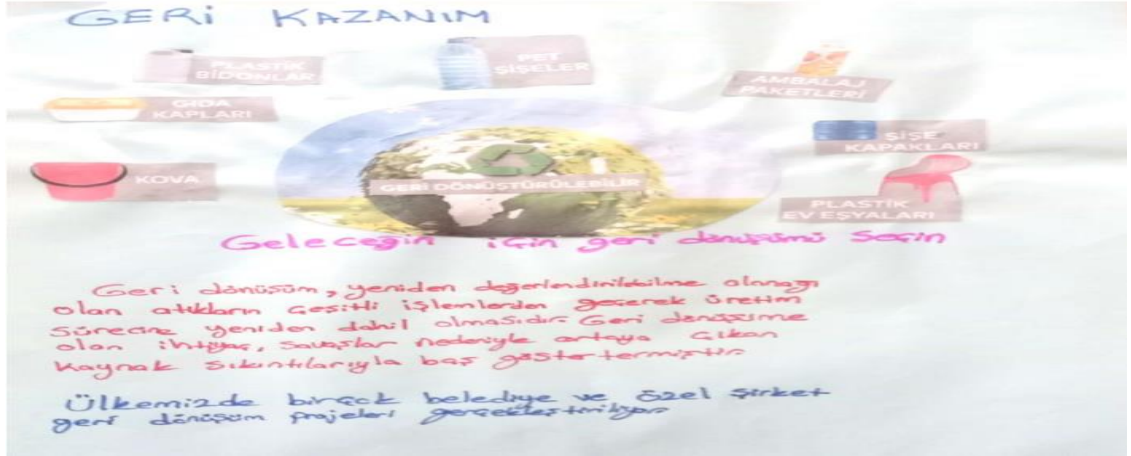


Görsel 3.4. Deneyisel uygulamanın dördüncü haftasında öğrencilerin yaptığı etkinlik örneği

Deneyisel uygulamanın beşinci haftasında, Saf Madde ve Karışım konusu işlenmiştir. Bu konuda OBYM'nin aşamalarından; keşfetme ve sınıflandırmada Kavramları Keşfedelim: Saf Maddeler ve Karışımlar, yapılandırma ve müzakere etmede Kavramsal Değişim Metni: Saf Maddeler ve Karışımlar ve Karıştırılabilirlik-Öğrenelim, transfer etme ve genişletmede Broşür Tasarlayalım: Geri Kazanım, yansıtma ve değerlendirmede Hangilerimiz Karışım? ve Bilin bakalım: Hangi Yöntem İle Ayrılırım? etkinlikleri yapılmıştır.

Uygulamanın beşinci haftasında, öğrencilerin çoğunluğunun etkinlikleri yaparken istekli oldukları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin birkaçı çok fazla etkinlik

yapıldığını ifade etmiştir. Bu yüzden sınıf genelinde yapılan tartışmalara katılmakta isteksiz davranmışlardır. Deneysel uygulamanın beşinci haftasında öğrencilerin yaptığı etkinlik örneği Görsel 3.5’te gösterilmiştir.



Görsel 3.5. Deneysel uygulamanın beşinci haftasında öğrencilerin yaptığı etkinlik örneği

Deneysel uygulama tamamlandıktan sonra; KİT, KAT ve BDYABF deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubunda bulunan öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin OBYM’ye yönelik görüşleri belirlenmiştir. Araştırmacı, görüşmeler sırasında öğrencilerin kendilerini güvende hissetmeleri ve doğal davranışları için öğrencilerle sıcak iletişim kurmaya çalışmıştır. Ayrıca araştırmacı görüşmeler sırasında istediği cevapları almak için öğrencileri yönlendirmeye çalışmamıştır. Deneysel uygulama sonrası yapılan bu işlemler, 2-8 Nisan 2021 tarih aralığında yapılmıştır.

3.8. Verilerin Analizi

Araştırmanın bu alt bölümünde, veri toplama araçlarıyla elde edilen verilerin analizinde kullanılan yöntem ve teknikler sunulmuştur.

3.8.1. Kişisel bilgiler formundan elde edilen verilerin analizi

Araştırmada çalışma grubunda bulunan öğrencilerin kişisel bilgileri ve sosyoekonomik özellikleri hakkında bilgi toplamak için kullanılan KBF’den elde edilen verilerin analizinde “betimsel analiz” yöntemleri ve teknikleri kullanılmıştır. Bu bağlamda verilerin frekans dağılımı ve yüzdeler dağılımı yapılmıştır.

3.8.2. Kavramsal anlama testinden elde edilen verilerin analizi

Araştırmada, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ölçmek için kullanılan KAT iki aşamalı sorulardan oluşmaktadır. Her sorunun birinci aşaması; doğru seçeneğin işaretlenmesinin istendiği, dört seçenekli, çoktan seçmeli bir soru maddesinden oluşmaktadır. İkinci aşaması, birinci aşamada işaretlenen seçeneğin işaretlenme nedeninin istendiği açıklama bölümünden oluşmaktadır.

Testte bulunan soruların puanlanmasında; Çalık ve diğerleri (2007) tarafından geliştirilen puanlama yöntemi kullanılmıştır. Bu puanlama yönteminde önce sorunun açıklama aşamasına verilen cevap kavramsal anlama düzeyine göre sınıflandırılır. Sonra sorunun çoktan seçmeli aşamasına verilen cevap değerlendirilir. Son olarak sorunun açıklama ve çoktan seçmeli aşamalarına verilen cevapların ikisi de dikkate alınarak soru puanlanır.

Soruların açıklama bölümlerinin puanlanmasında kullanılan kavramsal anlama düzeyleri ve tanımları Tablo 3.13’te verilmiştir.

Tablo 3.13. *Kavramsal anlama düzeyleri*

Anlama Düzeyi	Düzeyin Tanımı
Tam Anlama	Geçerli olan cevabın tüm bileşenlerini içeren cevaplar
Kısmen Anlama	Geçerli cevabın en az bir bileşenini içeren ancak tüm bileşenlerini içermeyen cevaplar
Yanlış Anlama	Mantıksız ve doğru olmayan bilgi içeren cevaplar
Anlamama	Boş bırakma, bilmiyorum, anlamadım ve soruyu aynen tekrarlama, ilgisiz ya da açık olmayan cevaplar

Tablo 3.13’te görüldüğü gibi kavramsal anlama düzeyleri; “tam anlama”, “kısmen anlama”, “yanlış anlama” ve “ anlamama” düzeylerinden oluşmaktadır.

Testte bulunan soruların çoktan seçmeli ve açıklama aşamalarının birlikte puanlanılmasında kullanılan yöntem Tablo 3.14’te gösterilmiştir.

Tablo 3.14. *KAT’ın puanlanma yöntemi*

Çoktan Seçmeli Aşama	Açıklama Aşaması	Puanlama
Doğru seçenek	Tam anlama	8
Doğru seçenek	Kısmen anlama	7
Yanlış seçenek	Tam anlama	6
Yanlış seçenek	Kısmen anlama	5
Doğru seçenek	Yanlış anlama	4
Yanlış seçenek	Yanlış anlama	3
Doğru seçenek	Anlamama	2
Yanlış seçenek	Anlamama	1
Yanıt yok	Yanıt yok	0

Tablo 3.14’te görüldüğü gibi KAT’ta bulunan sorular puanlanırken çoktan seçmeli ve açıklama aşamaları birlikte puanlanmaktadır. Bu puanlama yönteminde, öğrenciler her soru için 0-8 aralığında puan almaktadır.

KAT’tan elde edilen verilerin analizinde “betimsel analiz” ve “çıkarımsal analiz” yöntemleri ve teknikleri kullanılmıştır. Bu bağlamda betimsel analiz yapılırken aritmetik ortalama, yüzdelik dağılımı, varyans, standart sapma, çeyrek sapma, çarpıklık katsayısı, basıklık katsayısı, frekans dağılımı kullanılmıştır. Çıkarımsal analiz yapılırken ilişkisiz örneklem t testi ve ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır. Bunun yanında KAT’tan elde edilen verilerin; geçerlik analizinde “açımlayıcı faktör analizi”, güvenirlik analizinde “Cronbach alfa” (α) katsayısı kullanılmıştır.

3.8.3. Bilimin doğasına yönelik anlayışı belirleme formundan elde edilen verilerin analizi

Araştırmada öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını belirlemek için kullanılan BDYABF, Lederman ve diğerleri (2002) tarafından geliştirilen, VNOS-E anketindeki sorulardan uyarlanmıştır.

BDYABF’de bulunan soruların puanlanmasında; “Lederman ve Holliday (2011)” tarafından VNOS-D anketine verilen cevapların puanlanması için geliştirilen, “Yalaki ve Çakmakçı (2011)” tarafından Türkçeye uyarlanan “VNOS-D rubriği” kullanılmıştır (EK-15). Bala (2013) ve Benli-Özdemir (2014) tarafından yapılan araştırmalarda, VNOS-E anketinin puanlanmasında VNOS-D Rubriği kullanılmıştır.

VNOS-D Rubriğine göre bilimin doğasına yönelik anlayışlar; “geliştirilmeli”, “geçiş”, “yeterli” olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre; geliştirilmeli düzeyindeki anlayışlar bir, geçiş düzeyindeki anlayışlar iki, yeterli düzeydeki anlayışlar üç puan almaktadır.

BDYABF’den elde edilen verilerin analizinde “betimsel analiz” ve “çıkarımsal analiz” yöntemleri ve teknikleri kullanılmıştır. Bu bağlamda betimsel analiz yapılırken aritmetik ortalama, yüzdelik dağılımı, varyans, standart sapma, çeyrek sapma, çarpıklık katsayısı, basıklık katsayısı, frekans dağılımı kullanılmıştır. Çıkarımsal analiz yapılırken ilişkisiz örneklemeler t testi ve ilişkili örneklemeler t testi kullanılmıştır.

3.8.4. Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verilerin analizi

Araştırmada öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini belirlemek için kullanılan KİT, 10 anahtar kavramdan oluşmaktadır.

Testte bulunan anahtar kavramlara ilişkin üretilen kelimelerin analizinde, “Bahar ve diğerleri (1999)” tarafından geliştirilen “kesme noktası tekniği” kullanılmıştır. Bu teknikte, ilk önce anahtar kavramlara ilişkin üretilen kelimelerin frekansı belirlenir. Daha sonra üretilen kelimelerin frekansı en yüksekte en düşüğe doğru sıralanır. Üretilen kelimeler frekanslarına göre sıralandıktan sonra kesme noktası belirlenir. Kesme noktası 3-5 aralığında olabilir (Kaya ve Taşdere, 2016, s. 809). Son olarak belirlenen kesme noktasına göre frekansı en yüksek kelimedenden başlanarak kavram ağı oluşturulur. Araştırmada kullanılan KİT’te kesme noktası” olarak üç frekans aralığı belirlenmiştir.

KİTten elde edilen verilerin analizinde “betimsel analiz” yöntemleri ve teknikleri kullanılmıştır. Bu bağlamda verilerin frekans dağılımı ve yüzdelik dağılımı yapılmıştır.

3.8.5. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizi

Araştırmada deney grubunda bulunan öğrencilerin OBYM’ye ilişkin görüşlerini belirlemek için öğrencilerle YYGF kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Görüşmeler sonucunda elde edilen nitel verilerin analizinde “içerik analizi” kullanılmıştır. İçerik analizinin temel amacı, toplanan verileri derinlemesine işleme tabi tutarak verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizinde bu amaçla toplanan veriler önce kavramsallaştırılır. Daha sonra veriler ortaya çıkan

kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenir. Düzenlenen bu verilerden; olguları daha iyi düzenleyen, daha anlaşılır hale getiren temalara ulaşılır (Şimşek ve Yıldırım, 2016).

Sözü edilen amaç doğrultusunda deney grubunda bulunan öğrencilerle YYGF’de bulunan sorular kullanılarak 2020-2021 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde, 1-6 Nisan tarihleri arasında, yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler; okul saatlerinde kütüphanede, okul saatleri dışında Zoom üzerinden yapılmıştır. Yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Görüşmelerin her birisi ortalama 10 dakika sürmüştür.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerin kayıtları bilgisayar ortamına aktararak Google Docs programı yardımıyla metin haline dönüştürülmüştür. Sonra bu görüşme kayıtlarının metinleri satır satır okunarak kodlanmıştır. Daha sonra bu kodlar mantıklı bir biçimde düzenlenerek öğrencilerin OBYM’ye ilişkin görüşlerini daha anlaşılır hale getirmek için ulaşılan alt temalar ve temalar altında gruplandırılmıştır. Son olarak öğrencilerin OBYM’ye yönelik görüşlerine ilişkin bulguların bulunduğu bu alt temalar ve temalar görseller ve öğrenci ifadeleri kullanılarak açıklanmıştır. Öğrenci ifadeleri kullanılırken etik kaygılardan dolayı öğrencilerin gerçek isimleri yerine kod isimleri kullanılmıştır.

3.9. Araştırmada Geçerlik ve Güvenlik

Araştırmanın bu alt bölümünde, araştırmanın nicel ve nitel deseninin geçerliği ve güvenilirliğine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

3.9.1. Nicel desen geçerlik ve güvenilirlik

Güvenirlik, alanyazında hatasızlık ve tutarlılık kavramlarıyla açıklanmaktadır (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 39). Hatasızlık kavramıyla açıklanan güvenilirlik, ölçmelerin tesadüfi hatalardan arınık olma derecesidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2013, s. 108). Tutarlılık kavramıyla açıklanan güvenilirlik, ölçmelerde aynı süreçlerin tekrar edilmesi durumunda ölçme sonuçlarının birbirine benzer olmasının bir derecesidir (Karasar, 2016, s. 30). Bir ölçme aracının güvenilirliğini belirlemek için genellikle “test-tekrar test”, “paralel form”, “iki yarı test”, “Kuder Richardson (KR) 20” ve “Cronbach alfa (α) katsayısı” güvenilirliği kullanılır (Büyüköztürk, 2013, s. 182).

Geçerlik, ölçülmek istenen özelliğin doğru bir şekilde ölçülebilme düzeyidir. Diğer bir ifadeyle ölçülmek istenen özelliğin başka özelliklerle karıştırılmadan doğru olarak

ölçülebilmesidir (Karasar, 2016, s. 194). Bir ölçme aracının geçerliğini belirlemek için genellikle; “kapsam”, “ölçüt”, “yapı” ve “görünüş” geçerliği kullanılmaktadır.

Araştırmada kavramsal anlama düzeyinin belirlenmesinde KAT ve KİT, bilimin doğasına yönelik anlayışın belirlenmesinde BDYABF kullanılmıştır. Bu ölçme araçlarının geçerliğini sağlamak için kapsam ve görünüş geçerliğine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca KAT’ın güvenilirliğini belirlemek için iç tutarlığı incelenmiştir.

KAT’ın kapsam geçerliğini sağlamak için sorular belirtke tablosu kullanılarak hazırlanmıştır. Bunun yanında hazırlanan sorular için temel eğitim alanında uzman bir doktor öğretim üyesi ve yüksek lisans mezunu bir sınıf öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu uzmanların dönütleri sonrasında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. KAT’ın görünüş geçerliğini sağlamak için bir Türkçe öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu uzmanın dönütü sonrasında sorular üzerinde bazı düzeltmeler yapılmıştır.

KAT’ın iç tutarlığını belirlemek için KR-20 katsayısı hesaplanmıştır. Bir testin güvenilir sayılabilmesi için güvenilirlik katsayısının en az 0.70 olması gerekir (Şeker ve Gençdoğan, 2014). KAT’ın KR-20 katsayısı 0.76 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç testin güvenilir sayılabildiğini göstermiştir.

KİT’in kapsam geçerliğini sağlamak için temel eğitim alanında uzman bir doktor öğretim üyesi ve yüksek lisans mezunu bir sınıf öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu uzmanların dönütleri sonrasında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. KİT’in görünüş geçerliğini sağlamak için bir Türkçe öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu uzmanın dönütü sonrasında birkaç düzeltme yapılmıştır.

BDYABF’nin kapsam geçerliğini sağlamak için temel eğitim alanında uzman bir doktor öğretim üyesi ve yüksek lisans mezunu bir sınıf öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu uzmanların dönütleri sonrasında sorular üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. BDYAF’nin görünüş geçerliğini sağlamak için bir Türkçe öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu uzmanların dönütü sonrasında sorular üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

3.9.2. Nitel desen geçerlik ve güvenilirlik

Nicel ve nitel araştırmaların paradigması birbirinden farklıdır. Bu yüzden güvenilirlik ve geçerlik, nitel araştırmalarda farklı kavramlarla ifade edilir. Bu bağlamda nitel araştırmalarda geçerlik, “inadircılık” ve “aktarılabirlik” kavramları ile ifade edilir.

Güvenirlilik, “tutarlık” ve “teyit edilebilirlik” kavramları ile ifade edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 277).

İnandırıcılık, araştırmada ulaşılan bulguların dış dünyadaki gerçeklikle uyumluluğudur. Nitel bir araştırmanın inandırıcı olması için ulaşılan bulguların; kişi, nesne ve durumları doğru olarak betimlemesi gerekir (Merriam, 2015, s. 203). Araştırmalarda inandırıcılığın sağlanmasında; uzun süreli etkileşim, derinlik odaklı veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi ve katılımcı teyidi gibi stratejilerin kullanılması gerekir. (Lincoln ve Guba, 1985’den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 277).

Araştırmacı, araştırmada inandırıcılığın sağlanması için öğrencilerle içten bir iletişim kurarak derinlemesine bilgi toplamaya çalışmıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler, ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Bunun yanında araştırmada kullanılan ölçme araçlarının geliştirilmesinde, verilerin çözümlenmesinde uzman görüşü alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Aktarılabirlik, araştırma sonuçlarının farklı durumlarda uygulanabilirliğidir. Bir araştırmanın aktarılabir olması için tekrarlanabilir olması gerekir (Merriam, 2015 s. 214). Araştırmalarda aktarılabirliğin sağlanmasında, ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme gibi stratejiler kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 281).

Araştırmacı, aktarılabirliğin sağlanması için araştırmanın tüm aşamalarını ayrıntılı ve tarafsız olmaya çalışarak betimlemiştir. Bu bağlamda araştırmacı; araştırma ortamını, çalışma grubunu, ölçme araçlarının nasıl geliştirildiğini, veri toplama yöntemlerini ve tekniklerini, toplanan verilerin nasıl çözümlendiğini ayrıntılı olarak açıklamıştır. Bunun yanında araştırmacı, çalışma grubunu seçerken amaçlı örnekleme yöntemi kullanmıştır. Ayrıca araştırmacı, öğrencilerle yapılan görüşmelerde ulaşılan bulguları doğrudan alıntılar yaparak desteklemiştir. Bunun yanında araştırmada ulaşılan bulgular, alanyazında yapılmış benzer araştırmaların bulgularıyla karşılaştırılmıştır.

Tutarlılık, araştırmada ulaşılan bulguların yeniden üretilebilirliğiyle ilgilidir. Nitel bir araştırma yeniden yapıldığında, araştırma sonuçlarına yeniden ulaşılması gerekir (Merriam, 2015, s. 203). Araştırmalarda tutarlılığın sağlanması için tutarlık incelemesi gibi stratejiler kullanılmaktadır.

Araştırmacı, tutarlılığın sağlanması için araştırmada farklı ölçme araçlarını kullanarak topladığı verileri birbirlerini destekleyecek ve tutarlı olacak şekilde sunmaya çalışmıştır. Bunun yanında araştırmacı, topladığı verileri tez izleme komitesine sunarak komitenin onayını almıştır. Ayrıca araştırmacı; uygulamayı kamera, öğrencilerle yaptığı

görüşmeleri ses kayıt cihazıyla kayıt altına almıştır. Bunun yanında araştırmacı, görüşmeler sonucunda elde ettiği verileri çözümlerken uzman onayı almıştır.

Teyit edilebilirlik, araştırmacının öznel yargılarından ve varsayımlarından uzak olmasıyla ilgilidir. Bir araştırmada teyit edilebilirliğin sağlanması için araştırmacının, araştırılan kişiyi ve durumları nesnel olarak ortaya koyması gerekir. Araştırmalarda, teyit edilebilirliğin sağlanmasında teyit incelemesi gibi stratejilerin kullanılması gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 283).

Araştırmacı, teyit edilebilirliğin sağlanması için görüşme kayıtlarının çözümlenmesi sonucunda ulaşılan temaları, alt temaları ve kodları tez izleme komitesine sunmuştur. Komitede yapılan tartışmalar sonucunda ulaşılan temalara, alt temalara ve kodlara son şekli verilmiştir.

3.10. Araştırmada Etik

Bilimsel etik, araştırmacının araştırma sürecinde yaptığı eylemlerin doğru, haklı, uygun olduğuna karar verme biçimiyle ilgilidir (Miles ve Huberman, 2016, s. 289). Enstitüler ve mesleki kuruluşlar, bilimsel araştırmalarda uyulması gereken etik kurallar ortaya koymaktadır. Bu kuralların uygulanması, araştırmacının sahip olduğu değerlere ve ahlaki anlayışına bağlıdır (Merriam, 2015, s. 222).

Günümüzde evrensel olarak araştırmalarda takip edilmesi gereken bazı etik ilkeler bulunmaktadır. Bu etik ilkeler; bilgilendirilmiş onam, gizlilik, özel hayata saygı ve zarar vermeme, aldatmama, verilere sadık kalmadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 108). Bu bağlamda araştırmada takip edilen etik ilkeler şu şekilde açıklanabilir:

- Araştırmanın yapılabilmesi için gerekli olan kurumlardan yazılı izinler alınmıştır.
- Öğrenci veliler ve öğrenciler araştırmayla ilgili bilgilendirilmiş ve bunlardan yazılı izinleri alınmıştır.
- Öğrencilerle yapılan görüşmelere katılım gönüllülük esasına dayalıdır.
- Görüşlerine başvuru alan öğrenciler araştırma hakkında bilgilendirilmiş ve öğrencilerden onay alınmıştır.
- Öğrencilerin gerçek isimleri yerine kod isimler kullanılmıştır.
- Görsellerin sunumunda öğrencilerin yüzleri karartılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular yer almaktadır. Bulgular, araştırma amaçları dikkate alınarak oluşturulan başlıklarda sunulmuştur. Bulguların sunulmasında kullanılan bu başlıklar Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Araştırma bulguları

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi bulgular; Kavramsal Anlamaya Yönelik Bulgular, Bilimin Doğası Anlayışına Yönelik Bulgular ve OBYM’ye Yönelik Görüşlere İlişkin Bulgular başlıkları altında sunulmuştur.

4.1. Kavramsal Anlamaya Yönelik Bulgular

Araştırmanın bu alt bölümünde, OBYM’nin kavramsal anlamaya olan etkisine ilişkin bulgular sunulmuştur.

4.1.1. “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlamaları nasıldır?” araştırma problemine ilişkin bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde, “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlamaları nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda deney ve kontrol grubuna KİT, ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Birinci alt problemi cevaplayabilmek için ilk önce gruplarda ön test ve son testin uygulandığı öğrenci sayısı belirlenmiştir. Sonra deney ve kontrol grubunun ön test ve son test anahtar kavramlarına ilişkin ürettikleri kelimeler, ilişkili ve ilişkisiz olarak sınıflandırılmıştır. Daha sonra bu kelimelerin frekans dağılımı yapılarak deney ve kontrol grubunun ön test ve son testte ürettikleri kelimeler arasındaki farklılıklar karşılaştırılmıştır. Son olarak bu farklılıklar, kesme noktası tekniğiyle hazırlanan zihin haritalarıyla betimlenmiştir.

Deney ve kontrol grubunun, KİT ön test ve son test kavramlarına ilişkin ürettikleri kelimelerin betimsel analiz sonuçları Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve kontrol grubunun KİT ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları

Grup	Ölçüm (KİT)	n	f
Deney	Ön Test	19	654
	Son Test	19	873
Kontrol	Ön Test	19	670
	Son Test	19	801

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi deney grubunda; ön teste 19, son teste 19 öğrenci katılmıştır. Deney grubu kavramlara ilişkin; ön testte 654, son testte 873 kelime üretmiştir. Kontrol grubunda; ön teste 19, son teste 19 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubu kavramlara ilişkin; ön testte 670, son testte 801 kelime üretmiştir.

Deney grubunun, KİT ön test ve son test kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili ve ilişkisiz kelimelerin frekans dağılımı Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Deney grubunun KİT ön test ve son testte ürettikleri kelimelerin frekans dağılımı

Deney Grubu	Ön Test		Son Test	
	İlişkili Kelimeler	İlişkisiz Kelimeler	İlişkili Kelimeler	İlişkisiz Kelimeler
Madde	45	18	90	11
Kütle	18	30	75	16
Katı	51	17	77	9
Gaz	36	32	72	14
Karışım	30	25	80	13
Mıknatıs	61	21	75	13
Ölçüm	26	40	73	16
Sıvı	39	27	54	32
Isınma	64	9	78	-
Soğuma	61	4	69	6
Toplam	431	223	743	130

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi deney grubunun ön test ve son testte kavramlara ilişkin ürettiği kelimelerin frekansları arasında belirgin bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda deney grubunun, son testte ürettiği ilişkili kelimelerin frekansı (743) ön testte ürettiği ilişkili kelimelerin frekansından (431) yüksektir. Ayrıca deney grubunun son testte ürettiği ilişkisiz kelimelerin frekansları (130) ön testte ürettikleri ilişkisiz kelimelerin (223) frekansından düşüktür. Bu bulgular OBYM’nin, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırmada etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Kontrol grubunun, KİT ön test ve son test kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili ve ilişkisiz kelimelerin frekans dağılımı Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Kontrol grubunun KİT ön test ve son testte ürettikleri kelimelerin frekans dağılımı

Kontrol Grubu				
Anahtar Kelimeler	Ön Test		Son Test	
	İlişkili Kelimeler	İlişkisiz Kelimeler	İlişkili Kelimeler	İlişkisiz Kelimeler
Madde	81	1	79	9
Kütle	18	17	62	15
Katı	64	20	79	5
Gaz	45	18	59	14
Karışım	30	17	65	23
Mıknatıs	55	19	65	16
Ölçüm	53	16	59	10
Sıvı	65	9	81	5
Isınma	67	4	78	1
Soğuma	66	5	71	5
Toplam	544	126	698	103

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi kontrol grubunun, ön test ve son test kavramlarına ilişkin ürettikleri kelimelerin frekansları arasında belirgin bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda kontrol grubunun son testte ürettiği ilişkili kelimelerin frekansı (698) ön testte ürettiği ilişkili kelimelerin frekansından (544) yüksektir. Ayrıca kontrol grubunun son testte ürettiği ilişkisiz kelimelerin frekansları (103) ön testte ürettiği ilişkisiz kelimelerin (126) frekansından düşüktür. Bu bulgular, kontrol grubunda yürütülen derslerin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırmada etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol grubunun, KİT ön test kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili ve ilişkisiz kelimelerin frekans dağılımının karşılaştırılması Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Deney ve kontrol grubunun KİT ön testte ürettikleri kelimelerin frekans dağılımı

Ön Test				
Anahtar Kelimeler	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	İlişkili Kelimeler	İlişkisiz Kelimeler	İlişkili Kelimeler	İlişkisiz Kelimeler
Madde	45	18	81	1
Kütle	18	30	18	17
Katı	51	17	64	20
Gaz	36	32	45	18
Karışım	30	25	30	17
Miknatis	61	21	55	19
Ölçüm	26	40	53	16
Sıvı	39	27	65	9
Isınma	64	9	67	4
Soğuma	61	4	66	5
Toplam	431	223	544	126

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun ön test kavramlarına ilişkin ürettikleri kelimelerin frekansları arasında bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda kontrol grubunun ürettiği ilişkili kelimelerin frekansı (544), deney grubunun ürettiği ilişkili kelimelerin frekansından (431) yüksektir. Ayrıca kontrol grubunun ürettiği ilişkisiz kelimelerin frekansı (126), deney grubunun ürettiği ilişkisiz kelimelerin (223) frekansından düşüktür. Bu bulgular, kontrol grubunun kavramsal anlama düzeyinin uygulama öncesinde deney grubuna göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol grubunun, KİT son test kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili ve ilişkisiz kelimelerin frekans dağılımı Tablo 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Deney ve kontrol grubunun KİT son testte ürettikleri kelimelerin frekans dağılımı

Son Test				
Anahtar Kelimeler	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	İlişkili Kelimeler	İlişkisiz Kelimeler	İlişkili Kelimeler	İlişkisiz Kelimeler
Madde	90	11	79	9
Kütle	75	16	62	15
Katı	77	9	79	5
Gaz	72	14	59	14
Karışım	80	13	65	23
Mıknatıs	75	13	65	16
Ölçüm	73	16	59	10
Sıvı	54	31	81	5
Isınma	78	-	78	1
Soğuma	69	6	71	5
Toplam	743	129	698	103

Tablo 4.5’te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun son test kavramlarına ilişkin ürettikleri kelimelerin frekansları arasında belirgin bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda deney grubunun ürettiği ilişkili kelimelerin frekansı (743), kontrol grubunun ürettiği ilişkili kelimelerin frekansından (698) yüksektir. Ayrıca deney grubunun son testte ürettiği ilişkisiz kelimelerin frekansı (129), kontrol grubunun ürettiği ilişkisiz kelimelerin (103) frekansından yüksektir. Bununla birlikte deney ve kontrol grubunun, son testte ürettikleri ilişkisiz kelimeler arasındaki farkın(26) çok az olduğu görülmektedir. Bu bulgular deney grubunun kavramsal anlama düzeyinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol grubunun KİT ön test kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili kelimeler kullanılarak kesme noktası tekniğiyle hazırlanan kavram ağları Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Deney ve kontrol grubunun KİT ön testte ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağı

Deney Grubu Ön Test Üçüncü Kesme Noktası (10-12)
MADDE KÜTLE

KATI

GAZ

KARIŞIM

MIKNATIS

ÖLÇÜM

SIVI

ISINMA

SOĞUMA

Demir

Su

Kalorifer

Buzdolabı

Buz

Kontrol Grubu Ön Test Üçüncü Kesme Noktası (10-12)
MADDE KÜTLE

KATI

GAZ

KARIŞIM

Taş

Buz

Hava

MIKNATIS

ÖLÇÜM

SIVI

ISINMA

SOĞUMA

Demir

Çekmek

Su

Kalorifer

Soba

Buzdolabı

Buz

Deney Grubu Ön Test Dördüncü Kesme Noktası (7-9)
MADDE KÜTLE

KATI

GAZ

KARIŞIM

Gaz

Tahta

Doğalgaz

Metal

Kalorifer

Klima

Kar

MIKNATIS

ÖLÇÜM

SIVI

ISINMA

SOĞUMA

Çivi

Demir

Meyve suyu

Su

Ateş

Soba

Buzdolabı

Buz

Kontrol Grubu Ön Test Dördüncü Kesme Noktası (7-9)
MADDE KÜTLE

KATI

GAZ

KARIŞIM

Taş

Buz

Tahta

Masa

Duman

Hava

MIKNATIS

ÖLÇÜM

SIVI

ISINMA

SOĞUMA

Demir

Çekmek

Metre

Termometre

Yağ

Su

Kalorifer

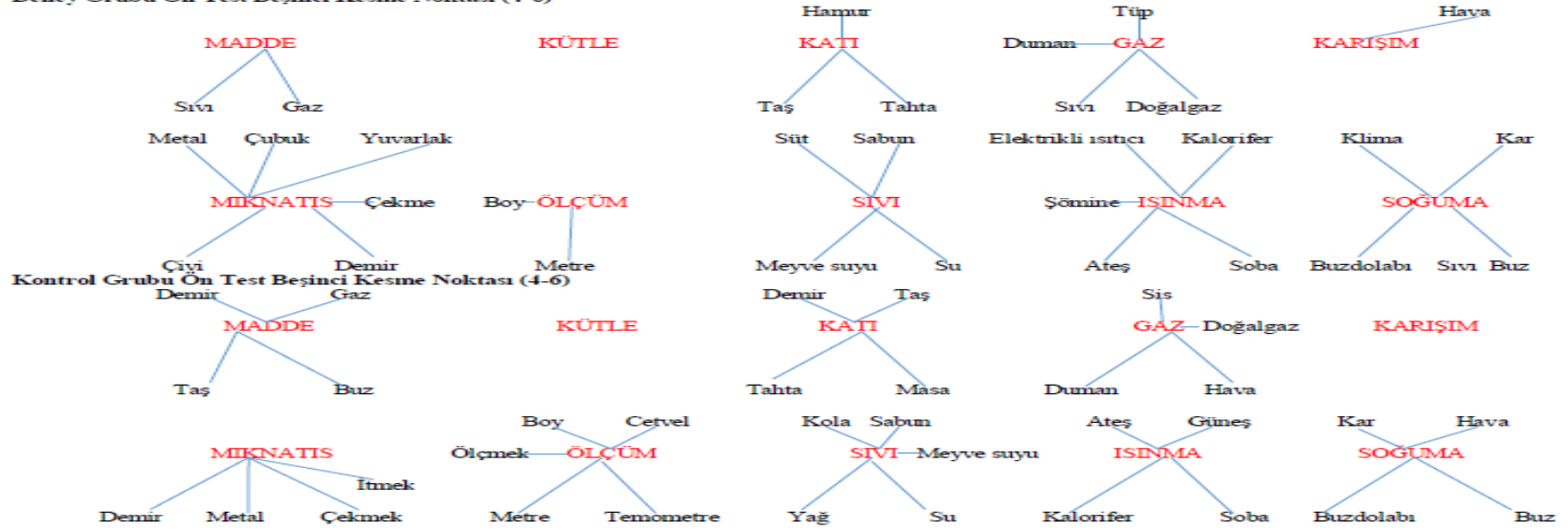
Soba

Buzdolabı

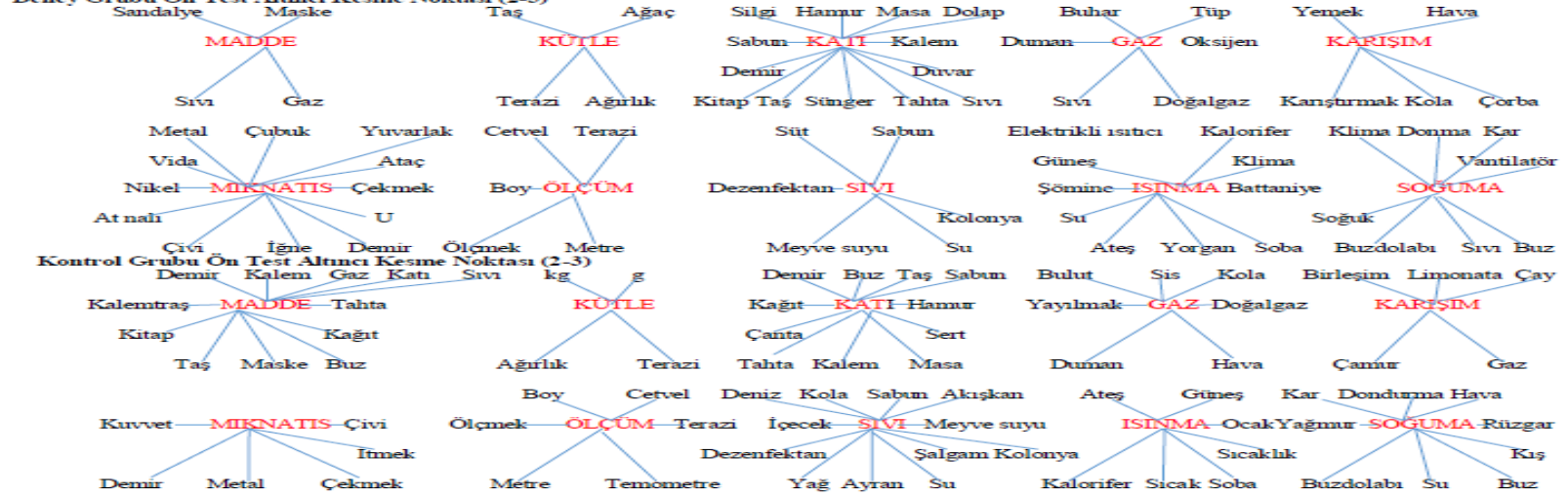
Buz

Şekil 4.2. (Devam) Deney ve kontrol grubunun KİT ön testte ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağı

Deney Grubu Ön Test Beşinci Kesme Noktası (4-6)



Deney Grubu Ön Test Altıncı Kesme Noktası (2-3)



Şekil 4.2. (Devam) Deney ve kontrol grubunun KİT ön testte ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağı

Şekil 4.2’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun KİT ön test kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağları şu şekilde açıklanabilir:

Deney grubu ön test birinci kesme noktasında (16 ve üstü)” kavramlardan; mıknatıs bir (demir), sıvı bir (su) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Madde, kütle, katı, gaz, mıknatıs, ölçüm, sıvı, ısınma ve soğuma kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Deney grubu ön test ikinci kesme noktasında (13-15)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; ısınma 1 (soba), soğuma 1 (buz) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Madde, kütle, katı, gaz, karışım ve ölçüm kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Deney grubu ön test üçüncü kesme noktasında (10-12)” kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; ısınma 1 (kalorifer), soğuma 1 (buzdolabı) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Madde, kütle, katı, gaz, karışım ve ölçüm kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Deney grubu ön test dördüncü kesme noktasında (7-9)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; madde 1 (gaz), katı 1 (tahta), gaz 1 (doğalgaz) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; mıknatıs 2 (çivi, metal), sıvı 1 (meyve suyu), ısınma 1 (ateş), soğuma 2 (klima, kar) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kütle, karışım ve ölçüm kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Deney grubu ön test beşinci kesme noktasında (4-6)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; karışım 1 (hava), ölçüm 2 (boy, metre) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; madde 1 (sıvı), katı 2 (taş, hamur), gaz 3 (tüp, duman, sıvı), karışım 1 (hava), mıknatıs 4 (çubuk, yuvarlak, demir, çekme), sıvı 2 (süt, sabun), ısınma 2 (elektrikli ısıtıcı, şömine), soğuma 1 (sıvı) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kütle kavramı kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Deney grubu ön test altıncı kesme noktasında (2-3)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; kütle 4 (taş, ağaç, terazi, ağırlık) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; madde 2 (sandalye, maske), katı 11 (silgi, masa, dolap, sabun, kalem, demir, kitap, sünger, sıvı, kalem, duvar), gaz 2 (buhar, oksijen), karışım 4 (yemek, karıştırmak, kola, çorba), mıknatıs 6 (vida, ataç, nikel, at nalı, iğne, U), ölçüm 3 (cetvel, terazi, metre), sıvı 2 (dezenfektan, kolonya), ısınma 5 (güneş, klima, battaniye, su, yorgan), soğuma 3 (donma, soğuk, vantilatör) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir.

“Deney grubu ön testte frekansı 1 olan kelimeler” kavram ağında gösterilememiştir. Bu kelimeler deney grubunun kavram ağındaki diğer kelimelerle benzerdir.

“Kontrol grubu ön test birinci kesme noktasında (16 ve üstü)” kavramlardan; madde 1 (buz), sıvı 1 (su) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kütle, katı, gaz, karışım, mıknatıs, ölçüm, ısınma ve soğuma kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Kontrol grubu ön test ikinci kesme noktasında (13-15)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; mıknatıs 1 (çekmek), soğuma 1 (buzdolabı) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kütle, katı, gaz, karışım, ölçüm ve ısınma kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Kontrol grubu ön test üçüncü kesme noktasında (10-12)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; gaz 1 (hava), ısınma 2 (kalorifer, soba) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; madde 1 (taş), mıknatıs 1 (demir), soğuma 1 (buz) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kütle, katı, karışım ve ölçüm kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Kontrol grubu ön test dördüncü kesme noktasında (7-9)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; katı 2 (tahta, masa), ölçüm 2 (metre, termometre) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; gaz 1 (duman), ölçüm 2 (kola, yağ), soğuma 1 (kar) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kütle ve karışım kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Kontrol grubu ön test beşinci kesme noktasında (4-6)” kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; madde 2 (demir, gaz), katı 2 (demir, taş), gaz 2 (sis, doğalgaz), mıknatıs 2 (metal, itmek), ölçüm 3 (ölçmek, boy, cetvel), sıvı 2 (sabun, meyve suyu), ısınma 2 (ateş, güneş), soğuma 1 (hava) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kütle ve karışım kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Kontrol grubu ön test altıncı kesme noktasında (2-3)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; kütle 4 (kg, g, ağırlık, terazi), karışım 5 (birleşim, limonata, çay, çamur, gaz) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; madde 6 (katı, sıvı, kalemtraş, tahta, kitap, maske, kâğıt), katı 7 (buz, sabun, çanta, kalem, sert, kağıt, hamur), gaz 3 (bulut, kola, yayılmak,) mıknatıs 2 (kuvvet, çivi), ölçüm 1 (terazi), sıvı 7 (deniz, akışkan, içecek, dezenfektan, ayran, şalgam, kolonya), ısınma 3 (sıcak, sıcaklık, ocak), soğuma 5 (yağmur, su, kış, dondurma, rüzgâr) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir.

“Kontrol grubu ön testte frekansı 1 olan kelimeler” kavram ağında gösterilememiştir. Bu kelimeler kontrol grubunun kavram ağındaki diğer kelimelerle benzerdir.

Deney ve kontrol grubunun ön test kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağlarında, anahtar kavramların çoğunlukla günlük hayatla ilişkilendirildiği görölmektedir. Bu bulgu, deney ve kontrol grubunun uygulamadan önce kavramsal anlamalarının benzer düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol grubunun KİT son testte bulunan kavramlara ilişkin ürettikleri ilişkili kelimeler kullanılarak kesme noktası tekniğiyle hazırlanan kavram ağları şekil 4.3’te verilmiştir.

Deney Grubu Son Test Birinci Kesme Noktası (16 ve üstü)
MADDE **KÜTLE**

MIKNATIS
Demir

ÖLÇÜM

SIVI
Su

GAZ

KARIŞIM

ISINMA

SOĞUMA

Kontrol Grubu Son Test Birinci Kesme Noktası (16 ve üstü)
MADDE **KÜTLE**

MIKNATIS

ÖLÇÜM

SIVI

ISINMA

SOĞUMA

Deney Grubu Son Test İkinci Kesme Noktası (13-15)
MADDE **KÜTLE**
Terazi

Kilogram

MIKNATIS

ÖLÇÜM

SIVI

ISINMA

SOĞUMA

Demir

Su

Erime

Kontrol Grubu Son Test İkinci Kesme Noktası (13-15)
MADDE **KÜTLE**

MIKNATIS

ÖLÇÜM

SIVI

GAZ

KARIŞIM

Hava

ISINMA

SOĞUMA

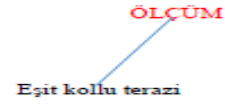
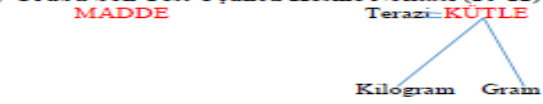
Demir

Su

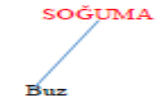
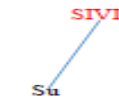
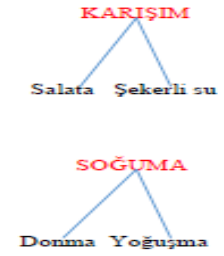
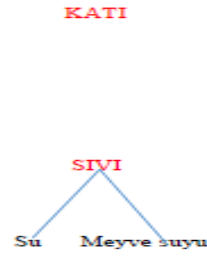
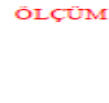
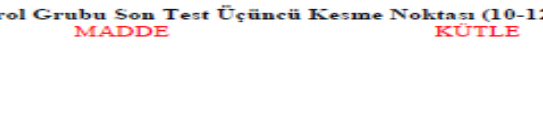
Buz

Şekil 4.3. Deney ve kontrol grubunun KİT son testte ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağı

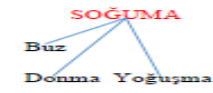
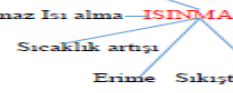
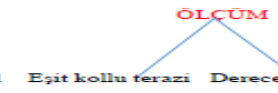
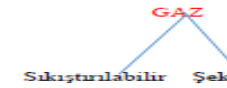
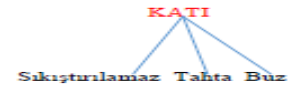
Deney Grubu Son Test Üçüncü Kesme Noktası (10-12)



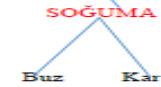
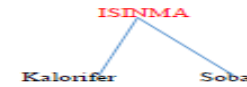
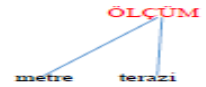
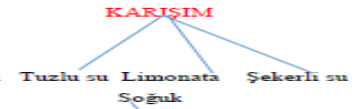
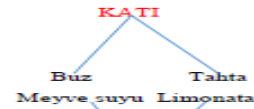
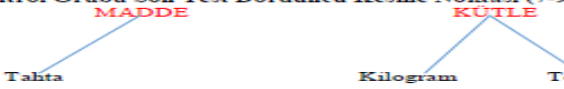
Kontrol Grubu Son Test Üçüncü Kesme Noktası (10-12)



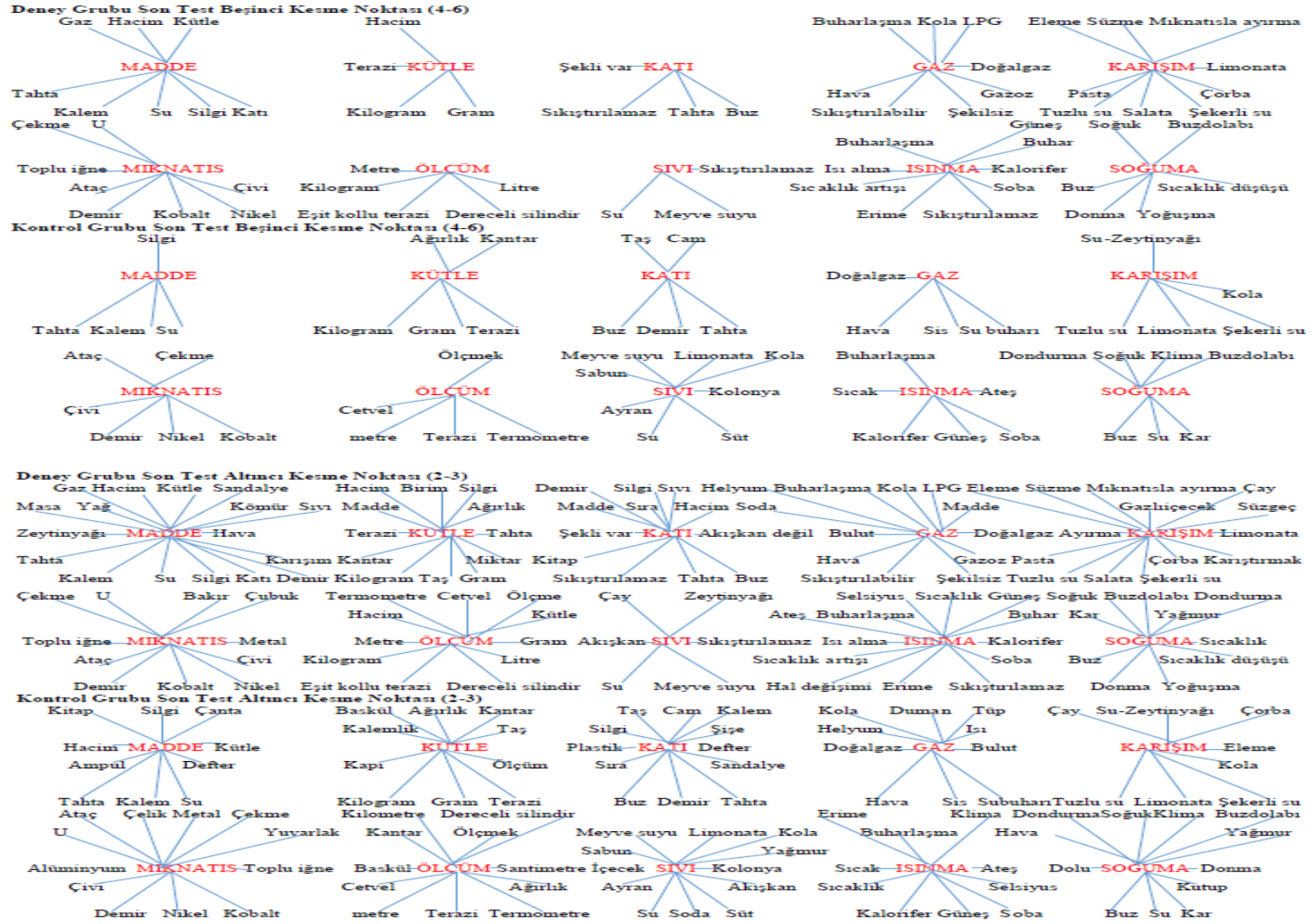
Deney Grubu Son Test Dördüncü Kesme Noktası (7-9)



Kontrol Grubu Son Test Dördüncü Kesme Noktası (7-9)



Şekil 4.3. (Devam) Deney ve kontrol grubunun KİT son testte ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağı



Şekil 4.3. (Devam) Deney ve kontrol grubunun KİT son testte ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağı

Şekil 4.3'te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun son test kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağları şu şekilde açıklanabilir:

“Deney grubu son test birinci kesme noktasında (16 ve üstü)” kavramlardan; mıknatıs 1 (demir), sıvı 1 (su) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Madde, kütle, katı, gaz, mıknatıs, ölçüm, sıvı, ısınma ve soğuma kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Deney grubu son test ikinci kesme noktasında (13-15)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; kütle 2 (terazi ve kilogram), ısınma 1 (erime) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Madde, katı, gaz, karışım, ölçüm ve soğuma kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Deney grubu son test üçüncü kesme noktasında (10-12)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; karışım 2 (salata, şekerli su), ölçüm 1 (eşit kollu terazi), soğuma 2 (donma, yoğuşma) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; kütle 1 (gram), mıknatıs 1 (kobalt), sıvı 1 (meyve suyu) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Madde, katı ve gaz kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Deney grubu son test dördüncü kesme noktasında (7-9)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; madde 1 (kalem), katı 3 (sıkıştırılmaz, tahta, buz), gaz 2 (sıkıştırılabilir, şekilsiz) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; karışım 3 (eleme, pasta, tuzlu su), mıknatıs 3 (toplu iğne, ataç, nikel), ölçüm 1 (dereceli silindir), sıvı 1 (sıkıştırılmaz), ısınma 3 (buharlaştırma, ısı alma, sıcaklık artışı), soğuma 1 (yoğuşma) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir.

“Deney grubu son test beşinci kesme noktasında (4-6)” kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; madde 7 (gaz, hacim, kütle, tahta, su, silgi, katı), kütle 1 (hacim), katı bir (şekli var), gaz 6 (buharlaştırma, kola, LPG, doğalgaz, hava, gazoz), karışım 4 (süzme, mıknatısla ayırma, limonata, çorba), mıknatıs 1 (çivi), ölçüm 3 (metre, litre, kilogram), ısınma 6 (ısı alma, soba, kalorifer, buhar, güneş, buharlaştırma), soğuma 3 (soğuk, buzdolabı, sıcaklık düşüşü) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir.

“Deney grubu son test altıncı kesme noktasında (2-3)” kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; madde 9 (sandalye, kömür, sıvı, hava, karışım, demir, zeytinyağı, masa, yağ), kütle 9 (madde, kantar, taş, miktar, tahta, ağırlık, silgi, birim, hacim), katı 8 (kitap, akışkan değil, hacim, sıvı, silgi, sıra, demir, madde), gaz 7 (bulut, hava, doğalgaz, gazlı içecek, madde, helyum, soda), karışım 4 (ayırma, karıştırmak, süzgeç, çay), mıknatıs 3 (metal, bakır, çubuk), ölçüm 6 (gram, kütle, ölçme, cetvel, termometre, hacim), sıvı 3 (zeytinyağı, çay,

akışkan), ısınma 5 (ateş, ısı alma, hal değişimi, sıcaklık, selsiyus), soğuma 5 (sıcaklık, yağmur, dondurma, soğuk, kar) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir.

“Deney grubu son testte frekansı bir olan kelimeler” kavram ağında gösterilememiştir. Bu kelimeler deney grubunun kavram ağındaki diğer kelimelerle benzerdir.

“Kontrol grubu son test birinci kesme noktasında (16 ve üstü)” kavramlardan; madde, kütle, katı, gaz, karışım, mıknatıs, ölçüm, sıvı, ısınma ve soğuma kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Kontrol grubu son test ikinci kesme noktasında (13-15)” kavramlardan; gaz 1 (hava), mıknatıs 1 (demir), sıvı 1 (su), soğuma 1 (buz) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Madde, kütle, katı, karışım, ölçüm ve ısınma kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Kontrol grubu son test üçüncü kesme noktasında (10-12)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; katı 1 (tahta), karışım 2 (tuzlu su, şekerli su), ısınma 1 (kalorifer) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; gaz 1 (su buharı) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Madde, kütle ve ölçüm kavramları kelimeyle ilişkilendirilmemiştir.

“Kontrol grubu son test dördüncü kesme noktasında (7-9)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; madde 1 (tahta), kütle 2 (kilogram, terazi), ölçüm 2 (metre, terazi) kelimeyle ilişkilendirilmiştir. Kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; katı 1 (buz), karışım 1 (limonata), sıvı 3 (meyve suyu, limonata, süt), ısınma 1 (soba), soğuma 2 (kar, soğuk) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir.

“Kontrol grubu son test beşinci kesme noktasında (4-6)” kelimeyle ilişkilendirilmemiş kavramlardan; madde 3 (kalem, su, silgi), kütle 3 (ağırlık, kantar, gram), katı 3 (taş, cam, demir), gaz 2 (doğalgaz, sis), karışım 2 (kola, su-zeytinyağı), mıknatıs 5 (ataç, çekme, çivi, nikel, kobalt), ölçüm 3 (ölçmek, terazi, cetvel), sıvı 4 (sabun, ayran, kolonya, kola), ısınma 4 (buharlaştırma, sıcak, güneş, ateş), soğuma 4 (dondurma, klima, buzdolabı, buz, su) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir.

“Kontrol grubu son test altıncı kesme noktasında (2-3)” kelimeyle ilişkilendirilmiş kavramlardan; madde 6 (kitap, çanta, hacim, kütle, ampul, defter), kütle 5 (kapı, ölçüm, baskül, kalemlik, taş), katı 7 (sıra, plastik, silgi, kalem, şişe, defter, sandalye), gaz 6 (kola, helyum, duman, tüp, ısı, bulut), karışım 4 (çay, çorba, eleme, kola), mıknatıs 7 (alüminyum,

U, çelik, metal, çekme, yuvarlak, toplu iğne), ölçüm 7 (baskül, kantar, kilometre, dereceli silindir, santimetre, ağırlık), sıvı 4 (yağmur, akışkan, soda, içecek), ısınma 5 (erime, klima, selsiyus, sıcaklık, sıcak), soğuma 5 (hava, yağmur, dolu, donma, kutup) yeni kelimeyle ilişkilendirilmiştir.

“Kontrol grubu ön testte frekansı 1 olan kelimeler” kavram ağında gösterilememiştir. Bu kelimeler deney grubunun kavram ağındaki diğer kelimelerle benzerdir.

Deney ve kontrol grubunun son test kavramlarına ilişkin ürettikleri kelimelerle hazırlanan kavram ağında; öğrencilerin kavramları günlük hayat ve bilimsel kavramlarla ilişkilendirdikleri görülmektedir. Bu bulgu, deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama düzeylerinin arttığı şeklinde yorumlanabilir.

4.1.2. “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” araştırma problemine ilişkin bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde, “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda deney ve kontrol grubuna KAT ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

İkinci alt problemi cevaplayabilmek için ilk önce deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının dağılım özellikleri betimlenmiştir. Sonra grupların puanları arasındaki farkı bulmakta kullanılacak testi belirlemek için ön test ve son test puanlarının normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Bu bağlamda grupların her ikisinin de büyüklüğü 50’den küçük olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi yapılmıştır. Yapılan normallik testi sonucunda, deney ve kontrol gruplarının puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu yüzden deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasındaki farkın belirlenmesinde, parametrik testlerden bağımsız ve bağımlı örneklem t testleri kullanılmıştır. Bu testlerden; bağımsız örneklem t testi gruplar arası, bağımlı örneklem t testi grup içindeki farkı bulmakta kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubunun KAT ön test ve son test puanlarını betimlemeye ilişkin yapılan betimsel analiz sonuçları Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubunun KAT ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları

Grup	Ölçüm (KAT)	n	\bar{x}
Deney	Ön Test	19	27.05
	Son Test	19	57.78
Kontrol	Ön Test	19	28.05
	Son Test	19	44.84

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi deney grubunda, ön teste ve son teste 19 öğrenci katılmıştır. Deney grubunun, ön test ortalaması 27.05 ve son test ortalaması 57.78’dir. Kontrol grubunda, ön teste ve son teste 19 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunun ön test ortalaması 28.05 ve son test ortalaması 44.84’dür.

Deney ve kontrol grubunun, KAT ön test ve son test puanlarının normal dağılıma uygunluğunu belirlemeye ilişkin yapılan Shapiro-Wilk Testi sonuçları Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Deney ve kontrol grubunun KAT ön test ve son test shapiro-wilk testi sonuçları

Shapiro-Wilk Testi				
Grup	Ölçüm (KAT)	İstatistik	sd	p
Deney	Ön Test	.92	19	.11
	Son Test	.92	19	.11
Kontrol	Ön Test	.97	19	.89
	Son Test	.91	19	.10

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun, ön test ve son test puanlarının normal dağılım ($p > .05$) gösterdiği bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubunun, KAT ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan Bağımsız Örneklem t Testi sonuçları Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Deney ve kontrol grubunun KAT ön test bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	Ölçüm (KAT)	n	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney	Ön Test	19	27.05	10.68	36	30	.76
Kontrol	Ön Test	19	28.05	9.37			

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun, ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. $t(36)=.30, p>.05$. Deney grubunun ön test puanları ($\bar{x}= 27,05$), kontrol grubunun ön test puanlarına ($\bar{x}= 28,05$) göre daha düşüktür. Bu bulgular uygulamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerinin denk olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney grubunun, KAT ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan Bağımlı Örneklem t Testi sonuçları Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Deney Grubunun KAT ön test ve son test bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	Ölçüm (KAT)	n	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney	Ön Test	19	27.05	10.68	18	22.30	.01	.96
	Son test	19	57.78	12.11				

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi deney grubunun, ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. $t(18)=22.30 p<.05$. Deney grubunun, son test puanları ($\bar{x}=57.78$) ön test puanlarına ($\bar{x}= 27.05$) göre daha yüksektir. Bu bulgular, OBYM’nin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Yapılan hesaplama sonucunda eta kare (η^2) korelasyon katsayısı değeri .96’dır. Buna göre ön test ve son test puanları arasında gözlemlenen varyansın yaklaşık %96’sının kullanılan öğretim modeline bağlı olduğu söylenebilir. Bunun yanında hesaplanan Cohen d değeri 5.11’dir. Bu sonuç, deney grubunun ön test ve son test puanları arasındaki farkın 5.11 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubunun, KAT ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan Bağımlı Örneklem t Testi sonuçları Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Kontrol grubunun KAT ön test ve son test bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	Ölçüm (KAT)	n	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Kontrol	Ön-test	19	28.05	9.37	18	9.14	.01	.82
	Son-test	19	44.84	13.62				

Tablo 4.10'da görüldüğü gibi kontrol grubunun, ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. $t(18)=9.14$ $p<.05$. Kontrol grubunun, son test puanları ($\bar{x}=44.84$) ön test puanlarına ($\bar{x}=28.05$) göre daha yüksektir. Bu bulgular, kontrol grubunda işlenen derslerin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Yapılan hesaplama sonucunda eta kare (η^2) korelasyon katsayısı değeri 0.82'dir. Buna göre KAT ön test ve son test puanları arasında gözlemlenen varyansın yaklaşık %82'sinin kullanılan öğretim modeline bağlı olduğu söylenebilir. Bunun yanında hesaplanan Cohen d değeri 2.09'dır. Bu sonuç kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasındaki farkın 2.09 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunun, KAT son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan Bağımsız Örneklem t Testi sonuçları Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Deney ve kontrol grubunun KAT son test bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	Ölçüm (KAT)	n	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney	Son-test	19	57.78	12.11	36	3.09	.01	.20
Kontrol	Son-test	19	44.84	13.62				

Tablo 4.11'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun, son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. $t(36)=3.09$, $p<.05$. Deney grubunun son test puanları ($\bar{x}=57.78$), kontrol grubunun son test puanlarına ($\bar{x}=44.84$) göre daha yüksektir. Bu bulgular öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırmada, OBYM'nin kontrol grubunda işlenen derslere göre daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Yapılan hesaplama sonucunda eta

kare (r^2) korelasyon katsayısı değeri .76'dır. Buna göre KAT son test puanlarında gözlemlenen varyansın yaklaşık %76'sının kullanılan öğretim modeline bağlı olduğu söylenebilir. Bunun yanında Cohen d değeri 1.00'dır. Bu sonuç deney ve kontrol grupları puanları arasındaki farkın 1.00 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir.

4.2. Bilimin Doğası Anlayışına Yönelik Bulgular

Araştırmanın bu alt bölümünde, OBYM'nin bilimin doğası anlayışının gelişmesine olan etkisine ilişkin bulgular sunulmuştur.

4.2.1. “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışları nasıldır?” araştırma problemine ilişkin bulgular

Araştırmanın üçüncü alt probleminde, “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışları nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak BDYGAF uygulanmıştır.

Üçüncü alt problemi cevaplayabilmek için ilk önce deney ve kontrol grubunun BDYABF ön test ve son test sorularına verdikleri cevaplar sınıflandırılmıştır. Sonra bu sınıflandırmaya göre grupların ön test ve son test sorularına verdikleri cevaplar betimlenmiştir.

Deney ve kontrol grubunun, BDYABF ön test ve son test sorularına verdikleri cevapların frekans dağılımı Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Deney ve kontrol grubunun BDYABF’ye verdikleri cevaplar

Soru	Deney Grubu					Kontrol Grubu						
		Geliştirmeli	Geçiş	Yeterli	\bar{X}	Artış		Geliştirmeli	Geçiş	Yeterli	\bar{X}	Artış
		f	f	f			f	f	f			
1. Bilim deneye ve gözleme dayalıdır.	Ön test	9	10	-	1.53	0.63	Ön test	16	3	-	1.16	0.63
	Son test	2	12	5	2.16		Son test	6	11	2	1.79	
2. Bilim deneye ve gözleme dayalıdır.	Ön test	9	9	1	1.58	0.53	Ön test	5	13	1	1.79	0.32
	Son test	4	9	6	2.11		Son test	1	15	3	2.11	
3. Bilim değişken yapılıdır.	Ön test	11	4	4	1.63	0.21	Ön test	16	2	1	1.21	0.11
	Son test	8	6	5	1.84		Son test	14	4	1	1.32	
4. Gözlem ve çıkarım farklıdır.	Ön test	11	7	1	1.47	0.21	Ön test	13	5	1	1.37	0.21
	Son test	8	9	2	1.68		Son test	9	9	1	1.58	
5. Bilim öznelidir.	Ön test	10	7	2	1.58	0.63	Ön test	12	5	2	1.47	0.11
	Son test	2	11	6	2.21		Son test	10	7	2	1.58	
6. Gözlem ve çıkarım farklıdır.	Ön test	6	9	4	1.89	0.64	Ön test	9	7	3	1.68	0.37
	Son test	1	7	11	2.53		Son test	2	14	3	2.05	
7. Bilim yaratıcılık ve hayal gücüne bağlıdır.	Ön test	4	3	12	2.42	0.05	Ön test	3	9	7	2.21	0.21
	Son test	1	8	10	2.47		Son test	1	9	9	2.42	

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının, BDYABF sorularına verdikleri cevapların frekans dağılımı şu şekildedir:

“Bilimsel bilgi deneye ve gözleme dayalıdır.” temasına ilişkin birinci soruda, deney grubunda ön testte; 9 kişi geliştirmeli, 10 kişi geçiş düzeyinde puan almıştır. Deney grubunda son testte; 2 kişi geliştirmeli, 12 kişi geçiş, 5 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda ön testte; 16 kişi geliştirmeli, 3 kişi geçiş düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda son testte; 6 kişi geliştirmeli, 11 kişi geçiş, 2 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunun; ön test puan ortalaması 1.53, son test puan ortalaması 2.16’dır. Kontrol grubunun; ön test puan ortalaması 1.16, son test puan ortalaması 1.79’dur. Grupların son

testteki puan artışı; deney grubunda 0.63, kontrol grubunda 0.63'tür. Bu bulgular birinci soruda, deney ve kontrol grubunda işlenen derslerin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde benzer düzeyde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

“Bilimsel bilgi deneye ve gözleme dayalıdır.” temasına ilişkin ikinci soruda, deney grubunda; ön testte 9 kişi geliştirmeli, 9 kişi geçiş, 1 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunda son testte; 4 kişi geliştirmeli, 9 kişi geçiş, 1 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda ön testte; 5 kişi geliştirmeli, 13 kişi geçiş, 1 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerden son testte; 1 kişi geliştirmeli, 15 kişi geçiş, 3 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunun; ön test puanı 1.58, son test puanı 2.11'dir. Kontrol grubunun; ön test puanı 1.79, son test puanı 2.11'dir. Grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.53, kontrol grubunda 0.32'dir. Bu bulgular ikinci soruda, OBYM'nin kontrol grubunda işlenen derslere göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

“Bilimsel bilgi değişken bir yapıya sahiptir.” temasına ilişkin üçüncü soruda, deney grubunda ön testte; 11 kişi geliştirmeli, 4 kişi geçiş, 4 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunda son testte; 8 kişi geliştirmeli, 6 kişi geçiş, 5 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda ön testte; 16 kişi geliştirmeli, 2 kişi geçiş, 1 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda son testte; 14 kişi geliştirmeli, 4 kişi geçiş, 1 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunun; ön test puanı 1.63; son test puanı 1.84'tür. Kontrol grubunun; ön test puanı 1.21, son test puanı 1.32'dir. Grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.21, kontrol grubunda 0.11'dir. Bu bulgular üçüncü soruda, OBYM'nin kontrol grubunda işlenen derslere göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

“Gözlem ve çıkarım farklı kavramlardır.” temasına ilişkin dördüncü soruda, deney grubunda ön testte; 11 kişi geliştirmeli, 7 kişi geçiş, 1 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunda son testte; 8 kişi geliştirmeli, 9 kişi geçiş, 2 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda ön testte; 13 kişi geliştirmeli, 5 kişi geçiş, 1 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda son testte; 9 kişi geliştirmeli, 9 kişi geçiş, 1 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunun; ön test puanı 1.47, son test puanı 1.68'dir. Kontrol grubunun; ön test puanı 1.37, son test puanı 1.58'dir. Grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.21, kontrol grubunda 0.21'dir. Bu bulgular dördüncü soruda, OBYM

ve kontrol grubunda işlenen derslerin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde benzer düzeyde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

“Bilimsel bilgi öznelidir.” temasına ilişkin beşinci soruda, deney grubunda ön testte; 10 kişi geliştirmeli, 7 kişi geçiş, 2 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunda son testte; 2 kişi geliştirmeli, 11 kişi geçiş, 6 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda ön testte; 12 kişi geliştirmeli, 5 kişi geçiş, 2 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda son testte; 10 kişi geliştirmeli, 7 kişi geçiş, 2 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunun; ön test puanı 1.58, son test puanı 2.21’dir. Kontrol grubunun; ön test puanı 1.47, son test puanı 1.58’dir. Grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.63, kontrol grubunda 0.11’dir. Bu bulgular beşinci soruda, OBYM’nin kontrol grubunda işlenen derslere göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

“Gözlem ve çıkarım farklı kavramlardır.” temasına ilişkin altıncı soruda, deney grubunda ön testte; 6 kişi geliştirmeli, 9 kişi geçiş, 4 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunda son testte; 1 kişi geliştirmeli, 7 kişi geçiş, 11 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda ön testte 9 kişi geliştirmeli, 7 kişi geçiş, 3 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda son testte; 2 kişi geliştirmeli, 14 kişi geçiş, 3 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunun; ön test puanı 1.89, son test puanı 2.53’dür. Kontrol grubunun; ön test puanı 1.68, son test puanı 2.05’dir. Grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.64, kontrol grubunda 0.37’dir. Bu bulgular altıncı soruda, OBYM’nin kontrol grubunda işlenen derslere göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

“Bilimsel bilgi insanın yaratıcılığına ve hayal gücüne bağlıdır.” temasına ilişkin yedinci soruda, deney grubunda ön testte; 4 kişi geliştirmeli, 3 kişi geçiş, 12 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunda son testte; 1 kişi geliştirmeli, 8 kişi geçiş, 10 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda ön testte; 3 kişi geliştirmeli, 9 kişi geçiş, 7 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Kontrol grubunda son testte; 1 kişi geliştirmeli, 9 kişi geçiş, 9 kişi yeterli düzeyinde puan almıştır. Deney grubunun; ön test puanı 2.42, son test puanı 2.47’dir. Kontrol grubunun ön test puanı 2.21, son test puanı 2.42’dir. Grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.05, kontrol grubunda 0.21’dir. Bu bulgular yedinci

soruda, kontrol grubunda işlenen derslerin OBYM'ye göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğunu göstermiştir.

4.2.2. “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” araştırma problemine ilişkin bulgular

Araştırmanın dördüncü alt probleminde, “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak BDYABF uygulanmıştır.

Dördüncü alt problemi cevaplayabilmek için ilk önce deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının dağılım özellikleri betimlenmiştir. Sonra grupların puanları arasındaki farkı bulmakta kullanılacak testi belirlemek için ön test ve son test puanlarının normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Bu bağlamda sözü edilen grupların her ikisinin de büyüklüğü 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi yapılmıştır. Yapılan normallik testi sonucunda, deney ve kontrol gruplarının puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu yüzden deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasındaki farkın belirlenmesinde, parametrik testlerden bağımsız ve bağımlı örneklem t testleri kullanılmıştır. Bu testlerden; bağımsız örneklem t testi gruplar arası, bağımlı örneklem t testi grup içindeki farkı bulmakta kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubunun, BDYABF ön test ve son test puanlarının dağılım özelliklerini betimlemeye ilişkin yapılan betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Deney ve kontrol grubunun BDYABF ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları

Grup	Ölçüm (BDYABF)	n	\bar{x}
Deney	Ön-test	19	12.10
	Son-test	19	15.00
Kontrol	Ön-test	19	10.89
	Son-test	19	12.84

Tablo 4.13'te görüldüğü gibi, deney grubunda ön teste ve son teste 19 öğrenci katılmıştır. Deney grubunun, ön test ortalaması 12.10 ve son test ortalaması 15.00'dir. Kontrol grubunda ön teste ve son teste 19 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunun, ön test ortalaması 10.89 ve son test ortalaması 12.84'dür.

Deney ve kontrol grubunun, BDYABF ön test ve son test puanlarının normal dağılıma uygunluğunu belirlemeye ilişkin yapılan Shapiro-Wilk Testi sonuçları Tablo 4.14'te gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Deney ve kontrol grubunun BDYABF ön test ve son test shapiro-wilk testi sonuçları

Shapiro-Wilk				
Grup	(BDYABF)	İstatistik	sd	p
Deney	Ön-test	.21	19	.08
	Son-test	.10	19	.20
Kontrol	Ön-test	.13	19	.52
	Son-test	.14	19	.62

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun, ön test ve son test puanlarının normal dağılım ($p > .05$) gösterdiği bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubunun, BDYABF ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan Bağımsız Örneklem t Testi sonuçları Tablo 4.15'te gösterilmiştir.

Tablo 4.15. Deney ve kontrol grubunun BDYABF ön test bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	Ölçüm (BDYABF)	n	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney	Ön-test	19	12.10	1.79	36	1.83	.07
Kontrol	Ön-test	19	10.89	2.25			

Tablo 4.15'te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. $t(36)=1.83, p>.05$. Deney grubunun ön test puanı ($\bar{x}=12.10$), kontrol grubunun ön test puanına ($\bar{x}=10.89$) göre daha yüksektir. Bu bulgular, deney ve kontrol grubunun bilimin doğasına yönelik anlayışlarının uygulamadan önce denk olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney grubunun BDYABF ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan Bağımlı Örneklem t Testi sonuçları Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

Tablo 4.16. Deney grubunun BDYABF ön test ve son test bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	Ölçüm(BDYABF)	n	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney	Ön test	19	12.10	1.79	18	6.23	.01	.51
	Son test	19	15.00	2.98				

Tablo 4.16'da görüldüğü gibi deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. $t(18)=6.23, p<.05$. Deney grubunun, son test puanları ($\bar{x}=15.00$) ön test puanına ($\bar{x}=12.10$) göre daha yüksektir. Bu bulgular, OBYM'nin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Yapılan hesaplama sonucunda eta kare (η^2) korelasyon katsayısı değeri .51'dir. Buna göre ön test ve son test puanları arasında gözlemlenen varyansın yaklaşık %51'inin kullanılan öğretim modeline bağlı olduğu söylenebilir. Bunun

yanında Cohen d değeri 2.02'dir. Bu sonuç, deney grubunun ön test ve son test puanları arasındaki farkın 2.02 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubunun BDYABF ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan Bağımlı Örneklem t Testi sonuçları Tablo 4.17'de gösterilmiştir.

Tablo 4.17. Kontrol grubunun BDYABF ön test ve son test bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup	Ölçüm (BDYABF)	n	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Kontrol	Ön-test	19	10.89	2.25	18	3.33	.01	.23
	Son-test	19	12.84	1.97				

Tablo 4.17'de görüldüğü gibi kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. $t(18)=3.33$, $p<.05$. Kontrol grubunun son test puanları ($\bar{x}=12.84$) ön test puanlarına ($\bar{x}=10.89$) göre daha yüksektir. Bu bulgular, kontrol grubunda yürütülen derslerin, öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Yapılan hesaplama sonucunda eta kare (η^2) korelasyon katsayısı değeri .23'dür Buna göre ön test ve son test puanları arasında gözlemlenen varyansın yaklaşık %23'ünün kullanılan öğretim modeline bağlı olduğu söylenebilir. Bunun yanında Cohen d değeri 1.08'dir. Bu sonuç, kontrol grubunun son test ve ön test puanları arasındaki farkın 1.08 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunun, BDYABF son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan Bağımsız Örneklem t Testi sonuçları Tablo 4.18’de gösterilmiştir.

Tablo 4.18. Deney ve kontrol grubunun BDYABF son test bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	Ölçüm (BDYABF)	n	\bar{x}	S	sd	t	p	η^2
Deney	Son-test	19	15.00	2.98	36	2.62	.01	.16
Kontrol	Son-test	19	12.84	1.97				

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. $t(36)=2.18$, $p<.05$. Deney grubunun son test puanları ($\bar{x}=15.00$), kontrol grubunun son test puanlarına ($\bar{x}=12.84$) göre daha yüksektir. Bu bulgular, öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde, OBYM’nin kontrol grubunda işlenen derslere göre daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Yapılan hesaplama sonucunda eta kare (η^2) korelasyon katsayısı değeri .16’dır. Buna göre son test puanlarında gözlemlenen varyansın yaklaşık %16’sının kullanılan öğretim modeline bağlı olduğu söylenebilir. Bunun yanında Cohen d değeri .85’dir. Bu sonuç deney ve kontrol grubunun puanları arasındaki farkın .85 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir.

4.3. OBYM’ye Yönelik Görüşlere İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu alt bölümünde, OBYM’ye yönelik görüşlere ilişkin bulgular sunulmuştur.

4.3.1. “Deney grubunda bulunan öğrencilerin OBYM’ye yönelik görüşleri nelerdir?” araştırma problemine ilişkin bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemde “Deney grubunda bulunan öğrencilerin OBYM’ye yönelik görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda deney grubunda bulunan on dokuz öğrenciyle uygulama sonrasında görüşmeler yapılmıştır.

Beşinci alt problemi cevaplayabilmek için, ilk önce deney grubu öğrencileriyle YYGF’de bulunan sorular kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler, ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Sonra öğrencilerle yapılan görüşmelerin kayıtları, içerik analizi kullanılarak çözümlenmiştir. Görüşme kayıtlarının çözümlenmesi sonucunda öğrencilerin OBYM’ye yönelik görüşlerine ilişkin bulguların bulunduğu temalar ve alt temalara ulaşılmıştır. Son olarak bu temalar ve alt temalar, görseller ve öğrenci ifadeleriyle açıklanmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin görüşme kayıtlarının çözümlenmesi sonucunda, “Yöntem Hakkındaki Düşünceler” ve “Yöntemin Öğrenci Üzerindeki Etkileri” temaları belirlenmiştir. Bunlardan “Yöntem Hakkındaki Düşünceler” temasının altında, “Yöntemin Özellikleri” ve “Yöntemin Zorlukları” temalarına ulaşılmıştır. “Yöntemin Öğrenci Üzerindeki Etkileri” temasının altında; “Beceriler”, “Akademik Kazanımlar”, “Duyuşsal Kazanımlar” alt temalarına ulaşılmıştır. Öğrencilerin, OBYM’ye yönelik görüşlerini öğrenmek için yapılan görüşmeler sonucunda ulaşılan temalar ve alt temalar Şekil 4.4’de gösterilmiştir.

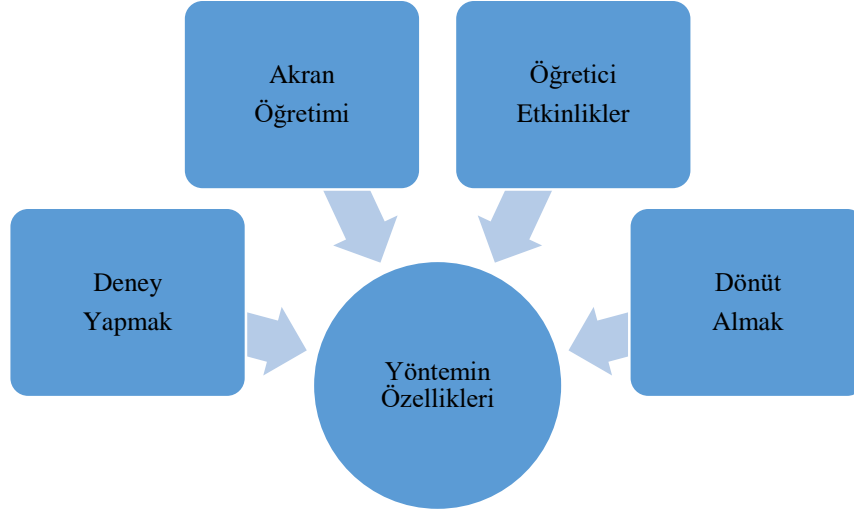


Şekil 4.4. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen temalar ve alt temalar

4.3.1.1. Yöntem hakkındaki düşünceler

Araştırmanın bu başlığında, “Yöntem Hakkındaki Düşünceler” temasının altında bulunan “Yöntemin Özellikleri” ve “Yöntemin Zorlukları” alt temalarına ilişkin bulgular sunulmuştur.

“Yöntemin Özellikleri” alt temasında, OBYM’nin yöntemsel özelliklerine yer verilmiştir. Bu alt temada OBYM’nin yöntemsel özelliklerinin; “deney yapmak”, “akran öğretimi”, “öğretici etkinlikler”, “dönüt almak” olduğu bulgularına ulaşılmıştır. OBYM’nin yöntemsel özelliklerine ilişkin bulgular Şekil 4.5’de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Yöntemin özellikleri alt temasında elde edilen bulgular

Deney grubu öğrencileri, öğretim sürecinde deney yaptıklarını dile getirmiştir. Öğrencilerden Fatma, Baybars, İsmail ve Kemal bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Baybars: Deneyler yapmayı öğrendik. Konuyu öğrenmemiz açısından çok iyi oldu. (Görüşme kaydı, Baybars, 05.04.2021)

İsmail: Aslında çok farklıydı. Alıştırmalar yaptık ve deneyler yaptığımız için... Deneyler yapmıyorduk bir önceki Fen derslerimizde. (Görüşme kaydı, İsmail, 05.04.2021)

Fatma: ..mesela önceden deney yapmıyorduk. Sadece test çözüyorduk. Ama şimdi deney yapıyoruz. (Görüşme kaydı, Fatma, 05.04.2021)

Kemal:.. hoca filan deneyler yaptırmıyordu. Sadece kitaptan işliyorduk. Başka bir şey yapmıyorduk. Siz geldiniz, deneyler filan her şey yaptınız. (Görüşme kaydı, Kemal 06.04.2021).

Deney grubu öğrencileri, akranlarından öğrendiklerini ve akranlarına öğrettiklerini söylemiştir. Öğrencilerden Ülger, Tomris ve Mesut bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Ülger: Öğretmenim grupla çalıştığımız zaman benim yapamadığım soruları arkadaşlarım ile yapıyordum. Ama bireysel olarak çalıştığımızda yapacak kimsemiz yoktu. Öğretmenimiz vardı o da bazen yapıyordu bazen yapmıyordu. (Görüşme kaydı, Yılmaz, 02.04.2021)

Tomris: Öğretmenim arkadaşım bildiklerini bana da anlatıyor. Ben de bilmiş oluyorum. (Görüşme kaydı, Tomris, 06.04.2021)

Mesut: Arkadaşlarım hep yardımcı oluyordu. Yapamadığım konuları öğrenmiş oluyordum. (Görüşme kaydı, Mesut, 06.04.2021)

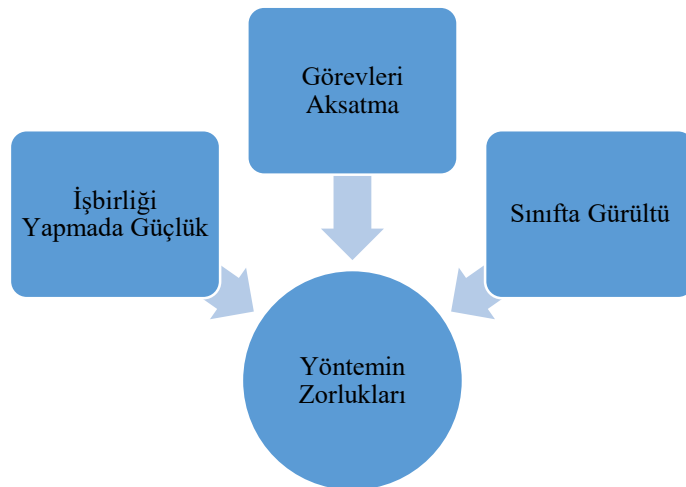
Deney grubu öğrencileri, uygulamada öğretici etkinlikler olduğunu söylemiştir. Öğrencilerden Bengü ve Kerime bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Bengü: Verdiğiniz testler çok öğretici ve öğrendik şey olduk... Test çözdük. Etkinlik yaptık. Güzel oldu. (Görüşme kaydı, Bengü, 02.04.2021)

Deney grubu öğrencilerinden birisi, dönüt aldığını söylemiştir. Öğrencilerden Abdulkadir bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Abdulkadir: Hocam sen anlatmıyorsun ya ilk başta ilk önce biz yapıyoruz daha sonra sen anlatıyorsun. Mesela biz şey... Biz yapınca bir tanesi yanlış çıkıyor. Doğrusunu anlatıyorsun. Tamam, bu şey bu böyleymiş diyorsun. Bir daha giderse de düzeltiyorsun. Yani öyle anlayıp düzeltiyorsun. (Görüşme kaydı, Abdulkadir, 02.04.2021)

“Yöntemin Zorlukları” alt temasında, OBYM’nin yöntemsel zorluklarına yer verilmiştir. Bu alt temada OBYM’nin yöntemsel zorluklarının; “iş birliği yapmada güçlük”, “görevleri aksatma”, “sınıfta gürültü” olduğu bulgularına ulaşılmıştır. OBYM’nin yöntemsel zorluklarına ilişkin bulgular Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Yöntemin zorlukları alt temasında elde edilen bulgular

Deney grubu öğrencileri, bazı öğrencilerin işbirliği yapmada güçlük çektiğini söylemiştir. Öğrencilerden Ese, Baybars ve Yılmaz bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Ese: ...'nın yaptığı davranışlar hoşuma gitmedi. Öğretmenim durmadan bize çok laf söylüyordu grup ile yapmıyordu. Ben yapınca cevabımı gösteriyordum. ... ise tek kendisi yapıyordu. Ortaklaşa yapmak istemiyordu. (Görüşme kaydı, Ese, 05.04.2021)

Baybars: Arkadaşım hep kendi bildiğini yazıyordu. Bizim söylediklerimizi fazla yazmıyordu. (Görüşme kaydı, Baybars, 05.04.2021)

İsmail: Biz grup çalışması yaparken arkadaşlarımıza soru sorduğumuz zaman arkadaşlarım pek cevap vermiyordu... (Görüşme kaydı, İsmail, 05.04.2021)

Deney grubu öğrencilerinden birisi, bazı öğrencilerin görevlerini aksattığını söylemiştir. Öğrencilerden Ülger bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Ülger: Öğretmenim aslında görevlerini bazen yapıyorlardı bazen yapmıyorlardı. Bu hoşuma gitmiyordu öğretmenim. (Görüşme kaydı, Yılmaz, 02.04.2021)

Deney grubu öğrencileri, gürültü olduğunu söylemiştir. Öğrencilerden Baybars, İsmail, Muhammet ve Fatma bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Baybars: Gürültü oluyordu biraz. Arkadaki grup gürültü yapıyordu. (Görüşme kaydı, Baybars, 05.04.2021)

İsmail:.. Biz deney yaparken arkadaşlarımızla birbirimizi anlayamıyorduk ve birbirimizin sesini duyamıyorduk. Çok konuşma oluyordu ve ses oluyordu. Gürültü olduğu için pek hoşuma gitmemişti. (Görüşme kaydı, İsmail, 05.04.2021)

Fatma: Mesela arkadaşım bağıarak konuşuyor, çok ses yapıyor. Ben de soru çözerken ... sesli konuştuğu için benim motivasyonumu bozuyor pek anlamıyorum. Hatırladığımı unutuyorum. Başka gruplarda çok ses çıkartıyor. Söyleyemiyorum da sussun diye. O zaman da dersimi yanlış yapıyorum bazen çok ses olduğu için. (Görüşme kaydı, Fatma, 05.04.2021)

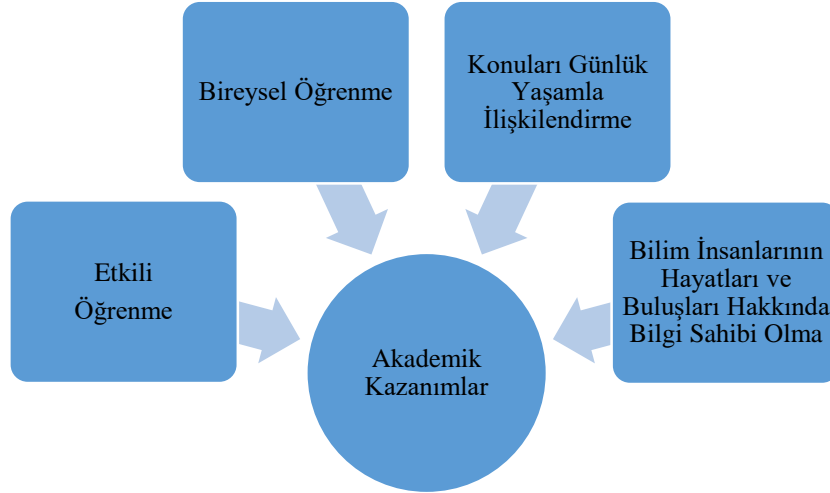
Muhammet: Çok konuşuyorlardı. Aklımıza gelen soruyu geri unutuyorduk. Deney yaparken, bir şeyler yaparken aklımıza gelenleri unutuyorduk. (Görüşme kaydı, Muhammet, 05.04.2021)

4.3.1.2. Yöntemin öğrenci üzerindeki etkileri

Araştırmanın bu başlığında, “Yöntemin Öğrenci Üzerindeki Etkileri” temasının altında bulunan “Akademik Kazanımlar” ve “ Beceri Kazanımları” ve “Duyuşsal Kazanımlar” alt temalarına ilişkin bulgular sunulmuştur.

“Akademik Kazanımlar” alt temasında, OBYM'nin akademik kazanımlarına yer verilmiştir. Bu alt temada OBYM'nin akademik kazanımlarının; “etkili öğrenme”, “bireysel

öğrenme”, “konuları günlük yaşamla ilişkilendirme”, “bilim insanlarının hayatları ve buluşları hakkında bilgi sahibi olma” olduğu bulgularına ulaşılmıştır OBYM’nin akademik kazanımlarına ilişkin bulgular Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Akademik kazanımlar alt temasında elde edilen bulgular

Deney grubu öğrencileri, konuları etkili olarak öğrenebildiklerini söylemiştir. Öğrencilerden İsmail, Kerime ve Hatice bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

İsmail: Öğretmenim senin derslerinde birbirimize katkı sağladığımız için daha iyi anlıyordum ve daha kolay oldu. Normalde tek başıma öğrenince mesela derste arkadaşlarıma sormak istiyordum ama öyle sormuyordum. Çünkü derste konuşulmadığını biliyordum. Ama sizin derslerde grupta yapınca daha iyi anladım ve dersler daha kolaylaştı. (Görüşme kaydı, İsmail, 05.04.2021)

Kerime... Bizim hocamız sadece fen bilimlerini anlatıyordu. Ama sizin dersleriniz daha öğretici oldu. (Görüşme kaydı, Kerime, 02.04.2021)

Hatice: .. Deney yaparken görüyoruz nasıl olduğunu. Deney yaparken ... daha çok öğrendim. (Görüşme kaydı, Hatice, 01.04.2021)

Deney grubu öğrencileri, konuları bireysel olarak öğrenebildiklerini söylemiştir. Öğrencilerden Tomris, Kerime, Pekay, Baybars, Pekay ve Fatma bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Tomris: Öğretmenim önceden çalışmamız iyi olmuştu. Sonradan sorulara cevap verebiliyorduk önceden çalıştığımız zaman bir hazırlık olmuş oluyordu. (Görüşme kaydı, Tomris, 06.04.2021)

Kerime: Öğretmenim kendimiz yaptığımızda daha iyi anlayabiliyoruz ama sadece öğretmen yaptığında anlayamadıklarımız olabiliyor öğretmenim. (Görüşme kaydı, Kerime, 02.04.2021)

Pekay: Öğretmenim çünkü ilk önce bizim anlamamız gerekiyor. Daha sonra hocanın öğretmesi iyi oluyor. Daha iyi anlıyorduk. Önceden bilmediğimiz konuları öğretmenlere soruyorduk ama şimdi öyle değil. Artık biz kendimiz çözebiliyoruz. (Görüşme kaydı, Pekay, 05.04.2021)

Baybars: Sizin işlediğiniz derslerde de iyi oldu. ...Kendimiz öğrenmemiz daha iyi oldu daha önceden öğretmenimiz anlatıyordu. (Görüşme kaydı, Baybars, 05.04.2021)

Fatma: Konuyu kendi kendimize öğrendik daha iyi öğrendik. Önceden pek fazla öğrenemiyorduk. Şimdi daha detaylı anlıyoruz ve güzel anlıyoruz. Öğretmenimiz eskiden bize anlatıyordu biz dinliyorduk ama şimdi kendimiz çözüyoruz, kendimiz etkinlikler yapıyoruz. Kendimiz daha iyi anlıyoruz. Daha güzel oluyor. Daha iyi oluyor. (Görüşme kaydı, Fatma, 05.04.2021)

Deney grubu öğrencileri, öğrendikleri konuları günlük yaşamla ilişkilendirdiklerini söylemiştir. Öğrencilerden Faruk, İsmail, Fatma ve Tomris bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

İsmail: Geri dönüşümde yeni şeyler üretmek için demir şeyleri ayırmamız gerektiğini öğrendim. Onları mıknatısla ayırabiliriz Diğer çöplerle de geri dönüşümle daha fazla şey yapabiliriz. Geri dönüşüm yaparak çevreyi korumayı öğrendim. Artık daha dikkat edeceğim. Odanın sıcaklığını da artık termometre ile ölçebileceğim. (Görüşme kaydı, İsmail, 05.04.2021)

Fatma: Mesela markete gittiğimde bir şeyler alıp kenarda kütesini ve hacmini ölçebilirim, istediğim şeyi alabilirim ve geri dönüşümde maddeleri geri dönüşüme göndermeyi öğrendim. (Görüşme kaydı, Fatma, 05.04.2021)

Tomris: ... Öğretmenim bakkala gittiğimde hiç zorlanmam. Havanın sıcaklığını ölçebilirim. (Görüşme kaydı, Tomris, 06.04.2021)

Deney grubu öğrencileri, bilim insanlarının hayatları ve buluşları hakkında bilgi sahibi olduklarını söylemiştir. Öğrencilerden Hatice, Pekay, Baybars, İsmail ve Fatma bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Hatice: Bilim insanları hakkında konuşurken çok güzeldi. Onları öğrenmek... Bir de onları tanımak... Onların ne yaptıklarını... (Görüşme kaydı, Hatice, 01.04.2021)

Bengü: Öğretmenim bilim insanlarını tanımış olduk. Geçmiş hayatlarını öğrendik İşte genç yaşta başladıklarını öğrendik. (Görüşme kaydı, Bengü, 02.04.2021)

Pekay: Öğretmenim hayatlarını öğrendim. Buluşlarını öğrendim. (Görüşme kaydı, Pekay, 05.04.2021)

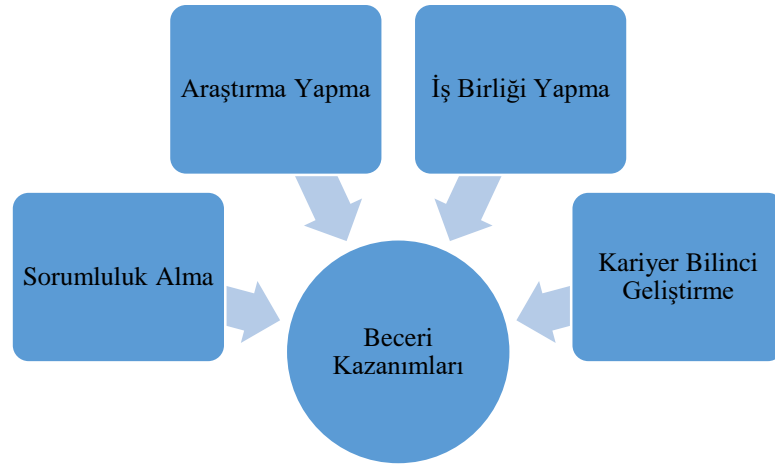
Baybars:.. Ben onların hayatını öğrendim Nasıl araştırmalar yaptıklarını öğrendim... Bilim insanlarının araştırma yaparken hayal güçlerini kullandıklarını öğrendim. (Görüşme kaydı, Baybars, 05.04.2021)

İsmail: Sizin verdiğiniz etkinliklerde ben çoğu zaman bilim insanlarının erkek olacağını zannediyordum. Kız olacaklarını pek sanmıyordum. Ama sizin bize mesela verdiğiniz yeni

bilgilerle daha iyi öğrendim bilim insanların kız olabileceğini erkek olabileceğini. Bilim insanların icatlarını yaparken mesela Hazerfen Ahmet Çelebi gibi hayal güçlerini kullandıklarını öğrendim. Normalde sadece çok ciddi olduklarını düşünüyordum. Bir de bilim insanların nasıl araştırma yaptıklarını öğrendim. (Görüşme kaydı, İsmail, 05.04.2021)

Fatma: Ders işlerken yani bilim adamlarında yani şey yaptığını öğrendim... Yani hayal güçlerini kullanmasını öğrendik. Kendileri öyle yapıyormuş onları öğrendik beraber. Bilim insanların hayatlarını öğrendik nasıl şeyler yaptıklarını öğrendik. (Görüşme kaydı, Fatma, 05.04.2021)

“Beceri kazanımları” alt temasında, OBYM’nin beceri kazanımlarına yer verilmiştir. Bu alt temada OBYM’nin beceri kazanımlarının ; “sorumluluk alma”, “araştırma yapma”, “iş birliği yapma”, “kariyer bilinci geliştirme” olduğu bulgularına ulaşılmıştır. OBYM’nin beceri kazanımlarına ilişkin bulgular Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. *Beceri kazanımları alt temasında elde edilen bulgular*

Deney grubu öğrencileri, sorumluluk aldıklarını söylemiştir. Öğrencilerden Ülger bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Ülger: Sizin dersinizde grup başkanı yazıcı ve sözcü var. Hepimizin görevi var ama öğretmenimizin dersinde yok. (Görüşme kaydı, Yılmaz, 02.04.2021)

Deney grubu öğrencileri, araştırma yapmayı öğrendiklerini söylemiştir. Öğrencilerden Fatma ve Ayşe bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Fatma: Araştırma yapmayı öğrendim. Kendim araştırma yapmayı öğrendim. (Görüşme kaydı, Fatma, 05.04.2021)

Ayşe: Araştırma yapmayı öğrendik. (Görüşme kaydı, Ayşe, 05.04.2021)

Deney grubu öğrencileri, iş birliği yaptıklarını söylemiştir. Öğrencilerden Pekay, Fatma, Ülger, Kerime ve İsmail bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Pekay: Öğretmenim grup ile çalışmamız iyi olmuştur. İyi anlamıştık. Birbirimize yardım etmiştik. Konuyu iyi öğrenmiştik... Öğretmenim bazı soruları bilmediğimiz için birbirimize söylüyorduk. O da karşımızdaki insanda cevap verebiliyordu. (Görüşme kaydı, Pekay, 05.04.2021)

Fatma: Herkes bildiğini paylaşıyor ve bize yardımcı oluyorlar. Öyle birbirimize yardım ediyoruz ve çözebiliyoruz. (Görüşme kaydı, Fatma, 05.04.2021)

Ülger: Öğretmenim arkadaşlarımla beraber yapıyordum. Sonra Arkadaşlarımla birlikte anlıyordum Beraber daha iyi anlıyordum. (Görüşme kaydı, Yılmaz, 02.04.2021)

Kerime: Grupla çalışırken soruları beraber çözdük beraber yaptık. O güzeldi. Birbirimize sorular sorduk. O güzeldi öğretmenim. (Görüşme kaydı, Kerime, 02.04.2021)

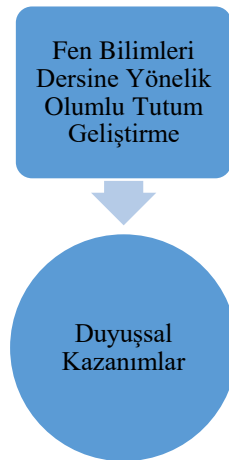
İsmail: Birlikte grup oluşturup alıştırmalar yapıyorduk. Öyle alıştırmalar da birbirimize yardım ediyorduk. Yazıcılar ve sözcüler vardı. Biz birbirimize soruyorduk ve diğer derslerde tek dinlediğimiz için biraz sıkılıyorduk. (Görüşme kaydı, İsmail, 05.04.2021)

Deney grubu öğrencileri kariyer bilinci geliştirdiklerini söylemiştir.

Fatma: ... Ben de büyüyünce bilim insanı olmayı düşünüyorum. (Görüşme kaydı, Fatma, 05.04.2021)

Bengü: Kadınlar da bilim insanı olabiliyormuş onu da öğrendik. Bunu öğrenince ben de ileride bilim insanı olmak istiyorum. (Görüşme kaydı, Bengü, 02.04.2021)

“Duyuşsal Kazanımlar” alt temasında OBYM’nin duygusal kazanımlarına yer verilmiştir. Bu alt temada OBYM’nin duygusal kazanımının, “Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirme” olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. OBYM’nin duygusal kazanımlarına ilişkin bulgu Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Duyuşsal kazanımlar alt temasında elde edilen bulgular

Deney grubu öğrencileri, Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini söylemiştir. Öğrencilerden Faruk, Baybars, İsmail, Hatice ve Ayşe bu konuya ilişkin düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Baybars: Daha önceki derslerde biraz sıkıcıydı. Önceden öğretmenimiz sadece anlatıyordu dersleri ama şimdi daha eğlenceli oldu. (Görüşme kaydı, Baybars, 05.04.2021)

İsmail: Derste eğleniyorum. Dersleri izlerken deney yaparken derslerden çok keyif alıyorum. Verdiğiniz kâğıtları okuyunca böyle keyif alıyorum. Derste öncelikle Fen dersini önceden çok fazla sevmiyordum. Biraz böyle zor olduğunu düşünüyordum ama artık soruları yapabildiğim için çok kolay olduğunu anladım. Önce de dediğim gibi dersler eğlenceliydi ve eğlenceli olduğunda daha iyi öğreniyordum. (Görüşme kaydı, İsmail, 05.04.2021)

Hatice: Maddenin özellikleri ünitesini işlerken daha eğlenceli oldu. Etkinlikleri yaparken gruptakiler ile yapmak çok güzeldi. Heyecanlandırdı beni. (Görüşme kaydı, Hatice, 01.04.2021)

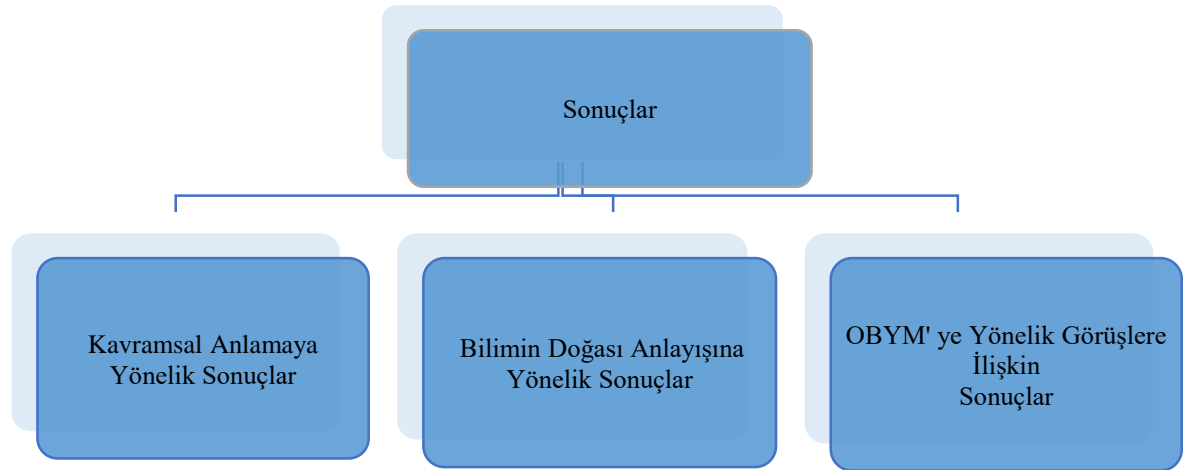
Ayşe: Önceden sıkıcıydı hiç böyle etkinlik yapmazdık. Deney yapmazdık. Aramızda konuşmazdık. Şimdi hem böyle etkinlik yapıyoruz ve aramızda konuşuyoruz. En sevdiğimiz Fen değildi Türkçeydi. Şimdi en sevdiğimiz Fen oldu... Çünkü onda okumalar vardı. Eskiden Fenden sıkılıyordum şimdi hiç sıkılmadım... En sevdiğim şey buydu. Fen derslerinde ilk defa ben böyle bir şey yaptım. (Görüşme kaydı, Ayşe, 05.04.2021)

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmadan elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar, tartışma ve öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuçlar

Araştırmadan elde edilen sonuçlar; Kavramsal Anlamaya Yönelik Sonuçlar, Bilimin Doğası Anlayışına Yönelik Sonuçlar, OBYM'ye Yönelik Görüşlere İlişkin Sonuçlar başlıklarında sunulmuştur. Sonuçların sunulmasında kullanılan bu başlıklar Şekil 5.1'de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Araştırma sonuçları

5.1.1. Kavramsal anlamaya yönelik sonuçlar

Araştırmada, kavramsal anlamaya ilişkin elde edilen sonuçlar şu şekilde açıklanabilir:

- Deney ve kontrol grubunun, KİT ön test anahtar kavramlarına ilişkin ürettikleri kelimelerin frekansı arasında kontrol grubu lehine bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında kontrol grubunun ürettiği; ilişkili kelimelerin frekansı daha yüksek, ilişkisiz kelimelerin frekansıyla daha düşüktür. Bu sonuçlar,

kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerinin uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğunu göstermiştir.

- Deney ve kontrol grubunun, KİT son test anahtar kavramlarına ilişkin ürettikleri kelimelerin frekansı arasında deney grubu lehine bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında deney grubunun ürettiği ilişkili kelimelerin frekansı daha yüksektir. Bu sonuçlar, OBYM'nin kontrol grubunda işlenen derslere göre öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin artmasında daha etkili olduğunu göstermiştir.
- Deney ve kontrol grubunun, KİT ön test anahtar kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağında, üretilen kelimelerin günlük hayatla ilgili ve bilimsel görüşten uzak olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde benzer kavramlara sahip olduğunu göstermiştir.
- Deney ve kontrol grubunun, KİT son test anahtar kavramlarına ilişkin ürettikleri ilişkili kelimelerle hazırlanan kavram ağında, üretilen kelimelerin günlük hayatla ilgili ve bilimsel görüşe yakın olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, OBYM'nin ve kontrol grubunda işlenen derslerin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin artmasında etkili olduğunu göstermiştir.
- Deney ve kontrol grubunun, KAT ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesinde benzer kavramlara ve ön bilgiye sahip olduğunu göstermiştir.
- Deney grubunun, KAT ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, OBYM'nin öğrencilerin kavramsal anlamalarının artmasında anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir.
- Kontrol grubunun, KAT ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, kontrol grubunda işlenen derslerin öğrencilerin kavramsal anlamalarının artmasında anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir.
- Deney ve kontrol grubunun, KAT son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, OBYM'nin kontrol grubunda

işlenen derslere göre öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin artmasında daha etkili olduğunu göstermiştir.

5.1.2. Bilimin doğası anlayışına yönelik sonuçlar

Araştırmada, bilimin doğası anlayışına ilişkin elde edilen sonuçlar şu şekilde açıklanabilir:

- BDYABF'nin “Bilimsel bilgi deneye ve gözleme dayalıdır.” temasına ilişkin birinci sorusunda grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.63, kontrol grubunda 0.63'tür. Bu sonuçlar birinci soruda, OBYM ve kontrol grubunda işlenen derslerin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde benzer düzeyde etkili olduğunu göstermiştir.
- BDYABF'nin “Bilimsel bilgi deneye ve gözleme dayalıdır.” temasına ilişkin ikinci sorusunda grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.53, kontrol grubunda 0.32'dir. Bu sonuçlar ikinci soruda, OBYM'nin kontrol grubunda işlenen derslere göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğunu göstermiştir.
- BDYABF'nin “Bilimsel bilgi değişken bir yapıya sahiptir.” temasına ilişkin üçüncü sorusunda grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.21, kontrol grubunda 0.11'dir. Bu sonuçlar üçüncü soruda, OBYM'nin kontrol grubunda işlenen derslere göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğunu göstermiştir.
- BDYABF'nin “Gözlem ve çıkarım farklı kavramlardır.” temasına ilişkin dördüncü sorusunda grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.21, kontrol grubunda 0.21'dir. Bu sonuçlar dördüncü soruda, OBYM ve kontrol grubunda işlenen derslerin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde benzer düzeyde etkili olduğunu göstermiştir.
- BDYABF'nin “Bilimsel bilgi öznelidir.” temasına ilişkin beşinci sorusunda grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.63, kontrol grubunda 0.11'dir. Bu sonuçlar beşinci soruda, OBYM'nin kontrol grubunda işlenen derslere göre

öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğunu göstermiştir.

- BDYABF'nin "Gözlem ve çıkarım farklı kavramlardır." temasına ilişkin altıncı sorusunda grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.64, kontrol grubunda 0.37'dir. Bu sonuçlar altıncı soruda, OBYM'nin kontrol grubunda işlenen derslere göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğunu göstermiştir.
- BDYABF'nin "Bilimsel bilgi insanın yaratıcılığına ve hayal gücüne bağlıdır." temasına ilişkin yedinci sorusunda grupların son testteki puan artışı; deney grubunda 0.05, kontrol grubunda 0.21'dir. Bu sonuçlar yedinci soruda, kontrol grubunda işlenen derslerin OBYM'ye göre öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğunu göstermiştir.
- Deney ve kontrol grubunun BDYABF ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesinde bilimin doğasına yönelik anlayışlarının birbirine benzer olduğunu göstermiştir.
- Deney grubunun BDYABF ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, OBYM'nin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir.
- Kontrol grubunun BDYABF ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, kontrol grubunda işlenen derslerin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir.
- Deney ve kontrol grubunun BDYABF son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, OBYM'nin kontrol grubunda işlenen derslere göre öğrencilerin bilimin doğasını anlayışlarının gelişmesinde daha etkili olduğunu göstermiştir.

5.1.3. OBYM'ye yönelik görüşlere ilişkin sonuçlar

Araştırmada, OBYM'ye yönelik görüşlere ilişkin elde edilen sonuçlar şu şekilde açıklanabilir:

- Araştırmada, deney grubunda bulunan öğrencilerin görüşme kayıtlarının çözümlenmesi sonucunda öğrencilerin görüşleri doğrultusunda “Yöntem Hakkındaki Düşünceler” ve “Yöntemin Öğrenci Üzerindeki Etkileri” olmak üzere iki temaya ulaşılmıştır. Bunlardan “Yöntem Hakkındaki Düşünceler” temasının altında, “Yöntemin Özellikleri” ve “Yöntemin Zorlukları” alt temalarına ulaşılmıştır. “Yöntemin Öğrenci Üzerindeki Etkileri” temasının altında “Beceri Kazanımları”, “Akademik Kazanımlar” ve “Duyuşsal Kazanımlar” alt temalarına ulaşılmıştır.
- “Yöntemin Özellikleri” alt temasında, OBYM'nin yönetsel özelliklerine yer verilmiştir. Bu bağlamda öğrenci görüşleri OBYM'nin yönetsel özelliklerinin; “deney yapmak”, “akran öğretimi”, “öğretici etkinlikler”, “dönüt almak” olduğunu göstermiştir.
- “Yöntemin Zorlukları” alt temasında OBYM'nin yönetsel zorluklarına yer verilmiştir. Bu bağlamda öğrenci görüşleri OBYM'nin yönetsel zorluklarının; “iş birliği yapmada güçlük”, “görevleri aksatma”, “sınıfta gürültü” olduğunu göstermiştir.
- “Akademik Kazanımlar” alt temasında OBYM'nin akademik kazanımlarına yer verilmiştir. Bu bağlamda öğrenci görüşleri OBYM'nin akademik kazanımlarının; “etkili öğrenme”, “bireysel öğrenme”, “bilim insanlarının hayatları ve buluşları hakkında bilgi sahibi olma”, “konuları günlük yaşam ile ilişkilendirme” olduğunu göstermiştir.
- “Beceri Kazanımları” alt temasında OBYM'nin becerisel kazanımlarına yer verilmiştir. Bu bağlamda öğrenci görüşleri OBYM'nin beceri kazanımlarının; “sorumluluk alma”, “araştırma yapma”, “iş birliği yapma”, “kariyer bilinci geliştirme” olduğunu göstermiştir.

- “Duyuşsal Kazanımlar” alt temasında OBYM’nin duyuşsal kazanımına yer verilmiştir. Bu bağlamda öğrenci görüşleri OBYM’nin duyuşsal kazanımının; “Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirme” olduğunu göstermiştir.

5.2. Tartışma

Araştırmada, OBYM’nin kontrol grubunda işlenen derslere göre kavramsal anlama düzeyinin artmasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde bu araştırmada kavramsal anlamaya ilişkin elde edilen sonuçları destekleyen araştırmaların olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Ebenezer ve diğerlerinin (2010) yaptıkları araştırmada, OBYM öğrencilerde kavramsal anlamının gerçekleşmesinde etkili olmuştur. İyibil (2011) ve Wood (2012) tarafından yapılan araştırmalarda, OBYM öğrencilerde kavramsal anlamının gerçekleşmesinde standart öğretime göre daha etkili olmuştur. Benzer şekilde Bakırcı (2014) yaptığı araştırmada, OBYM’nin kavramsal anlamının artmasında 5E modeline göre daha etkili olduğunu bulmuştur. Bu araştırmaların yanında; Ertuğrul (2015), Bakırcı, Artun ve Şenel (2016), Benli-Özdemir (2016), Vural (2016), Çalık ve Cobern (2017), Yıldızbaş (2017), Bakırcı ve Ensari (2018), Kıryak ve Çalık, (2018), Caymaz (2018), Caymaz ve Aydın (2019), Özden (2019), Uzunkaya (2019) tarafından yapılan araştırmalarda OBYM’nin kavramsal anlama üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak bu araştırmanın sonuçları ile benzer çalışmalarda kavramsal anlamaya ilişkin elde edilen sonuçlar birbirini desteklemektedir.

Araştırmada, OBYM’nin kontrol grubunda işlenen derslere göre bilimin doğasına yönelik anlayışın gelişmesinde daha etkili olduğu bulunmuştur. Alanyazın incelendiğinde bu araştırmada bilimin doğasına ilişkin ulaşılan sonuçları destekleyen benzer araştırmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda Bakırcı’nın (2014) yaptığı yarı deneysel araştırmada, OBYM, bilimin doğasına yönelik anlayışın gelişmesinde 5E modeline göre daha etkili olmuştur. Benzer şekilde Ertuğrul (2015), Benli-Özdemir (2016), Uzunkaya (2019) tarafından yapılan tez çalışmalarında da OBYM’nin bilimin doğasına yönelik anlayışın gelişmesinde 5E modeline göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Özden’in (2019) yaptığı gömülü desenin kullanıldığı araştırmada, OBYM’nin kullanıldığı deney grubunun bilimsel bilgiye yönelik görüş puanları kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı farklılık

göstermiştir. Bu araştırmaların yanında; Bakırcı, alık ve epni (2017), Yıldızbaş (2017), elik, Pektaş ve Karamustafaoğlu (2018), Yıldırım (2018) ve Caymaz (2018) tarafından yapılan araştırmalar da OBYM'nin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını geliştirdiğini göstermiştir.

Deney grubu öğrencileri yapılan görüşmelerde OBYM'nin yöntemsel özelliklerinin; “deney yapmak”, “akran öğretimi”, “öğretici etkinlikler”, “dönüt almak” olduğunu belirtmişlerdir. Alanyazın incelendiğinde katılımcıların OBYM'ye ilişkin görüşlerine başvurulduğu çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu bağlamda Vural (2016) tarafından yapılan tez çalışmasında, üstün yetenekli öğrenciler OBYM'ye ilişkin etkinliklerin faydalı olduğunu söylemişlerdir. Çavuş-Güngören'in (2015) yaptığı tez çalışmasındaysa öğretmen adayları OBYM'nin grup çalışmasına imkan verdiğini vurgulamıştır.

Deney grubu öğrencileri yapılan görüşmelerde OBYM'nin yöntemsel zorluklarının; “iş birliği yapmada güçlük”, “görevleri aksatma”, “sınıfta gürültü” olduğunu belirtmişlerdir. Alanyazın incelendiğinde katılımcıların OBYM'ye ilişkin görüşlerine başvurulduğu çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu bağlamda Ebenezer, Chacko ve Manuel'in (2004) yaptığı nitel araştırmada, görüşü alınan öğretmen OBYM'nin öğrenci sayısının çok olduğu sınıflarda gürültüye neden olabilecek bir model olduğunu söylemiştir. Benzer olarak Karabal (2018) tarafından yapılan tez çalışmasında, öğretmen adayları OBYM'nin sınıf hakimiyetinin azalmasına ve gürültü oluşmasına neden olan bir model olduğunu vurgulamışlardır. Çavuş-Güngören ve Hamzaoğlu'nun (2020) yaptığı durum araştırmasında öğretmen adayları, OBYM uygulanırken uzun süren etkinliklerin öğrencilerin dersten uzaklaşmasına neden olabileceğini belirtmiştir.

Deney grubuyla yapılan görüşmeler OBYM'nin akademik kazanımlarının; “etkili öğrenme”, “bireysel öğrenme”, “bilim insanların hayatları ve buluşları hakkında bilgi sahibi olma”, “konuları günlük yaşam ile ilişkilendirme” olduğunu göstermiştir. Alanyazın incelendiğinde katılımcıların OBYM'ye ilişkin görüşlerine başvurulduğu çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Ebenezer, Chacko ve Manuel'in (2004) yaptığı nitel araştırmada, görüşü alınan öğretmen OBYM'nin etkili öğrenmeyi sağladığını söylemiştir. Benli-Özdemir'in (2014) yaptığı tez çalışmasında, öğrenciler OBYM'nin kalıcı öğrenmeyi sağlayıcı olduğunu vurgulamışlardır. elik, Pektaş ve Karamustafaoğlu'nun

(2018) yaptığı nitel araştırmadaysa öğretmen adayları OBYM'nin bilimin doğası anlayışının gelişmesine katkıda bulunacağını söylemişlerdir. Son olarak Çavuş-Güngören (2020) yaptığı araştırmada, öğretmen adayları OBYM'nin kalıcı öğrenmeye ve öğrencilerin konuları günlük hayatla ilişkilendirmelerine imkân tanıdığını belirtmiştir.

Deney grubuyla yapılan görüşmeler OBYM'nin beceri kazanımlarının; “sorumluluk alma”, “araştırma yapma”, “iş birliği yapma”, “kariyer bilinci geliştirme” olduğunu göstermiştir. Alanyazın incelendiğinde katılımcıların OBYM'ye ilişkin görüşlerine başvurulduğu çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu bağlamda Çelik, Pektaş ve Karamustafaoğlu'nun (2018) yaptığı nitel araştırmada, öğretmen adayları OBYM'nin tartışma kültürünü ve takım çalışmasını geliştirmede 5E ve STEM'e göre daha etkili olduğunu söylemiştir. Çavuş-Güngören'in (2015) yaptığı tez çalışmasındaysa öğretmen adayları OBYM'nin deney yapma becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmeler OBYM'nin duyuşsal kazanımının, “Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirme” olduğunu göstermiştir. Alanyazın incelendiğinde katılımcıların OBYM'ye ilişkin görüşlerine başvurulduğu çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Ebenezer, Chacko ve Manuel'in (2004) yaptığı nitel araştırmada, görüşü alınan öğretmen OBYM'nin öğrenmeye merakı arttıran ve eğlenceli bir model olduğunu söylemiştir. Biernecka'nın (2006) yaptığı tez çalışmasında, öğretmenler ve öğrenciler OBYM'nin bilime yönelik olumlu tutum geliştirilmesine katkıda bulunduğunu vurgulamıştır. Benli-Özdemir (2014) ve Özden (2019) tarafından yapılan tez çalışmalarında da öğrenciler OBYM'nin, eğlenceli ve Fen Bilimleri dersini sevdiren bir model olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Çavuş-Güngören ve Hamzaoğlu'nun (2020) yaptığı tez çalışmasında, öğretmen adayları OBYM'nin bilimi sevdirmede etkili ve eğlenceli bir model olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak OBYM ve kontrol grubunda işlenen dersler, kavramsal anlama düzeyinin artmasında ve bilimin doğasına yönelik anlayışın gelişmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte OBYM, kavramsal anlama düzeyinin artmasında ve bilimin doğasına yönelik anlayışın gelişmesinde kontrol grubunda işlenen derslere göre daha etkilidir. Bunun nedeni OBYM'nin ana hedefinin, kavramların ve bilimin doğasının öğretilmesi olmasıdır. Nitekim OBYM'de yapılan etkinlikler de öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve bilimin doğasına yönelik anlayışlarını geliştirmeye yönelik kurgulanmaktadır. Modelin kavramları

ve bilimin doğasını merkeze alan bu özelliği; öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin kavramları anlamlı öğrenmesini, çeşitli beceriler kazanmasını, duyuşsal kazanımlar edinmesini sağlamaktadır (Çavuş-Güngören, 2015 s. 47).

Araştırmada, öğrencilerle yapılan görüşmeler de yukarıda sözü edilen sonuçları desteklemektedir. Araştırmada, deney grubu öğrencileri OBYM'nin akademik kazanımlarının olduğunu ve kendilerine çeşitli beceriler kazandırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler OBYM sayesinde fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Ancak öğrenciler yapılan görüşmelerde OBYM uygulanırken; sınıfta gürültü olduğunu, bazı arkadaşlarının görevlerini aksattığını ve zaman zaman gruplarındaki diğer öğrencilerle işbirliği yapmakta güçlük çektiklerini ifade etmişlerdir. Bu duruma OBYM'nin çok yönlü özelliği nedeniyle, etkinliklerin sayısının mecburen fazla olması ve etkinliklerin grup çalışması olarak yapılması neden olmaktadır (Özden, 2019 s. 17). Ayrıca araştırmanın yapıldığı dönemde pandemi sürecinde alınan tedbirler nedeniyle öğrencilere sadece iki gün yüz yüze eğitim verilebilmiş, çoğunlukla uzaktan eğitim ile dersler işlenmiştir. Öğrenciler alınan tedbirler nedeniyle hem okul ortamından hem de sosyal yaşamdan uzak kalmışlardır. Dolayısıyla öğrencilerin pandemi sürecinde yaşadığı olumsuzlukların öğrencilerin morallerinin bozulmasına ve derslere ilişkin motivasyonlarının düşmesine neden olduğu söylenebilir. Bu yüzden araştırmanın yapıldığı dönemde yaşanan pandeminin de uygulama sürecinde yaşanan olumsuzlukların diğer bir nedeni olduğu söylenebilir.

5.3. Öneriler

Araştırmanın bu alt bölümünde OBYM'ye ilişkin; araştırmacılara, karar vericilere ve uygulayıcılara öneriler sunulmuştur. Bu bağlamda araştırmadan elde edilen sonuçlara bağlı olarak şu öneriler getirilebilir:

- OBYM'nin ilkökul düzeyinde bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine ve sosyobilimsel konuların öğretilmesine yönelik etkisini belirlemeyi amaçlayan araştırmalar yapılabilir.
- OBYM'nin ilkökul düzeyinde diğer derslerde de kullanılabilirliğine ilişkin eylem araştırmaları yapılabilir.

- 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve OBYM'nin amaçları örtüştüğü için programda OBYM'nin kullanılması önerilebilir.
- Sınıf öğretmenlerinin OBYM'yi kullanabilmesi için MEB tarafından hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.
- Eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği programlarına OBYM dahil edilebilir.
- OBYM'ye uygun etkinliklerin hazırlanması zor ve uzun zaman aldığı için MEB tarafından OBYM'ye yönelik etkinliklerin olduğu bir kılavuz kitap hazırlanabilir.
- Sınıf öğretmenleri Fen Bilimleri derslerinde OBYM'yi kullanabilirler.
- OBYM'yi Fen Bilimleri derslerinde kullanmak isteyen sınıf öğretmenleri, bu araştırmada geliştirilen etkinlikleri kullanabilir veya kendi etkinliklerini hazırlarken örnek alabilirler.
- Sınıf öğretmenleri Fen Bilimleri dışındaki diğer derslerde de OBYM'yi kullanabilirler.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L, & Lederman, N.G. (1998). The Nature of Science and Instructional Practice: Making the unnatural natural. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 417-436.
- Aguilar-Tamayo, M. F., & Aguilar-Garcia, M. F. (2008). Novak and Vygotsky and the Representation of the Scientific Concept. Proc. of the Third Int. Conference on Concept Mapping. Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland.
- Akgün, A. Duruk, Ü. ve Gülmez-Güngörmez, H. (2016). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline İlişkin Görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1), 184-203.
- Alsop, G., & Tompsett, C. (2006). Making Sense of 'Pure' Phenomenography Information and Communication Technology in Education. *Research in Learning Technology*, 14 (3), 241-259.
- Anılan, B. ve Atalay N. (2020). İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programı. Ş. S. Anagün içinde, Fen Öğretim Programları (s. 53-86). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Arıkurt, E. (2014). *Kavram Karikatürlerinin ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Giresun: Giresun Üniversitesi.
- Atayeter, M. (2019). *Fen Bilimleri Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Ortaokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Aydoğdu, B. ve Karakuş, F. (2015). İlkokul Öğrencilerine Yönelik Temel Beceri Ölçeğinin Türkçeye Uyarlama Çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (34), 105-131.
- Ayvacı, H. Ş. ve Bakırcı, H. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Fen Öğretim Süreçleriyle İlgili Görüşlerinin 5E Modeli Açısından İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), s. 132-151.
- Aziz, A. (2015). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri ve Teknikleri*. Ankara: Nobel.

- Bağ, H. ve Say, S. (2019). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar - I*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bahar, M., Johnstone, A.H., & Sutcliffe, R.G. (1999). Investigation of Students' Cognitive Structure in Elementary Genetics Through Word Association Tests. *Journal of Biological Education*, 33, 134-141.
- Baker, E., McGraw, B., & Peterson, P. (2007). *International Encyclopedia of Education 3rd Edition*. Oxford: Elsevier.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretimi İçin Yeni Bir Model: Ortak bilgi yapılandırma modeli. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Bakırcı, H., Çepni, S. ve Ayvacı, H. Ş. (2015). Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli Hakkında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 97-127.
- Bakırcı, H. (2014). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretim Materyali Tasarlama, Uygulama ve Modelin Etkililiğini Değerlendirme Çalışması: Işık ve ses ünitesi örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2016). Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Ortaokul Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi: Işık ve ses ünitesi örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 185-202.
- Bakırcı, H. ve Ensari, Ö. (2018). The Effect of Common Knowledge Construction Model on Academic Achievement and Conceptual Understandings of High School Students on Heat and Temperature. *Education and Science*, 43 (196), 171-188.
- Bakırcı, H. ve Yıldırım, İ. (2017). Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Sera Etkisi Konusunda Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına ve Bilginin Kalıcılığına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (Özel Sayı), 45-63.
- Bakırcı, H., Artun, H. ve Şenel, S. (2016). Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Fen Öğretiminin Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi (Gök Cisimlerini Tanıyalım). *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 514-543.
- Bakırcı, H., Çalık, M. ve Çepni, S. (2017). The Effect of the Common Knowledge Construction Model-Oriented Education on Sixth Grade Students; Views on the Nature of Science. *Journal of Baltic Science Education*, 16 (1), 43-55.

- Bakırcı, H., Çepni, S. ve Yıldız, M. (2015). Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (26), 182-204.
- Bala, V. G. (2013). *Bilimin Doğasının Fen Konularına Entegrasyonunda Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Bilimin Doğasının Öğrenimine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi
- Başol, G. (2016). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Benli-Özdemir, E. (2014). *Fen Öğretiminde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin İlköğretim Öğrencilerinin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bezir-Akçay B.(2016). Bilimde Paradigmalar ve Bilimin Doğası. Ş. S. Anagün, & N. Duban içinde, *Fen Bilimleri Öğretimi* (s. 37-58). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Biernacka, B. (2006). *Developing Scientific Literacy of Grade Five Students: A teacher-researcher collaborative effort*. Unpublished Doctora Thesis. Winnipeg: University of Manitoba.
- Booth, S. (1994). On Phenomenography, Learning and Teaching (Preliminary Pre Conference Outline). R. Ballantyne, & C. Bruce (Dü.), *Phenomenography Philosophy & Practice Proceedings* (3-5). Brisbane: Queensland University of Technology.
- Bulunuz, N. (2006). *Understanding of Earth and Space Science Concepts: Strategies for concept building in elementary teacher preperation*. Unpublished Doctora Thesis. Atlanta, Georgia: Georgia State Univeristy.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Caymaz, B. (2018). *Farklı Sosyo-Ekonomik Düzeylerdeki Okullarda 7. Sınıf Elektrik Enerjisi Ünitesinin Öğretiminde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi.

- Caymaz, B. ve Aydın, A. (2019). Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Enerjisi Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (5), 1955-1975.
- Caymaz, B. ve Aydın, A. (2020). Farklı Sosyo-Ekonomik Düzeydeki Okullarda Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Fen Öğretiminde Kullanılmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Etkisi ve Öğrenci Görüşleri. *GEFAD/GUJGEF*, 40 (2), 437-480.
- Council, N. R. (2003). *What is the Influence of the National Science Education Standards?: Reviewing the evidence, a workshop summary*. Washington: National Academies Press.
- Creswell, J. W. (2017a). *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş*. (M. Sözbilir, Çev.) Ankara: Pegem Akademi.
- Creswell, J. W. (2017b). *Araştırma Deseni*. (S. Beşir Demir, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Creswell, J. W., & Plano-Clark, V. L. (2018). *Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi*. (Y. Dede, & S. B. Demir, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çakır, M. ve Aldemir, B. (2011). İki Aşamalı Genetik Kavramlar Tanı Testi Geliştirme ve Geçerlik Çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (16), 335-353.
- Çalık, M., Ayas, A., Coll, R. K., Ünal, S. ve Coştu, B. (2007). Investigating the Effectiveness of a Constructivist-Based Teaching Model on Student Understanding of the Dissolution of Gases in Liquids. *Journal of Science Education and Technology*, 16(3).
- Çalık, M. ve Cobern, W. W. (2017). A Cross-Cultural Study of CKCM Efficacy in an Undergraduate Chemistry Classroom. *Chemistry Education Research and Practice*, (18), 691-709.
- Çalık, T. ve Koşar, S. (2019). *Eğitime Giriş*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Çavuş-Güngören, SN(2015). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Öğretim Yöntemleriyle Bilimin Doğasının Öğrenimi ve Öğretimi Hakkındaki Gelişimleri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Çelik, H., Pektaş, H. M. ve Karamustafaoğlu, O. (2018). Science Teaching Laboratory Applications: Common Knowledge Construction, Learning Cycle Models and STEM Approach. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 9 (3), 11-29.

- Çepni, S. (2019). *Fen ve Teknoloji Öğretimi (Kuramdan Uygulamaya)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çetin, O. ve Günay, Y. (2006). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Tutumlarına ve Öğrenme Ortamlarına Etkileri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 73-84.
- Çil, E. (2010). *Bilimin Doğasının Kavramsal Değişim Pedagojisi ve Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım ile Öğretilmesi: Işık ünitesi örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Demirbaş, M. (2016). *Fen Bilimleri Öğretiminde Bilimin Doğası*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ebenezer, J. V. (1991). *Students' Conceptions of Solubility: A Teacher-Researcher Collaborative Study*. Unpublished Doctora Thesis. Ottawa: The University of British Columbia.
- Ebenezer, J., Chacko, S., & Immanuel, N. (2004). Common knowledge Construction Model for Teaching and Learning Science: Application in the Indian Context. In *an International Conference to Review Research on Science, Technology and Mathematics Education International Centre (episteme-1), Dona Paula, Goa, India*.
- Ebenezer, J., Chacko, S., Kaya, O. N., Koya, S. K., & Ebenezer, D. L. (2010). The Effects of Common Knowledge Construction Model Sequence of Lessons on Science Achievement and Relation a Conceptual Change. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (1), 25-46.
- Ebenezer, J. V. ve Connor, S. (1998). *Learning to Teach Science: A model for the 21 century*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Simon and Schuster/A Viacom Company.
- Ekiz, D. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136–154.
- Ertuğrul, N. (2015). *Fen Bilimleri Öğretiminde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi.
- Fer, S. (2014). *Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Glesne, C. (2015). *Nitel Araştırmaya Giriş. (A. Ersoy, & P. Yalçınoğlu, Çev.)* Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gliner, J. A., Morgan, G. A., & Leech, N. (2015). *Uygulamada Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Gültekin M. (2020). Bilim Tarihine Genel Bakış. M. Gültekin içinde, Cumhuriyet Dönemi İlkokul Programları (s. 1-71). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2018). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri Felsefe- Yöntem- Analiz*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 80-88.
- Harlen, W. (1985). *Primary Science. Taking the Plunge*. London: Heinemann Educational.
- Hastürk, H. G. (2017). *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Huitt, W., & Hummel, J. (2003). Piaget's Theory of Cognitive Development. *Educational Phsychology Interactive*, 1-5.
- İşıklı, M., Taşdere, A. ve Göz, N. L. (2011). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Öğretmen Adaylarının Atatürk İlkelerine Yönelik Bilişsel Yapılarının İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4 (1), 50-72.
- İşeri, E. T. (2018). *22. Yüzyılda Eğitim, Eğitimin Geleceği Üzerine Karma Projeksiyonlar*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- İyibil, Ü. (2011). A New Approach for Teaching Energy Concept: The common knowledge construction model. *Western Anatolia Journal of Educational Science. Özel sayı*, 1-18.
- Jones, M. G., & Brader-Araje, L. (2002). The Impact of Constructivism on Education: Language, discourse and meaning. *American Communication Journal*, 5(3), 1-10.
- Kang, S., Scharman, L. C. & Noh, T. (2005). Examining students' Views on the Nature of Science: Result from korean 6th, 8th and 10th graders. *Science Education*, 89, 314-334.
- Karabal, M. (2018). *Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konuların Öğretiminde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Karar Verme ve Problem Çözme Eğilimlerine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi.

- Karampelas, K. (2018). Identifying Potential to Promote the NOS in Elementary Science Teaching Oackages. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 17(6), 1-18.
- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Çoştı, B. (2003). Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 54-69.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Kavramlar teknikler ilkeler*. Nobel Akademik Yayıncılık: Ankara.
- Karip, E. (2015). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kaya, M.F. ve Taşdere, A. (2016). “İlkokul Türkçe Eğitimi İçin Alternatif Bir Ölçme Değerlendirme Tekniği: Kelime İlişkilendirme Testi (KİT). *Turkish Studies*, 11 (9), 803-820.
- Keske, K. P. (2002). *Elucidating Elementary Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A view to beliefs about both science and teaching*. Unpublished Doctora Thesis. Auburn, Alabama: Auburn University.
- Kim, Y-S., Germann, P. J., & Patton, M., 1998. Study of Concepts Maps Regarding the Nature of Science, byy Preservice Secondary Science Teachers, Presented at the Annual Convention of National Science Teachers Association, April, Las Vegas, NV.
- Kıryak, Z. (2013). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli'nin 7. Sınıf Öğrencilerinin Su Kirliliği Konusundaki Kavramsal Anlamalarına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Kıryak, Z. ve Çalık, M. (2018). Improving Grade 7 Students' Conceptual Understanding of Water Pollution via Common Knowledge Construction Model. *Int J Sci and Math Educ*, 16, 1025-1046.
- Klausmeier, H. (1990). Conceptualizing. In Beau Fly Jones, and Loraa Idol (Eds.), *Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction* (pp. 93-1381. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publ.
- Kurnaz, M. A. ve Değirmenci, A. (2012). 7. Sınıf Öğrencileinin Güneş, Dünya ve Ay ile İlgili Zihinsel Modelleri. *Elementary Education Online*, 11(1), 137-150.

- Larsson, J., & Holmström, I. (2007). Phenomenographic or Phenomenological Analysis: Does it matter? Examples from a study on anaesthesiologists' work. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*, 2 (1), 55-64.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. (2006). Scientific Inquiry and Nature of Science as a Meaningful Context for Learning in Science. F. L. B., & N. G. Lederman içinde, *Scientific Inquiry and Nature of Science as a Meaningful Context for Learning in Science* (s. 85-94). Dordrecht: Springer.
- Lederman, N. G. (2006). Syntax of Nature of Science within Inquiry and Science Instruction. L. B. Flick, & N. G. Lederman içinde, *Scientific Inquiry and Nature of Science Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education* (s. 301-308). Dordrecht: Springer.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Lederman, J. S., & Holliday, G. (2011). Young Children's Views of Science Scoring Guide. *Unpublished Paper: Illinois Institute of Technology, Chicago, IL.*
- Lederman, J. S., & Khishfe, R. (2002). Views of Nature of Science, Form D. Unpublished Paper. Illinois Institute of Technology, Chicago.
- Lederman, J. S., & Ko, E. K. (2004). Views of Nature of Science, Form E. Unpublished Paper. Illinois Institute of Technology, Chicago.
- Lederman, N., G., 2007. Nature of Science: Past, Present, and Future. In Abell, S. & Lederman, N. (Eds.) *Handbook of Research on Science Education*, Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Lederman, N. G., & Niess, M. L. (1998). Survival of the Fittest. *School Science and Mathematics*, 98(4), 169-172.
- Lederman, N. G. & O'Malley, M. (1990). Students' Perceptions of Tentativeness in Science: Development, use, and sources of change. *Science Education*, 74(2), 225-239.

- Lorelei Lingard, M. A. (2008). Grounded Theory, Mixed Methods, and Action Research. *BMJ*(337), 459-461.
- Malatyali, E. ve Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı Öğrenme Sürecinde Kavramlar ve Önemi: Kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3 (14), 320-332.
- Marton, F. (1986). Phenomenography-A Research Approach to Investigating Different Understandings of Reality. *Journal of Thought* , 21 (3), 28-49.
- Marton, F. (1981). Phenomenography-Describing Conceptions of the World Around Us. *Instructional Science* (10), 177-200.
- Marton, F. (1994). The Idea of Phenomenography. R. B. Bruce (Dü.), *Phenomenography Philosophy & Practice Proceedings* (s. 7-8). Brisbane: Queensland University of Technology.
- McComas, W. F. (2002). The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Mythes. W. F. McComas içinde, *The Nature of Science in Science Education Rationales and Strategies* (s. 53-70). New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W. F. (1996). Ten Myths of Science: Reexamining what we think we know about the nature of Science. *School Science and Mathematics*, 96(1), 10-16.
- McComas, W. F. (2014). *The Language of Science Education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (2002). The Role and Character of the Nature of Science. W. F. McComas içinde, *The Nature of Science in Science Education Rationales and Strategies* (s. 3-40). New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers.
- MEB, (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Taslak Program.
- Merriam, S. B. (2015). *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*. (S. Turan, Çev.) Ankara: Nobel.
- Mertkan, Ş. (2015). *Karma Araştırma Tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2016). *Nitel Veri Analizi*. (S. A. Altun, & A. Ersoy, Çev.) Ankara: Pegem Akademi

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Naziev, A. (2017). What is an Education? *The Future of Education* (s. 114). Florence: Pixel.
- Nelson, P. (2013). Piano Curriculum: What teachers are using and how it aligns with jerome bruner's enactive, icinic, and symbolic learning theory. Waco, Texas: BaylorUniveristy.
- Oktay, A. (2020). *Eğitime Giriş*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özden, B (2012). *İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşlerinin ve Bilimsel Tutumlarının Öğrencilerin Demografik Özellikleri ve Akademik Başarıları Açısından İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Özden, B. (2019). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Fen Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilşsel, Duyuşsal ve Devinişsel Öğrenmelerine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Aydın: Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Palmquist, B.C.,& Finley, F.N. (1997). Preservice Teachers' Views of the Nature of Science during a Post Baccalaureate Science Teaching Program. *Journal of Research in Science Teaching*. 34. 595-615.
- Punch, K. F. (2014). *Sosyal Araştırmalara Giriş Nicel ve Nitel Yaklaşımlar*. (D. Bayrak, H. B. Arslan, & Z. Akyüz, Çev.) Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Rannikmae, A., Rannikmae, M., & Holbrook, J., 2006. The Nature of Science as Viewed by Nonscience Undergraduate Students, *Journal of Baltic Science Education*, 2 (10), 77–85.
- Russell, A. L.,&Massey, G. (1994). Comparison of Three Data Collection Methods for Phenomenographic Analysis. R. Ballantyne, & C. Bruce (Dü.), *Phenomenography Philosophy & Practice Proceedings* (333-342). Brisbane: Queensland University of Technology.

- Said, S. A. (1995). *The Effects of the Interaction of Teachers' Understanding of the Nature of Science*. Massachusetts: Massachusetts Lowell.
- Schwarz, C., V., 2002. Using Model-Centred Science Instruction to Foster Students' Epistemologies in Learning with Models, Annual Meeting of the American Educational Research Association, April 1-5, New Orleans LA.
- Seggie, F. N., & Bayyurt, Y. (2017). *Nitel Araştırma Yöntem, Teknik, Analiz ve Yaklaşımları*. Ankara: 2017.
- Svensson, L. (1997). Theoretical Foundations of Phenomenography. *Higher Education Research & Development*, 16 (2), 159-171.
- Şahin, M., & Aytaç, T. (2019). *Eğitime Giriş*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şeker, H. ve Gençdoğan, B. (2014). *Psikolojide ve Eğitimde Ölçme Aracı Geliştirme*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Şenel E. A. (2016). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ş. S. Anagün, & N. Duban içinde, *Fen Bilimleri Öğretimi* (s. 59-86). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tanrıoğen, A. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tarım, S. S. (2017). *Asitler ve Bazlar Konusunda Öğrencilerde Var Olan Alternatif Kavramların Giderilmesinde Kullanılan Anoloji ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavramsal Değişimi Sağlamak Etkililiğinin Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2008). Introduction to Mixed Method and Mixed Model Studies in the Social and Behavioral Sciences. *The Mixed Methods Reader*, 7-26.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2008). Quality of Inferences in Mixed Methods Research: Calling for an integrative framework. *Advances in Mixed Methods Research*, 101-119.
- Taşkın, Ö. (2017). *Fen Eğitiminde Güncel Konular*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tekindal, S. (2020). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tezci, E. ve Köksalan, B. (2007). Yapılandırmacı Eğitim ve Öğretim Yaklaşımları. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 73-78.
- The National Academies of Sciences, E. a. (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy of Sciences.

- Türköz, G. (2015). *Bilimin Doğası Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi.
- Uzunkaya, M. (2019). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretimin Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi: Ses ünitesi örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Vural, S. (2016). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Uygun Geliştirilen Öğretim Materyalinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Asit-Baz Kavramlarını Anlamaları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Swain, A. (2012). Comparison of Reception Concept Attainment Model, Selection Concept Attainment Model and Traditional Method in Terms of Understanding of Grammar Concepts in English of Class IX Students. School of Education Devi Ahilya Vishwavidyalaya: Indore.
- Şimşek, C. L. (2019). *Çocukların Temel Fen Kavramları ile İlgili Düşünceleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2017). *Okul Öncesi Dönemde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by Design*, (Expanded 2nd Edition). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Design.
- Will Curtis, S. W. (2013). *Education Studies an Issue Based Approach 3rd Edition*. Southernay East: Learning Matters.
- Wood, L. C., Ebenezer, J., & Boone, R. (2013). Effects of an Intellectually Caring Model on Urban, African American Alternative High School Students' Conceptual Change and Achievement in Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice* (14), 390-407.
- Wood, L. C. (2012). *Conceptual Change and Science Achievement Related to a Lesson Sequence on Acids and Bases Among African American Alternative High School Students: A teacher's practical arguments and the voice of the "other"*. Unpublished Doctora Thesis. Detroit, Michigan: Wayne State University.
- Yalaki, Y. ve Çakmakçı, G. (2011). Formative Assessment to Enhance Students Learning of Nature of Science.

- Yenice N. ve Özden P. (2015). Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler. N. Yenice içinde, Bilimin Doğası Gelişimi ve Öğretimi (s. 339-406). Ankara: Anı Yayıncılık
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (10. Bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, İ. (2018). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Fen Öğretiminin Sekizinci Sınıf Öğrencileri Üzerindeki etkisinin İncelenmesi: Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Yıldırım, İ. ve Bakırcı, H. (2019). The Effect of Common Knowledge Construction Model Based Science Education on Enter Preneurship Skills of Secondary School Students. *International Journal of Progressive Education*, 15 (6). 134-150.
- Yıldızbaş, H. (2017). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Yılmaz, K. ve Arık, R. S. (2018). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yiğit, N., Alev, N., Akşan, P. ve Ursavaş, Ö. F. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Ait Görüşleri. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5 (2). 596-613.
- Yu, J. (1995). Collage Physics Students' Conceptual Understanding of Area and Volume, and Relationships Between These Concepts and Students' Understanding of Physics Concepts. Kalamazoo, Michigan: Western Michigan University.

EKLER

EK-1 İzinler



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092-605.01-E.3571372

18/02/2020

Konu : Araştırma İzin Talebi

(Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU)

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Eskişehir Anadolu Üniversitesi Rektörlüğünün 09.01.2020 tarihli ve 1069 sayılı yazısı.

Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Doktora Programı Öğrencisi Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU'nun "İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi" konulu anket uygulama isteği kapsamında, İlimiz Şahinbey ve Şehitkamil İlçesinde bulunan ekli listede isimleri belirtilen okullarda öğrenim gören öğrencilere yönelik okul idaresinin gözetiminde ve bilgisi dahilinde araştırma çalışma isteği, ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Doktora Programı Öğrencisi Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU'nun anket uygulama isteği, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup; araştırmacının, araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmesi şartıyla, İlimiz Şahinbey ve Şehitkamil İlçesinde bulunan ekli listede isimleri belirtilen okullarda öğrenim gören öğrencilere yönelik okul idaresinin gözetiminde ve bilgisi dahilinde anket uygulama isteği eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına göre uygulanması, Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Halit ATEŞ
İl Millî Eğitim Müdür V.

OLUR

<...>

Rızvan EROĞLU

Vali a.

Vali Yardımcısı

EK-1 İzinler (Devam)

Norman Lederman
4.09.2019 Çar 19:29
Kime:

- Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

Dear Mehmet,

You certainly have my permission. Please cite it as appropriate.

Norm

Norman G. Lederman

On Sep 4, 2019, at 11:02 AM, Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

wrote:

Dr Lederman,

I am a PhD student at Anadolu University. I'd like to use the VNOS E survey in my thesis.

Mehmet Ürünibrahimoğlu

EK-1 İzinler (Devam)

Ynt: İzin

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

30.09.2019 Pzt 21:59

Kime: Yalçın Yalaki

Sayın Hocam,

İzin verdiğiniz çok teşekkür ederim.

Saygılarımla.

Mehmet Ürünibrahimoğlu

Gönderen: Yalçın Yalaki

Gönderildi: 26 Eylül 2019 Perşembe 09:00

Kime: Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

Konu: Re: İzin

Merhaba Mehmet,

Rubriği kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar,

Doç. Dr. Yalçın Yalaki

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU şunları yazdı (25 Eyl 2019 ÖS 11:01):

Sayın Hocam,

Merhabalar. Ben Anadolu Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Programında doktora öğrencisiyim. Yapacağım tez çalışmasında Türkçeye çevirdiğiniz VNOS D Rubliğini izin verirsiniz kullanmak istiyorum.

Saygılarımla.

Mehmet Ürünibrahimoğlu

EK-2 Öğrenci Onam Formu

Sevgili Öğrenci,

Bu form Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU ve Doktor Öğretim Üyesi Emine Aysın ŞENEL tarafından birlikte yürütülen araştırmaya katılıp katılmama kararını verebilmeniz için araştırma ve katılımcıların hakları ile ilgili bilgi vermek için hazırlanmıştır. Bu yüzden formu dikkatlice okuyunuz.

Bu araştırma Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden almış olduğum resmi izinle gerçekleştirilmektedir. Araştırma, Fen Bilimleri dersinde İlkokul Dördüncü Sınıflarda Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi amaçlayan doktora tez çalışması için yapılmaktadır. Araştırmada, Fen Bilimleri dersinde Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline yönelik olarak yapılacak uygulamalar yer alacaktır. Uygulamalar sırasında elde edilen kamera kayıtları, sizin uygulama sürecinde tutacağınız günlükler, siz ile yapılan görüşmeler ile sizin Kelime İlişkilendirme Testine , Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler Ölçeğine ve Kavramsal Anlama Testine yönelik verdiğiniz cevaplar araştırmadaki veri kaynağı olarak kullanılacaktır. Bu araştırmadan elde edilecek veriler sadece araştırma amacı ile kullanılacaktır ve isimleriniz araştırmada kullanılmayacaktır.

Bu araştırmaya katılmak tamamen gönüllük esasına dayanmaktadır. Araştırmaya katılmamak veya katılırsanız bile araştırmadan çekilme hakkına sahipsiniz. Bu formu imzalamanız araştırmaya katılmak için onay verdiğiniz anlamına gelmektedir.

Yapacağım bu çalışmaya katılımcı olarak dahil olmanızı sizden rica ediyorum. Formda anlayamadığımız veya daha ayrıntılı açıklama istediğimiz bölümler olursa beni arayabilirsiniz. Araştırmaya gösterdiğiniz ilgi ve bana ayırdığınız zaman için teşekkür ederim.

Öğrenci:

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

EK-3 Veli Onam Formu

Sayın Veli,

Bu form Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU ve Doktor Öğretim Üyesi Emine Aysin ŞENEL tarafından birlikte yürütülen araştırmaya katılıp katılmama kararını verebilmeniz için araştırma ve velisi olduğunuz öğrencinin hakları ile ilgili bilgi vermek için hazırlanmıştır. Bu yüzden formu dikkatlice okuyunuz.

Bu araştırma Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden almış olduğum resmi izinle gerçekleştirilmektedir. Araştırma, Fen Bilimleri dersinde İlkokul Dördüncü Sınıflarda Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi amaçlayan doktora tez çalışması için yapılmaktadır. Araştırmada, Fen Bilimleri dersinde Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline yönelik olarak yapılacak uygulamalar yer alacaktır. Uygulamalar sırasında elde edilen kamera kayıtları, öğrencilerin uygulama sürecinde tutacağı günlükler, öğrenciler ile yapılan görüşmeler ile öğrencilerin Kelime İlişkilendirme Testine , Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler Ölçeğine ve Kavramsal Anlama Testine yönelik verdiği cevaplar araştırmadaki veri kaynağı olarak kullanılacaktır. Bu araştırmadan elde edilecek veriler sadece araştırma amacı ile kullanılacaktır. Velisi olduğunuz öğrenci için araştırmada kod isim kullanılacaktır.

Bu araştırmaya katılmak tamamen gönüllük esasına dayanmaktadır. Öğrencilerin araştırmaya katılmama ve araştırmaya katılsa bile araştırmadan çekilme hakkı vardır. Bu formu imzalamanız velisi olduğunuz öğrencinin araştırmaya katılmasını onayladığınız anlamına gelmektedir.

Yapacağım bu çalışmaya velisi olduğunuz öğrencinin katılımcı olarak dahil olmasını sizden rica ediyorum. Formda anlayamadığımız veya daha ayrıntılı açıklama istediğimiz bölümler olursa beni arayabilirsiniz. Araştırmaya gösterdiğiniz ilgi ve bana ayırdığınız zaman için teşekkür ederim.

Veli:

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

EK-4 Öğretmen Onam Formu

Sayın Öğretmen,

Bu form Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU ve Doktor Öğretim Üyesi Emine Aysin ŞENEL tarafından birlikte yürütülen araştırmaya katılıp katılmama kararını verebilmeniz için araştırma ve katılımcıların hakları ile ilgili bilgi vermek için hazırlanmıştır. Bu yüzden formu dikkatlice okuyunuz.

Bu araştırma Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden almış olduğum resmi izinle gerçekleştirilmektedir. Araştırma, Fen Bilimleri dersinde İlkokul Dördüncü Sınıflarda Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi amaçlayan doktora tez çalışması için yapılmaktadır. Araştırmada, Fen Bilimleri dersinde Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline yönelik olarak yapılacak uygulamalar yer alacaktır. Uygulamalar sırasında elde edilen kamera kayıtları, öğrencilerin uygulama sürecinde tutacağı günlükler, öğrenciler ile yapılan görüşmeler ile öğrencilerin Kelime İlişkilendirme Testine , Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler Ölçeğine ve Kavramsal Anlama Testine yönelik verdiği cevaplar araştırmadaki veri kaynağı olarak kullanılacaktır. Bu araştırmadan elde edilecek veriler sadece araştırma amacı ile kullanılacaktır ve sizin ile öğrencilerinizin ismi araştırmada kullanılmayacaktır.

Bu araştırmaya katılmak tamamen gönüllük esasına dayanmaktadır. Araştırmaya katılmamak veya katılsanız bile araştırmadan çekilme hakkına sahipsiniz. Bu formu imzalamanız araştırmaya katılmak için onay verdiğiniz anlamına gelmektedir.

Yapacağım bu çalışmaya katılımcı olarak dahil olmanızı sizden rica ediyorum. Formda anlayamadığımız veya daha ayrıntılı açıklama istediğiniz bölümler olursa beni arayabilirsiniz. Araştırmaya gösterdiğiniz ilgi ve bana ayırdığınız zaman için teşekkür ederim.

Öğretmen:

Mehmet ÜRÜNİBRAHİMOĞLU

EK-5 KBF

KİŞİSEL BİLGİLER FORMU

Adı ve Soyadı:

Cinsiyeti: Kız Erkek

Sınıfı:

Öğrenci Numarası:

Annenin Eğitim Durumu: İlkokul Ortaokul Lise Ön Lisans

Lisans Yüksek Lisans Doktora

Annenin Mesleği:

Babanın Eğitim Durumu: İlkokul Ortaokul Lise Ön Lisans

Lisans Yüksek Lisans Doktora

Babanın Mesleği:

Ailenin Geliri: 2500 TL ve altı 2501TL -5000 TL

5001TL - 7500 TL 7501 TL ve üstü

EK-6 KAT Taslağı

KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ CEVAP KAĞIDI

Öğrenci Bilgileri

Adı ve Soyadı:

Cinsiyeti: E K

Sınıfı:

Numarası:

Grubu: A

Açıklamalar

- Lütfen testteki tüm soruları cevaplayınız. Soruların cevaplarını aşağıda verilen cevap formuna kodlayınız.
- Lütfen soruların cevaplarını; cevap formuna doğru olarak kodladığınızı, kontrol ediniz.
- Verdiğiniz cevaplar ders notlarınıza hiçbir şekilde etki etmeyecektir. Sorulara verdiğiniz cevaplar bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır.

CEVAP FORMU

1	(A)	(B)	(C)	(D)	12	(A)	(B)	(C)	(D)	23	(A)	(B)	(C)	(D)
2	(A)	(B)	(C)	(D)	13	(A)	(B)	(C)	(D)	24	(A)	(B)	(C)	(D)
3	(A)	(B)	(C)	(D)	14	(A)	(B)	(C)	(D)	25	(A)	(B)	(C)	(D)
4	(A)	(B)	(C)	(D)	15	(A)	(B)	(C)	(D)	26	(A)	(B)	(C)	(D)
5	(A)	(B)	(C)	(D)	16	(A)	(B)	(C)	(D)	27	(A)	(B)	(C)	(D)
6	(A)	(B)	(C)	(D)	17	(A)	(B)	(C)	(D)	28	(A)	(B)	(C)	(D)
7	(A)	(B)	(C)	(D)	18	(A)	(B)	(C)	(D)	29	(A)	(B)	(C)	(D)
8	(A)	(B)	(C)	(D)	19	(A)	(B)	(C)	(D)	30	(A)	(B)	(C)	(D)
9	(A)	(B)	(C)	(D)	20	(A)	(B)	(C)	(D)	31	(A)	(B)	(C)	(D)
10	(A)	(B)	(C)	(D)	21	(A)	(B)	(C)	(D)	32	(A)	(B)	(C)	(D)
11	(A)	(B)	(C)	(D)	22	(A)	(B)	(C)	(D)	33	(A)	(B)	(C)	(D)

EK-6 KAT Taslağı (Devam)

KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ (A GRUBU)

1. Aşağıdaki maddelerden hangisi bir özelliği ile diğerlerinden farklıdır?

- A) Sünger B) Naylon C) Pamuk D) Peçete

2. Kütleli verilen maddelerden hangisinin kütlesi en fazla olur?

- A) 1 kg demir B) 2 kg elma
C) 3000 g tuz D) 500 g şeker

3. Aşağıdakilerden hangisi madde değildir?

- A) Mercimek B) Pamuk C) Ses D) Su

4.

- I. Dondurma II. Tuz III. Su

Yukarıdaki I, II ve III maddeleri ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) I maddesi karışımdır.
B) II maddesi saf maddedir.
C) III maddesi karışımdır.
D) II ve III maddeleri bir araya gelerek karışım oluşturabilir.

5.

Hava	Buz	Doğalgaz
Kağıt	Zeytinyağı	Pirinç

Yukarıda verilen maddelerden kaç tanesi katı haldedir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

6. Aşağıdakilerden hangisi suyun katı haline örnek olarak verilemez?

- A) Kar B) Dolu C) Buz D) Bulut

7. Demir tozu, kum ve sudan oluşan karışım, sırasıyla hangi yöntemler kullanarak ayrıştırılabilir?

- A) Eleme-Süzme B) Eleme-Mıknatıslama
C) Süzme-Eleme D) Süzme-Mıknatıslama

8. Ahmet, geri dönüşüme katkıda bulunmak istemektedir. Atık çöp miktarını azaltmak için demirden yapılmış atıkları çöpten ayıracaktır.

Bunun için hangi yöntemi kullanması en uygundur?

- A) Çöpleri büyük bir elek kullanarak elemelidir.
B) Çöpleri suya atarak yüzdürmelidir.
C) Çöpleri yakmalı, yanmayan demir parçalarını almalıdır.
D) Büyük bir mıknatıs kullanarak çöplerin içindeki demir parçaları ayırmalıdır.

9. Maddelerin ısı vererek hal değiştirdiğini gözlemlemek isteyen Sinem, aşağıdaki deneylerden hangisini yapar?

- A) Bir bardak suyu derin dondurucuya koyar.
B) Bir top dondurmaya oda sıcaklığında bekletir.
C) Katı yağı oda sıcaklığında bekletir.
D) Çikolatayı elinde tutar.

10. Bir ortama ait sıcaklık belli zaman aralıkları ile ölçülmektedir



Termometredeki değer şekildeki gibi değiştiğine göre,

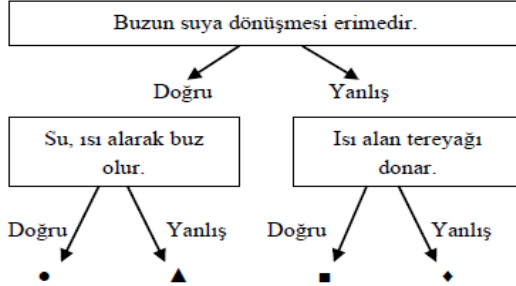
- I. Ortamın sıcaklığı artmaktadır.
II. Ortama ısı verilmektedir.
III. Ortam soğumuştur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

EK-6 KAT Taslağı (Devam)

11.



Diyagramdaki örnekler kavramlar yönünde izlendiğinde hangi sembole ulaşılır?

- A) • B) ▲ C) ■ D) ◆

12.



Taş parçası 500 mL su

Can, bir taş parçasının hacmini ölçmek istiyor. Bunun için içerisinde 500 mL su bulunan bir kaba taşı koyduğunda su seviyesi 720 mL oluyor.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) Taşın hacmi 220 mL'dir.
 B) Kabta 220 mL su vardır.
 C) Kabın darası 1220 mL'dir.
 D) Suyun hacmi azalmıştır.

13. Aşağıdakilerden hangisi maddedir?

- A) Ses B) Tahta C) Işık D) Kuvvet

14. Sibel hazırladığı postere katı halde bulunan maddeler ile ilgili örnekler yazacaktır.

Buna göre Sibel, aşağıdakilerden hangisini postere yazamaz?

- A) Silgi B) Şeker C) Cam bardak D) Su

15.



Görseldeki buzlu su ile ilgili yapılan yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Buz ve su aynı maddenin farklı halleridir.
 B) Buz katı haldedir.
 C) Su sıvı haldedir.
 D) Buz ve su akışkandır.

16.



80 °C 60 °C

Birbirlerine temas eden A ve B maddeleri ile ilgili verilen ifadelerden doğru olanlar ✓, yanlış olanlar X ile işaretlenmiştir.

✓	A'nın sıcaklığı artar.
X	Isımın akış yönü B'den A'ya doğrudur.
✓	B ısı alır.
X	A ısı verir.

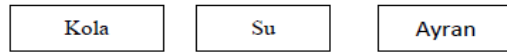
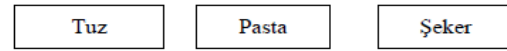
Buna göre kaç tane işaretleme doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

17. Aşağıdakilerden hangisi ısı aldığı anda farklı bir hale geçer?

- A) Su B) Dondurma C) Margarin D) Buz

18.



Yukarıdaki maddelerden kaç tanesi karışımdır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

EK-6 KAT Taslağı (Devam)

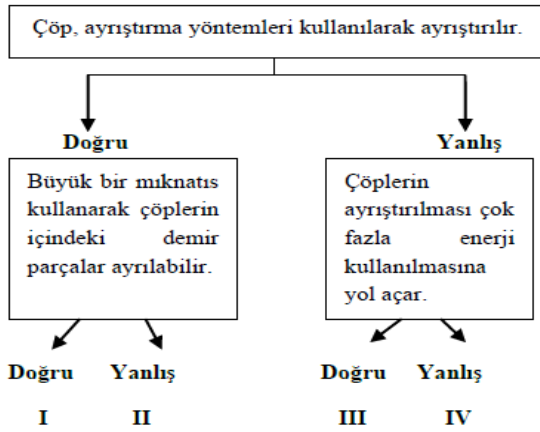
19.

- I. pirinç-su
- II. talaş-tuz
- III. demir tozu-kömür tozu
- IV. mercimek-toz şeker

Yukarıdaki karışımlardan hangileri eleme yöntemi ile ayrıştırılır?

- A) I-II B) II-III C) I-IV D) II-IV

20.



Şemada verilen ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek ilerlediğimizde hangi çıkışa ulaşırız?

- A) I B) II C) III D) IV

21. Aşağıdakilerden hangisi ısı verdiğinde farklı bir hale geçer?

- A) Doğalgaz B) Zeytinyağı
C) Kolonya D) Sirke

22.

- I. Hacim II. Kütle III. Parlaklık IV. Matlık

Yukarıda verilenlerden hangileri maddenin ölçülebilir özelliklerindedir?

- A) I ve III B) I ve II
C) II ve III D) III ve IV

23. Aşağıdakilerden hangisi çöplerin ayrıştırılması ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ülke ekonomisine katkı sağlar.
B) Çöpler yakılarak ayrıştırılabilir.
C) Geri dönüşüm sağlar.
D) Büyük bir mıknatıs kullanarak çöplerin içindeki demir parçalar ayrılabilir.

24.

- I. Su buharı II. Buz III. Su

Yukarıda verilen maddelerin halleri hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

- | | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> |
|---------|----------|-----------|------------|
| A) Katı | Sıvı | Gaz | |
| B) Sıvı | Katı | Gaz | |
| C) Gaz | Katı | Sıvı | |
| D) Gaz | Sıvı | Katı | |

25. Aslı, bazı maddelerin özelliklerini aşağıdaki gibi belirtiyor. Halit ise Aslı'nın doğru belirttiği özelliklere 😊, yanlış belirttiğine ise 😞 sembolü çiziyor.

- I. Şemsiye→Suyu emer.
II. Plastik bardak→Suda yüzer.
III. Çelik tencere→ Mıknatıs tarafından çekilir.
IV. Cam bardak→Suyu çeker.

Buna göre Halit hangi sembolleri yapmalıdır?

- | | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> | <u>IV</u> |
|----|----------|-----------|------------|-----------|
| A) | 😊 | 😞 | 😊 | 😊 |
| B) | 😞 | 😊 | 😊 | 😞 |
| C) | 😊 | 😞 | 😞 | 😊 |
| D) | 😞 | 😊 | 😞 | 😞 |

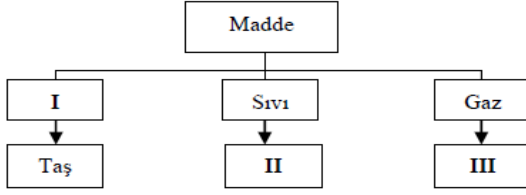
26. Ali Bey, manavdan toplam 6 kg meyve aldı.

Ali Bey manavdan; 1 kg elma, 1500 g armut, 500 g çilek ve bir miktar muz aldığına göre muzun kütlesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1000 g B) 2000 g C) 2500 g D) 3000 g

EK-6 KAT Taslağı (Devam)

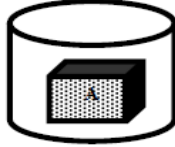
27.



Tabloda I, II ve III ile belirtilen yerlere hangileri yazılabilir?

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A) Katı	Süt	Hava	
B) Sıvı	Su	Kolonya	
C) Gaz	Hava	Azot	
D) Katı	Petrol	Gaz yağı	

28.

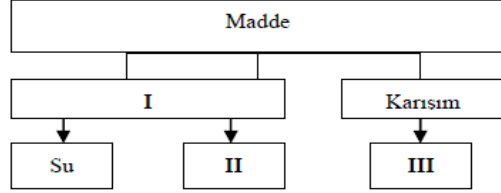


Sıcaklığı 75°C olan A maddesi, sıcaklığı 125°C olan bir kabın içerisine konuluyor.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Kaptan A maddesine ısı aktarılır.
- B) A maddesinin sıcaklığı düşer.
- C) Kabın sıcaklığı düşer.
- D) A maddesi ile kap arasında ısı alışverişi gerçekleşir.

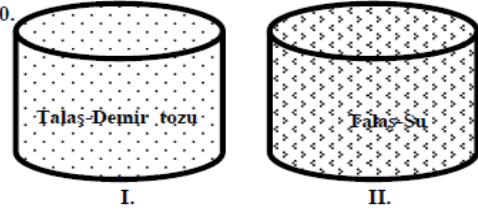
29.



Yukarıda verilen şemada 1, 2 ve 3 ile belirtilen yerlere aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A) Saf madde	Tuz	Tuzlu su	
B) Karışım	Şekerli su	Çorba	
C) Karışım	Sirke	Şekerli su	
D) Saf madde	Tuzlu su	Salata	

30.



Kaplardaki karışımları ayırmak için hangi ayırma yöntemleri kullanılmalıdır?

	<u>I</u>	<u>II</u>
A) Süzme	Buharlaştırma	
B) Mıknatısla çekme	Süzme	
C) Buharlaştırma	Mıknatısla çekme	
D) Buharlaştırma	Süzme	

EK-7 KAT

KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ CEVAP KAĞIDI

Öğrenci Bilgileri

Adı ve Soyadı:

Cinsiyeti: E K

Sınıfı:

Numarası:.....

Açıklamalar

- Lütfen testteki tüm soruları cevaplayınız. Soruların cevaplarını aşağıda verilen cevap formuna kodlayınız.
- Lütfen soruların cevaplarını; cevap formuna doğru olarak kodladığınızı, kontrol ediniz.
- Verdiğiniz cevaplar ders notlarınıza hiçbir şekilde etki etmeyecektir. Sorulara verdiğiniz cevaplar bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır.

EK-7 KAT (Devam)

KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

1. Aslı, bazı maddelerin özelliklerini aşağıdaki gibi belirtiyor. Halit ise Aslı'nın doğru belirttiği özelliklere 😊, yanlış belirttiklerine ise 😞 sembolü çiziyor.

- I. Şemsiye→Suyu emer.
 - II. Plastik bardak→Suda yüzer.
 - III. Çelik tencere→ Mıknatıs tarafından çekilir.
 - IV. Cam bardak→Suyu çeker.
- Buna göre Halit hangi sembolleri yapmalıdır?

I II III IV

- A) 😊 😞 😊 😊
- B) 😞 😊 😊 😞
- C) 😊 😞 😞 😊
- D) 😞 😊 😞 😞

Çünkü:.....
.....
.....

2. Kütleli verilen maddelerden hangisinin kütlesi en fazla olur?

- A) 1 kg demir
- B) 2 kg elma
- C) 3000 g tuz
- D) 500 g şeker

Çünkü:.....
.....
.....

3. Aşağıdakilerden hangisi maddedir?

- A) Ses
- B) Tahta
- C) Işık
- D) Kuvvet

Çünkü:.....
.....
.....

4. Aşağıdakilerden hangisi ısı aldığıında farklı bir hale geçer?

- A) Su
- B) Dondurma
- C) Margarin
- D) Buz

Çünkü:.....
.....
.....

EK-7 KAT (Devam)

5.

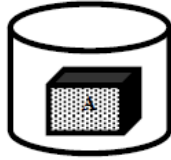


Görseldeki buzlu su ile ilgili yapılan yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Buz ve su aynı maddenin farklı halleridir. B) Buz katı haldedir.
C) Su sıvı haldedir. D) Buz ve su akışkandır.

Çünkü:.....
.....
.....

6.



Sıcaklığı 75°C olan A maddesi, sıcaklığı 125°C olan bir kabın içerisine konuluyor.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Kaptan A maddesine ısı aktarılır.
B) A maddesinin sıcaklığı düşer.
C) Kabın sıcaklığı düşer.
D) A maddesi ile kap arasında ısı alışverişi gerçekleşir.

Çünkü:.....
.....
.....

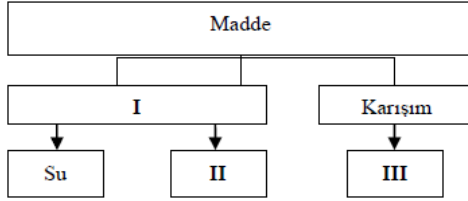
7. Maddelerin ısı vererek hal değiştirdiğini gözlemlemek isteyen Sinem, aşağıdaki deneylerden hangisini yapar?

- A) Bir bardak suyu derin dondurucuya koyar.
B) Bir top dondumayı oda sıcaklığında bekletir.
C) Katı yağı oda sıcaklığında bekletir.
D) Çikolatayı elinde tutar.

Çünkü:.....
.....
.....

EK-7 KAT (Devam)

8.



Yukarıda verilen şemada 1, 2 ve 3 ile belirtilen yerlere aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

- | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> |
|--------------|------------|------------|
| A) Saf madde | Tuz | Tuzlu su |
| B) Karışım | Şekerli su | Çorba |
| C) Karışım | Sirke | Şekerli su |
| D) Saf madde | Tuzlu su | Salata |

Çünkü:.....
.....
.....

9.

- I. pirinç-su
- II. talaş-tuz
- III. demir tozu-kömür tozu
- IV. mercimek-toz şeker

Yukarıdaki karışımlardan hangileri eleme yöntemi ile ayrıştırılır?

- A) I-II B) II-III C) I-IV D) II-IV

Çünkü:.....
.....
.....

10. Aşağıdakilerden hangisi çöplerin ayrıştırılması ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ülke ekonomisine katkı sağlar.
- B) Çöpler yakılarak ayrıştırılabilir.
- C) Geri dönüşüm sağlar.
- D) Büyük bir miktarda kullanarak çöplerin içindeki demir parçalar ayrılabilir.

Çünkü:.....
.....
.....

EK-8 BDYABF Taslağı

BİLİMİN DOĞASI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER ANKETİ

Öğrenci Bilgileri

Adı ve Soyadı:

Cinsiyeti: E K

Sınıfı:

Numarası:

Açıklamalar

- Lütfen anketteki tüm soruları cevaplayınız. Soruları cevaplamak için her bir soru altında yer alan boşluğu kullanabilirsiniz.
- Bazı sorular birden fazla bölümden oluşmaktadır. Lütfen soruların her birini; cevapladığımızdan emin olmak için kontrol ediniz.
- Verdiğiniz cevaplar ders notlarımıza hiçbir şekilde etki etmeyecektir. Sorulara verdiğiniz cevaplar bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır.

EK-8 BDYABF Taslağı (Devam)

1. Size göre bilim nedir?

.....

2. Fen Bilimleri dersini diğer derslerden (Türkçe, Matematik vb.) ayıran özellikleri nelerdir?

.....

3. Bilim insanları sürekli dünya hakkında daha fazla bilgi öğrenmek için çalışıyorlar. Bilim insanlarının dünya hakkında bildikleri bilgilerin gelecekte değişebileceğini düşünüyor musunuz?

() Evet

() Hayır

Cevabınızın neden evet veya hayır olduğunu örnek vererek açıklayınız.

.....

4.



a) Bilim insanları bir zamanlar dünyada dinazorların yaşadığını nasıl biliyorlar?

.....

b) Bilim insanları dinazorların görüntülerinin (renk, şekil, kuyruk yapısı vb.) neye benzediğini öğrenmek için hangi kanıtları kullanırlar?

.....

c) Bilim insanları dinazorların görüntülerinin neye benzediği konusunda emin midirler?

() Evet

() Hayır

Cevabınızın neden evet veya hayır olduğunu örnek vererek açıklayınız.

.....

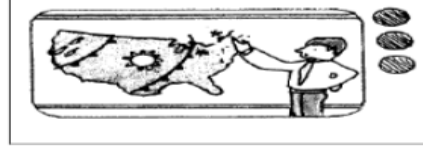
5. Tüm dinazorlar uzun zaman önce öldü. Bilim insanları dinazorların neden ve nasıl öldükleri hakkında farklı fikirler ileri sürmektedirler. Bilim insanlarından bazıları dinazorların bir meteorun dünyaya çarpması sonucunda öldüğünü savunmaktadır. Bazı bilim insanları ise dinazorların çok büyük volkanik patlamalar sonucunda öldüğünü savunmaktadır.

Bilim insanları dinazorlar hakkında aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen bu konuda neden farklı fikirler ileri sürmektedirler?

.....

EK-8 BDYABF Taslağı (Devam)

6. Televizyonda hava durumunu sunan sunucular ertesi günün hava tahminlerini resimlerle göstermektedirler. Sunucular ertesi günün hava tahminlerini gösteren bu resimleri hazırlarlarken birçok bilimsel bilgiden faydalanırlar.



Sizce, hava durumunu sunan sunucular ertesi günkü hava tahminlerini gösteren resimlerin doğruluğundan emin midirler?

Evet Hayır

Cevabımızın neden evet veya hayır olduğunu **örnek vererek** açıklayınız.

.....

7.

(a) Bilim insanları araştırmalarını yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanıyorlar mı?

Evet Hayır

Cevabımız neden evet veya hayır olduğunu **örnek vererek** açıklayınız.

.....



Yukarıdaki 7. soruya **evet cevabı** verdiyseniz, aşağıdaki soruyu cevaplandırmayı unutmayınız.

b) **Eğer cevabımız evet ise** bilim insanlarının araştırmalarının hangi aşama veya aşamalarında hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandığını düşünüyorsunuz?

- Araştırma konusu seçme ve çalışmayı planlama
- Deney ve gözlem yapma
- Elde ettiği verileri yorumlama ve sonuca varma

Cevabımızı **örnek vererek** açıklayınız.

.....

EK-9 BDYABF

BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLER FORMU

Öğrenci Bilgileri

Adı ve Soyadı:

Cinsiyeti: E K

Sınıfı:

Numarası:

Açıklamalar

- Lütfen anketteki tüm soruları cevaplayınız. Soruları cevaplamak için her bir soru altında yer alan boşluğu kullanabilirsiniz.
- Bazı sorular birden fazla bölümden oluşmaktadır. Lütfen soruların her birini; cevapladığınızdan emin olmak için kontrol ediniz.
- Verdiğiniz cevaplar ders notlarınıza hiçbir şekilde etki etmeyecektir. Sorulara verdiğiniz cevaplar bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır.

EK-9 BDYABF (Devam)

1. Size göre bilim nedir?

.....
.....

2. Bilim insanları sürekli dünya hakkında daha fazla bilgi öğrenmek için çalışıyorlar. Bilim insanlarının dünya hakkında bildikleri bilgilerin gelecekte **değişebileceğini** düşünüyor musunuz?

() Evet

() Hayır

Cevabımızın neden evet veya hayır olduğunu **örnek vererek** açıklayınız.

.....
.....

3.



a) Bilim insanları bir zamanlar dünyada dinazorların yaşadığını nasıl biliyorlar?

.....
.....

b) Bilim insanları dinazorların görünüşlerinin (renk, şekil, kuyruk yapısı vb.) neye benzediğini öğrenmek için hangi kanıtları kullanırlar?

.....
.....

c) Bilim insanları dinazorların görünüşlerinin neye benzediği konusunda emin midirler?

() Evet

() Hayır

Cevabımızın neden evet veya hayır olduğunu **örnek vererek** açıklayınız.

.....
.....

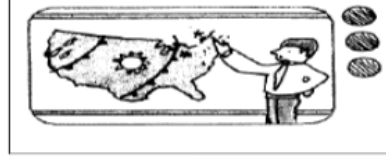
4. Tüm dinazorlar uzun zaman önce öldü. Bilim insanları dinazorların neden ve nasıl öldükleri hakkında farklı fikirler ileri sürmektedirler. Bilim insanlarından bazıları dinazorların bir meteorun dünyaya çarpması sonucunda öldüğünü savunmaktadır. Bazı bilim insanları ise dinazorların çok büyük volkanik patlamalar sonucunda öldüğünü savunmaktadır.

Bilim insanları dinazorlar hakkında aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen bu konuda neden farklı fikirler ileri sürmektedirler?

.....
.....

EK-9 BDYABF (Devam)

5. Televizyonda hava durumunu sunan sunucular ertesi günün hava tahminlerini resimlerle göstermektedirler. Sunucular ertesi günün hava tahminlerini gösteren bu resimleri hazırlarlarken birçok bilimsel bilgiden faydalanırlar.



Sizece, hava durumunu sunan sunucular ertesi günkü hava tahminlerini gösteren resimlerin doğruluğundan emin midirler?

Evet Hayır

Cevabımızın neden evet veya hayır olduğunu **örnek vererek** açıklayınız.

.....
.....

6.

(a) Bilim insanları araştırmalarını yaparken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanıyorlar mı?

Evet Hayır

Cevabımız neden evet veya hayır olduğunu **örnek vererek** açıklayınız.

.....
.....



Yukarıdaki 6. soruya **evet cevabı** verdiyseniz, aşağıdaki soruyu cevaplandırmayı unutmayınız.

b) **Eğer cevabımız evet ise** bilim insanlarının araştırmalarının hangi aşama veya aşamalarında hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandığını düşünüyorsunuz?

- Araştırma konusu seçme ve çalışmayı planlama
 Deney ve gözlem yapma
 Elde ettiği verileri yorumlama ve sonuca varma

Cevabımızı **örnek vererek** açıklayınız.

.....
.....

EK-10 KİT Taslağı

KELİME İLŞKİLENDİRME TESTİ (A GRUBU)

Adı:

Soyadı:

Sınıfı:

No:



Aşağıdaki ömekte olduğu gibi her kelimenin karşısına aklına gelen ilk kelimeyi yazmalısın. Ancak hızlı olman gerekiyor. Çünkü her kelime grubu için süren 60 saniye!

BESİN: Karbonhidrat
BESİN: Protein
BESİN: Yağ
BESİN: Vitamin
BESİN: Su

MADDE:

MADDE:

MADDE:

MADDE:

MADDE:

HAL DEĞİŞİMİ:

HAL DEĞİŞİMİ:

HAL DEĞİŞİMİ:

HAL DEĞİŞİMİ:

HAL DEĞİŞİMİ:

KÜTLE:

KÜTLE:

KÜTLE:

KÜTLE:

KÜTLE:

KARIŞIM:

KARIŞIM:

KARIŞIM:

KARIŞIM:

KARIŞIM:

KATI:

KATI:

KATI:

KATI:

KATI:

MIKNATIS:

MIKNATIS:

MIKNATIS:

MIKNATIS:

MIKNATIS:

ÖLÇÜM:

ÖLÇÜM:

ÖLÇÜM:

ÖLÇÜM:

ÖLÇÜM:

ISINMA:

ISINMA:

ISINMA:

ISINMA:

ISINMA:

EK-10 KİT Taslağı (Devam)

SIVI:

SIVI:

SIVI:

SIVI:

SIVI:

SOĞUMA:

SOĞUMA:

SOĞUMA:

SOĞUMA:

SOĞUMA:

ERİME:

ERİME:

ERİME:

ERİME:

ERİME:

DONMA:

DONMA:

DONMA:

DONMA:

DONMA:

BUHARLAŞMA:

BUHARLAŞMA:

BUHARLAŞMA:

BUHARLAŞMA:

BUHARLAŞMA:

GAZ:

GAZ:

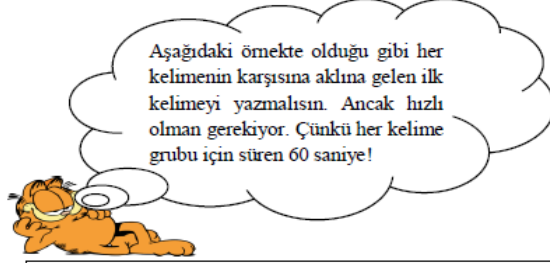
GAZ:

GAZ:

GAZ:

EK-11 KİT

KELİME İLŞKİLENDİRME TESTİ



BESİN: Karbonhidrat
BESİN: Protein
BESİN: Yağ
BESİN: Vitamin
BESİN: Su

MADDE:

GAZ:

MADDE:

GAZ:

MADDE:

GAZ:

MADDE:

GAZ:

MADDE:

GAZ:

KÜTLE:

KARIŞIM:

KÜTLE:

KARIŞIM:

KÜTLE:

KARIŞIM:

KÜTLE:

KARIŞIM:

KÜTLE:

KARIŞIM:

KATI:

MIKNATIS:

KATI:

MIKNATIS:

KATI:

MIKNATIS:

KATI:

MIKNATIS:

KATI:

MIKNATIS:

EK-11 KİT (Devam)

ÖLÇÜM:

ISINMA:

ÖLÇÜM:

ISINMA:

ÖLÇÜM:

ISINMA:

ÖLÇÜM:

ISINMA:

ÖLÇÜM:

ISINMA:

SIVI:

SOĞUMA:

SIVI:

SOĞUMA:

SIVI:

SOĞUMA:

SIVI:

SOĞUMA:

SIVI:

SOĞUMA:

EK-12 YYGF

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

1. Maddenin Özellikleri Ünitesi'nde dersin işleniő biçimi hakkında neler düşünüyorsun?
2. Bu üniteyi işlerken derste neleri sevdiniz?
3. Bu üniteyi işlerken dersin işleniő ile ilgili neleri sevmediniz?
4. Bu ünitedeki ders işleme biçiminizin daha önce işlediğiniz fen bilimleri derslerinden farkları nelerdir?
5. Bu ünite de derslerde yapılan etkinlikler hakkında neler düşünüyörsünüz?
6. Bu ünite de yapılan etkinliklerin fen bilimleri dersinde diğer ünitelerde yaptığımız etkinliklerden ne gibi farkları vardı?
7. Bu ünite de gerçekleştirilen etkinliklerin sana neler kazandırdığını düşünüyörsün?

EK-13 Ders Planları

DERS PLANI 1	
BÖLÜM I	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	4
Ünite	Maddenin Özellikleri
Konu	Maddeyi Niteleyen Özellikler
Süre	4 ders saati
Tarih	
BÖLÜM II	
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar.
Toplam Kazanım Sayısı	1
Kavramlar	Suda yüzme ve batma, suyu emme ve emmeme ve mıknatısla çekilme
Öğretim-Öğrenme Modeli	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli
Öğretim-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, işbirlikli öğrenme, deney
Kullanılan Araç-Gereçler	Etkileşimli tahta, çalışma yaprakları, internet, EBA, etkinliklerde kullanılacak materyaller
BÖLÜM III	
Öğretim-Öğrenme Süreci	Öğretim-Öğrenme Etkinlikleri
Keşfetme ve Sınıflandırma	<p>Öğretim-öğrenme sürecinin “Keşfetme ve Sınıflandırma” aşamasında “Kavramları Keşfedelim: Maddeleri Niteleyen Özellikler” adlı etkinlik kullanılır. Bu etkinlik yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:</p> <p><i>1. Kavramları Keşfedelim: Maddeleri Niteleyen Özellikler</i></p> <ul style="list-style-type: none">Öğrencilerin “Maddeyi Niteleyen Özellikler” konusuna ilişkin ön bilgilerini ve kavramları hakkındaki düşüncelerini keşfetmek için ünitenin anahtar kavramlarını içeren “Kavramları Keşfedelim: Maddeleri Niteleyen Özellikler” adlı

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<p>test kullanılır.</p> <ul style="list-style-type: none">• Testin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.• Öğrencilerden bu testi bireysel olarak cevaplamaları istenir.• Öğretmen test boyunca sular arasında dolaşarak testin verilen yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.• Öğrenciler testi cevapladıktan sonra çalışma yaprağı öğrencilerden toplanır.• Öğrencilerin test sorularına verdikleri cevaplar öğretmen tarafından ders saati dışında değerlendirilir.• Değerlendirme sonucunda öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgileri ve kavramlar hakkındaki düşünceleri sınıflandırılır.
Yapılandırma ve Müzakere Etme	<p>Öğretme-öğrenme sürecinin “ Yapılandırma ve Müzakere Etme” aşamasında “Kavramsal Değişim Metni: Maddeleri Niteleyen Özellikler” ve “Maddeleri Niteleyen Özellikleri Belirleyelim” adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:</p> <p><i>1. Kavramsal Değişim Metni: Maddeleri Niteleyen Özellikler</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “Maddeyi Niteleyen Özellikler” konusuna yönelik sahip oldukları alternatif kavramların bilimsel görüşe yaklaşması için hazırlanan “Kavramsal Değişim Metni: Maddeleri Niteleyen Özellikler” adlı kavramsal değişim metni kullanılır.• Hazırlanan kavramsal değişim metni öğrencilere dağıtılır.• Öğrencilerden hazırlanan bu kavramsal değişim metnini bireysel olarak sessizce okumaları istenir.• Kavramsal değişim metninin öğrenciler tarafından okunması bittikten sonra gönüllü bir öğrenci kavramsal değişim metnini öğrencilere yüksek sesle okur.• Öğrencinin kavramsal değişim metnini okuması bittikten sonra kavramsal değişim metnine yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<ul style="list-style-type: none">• Öğretmen sınıf içi tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde konuya ilişkin kavramların öğrenciler tarafından yapılandırılması için rehberlik yapar. <p><i>2.Maddeleri Niteleyen Özellikleri Belirleyelim</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “Maddeyi Niteleyen Özellikler” konusunun kazanımını edinebilmeleri için “Maddeleri Niteleyen Özellikleri Belirleyelim” deneyi kullanılır.• Deney yapılmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.• Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı ve öğrencilerin etkinliği yaparken kullanacakları malzemeler gruplara dağıtılır.• Öğrencilerden deneyi işbirliği içinde yapmaları istenir.• Öğretmen deney sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi istenir.• Seçilen her sözcüden kendi grubunun ulaştığı sonuçları ve çalışma yaprağında yer alan sorulara verdikleri cevapları diğer gruplara sunması istenir.• Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara ve sorulara verdikleri cevaplara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini yapılandırması için öğrencilere rehberlik yapar
Transfer Etme ve Genişletme	<p>Öğretme-öğrenme sürecinin “ Transfer Etme ve Genişletme” aşamasında “Hangi Maddeden Yapılmalıyım?” ve “EBA Video: Maddeyi Niteleyen Özellikler” adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılrken izlenecek yol şu şekildedir:</p> <p><i>1. Hangi Maddeden Yapılmalıyım?</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “Maddeyi Niteleyen Özellikler” konusunu günlük hayata transfer etmesi için “ Hangi Maddeden Yapılmalıyım?” etkinliği kullanılır.• Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.

EK-13 Ders Planları (Devam)

-
- Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
 - Öğrencilerden çalışma yaprağındaki soruları grup içinde tartışarak cevaplamaları istenir.
 - Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.
 - Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
 - Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.

2. EBA Video: Maddeyi Niteleyen Özellikler

- Öğrencilerin "Maddeyi Niteleyen Özellikler" konusuna ilgili bilgilerini genişletmek için "EBA Video: Maddeyi Niteleyen Özellikler" videosu öğrencilere izlettirilir.
- Videonun izlenmesi bittikten sonra izlenen videoya ilişkin sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerinin genişlemesini sağlar.

3. Araştırma: Sporcular Ne Kullanır? (Alternatif Etkinlik)

- Öğrencilerin "Maddeyi Niteleyen Özellikler" konusunu günlük hayata transfer etmesi için "Araştırma: Sporcular Ne Kullanır?" etkinliği kullanılır.
 - Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
 - Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
 - Öğretmen gruplardaki öğrencilere etkinlik hakkında bilgi verir.
 - Öğretmen her gruba etkinliği yapmaları için bir hafta süre verir.
 - Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<ul style="list-style-type: none">• Grup sözcülerinin sunumu bitikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.• Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesini sağlar.
Yansıtma ve Değerlendirme	<p>Öğretme-öğrenme sürecinin “ Yansıtma ve Değerlendirme ” aşamasında “Maddeleri Niteleyen Özellikler” adlı etkinlik kullanılır. Bu etkinlik yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:</p> <p>1. Maddeyi Niteleyen Özellikler</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “Maddeyi Niteleyen Özellikler” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “Cevabını Bulalım: Maddeyi Niteleyen Özellikler” adlı yapılandırılmış grid kullanılır.• Öğrencilerden bu yapılandırılmış gride yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.• Yapılandırılmış gridin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.• Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken soralar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda yapılandırılmış gride yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarma yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.
Açıklamalar	<p>Öğrencilerden ünite boyunca yaptıkları çalışmaları hazırlayacakları ürün dosyasına dosyasında biriktirmeleri istenir.</p> <p>Ünite sonunda hazırlayacakları bu ürün dosyalarını teslim etmeleri söylenir.</p>

EK-13 Ders Planları (Devam)

DERS PLANI 1	
BÖLÜM I	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	4
Ünite	Maddenin Özellikleri
Konu	Maddenin Ölçülebilir Özellikleri
Süre	4 ders saati
Tarih	
BÖLÜM II	
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar.
Toplam Kazanım Sayısı	2
Kavramlar	Kütle, hacim
Öğretim-Öğrenme Modeli	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli
Öğretim-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, işbirlikli öğrenme, deney
Kullanılan Araç-Gereçler	Etkileşimli tahta, çalışma yaprakları, internet, EBA, etkinliklerde kullanılacak materyaller
BÖLÜM III	
Öğretim-Öğrenme Süreci	Öğretim-Öğrenme Etkinlikleri
Keşfetme ve Sınıflandırma	Öğretim-öğrenme sürecinin "Keşfetme ve Sınıflandırma" aşamasında "Kavramları Keşfedelim: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri" adlı etkinlik kullanılır. Bu etkinlik yapılrken izlenecek yol şu şekildedir:

EK-13 Ders Planları (Devam)

1. Kavramları Keşfedelim: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri

- Öğrencilerin “Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” konusuna ilişkin ön bilgilerini ve kavramları hakkındaki düşüncelerini keşfetmek için ünitenin anahtar kavramlarını içeren “Kavramları Keşfedelim: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” adlı test kullanılır.
- Testin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğrencilerden bu testi bireysel olarak cevaplamaları istenir.
- Öğretmen test boyunca sorular arasında dolaşarak testin verilen yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
- Öğrenciler testi cevapladıktan sonra çalışma yaprağı öğrencilerden toplanır.
- Öğrencilerin test sorularına verdikleri cevaplar öğretmen tarafından ders saati dışında değerlendirilir.
- Değerlendirme sonucunda öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgileri ve kavramlar hakkındaki düşünceleri sınıflandırılır.

Yapılandırma ve Müzakere Etme Öğretme-öğrenme sürecinin “Yapılandırma ve Müzakere Etme” aşamasında “Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” ve “Maddelerin Kütlelerini ve Hacimlerini Ölçelim” adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:

1. Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri

- Öğrencilerin “Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” konusuna yönelik sahip oldukları alternatif kavramların bilimsel görüşe yaklaşması için hazırlanan “Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” adlı kavramsal değişim metni kullanılır.
 - Hazırlanan kavramsal değişim metni öğrencilere dağıtılır.
 - Öğrencilerden hazırlanan bu kavramsal değişim metnini bireysel olarak sessizce okumaları istenir.
 - Kavramsal değişim metninin öğrenciler tarafından okunması bittikten sonra gönüllü bir öğrenci kavramsal değişim metnini öğrencilere yüksek sesle okur.
 - Öğrencinin kavramsal değişim metnini okuması bittikten sonra kavramsal değişim metnine yönelik sınıf içi tartışma
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<p>başlatılır.</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.• Öğretmen sınıf içi tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde konuya ilişkin kavramların öğrenciler tarafından yapılandırılması için rehberlik yapar. <p>2.Maddelerin Küdelerini ve Hacimlerini Ölçelim</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” konusunun kazanımlarını edinebilmeleri için “Maddelerin Küdelerini ve Hacimlerini Ölçelim” etkinliği kullanılır.• Etkinlik yapılmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.• Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı ve öğrencilerin etkinliği yaparken kullanacakları malzemeler gruplara dağıtılır.• Öğrencilerden etkinliği işbirliği içinde yapmaları istenir.• Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi istenir.• Seçilen her sözcüden kendi grubunun ulaştığı sonuçları ve çalışma yaprağında yer alan sorulara verdikleri cevapları diğer gruplara sunması istenir.• Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara ve sorulara verdikleri cevaplara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini yapılandırması için öğrencilere rehberlik yapar.
Transfer Etme ve Genişletme	<p>Öğretme-öğrenme sürecinin “ Transfer Etme ve Genişletme” aşamasında “Bilim Tarihi: Bilim İnsanlarını Tanıyalım 1” adlı etkinlik ile “EBA Video: Kütle Nedir?” ve “EBA Video: Hacim Nedir?” adlı videolar kullanılır. Bu videolar izlenirken ve etkinlik yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:</p> <p>1. Bilim İnsanlarını Tanıyalım 1</p>

EK-13 Ders Planları (Devam)

-
- Öğrencilerin bilimin doğasını kavramaları için “Bilim İnsanlarını Tanıyalım 1” etkinliği kullanılır.
 - Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
 - Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
 - Öğrencilerden çalışma yaprağındaki soruları grup içinde tartışarak cevaplamaları istenir.
 - Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.
 - Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
 - Grup sözcülerinin sunumu bitikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
 - Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin düşüncelerinin bilimsel görüşe yaklaşmasını sağlar.

2. *EBA Video: Kütle Nedir?* , *EBA Video: Hacim Nedir?*

- Öğrencilerin “Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” konusu ile ilgili bilgilerini genişletmek için “EBA Video: Kütle Nedir?” ve “EBA Video: Hacim Nedir?” videoları sırayla öğrencilere izlettirilir.
- Videoların izlenmesi bitikten sonra izlenen videoya ilişkin sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönetir.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerinin genişlemesini sağlar.

3. *Araştırılabilirlik: Ölçü Kabı Tasarlayalım (Alternatif Etkinlik)*

- Öğrencilerin “Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” konusunu günlük hayata transfer etmesi için “Araştırılabilirlik: Ölçü Kabı Tasarlayalım” etkinliği kullanılır.
 - Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
 - Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

-
- Öğretmen gruplardaki öğrencilere etkinlik hakkında bilgi verir.
 - Öğretmen her gruba etkinliği yapmaları için bir hafta süre verir.
 - Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
 - Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
 - Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesini sağlar.

4. Bilim Tarihi: Maddenin Yolculuğu (Alternatif Etkinlik)

- Öğrencilerin bilimin doğasını kavramaları için "Bilim Tarihi: Maddenin Yolculuğu" etkinliği kullanılır.
- Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
- Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğrencilerden çalışma yaprağındaki soruları grup içinde tartışarak cevaplamaları istenir.
- Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.
- Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
- Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin düşüncelerinin bilimsel görüşe yaklaşmasını sağlar.

Yansıtma ve Değerlendirme

Öğretme-öğrenme sürecinin " Yansıtma ve Değerlendirme " aşamasında "Cevabını Bulalım: Kütle", "Cevabını Bulalım: Hacim" ve "Bilin bakalım: Madde miyim?" adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:

EK-13 Ders Planları (Devam)

1. Cevabını Bulalım: Kütle

- Öğrencilerin “Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “Cevabını Bulalım: Kütle” adlı etkinlik kullanılır.
- Öğrencilerden bu etkinlikte yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.
- Soruların bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarken soralar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
- Verilen süre sonunda çalışma yaprağında yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.

2. Cevabını Bulalım: Hacim

- Öğrencilerin “Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “Cevabını Bulalım: Hacim” adlı etkinlik kullanılır.
 - Öğrencilerden bu etkinlikte yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.
 - Soruların bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
 - Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarken soralar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
 - Verilen süre sonunda çalışma yaprağında yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<p>düzeylerini belirler.</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar. <p>3. <i>Bilin Bakalım: Madde miyim?</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “Maddenin Ölçülebilir Özellikleri ” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “Bilin Bakalım: Madde miyim?” adlı yapılandırılmış grid kullanılır.• Öğrencilerden bu yapılandırılmış gride yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.• Yapılandırılmış gridin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.• Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken sular arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda yapılandırılmış gride yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.
Açıklamalar	<p>Öğrencilerden ünite boyunca yaptıkları çalışmaları hazırlayacakları ürün dosyasına dosyasında biriktirmeleri istenir. Ünite sonunda hazırlayacakları bu ürün dosyalarını teslim etmeleri söylenir.</p>

EK-13 Ders Planları (Devam)

DERS PLANI 3	
BÖLÜM I	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	4
Ünite	Maddenin Özellikleri
Konu	Maddenin Halleri
Süre	4 ders saati
Tarih	
BÖLÜM II	
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır.Aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir.
Toplam Kazanım Sayısı	2
Kavramlar	Katı, sıvı, gaz
Öğretme-Öğrenme Modeli	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, işbirlikli öğrenme, deney
Kullanılan Araç-Gereçler	Etkileşimli tahta, çalışma yaprakları, internet, EBA, etkinliklerde kullanılacak materyaller
BÖLÜM III	
Öğretme-Öğrenme Süreci	Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri
Keşfetme ve Sınıflandırma	Öğretme-öğrenme sürecinin “Keşfetme ve Sınıflandırma” aşamasında “Kavramları Keşfedelim: Maddenin Halleri” adlı etkinlik kullanılır. Bu etkinlik yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:

EK-13 Ders Planları (Devam)

1. Kavramları Keşfedelim: Maddenin Halleri

- Öğrencilerin “Maddenin Ölçülebilir Özellikleri” konusuna ilişkin ön bilgilerini ve kavramları hakkındaki düşüncelerini keşfetmek için ünitenin anahtar kavramlarını içeren “Kavramları Keşfedelim: Maddenin Halleri” adlı test kullanılır.
- Testin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğrencilerden bu testi bireysel olarak cevaplamaları istenir.
- Öğretmen test boyunca sınırlar arasında dolaşarak testin verilen yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
- Öğrenciler testi cevapladıktan sonra çalışma yaprağı öğrencilerden toplanır.
- Öğrencilerin test sorularına verdikleri cevaplar öğretmen tarafından ders saati dışında değerlendirilir.
- Değerlendirme sonucunda öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgileri ve kavramları hakkındaki düşünceleri sınıflandırılır.

Öğretme-öğrenme sürecinin “Yapılandırma ve Müzakere Etme” aşamasında “Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Halleri” ve “Bilin Bakalım: Hangi Halimdeyim?” adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılırken izlenecek yol şu

Yapılandırma ve Müzakere Etme şeklindedir:

1. Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Halleri

- Öğrencilerin “Maddenin Halleri” konusuna yönelik sahip oldukları alternatif kavramların bilimsel görüşe yaklaşması için hazırlanan “Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Halleri” adlı kavramsal değişim metni kullanılır.
 - Hazırlanan kavramsal değişim metni öğrencilere dağıtılır.
 - Öğrencilerden hazırlanan bu kavramsal değişim metnini bireysel olarak sessizce okumaları istenir.
 - Kavramsal değişim metninin öğrenciler tarafından okunması bittikten sonra gönüllü bir öğrenci kavramsal değişim metnini öğrencilere yüksek sesle okur.
 - Öğrencinin kavramsal değişim metnini okuması bittikten sonra kavramsal değişim metnine yönelik sınıf içi tartışma
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<p>başlatılır.</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.• Öğretmen sınıf içi tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde konuya ilişkin kavramların öğrenciler tarafından yapılandırılması için rehberlik yapar. <p>2.Bilin Bakalım: Hangi Halimdeyim?</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “Maddenin Halleri” konusunun kazanımlarını edinebilmeleri için “Bilin Bakalım: Hangi Halimdeyim?” etkinliği kullanılır.• Etkinlik yapılmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.• Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı ve öğrencilerin etkinliği yaparken kullanacakları malzemeler gruplara dağıtılır.• Öğrencilerden etkinliği işbirliği içinde yapmaları istenir.• Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi istenir.• Seçilen her sözcüden kendi grubunun ulaştığı sonuçları ve çalışma yaprağında yer alan sorulara verdikleri cevapları diğer gruplara sunması istenir.• Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara ve sorulara verdikleri cevaplara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini yapılandırması için öğrencilere rehberlik yapar.
Transfer Etme ve Genişletme	<p>Öğretme-öğrenme sürecinin “ Transfer Etme ve Genişletme” aşamasında “Broşür Tasarlayalım: Gaz Zehirlenmeleri” adlı etkinlik, Metin: Gaz Zehirlenmeleri adlı okuma metni ile “EBA Video: Maddenin Halleri” ve “Video: Gaz Zehirlenmeleri” adlı videolar kullanılır. Bu videolar izlenirken ve etkinlik yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:</p>

EK-13 Ders Planları (Devam)

1. Broşür Tasarlayalım: Gaz Zehirlenmeleri, Metin: Gaz Zehirlenmeleri

- Öğrencilerin “Maddenin Halleri” konusunu günlük hayata transfer etmesi için “Broşür Tasarlayalım: Gaz Zehirlenmeleri” etkinliği ve “Metin: Gaz Zehirlenmeleri” okuma metni birlikte kullanılır.
- Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
- Etkinliğin ve metnin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğrencilerden metni sessizce okuduktan sonra gaz zehirlenmeleri ile ilgili grup halinde işbirliği yaparak bir broşür tasarımları istenir.
- Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.
- Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
- Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
- Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesini sağlar.

2. EBA Video: Maddenin Halleri

- Öğrencilerin “Maddenin Halleri” konusu ile ilgili bilgilerini genişletmek için “EBA Video: Maddenin Halleri” videosu öğrencilere izlettirilir.
- Videonun izlenmesi bittikten sonra izlenen videoya ilişkin sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönetir.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerinin genişlemesini sağlar.

3. Video: Soba Zehirlenmeleri

- Öğrencilerin “Maddenin Halleri” konusunu günlük hayata transfer etmeleri için “Video: Soba Zehirlenmeleri”
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<p>videosu öğrencilere izlettirilir.</p> <ul style="list-style-type: none">• Videonun izlenmesi bittikten sonra izlenen videoya ilişkin sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönetir.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerinin genişlemesini sağlar.• Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesini sağlar.
Yansıtma ve Değerlendirme	<p>Öğretme-öğrenme sürecinin “ Yansıtma ve Değerlendirme ” aşamasında “Cevabını Bulalım: Maddenin Halleri” ve “Aynı Madde miyim?” adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:</p> <p>1. Cevabını Bulalım: Maddenin Halleri</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “Maddenin Halleri” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “Cevabını Bulalım: Maddeyi Niteleyen Özellikler” adlı yapılandırılmış grid kullanılır.• Öğrencilerden bu yapılandırılmış gride yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.• Yapılandırılmış gridin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.• Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken soralar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda yapılandırılmış gride yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.

EK-13 Ders Planları (Devam)

2. Aynı Madde miyim?

- Öğrencilerin "Maddenin Halleri" konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için "Aynı Madde miyim?" adlı yapılandırılmış grid kullanılır.
- Öğrencilerden bu yapılandırılmış gride yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.
- Yapılandırılmış gridin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken sınırlar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
- Verilen süre sonunda yapılandırılmış gride yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.

3. Doğru Çıkışı Bulalım: Maddenin Halleri (Alternatif Etkinlik)

- Öğrencilerin "Maddenin Halleri" konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için "Doğru Çıkışı Bulalım: Maddenin Halleri" adlı tanılayıcı dallanmış ağaç kullanılır.
 - Öğrencilerden bu tanılayıcı dallanmış ağaçta yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.
 - Tanılayıcı dallanmış ağacın bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
 - Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken sınırlar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
 - Verilen süre sonunda tanılayıcı dallanmış ağaçta yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<p>düzeylerini belirler.</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.
Açıklamalar	<p>Öğrencilerden ünite boyunca yaptıkları çalışmaları hazırlayacakları ürün dosyasına dosyasında biriktirmeleri istenir.</p> <p>Ünite sonunda hazırlayacakları bu ürün dosyalarını teslim etmeleri söylenir.</p>

EK-13 Ders Planları (Devam)

DERS PLANI 4	
BÖLÜM I	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	4
Ünite	Maddenin Özellikleri
Konu	Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi
Süre	4 ders saati
Tarih	
BÖLÜM II	
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Maddelerin ısınıp soğumasına yönelik deneyler tasarlar.Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar.
Toplam Kazanım Sayısı	2
Kavramlar	Isınma, soğuma, hal değişimi, erime, donma, buharlaşma
Öğretim-Öğrenme Modeli	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli
Öğretim-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, işbirlikli öğrenme, deney
Kullanılan Araç-Gereçler	Etkileşimli tahta, çalışma yaprakları, internet, EBA, etkinliklerde kullanılacak materyaller
BÖLÜM III	
Öğretim-Öğrenme Süreci	Öğretim-Öğrenme Etkinlikleri
Keşfetme ve Sınıflandırma	Öğretim-öğrenme sürecinin "Keşfetme ve Sınıflandırma" aşamasında "Kavramları Keşfedelim: Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi" adlı etkinlik kullanılır. Bu etkinlik yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:

EK-13 Ders Planları (Devam)

1. Kavramları Keşfedelim: Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi

- Öğrencilerin “Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” konusuna ilişkin ön bilgilerini ve kavramları hakkındaki düşüncelerini keşfetmek için ünitenin anahtar kavramlarını içeren “Kavramları Keşfedelim: Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” adlı test kullanılır.
- Testin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğrencilerden bu testi bireysel olarak cevaplamaları istenir.
- Öğretmen test boyunca sular arasında dolaşarak testin verilen yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
- Öğrenciler testi cevapladıktan sonra çalışma yaprağı öğrencilerden toplanır.
- Öğrencilerin test sorularına verdikleri cevaplar öğretmen tarafından ders saati dışında değerlendirilir.
- Değerlendirme sonucunda öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgileri ve kavramlar hakkındaki düşünceleri sınıflandırılır.

Öğretme-öğrenme sürecinin “Yapılandırma ve Müzakere Etme” aşamasında “Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” ve “Hangisi Daha Sıcak?” adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılrken izlenecek yol şu yapılandırma ve müzakere etme şeklindedir:

1. Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi

- Öğrencilerin “Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” konusuna yönelik sahip oldukları alternatif kavramların bilimsel görüşe yaklaşması için hazırlanan “Kavramsal Değişim Metni: Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” adlı kavramsal değişim metni kullanılır.
 - Hazırlanan kavramsal değişim metni öğrencilere dağıtılır.
 - Öğrencilerden hazırlanan bu kavramsal değişim metnini bireysel olarak sessizce okumaları istenir.
 - Kavramsal değişim metninin öğrenciler tarafından okunması bittikten sonra gönüllü bir öğrenci kavramsal değişim metnini öğrencilere yüksek sesle okur.
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

-
- Öğrencinin kavramsal değişim metnini okuması bittikten sonra kavramsal değişim metnine yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde konuya ilişkin kavramların öğrenciler tarafından yapılandırılması için rehberlik yapar.

2.Hangisi Daha Sıcak?

- Öğrencilerin “Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” konusunun kazanımlarını edinebilmeleri için “Hangisi Daha Sıcak?” etkinliği kullanılır.
- Etkinlik yapılmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
- Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı ve öğrencilerin etkinliği yaparken kullanacakları malzemeler gruplara dağıtılır.
- Öğrencilerden etkinliği işbirliği içinde yapmaları istenir.
- Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.
- Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi istenir.
- Seçilen her sözcüden kendi grubunun, ulaştığı sonuçları ve çalışma yaprağında yer alan sorulara verdikleri cevapları diğer gruplara sunması istenir.
- Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara ve sorulara verdikleri cevaplara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini yapılandırması için öğrencilere rehberlik yapar.

Transfer Etme ve Genişletme

Öğretme-öğrenme sürecinin “ Transfer Etme ve Genişletme” aşamasında “Bilim Tarihi: Bilim İnsanlarını Tanıyalım 2” adlı etkinlik ile “EBA Video: Isı Alışverişi”, “Metal İşçiliği” ve “Kuyumculuk” adlı videolar kullanılır. Bu videolar

EK-13 Ders Planları (Devam)

izlenirken ve etkinlik yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:

1. Bilim İnsanlarını Tanıyalım 2

- Öğrencilerin bilimin doğasını kavramaları için “Bilim İnsanlarını Tanıyalım 2” etkinliği kullanılır.
- Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
- Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğrencilerden çalışma yaprağındaki soruları grup içinde tartışarak cevaplamaları istenir.
- Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.
- Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
- Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin düşüncelerinin bilimsel görüşe yaklaşmasını sağlar.

2. EBA Video: Isının Alışverişi

- Öğrencilerin “Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” konusu ile ilgili bilgilerini genişletmek için “EBA Video: Isının Alışverişi” videosu öğrencilere izlettirilir.
- Videonun izlenmesi bittikten sonra izlenen videoya ilişkin sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerinin genişlemesini sağlar.

3. Metal İşçiliği, Kuyumculuk

- Öğrencilerin “Maddenin Halleri” konusunu günlük hayata transfer etmeleri için “Metal İşçiliği” ve “Kuyumculuk” videoları öğrencilere sırayla izlettirilir.
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

-
- Videoların izlenmesibitiktikten sonra izlenen videolara ilişkin sınıf içi tartışma başlatılır.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
 - Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerinin genişlemesini sağlar.
 - Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesini sağlar.

4. Araştırılm: Nasıl Yapılır? (Alternatif Etkinlik)

- Öğrencilerin “Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” konusunu günlük hayata transfer etmesi için “Araştırılm: Nasıl Yapılır?” etkinliği kullanılır.
- Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
- Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğretmen gruplardaki öğrencilere etkinlik hakkında bilgi verir.
- Öğretmen her gruba etkinliği yapmaları için bir hafta süre verir.
- Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
- Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
- Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesini sağlar.

5. Araştırılm: Termometrenin Yolculuğu(Alternatif Etkinlik)

- Öğrencilerin “Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” konusunu günlük hayata transfer etmesi için “Araştırılm: Termometrenin Yolculuğu?” etkinliği kullanılır.
 - Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<ul style="list-style-type: none">• Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.• Öğretmen gruplardaki öğrencilere etkinlik hakkında bilgi verir.• Öğretmen her gruba etkinliği yapmaları için bir hafta süre verir.• Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.• Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.• Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesini sağlar.
Yansıtma ve Değerlendirme	<p>Öğretme-öğrenme sürecinin “ Yansıtma ve Değerlendirme ” aşamasında “Termometreleri Kullanalım” ve “Cevabını Bulalım: Hal Değişimi” adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:</p> <p>1. Termometreleri Kullanalım</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “Termometreleri Kullanalım” adlı etkinlik kullanılır.• Öğrencilerden bu etkinlikte yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.• Soruların bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.• Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken soralar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda çalışma yaprağında yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin

EK-13 Ders Planları (Devam)

giderilmesine rehberlik yapar.

2. Cevabını Bulalım: Hal Değişimi

- Öğrencilerin “Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “Cevabını Bulalım: Hal Değişimi” adlı yapılandırılmış grid kullanılır.
- Öğrencilerden bu yapılandırılmış gride yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.
- Yapılandırılmış gridin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken sular arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
- Verilen süre sonunda yapılandırılmış gride yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.

3 Doğru Çıkışı Bulalım: Hal Değişimi (Alternatif Etkinlik)

- Öğrencilerin “Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “Doğru Çıkışı Bulalım: Hal Değişimi” adlı tanılayıcı dallanmış ağaç kullanılır.
 - Öğrencilerden bu tanılayıcı dallanmış ağaçta yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.
 - Tanılayıcı dallanmış ağacın bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
 - Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken sular arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
 - Verilen süre sonunda tanılayıcı dallanmış ağaçta yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<ul style="list-style-type: none">• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.
Açıklamalar	Öğrencilerden ünite boyunca yaptıkları çalışmalarını hazırlayacakları ürün dosyasına dosyasında biriktirmeleri istenir. Ünite sonunda hazırlayacakları bu ürün dosyalarını teslim etmeleri söylenir.

EK-13 Ders Planları (Devam)

DERS PLANI 5	
BÖLÜM I	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	4
Ünite	Maddenin Özellikleri
Konu	Saf Madde ve Karışım
Süre	5 ders saati
Tarih	
BÖLÜM II	
Kazanımlar	<ul style="list-style-type: none">Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırarak aralarındaki farkları açıklar.Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçer.Karışımların ayrılmasını, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.
Toplam Kazanım Sayısı	3
Kavramlar	Saf madde, karışım, eleme, süzme ve mıknatısla ayırma yöntemleri
Öğretme- Öğrenme Modeli	Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, işbirlikli öğrenme, deney
Kullanılan Araç-Gereçler	Etkileşimli tahta, çalışma yaprakları, internet, EBA, etkinliklerde kullanılacak materyaller
BÖLÜM III	
Öğretme-Öğrenme Süreci	Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri
Keşfetme ve Sınıflandırma	Öğretme-öğrenme sürecinin “Keşfetme ve Sınıflandırma” aşamasında “Kavramları Keşfedelim: Saf Maddeler ve Karışımlar” adlı etkinlik kullanılır. Bu etkinlik yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:

EK-13 Ders Planları (Devam)

1. Kavramları Keşfedelim: Saf Maddeler Ve Karışımlar

- Öğrencilerin “Saf Madde ve Karışım” konusuna ilişkin ön bilgilerini ve kavramları hakkındaki düşüncelerini keşfetmek için ünitenin anahtar kavramlarını içeren “Kavramları Keşfedelim: Saf Maddeler ve Karışımlar” adlı test kullanılır.
- Testin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğrencilerden bu testi bireysel olarak cevaplamaları istenir.
- Öğretmen test boyunca soralarda dolaşarak testin verilen yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
- Öğrenciler testi cevapladıktan sonra çalışma yaprağı öğrencilerden toplanır.
- Öğrencilerin test sorularına verdikleri cevaplar öğretmen tarafından ders saati dışında değerlendirilir.
- Değerlendirme sonucunda öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgileri ve kavramları hakkındaki düşünceleri sınıflandırılır.

Öğretme-öğrenme sürecinin “Yapılandırma ve Müzakere Etme” aşamasında “Kavramsal Değişim Metni: Saf Maddeler ve Karışımlar” ve “Karıştırma-Öğrenelim” adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılırken izlenecek yol şu yapılandırma ve müzakere etme şeklindedir:

1. Kavramsal Değişim Metni: Saf Maddeler ve Karışımlar

- Öğrencilerin “Saf Maddeler ve Karışımlar” konusuna yönelik sahip oldukları alternatif kavramların bilimsel görüşe yaklaşması için hazırlanan “Kavramsal Değişim Metni: Saf Maddeler ve Karışımlar” adlı kavramsal değişim metni kullanılır.
 - Hazırlanan kavramsal değişim metni öğrencilere dağıtılır.
 - Öğrencilerden hazırlanan bu kavramsal değişim metnini bireysel olarak sessizce okumaları istenir.
 - Kavramsal değişim metninin öğrenciler tarafından okunması bittikten sonra gönüllü bir öğrenci kavramsal değişim metnini öğrencilere yüksek sesle okur.
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

-
- Öğrencinin kavramsal değişim metnini okuması bitikten sonra kavramsal değişim metnine yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde konuya ilişkin kavramların öğrenciler tarafından yapılandırılması için rehberlik yapar.

2.Karışım-Öğrenelim

- Öğrencilerin "Saf Madde ve Karışım" konusunun kazanımlarını edinebilmeleri için "Hangilerimiz Karışım?" etkinliği kullanılır.
- Etkinlik yapılmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
- Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı ve öğrencilerin etkinliği yaparken kullanacakları malzemeler gruplara dağıtılır.
- Öğrencilerden etkinliği işbirliği içinde yapmaları istenir.
- Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.
- Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi istenir.
- Seçilen her sözcüden kendi grubunun ulaştığı sonuçları ve çalışma yaprağında yer alan sorulara verdikleri cevapları diğer gruplara sunması istenir.
- Grup sözcülerinin sunumu bitikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara ve sorulara verdikleri cevaplara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini yapılandırması için öğrencilere rehberlik yapar.

3.Bilin Bakalım: Hangi Yöntem İle Ayrılırım?

- Öğrencilerin "Saf Madde ve Karışım" konusunun kazanımlarını edinebilmeleri için "Bilin Bakalım: Hangi Yöntem
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<p>İle Ayrılırım?” etkinliği kullanılır.</p> <ul style="list-style-type: none">• Etkinlik yapılmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.• Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı ve öğrencilerin etkinliği yaparken kullanacakları malzemeler gruplara dağıtılır.• Öğrencilerden etkinliği işbirliği içinde yapmaları istenir.• Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi istenir.• Seçilen her sözcüden kendi grubunun ulaştığı sonuçları ve çalışma yaprağında yer alan sorulara verdikleri cevapları diğer gruplara sunması istenir.• Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara ve sorulara verdikleri cevaplara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini yapılandırması için öğrencilere rehberlik yapar.
	<p>Öğretme-öğrenme sürecinin “ Transfer Etme ve Genişletme” aşamasında “Broşür Tasarlayalım: Geri Kazanım” adlı etkinlik ve “Metin: Geri Kazanım” adlı okuma metni kullanılır. Bu etkinlik yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:</p>
Transfer Etme ve Genişletme	<p>1. Broşür Tasarlayalım: Geri Kazanım, Metin: Geri Kazanım</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “ Saf Madde ve Karışım” konusunu günlük hayata transfer etmesi için “Broşür Tasarlayalım: Geri Kazanım” etkinliği ve “Metin: Geri Kazanım” okuma metni birlikte kullanılır.• Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.• Etkinliğin ve metnin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.• Öğrencilerden metni sessizce okuduktan sonra gaz zehirlenmeleri ile ilgili grup halinde işbirliği yaparak bir broşür tasarımları istenir.

EK-13 Ders Planları (Devam)

-
- Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.
 - Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
 - Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
 - Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
 - Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesini sağlar.

2. Araştırma: Nasıl Hazırlanır? (Alternatif Etkinlik)

- Öğrencilerin "Saf Madde ve Karışım" konusunu günlük hayata transfer etmesi için "Araştırma: Nasıl Hazırlanır?" etkinliği kullanılır.
- Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
- Etkinliğin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğretmen gruplardaki öğrencilere etkinlik hakkında bilgi verir.
- Öğretmen her gruba etkinliği yapmaları için bir hafta süre verir.
- Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.
- Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.
- Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilgilerinin günlük hayata transfer edilmesini sağlar.

3. Fosil Orman: Seben (Alternatif Etkinlik)

- Öğrencilerin bilimin doğasını kavramaları için "Fosil Orman: Seben" etkinliği kullanılır.
 - Etkinlik uygulanmadan önce öğrenciler 5-6 kişilik gruplara ayrılır.
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<ul style="list-style-type: none">• Etkinliğin ve metnin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.• Öğrencilerden metni sessizce okuduktan sonra gaz zehirlenmeleri ile ilgili grup halinde işbirliği yaparak bir broşür tasarımları istenir.• Öğretmen etkinlik sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda her grubun bir sözcü seçmesi ve etkinliğin sonucunda ulaştıkları sonuçları diğer gruplara sunması istenir.• Grup sözcülerinin sunumu bittikten sonra grupların ulaştıkları sonuçlara yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir.• Öğretmen tartışma boyunca verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin bilimin doğasını kavramalarını sağlar.
Yanıtma ve Değerlendirme	<p>Öğretme-öğrenme sürecinin “ Yanıtma ve Değerlendirme ” aşamasında “Hangilerimiz Karışım” ve “Cevabını Bulalım: Karışımın Ayrılması” adlı etkinlikler kullanılır. Bu etkinlikler yapılırken izlenecek yol şu şekildedir:</p> <p>1. Hangilerimiz Karışım</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin “ Saf Madde ve Karışım” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “Hangilerimiz Karışım” adlı yapılandırılmış grid kullanılır.• Öğrencilerden bu yapılandırılmış gride yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.• Yapılandırılmış gridin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.• Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken sınırlar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.• Verilen süre sonunda yapılandırılmış gride yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin

EK-13 Ders Planları (Devam)

giderilmesine rehberlik yapar.

2. Cevabını Bulalım: Karışımların Ayrılması

- Öğrencilerin “ Saf Madde ve Karışım” konusuna ilişkin kazanımları edinme düzeyini belirlemek için “ Cevabını Bulalım: Karışımların Ayrılması” adlı yapılandırılmış grid kullanılır.
- Öğrencilerden bu yapılandırılmış gride yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.
- Yapılandırılmış gridin bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
- Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken sıralar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
- Verilen süre sonunda yapılandırılmış gride yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
- Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.
- Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.

3. Doğru Çıkışı Bulalım: Bilimin Doğası(Alternatif Etkinlik)

- Öğrencilerin bilimin doğasını kavrama düzeylerini belirlemek için “Doğru Çıkışı Bulalım: Bilimin Doğası” adlı tanılayıcı dallanmış ağaç kullanılır.
 - Öğrencilerden bu tanılayıcı dallanmış ağaçta yer alan soruları bireysel olarak cevaplandırmaları istenir.
 - Tanılayıcı dallanmış ağacın bulunduğu çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.
 - Öğretmen öğrenciler soruları cevaplarırken sıralar arasında dolaşarak soruların yönergeye uygun olarak cevaplanması için öğrencilere rehberlik yapar.
 - Verilen süre sonunda tanılayıcı dallanmış ağaçta yer alan sorular sınıfa yöneltilerek soruların cevaplarına yönelik sınıf içi tartışma başlatılır.
-

EK-13 Ders Planları (Devam)

	<ul style="list-style-type: none">• Öğretmen sınıf içi tartışma sırasında moderatörlük yaparak tartışmayı yönlendirir ve öğrencilerin kazanımları edinme düzeylerini belirler.• Öğretmen tartışma boyunca öğrencilere verdiği dönütler sayesinde öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin giderilmesine rehberlik yapar.
Açıklamalar	<p>Öğrencilerden ünite boyunca yaptıkları çalışmalarını hazırlayacakları ürün dosyasına dosyasında biriktirmeleri istenir. Ünite sonunda hazırlayacakları bu ürün dosyalarını teslim etmeleri söylenir.</p>

EK-14 Ekinlikler

KAVRAMLARI KEŞFEDELİM: MADDEYİ NİTELEYEN ÖZELLİKLER

Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri okuyunuz. Bu bilgilerden doğru olanlar için “D” harfinin olduğu kutucuğu, yanlış olanlar için “Y” harfinin olduğu kutucuğu işaretleyiniz. Kutucukları işaretlerken “X” işaretini kullanınız.

Bilgi	Doğru	Yanlış
1. Mıknatıs bakır ve alüminyum çeker.	D	Y
2. Mıknatıs plastik ve tahtayı çekmez.	D	Y
3. Maddelerin suda yüzmesi büyüklüklerine bağlıdır.	D	Y
4. İnce iplikten dokunmuş kumaşlar suyu emer.	D	Y
5. Pamuktan yapılmış kumaşlar suyu emmez.	D	Y
6. Plastik suyu emer.	D	Y
7. Maddelerin suda yüzmesi şekillerine bağlıdır.	D	Y

EK-14 Etkinlikler (Devam)

ARAŞTIRALIM: SPORCULAR NE KULLANIR?

Sporcular, yaptıkları spor dallarına göre farklı giysiler giyerler. Bunun yanında çeşitli malzemeler kullanırlar. Herhangi bir spor dalı seçerek bu spor dalında sporcuların kullandıkları giysilerin ve malzemelerin;hangi maddelerden yapıldığını, özelliklerini ve ne amaçla kullanıldığını araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı resim, fotoğraf gibi görsellerle destekleyerek bir poster hazırlayınız. Hazırladığınız posteri sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

HANGİ MADDEDEN YAPILMALIYIM?

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Yağmurluklar yün kullanılarak yapılabilir miydi?

Evet () Hayır ()

Cevabınızın neden evet veya hayır olduğunu açıklayınız.

Çünkü.....
.....
.....
.....

2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevap hayır ise size göre yağmurluklar yapılırken hangi madde kullanılmalıdır?

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

3. Cankurtaran simitleri demir kullanılarak yapılabilir miydi?

Evet () Hayır ()

Cevabınızın neden evet veya hayır olduğunu açıklayınız.

Çünkü.....
.....
.....
.....

4. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevap hayır ise size göre cankurtaran simitleri yapılırken hangi madde kullanılmalıdır?

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

EK-14 Etkinlikler (Devam)

5. Havlular naylon kullanılarak yapılabilir miydi?

Evet () Hayır ()

Cevabınızın neden evet veya hayır olduğunu açıklayınız.

Çünkü.....
.....
.....
.....













6. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevap hayır ise size göre havlular yapılırken hangi madde kullanılmalıdır?

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

EK-14 Etkinlikler (Devam)

CEVABINI BULALIM: MADDEYİ NİTELEYEN ÖZELLİKLER

Numaralandırılmış kutucuklarda günlük hayatta kullandığımız bazı maddeler verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu kutucuklarda verilen maddeleri dikkate alarak çözelim.

 Sünger	 Pamuk	 Çivi	 Tahta
 Metal ataş	 Yaprak	 Peçete	 Çelik anahtar
 Pipet	 Havlu	 Plastik top	 Toplu iğne

1. Yukarıdaki kutucuklarda verilen maddelerden hangileri suyu çeker?

.....

2. Yukarıdaki kutucuklarda verilen maddelerden hangileri mıknatıs tarafından çekilir?

.....

3. Yukarıdaki kutucuklarda verilen maddelerden hangileri suda batar,?

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

MADDELERİ NİTELEYEN ÖZELLİKLERİ BELİRLEYELİM

Gerekli Malzemeler:

- Kova, su, çeşitli maddeler

Gruplarımıza ayrılalım ve deneyimizi birlikte yapalım.

1. Aşama

- Aşağıdaki tabloda verilen maddelerden hangilerinin suda yüzeceğini, hangilerinin suda batacağını tahmin ediniz. Tahminlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.
- Maddeleri su dolu kovaya sırayla koyarak verilen maddelerden hangilerinin suda yüzdüğünü, hangilerinin suda battığını gözlemleyiniz. Gözlemlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	TAHMİNLERİNİZ		GÖZLEMLERİNİZ	
	Suda yüzüyor	Suda batıyor	Suda yüzüyor	Suda batıyor
Toplu İğne				
Cam Bilye				
Pinpon Topu				
Sünger				
Pamuk				
Kum				
Ataş				

2. Aşama

- Aşağıdaki tabloda verilen maddelerden hangilerinin suyu çekeceğini, hangilerinin suyu çekmeyeceğini tahmin ediniz. Tahminlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.
- Yere az miktarda su dökünüz. Maddeleri sırayla kullanarak verilen maddelerden hangilerinin suyu çektiğini, hangilerinin suyu çekmediğini gözlemleyiniz. Gözlemlerinize dayanarak tabloyu doldurunuz.

	TAHMİNLERİNİZ		GÖZLEMLERİNİZ	
	Suyu çekiyor	Suyu çekmiyor	Suyu çekiyor	Suyu çekmiyor
Toplu İğne				
Cam Bilye				
Pinpon Topu				
Sünger				
Pamuk				
Kum				
Ataş				

EK-14 Etkinlikler (Devam)

3. Aşama

- Yukarıda verilen maddelerden hangilerinin mıknatıs tarafından çekileceğini, hangilerinin mıknatıs tarafından çekilmeyeceğini tahmin ediniz. Tahminlerinize dayanarak tabloyu doldurunuz.
- Mıknatısı maddelere sırayla yaklaştırarak verilen maddelerden hangilerinin mıknatıs tarafından çekildiğini, hangilerinin mıknatıs tarafından çekilmediğini gözlemleyiniz. Gözlemlerinize dayanarak tabloyu doldurunuz.

	TAHMİNLERİNİZ		GÖZLEMLERİNİZ	
	Mıknatıs çekiyor	Mıknatıs çekmiyor	Mıknatıs çekiyor	Mıknatıs çekmiyor
Toplu İğne				
Cam Bilye				
Pinpon Topu				
Sünger				
Pamuk				
Kum				
Ataş				

Yaptığımız etkinliği dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Arkadaşlarımız ile yaptığımız tahminlerde farklılık var mıydı? Açıklayınız.

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

2. Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise bilim insanlarının düşünceleri arasında farklılık olabilir mi? Açıklayınız.

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

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ: MADDELERİ NİTELEYEN ÖZELLİKLER

Çevremizde duyu organlarımız ile algıladığımız, kütlesi ve hacmi olan canlı ve cansız varlıklara madde denir. Ağaç, toprak, taş, kedi, su ve hava maddeye örnek verilebilir. Isı, ışık, zeka, duygu ve elektrik ise bir madde değildir.

Maddelerin suda yüzme ve batma, suyu çekme ve çekmeme, mıknatısla çekilme ve çekilmeme gibi gözlemlenebilir özellikleri vardır. Bu özelliklerine göre bazı maddeler birbirleri ile benzer özellikler gösterirken bazı maddeler ise birbirinden farklı özellikler gösterirler. Bu yüzden maddeler gözlemlenebilir bu özelliklerine göre nitelendirilebilir.

Maddelerin suda yüzme veya batma özelliği göstermesi türlerine göre değişir. Suyu bıraktığı zaman bir kısmı suyun dışında kalacak şekilde yüzme özelliği gösteren maddelere suda yüzen maddeler denir. Tahta, gemi ve plastik şişe suda yüzen maddelere örnek olarak verilebilir. Suyu bıraktığı zaman tamamı suyun içinde kalacak şekilde batma özelliği gösteren maddelere ise suda batan maddeler denir. Çivi, cam bardak ve taş suda batan maddelere örnek olarak verilebilir.

Su ile temas ettiği zaman suyu tutan ve yapısına hapseden maddelere suyu çeken maddeler denir. Kağıt havlu, sünger ve pamuk suyu çeken maddelere örnek olarak verilebilir. Su ile temas ettiği zaman suyu tutmayan ve yapısına hapsedmeyen maddelere ise suyu çekmeyen maddeler denir. Plastik, porselen tabak ve cam suyu çekmeyen maddelere örnek olarak verilebilir.

Demir, nikel ve kobalt gibi maddeler ve bu maddelerden yapılmış eşyalar mıknatıs tarafından çekilebilir. Bu maddeler dışındaki diğer maddeler ise mıknatıs tarafından çekilmez. Mıknatıs tarafından çekilme özelliği gösteren maddelere mıknatıs ile çekilen maddeler denir. Çelik tencere, toplu iğne ve metal kaşık mıknatıs ile çekilen maddelere örnek olarak verilebilir. Mıknatıs tarafından çekilme özelliği göstermeyen maddelere ise mıknatıs ile çekilmeyen maddeler denir. Taş, tahta ve kumaş mıknatıs ile çekilmeyen maddelere örnek olarak verilebilir.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KAVRAMLARI KEŞFEDELİM: MADDENİN ÖLÇÜLEBİLİR ÖZELLİKLERİ

Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri okuyunuz. Bu bilgilerden doğru olanlar için “D” harfinin olduğu kutucuğu, yanlış olanlar için “Y” harfinin olduğu kutucuğu işaretleyiniz. Kutucukları işaretlerken “X” işaretini kullanınız.

Bilgi	Doğru	Yanlış
1. Gözümüzle görebildiğimiz her varlık bir maddedir.	D	Y
2. Hava bir maddedir.	D	Y
3. Elektrik bir maddedir.	D	Y
4. Kütle, eşit kollu terazi ile ölçülür.	D	Y
5. Hacim, baskül kullanılarak ölçülür.	D	Y
6. Gram (g), kütle birimidir.	D	Y
7. Milimetre (mm), hacim birimidir.	D	Y
8. Kütle maddenin miktarının bir ölçüsüdür.	D	Y
9. Hacim maddenin uzunluğun bir ölçüsüdür.	D	Y

EK-14 Etkinlikler (Devam)

ARAŞTIRALIM: ÖLÇÜ KABİ TASARLAYALIM

Bu ünite de öğrendiğiniz bilgi ve becerileri kullanarak bir ölçü kabı geliştiriniz. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki yönergeleri takip ediniz:

1. Çalışma planı yapınız. Hazırladığımız çalışma planını bir dosya kağıdına yazınız.
2. Araştırmanızda kullandığınız kaynakları belirtiniz. Kullandığımız kaynakların isimlerini bir dosya kağıdına yazınız.
3. Ölçü kabı yapımında kullandığımız malzemeleri belirleyiniz. Kullandığımız malzemeleri bir dosya kağıdına yazınız.
4. Ölçü kabını geliştiriniz. Ölçü kabını geliştirirken aşağıdaki uyarılara dikkat ediniz:
 - Ölçü kabınızı ölçeklendiriniz.
 - Ölçü kabınızın hacmini ve kütlesini ölçünüz.
 - Ölçü kabını geliştirirken yaptığımız çalışmaları bir dosya kağıdına yazınız.
5. Ölçü kabını geliştirirken dosya kağıtlarına yazdığımız yazıları araştırma raporu haline getiriniz.
6. Ölçü kabını geliştirirken yaptığımız araştırmaları ve geliştirdiğiniz ölçü kabını tanıtan kısa bir sunu hazırlayınız.
7. Sunumunuzu belirtilen tarihte gerçekleştiriniz.
8. Hazırladığımız araştırma raporunu ve sunuyu öğretmeninize teslim ediniz.

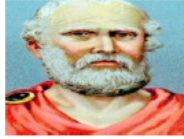
EK-14 Etkinlikler (Devam)

BİLİM TARİHİ: MADDENİN YOLCULUĞU

Aşağıdaki metni okuyunuz. Metni okuduktan sonra verilen soruları okuduğunuz metni dikkate alarak cevaplayınız.



Platon (M.Ö 428-347): Evrendeki bütün maddelerin dört temel öğeden yani toprak, hava, su ve ateşten oluştuğunu savunmuştur.



Democritus (M. Ö. 460-370): Maddelerin atom denilen gözle görülemeyen taneciklerden oluştuğunu savunmuştur. Atomun parçalanamayacağını ileri sürmüştür. Atom hakkındaki görüşlerini aklına ve varsayımlarına dayanarak ortaya atmıştır.



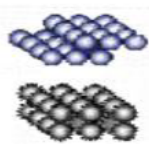
John Dalton (1766-1844): Atomu ve atomun yapısını bilimsel (deneysel) olarak inceleyen ilk kişidir. Atomun içi dolu küreye benzediğini ve parçalanamadığını savunmuştur.



Joseph Thomson (1856-1940): Yaptığı deneyler sonucunda atomun parçalanabileceğini kanıtlamıştır. Atomun üzümlü keke benzediğini savunmuştur.



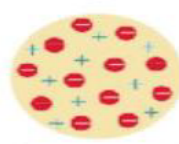
Ernest Rutherford (1871- 1937) : Yaptığı deneyler sonucunda atomun merkezinde + yüklerden oluşan bir çekirdek olduğunu ve bu çekirdeğin etrafında - yüklerin bulunduğunu kanıtlamıştır.



Democritus



John Dalton



Joseph Thomson



Ernest Rutherford

1. Bilim insanları her zaman aynı millettен mi çıkar? Açıklayınız.

.....

.....

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

2. Bilim insanlarının ürettikleri bilimsel bilgileri insanların çoğu doğru olarak kabul eder. Sizce bilim insanlarının ürettikleri bilimsel bilgiler değişebilir mi? Açıklayınız.

.....

.....

.....

3. Bilim insanları bilimsel bilgi üretirken yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanırlar mı? Açıklayınız.

.....

.....

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

BİLİM TARİHİ: BİLİM İNSANLARINI TANIYALIM 1

- I. Aşağıdaki metni okuyunuz. Metni okuduktan sonra verilen soruları okuduğunuz metni dikkate alarak cevaplayınız.



Rachel Louise Carson (1907-1964): Yaptığı araştırmalar sayesinde bir böcek ilacı olan DDT' nin insanlara ve çevreye verdiği zararı kanıtladı. İnsanlarda çevreyi koruma bilincinin oluşmasına büyük katkıları oldu.



Oktay Sinanoğlu (1935-2015): 33 yaşındayken dünyanın en genç profesör ünvanı alan bilim insanlarından birisi oldu. Yaşamı boyunca kimyaya birçok katkısı oldu.



Nicola Tesla (1856-1943): Fosil yakıtların çevreye verdiği zararı önlemek için yenilenebilir enerji kaynakları ilgili araştırmalar yaptı. Elektriği kablo olmadan ileterek bir odadaki cihazları çalıştırmayı başardı.



İbn-i Sina (980-1037): Kimya ve tıp alanında birçok çalışmalar yapmıştır. Tıpla ilgili yazdığı "Tıp Kanunu" adlı kitap yüzyıllar boyunca üniversitelerde ders kitabı olarak okutulmuştur.



Hezarfen Ahmet Çelebi (1609-1640): Uçmaya olan merakı yüzünden kuşların nasıl uçabildiklerine yönelik araştırmalar yapmıştır. Kuşların kanatlarını taklit ettiği yapay kanatlar ile yaklaşık 3500 metre uçarak tarihte uçan ilk insan olmuştur.

1. Bilim insanları her zaman aynı milletin mi çıkar? Açıklayınız.

.....

.....

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

2. Bilim insanlarının ürettikleri bilimsel bilgileri kendi milletlerinin yanında diğer milletler de kullanır mı? Açıklayınız.

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

3. Hem kadınlar hem de erkekler bilim insanı olmaya uygun mudur? Açıklayınız.

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

4. Bilim insanları bilimsel bilgi üretirken yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanırlar mı? Açıklayınız.

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

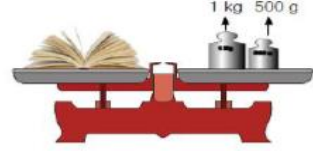
EK-14 Etkinlikler (Devam)

CEVABINI BULALIM: KÜTLE

Aşağıdaki soruları yanlarındaki görsellerden yararlanarak cevaplayınız.

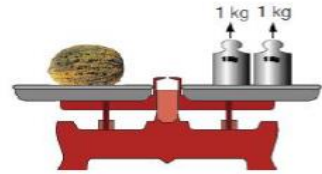
1. Kitabın kütlesi kaç gramdır?

.....



2. Kavunun kütlesi kaç kilogramdır?

.....



3. Şişedeki suyun kütlesi kaç gramdır?

.....



4. İçinde süt bulunan şişenin kütlesi 1200 gramdır. Boş şişenin kütlesi ise 200 gramdır. Buna göre şişenin içindeki sütün kütlesi kaç kilogramdır?

.....



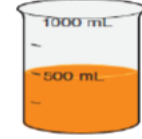
EK-14 Etkinlikler (Devam)

CEVABINI BULALIM: HACİM

Aşağıdaki soruları yanlarındaki görsellerden yararlanarak cevaplayınız.

1. Beherglasın içindeki sıvının hacmi kaç mL'dir?

.....



2. Görseldeki bardak 250 mL sıvı almaktadır. 1500 mL sıvı alabilen boş bir kabı su ile doldurmak için boş kaba kaç bardak su eklemelisiniz?

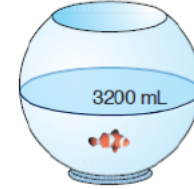
.....



3. Ahmet içinde 3L su bulunan akvaryumun içine bir balık koyduktan sonra su seviyesi 3200 mL'ye yükseliyor.

Buna göre balığın hacmi kaç ml'dir?

.....



4. Ayşe ağzına kadar su ile dolu olan bir kabın içerisine bir elma atıyor.

Elmayı kaba attıktan sonra kaptan 300 mL su dışarı taşıyor. Buna göre elmanın hacmi kaç mL'dir?

.....



EK-14 Etkinlikler (Devam)

BİLİN BAKALIM: MADDE MİYİM?

Numaralandırılmış kutucuklarda bazı kavramlar verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu kutucuklarda verilen kavramları dikkate alarak çözelim.

1 Gökkuşuğu	2 Su	3 Kurşun kalem	4 Elektrik
5 Zaman	6 Tuz	7 Işık	8 Makarna
9 Portakal	10 Ses	11 Sıcaklık	12 Cam

1. Yukarıdaki kutucuklarda verilenlerden hangileri maddedir?

.....

2. Yukarıdaki kutucuklarda verilenlerden hangileri madde değildir?

.....

3. Madde nedir? Açıklayınız.

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

EK-14 Etkinlikler (Devam)

MADDELERİN KÜTLELERİNİ VE HACİMLERİNİ ÖLÇELİM

Gerekli Malzemeler:

- Eşit Kollu Terazi
- Dereceli Silindir
- Çeşitli Maddeler

Gruplarımıza ayrıalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

1. Aşama

Aşağıdaki tabloda verilen maddelerin kütlelerini eşit kollu terazi kullanarak ölçtünüz. Bulduğunuz sonuçlara dayanarak tabloyu doldurunuz.

	TAHMİNLERİNİZ		ÖLÇÜMLERİNİZ	
	Kütle		Kütle	
Kalem	.....g	.....kg	.....g	.....kg
Silgi	.....g	.....kg	.....g	.....kg
Su	.....g	.....kg	.....g	.....kg
Zeytinyağı	.....g	.....kg	.....g	.....kg

2. Aşama

Aşağıdaki tabloda verilen maddelerin hacimlerini dereceli silindir kullanarak ölçtünüz. Bulduğunuz sonuçlara dayanarak tabloyu doldurunuz.

	TAHMİNLERİNİZ		ÖLÇÜMLERİNİZ	
	Hacim		Hacim	
Kalem	.....mL	.....L	.....mL	.....L
Silgi	.....mL	.....L	.....mL	.....L
Su	.....mL	.....L	.....mL	.....L
Zeytinyağı	.....mL	.....L	.....mL	.....L

EK-14 Etkinlikler (Devam)

Yaptığımız etkinliği dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Tahminleriniz ile ölçme sonuçlarınız arasında benzerlikler ya da farklılıklar var mıydı? Açıklayınız.

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

2. Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise tahminleriniz ile ölçme sonuçlarınız arasında farklılıklar ortaya çıkmasının nedenini açıklayınız.

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

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ: MADDELERİN ÖLÇÜLEBİLİR ÖZELLİKLERİ

Maddelerin suda yüzme ve batma, suyu çekme ve çekmeme, mıknatısla çekilme ve çekilmeme gibi niteleyen özelliklerinin yanında maddelerin ölçülebilir özellikleri de vardır. Maddelerin ölçülebilir özellikleri kütle ve hacimdir. Günlük hayat içerisinde maddeler, niteleyen özelliklerinin yanında ölçülebilir özellikleri de dikkate alınarak kullanılır. Örneğin marketten şeker ve süt alırken bu maddelerin kütle veya hacimlerini ölçerek alırız.

Değişmeyen madde miktarına kütle denir. Her maddenin bir kütlesi vardır. Kütle madde miktarının bir ölçüsüdür. Maddelerin kütlesi belirlenirken standart ölçü birimi olarak kilogram(kg) veya gram(g) kullanılır. Bir kilogramdan daha küçük maddelerin kütlesi bulunurken gram kullanılır.

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

Maddelerin kütlesini ölçmek için eşit kollu terazi denilen aracı kullanırız. Maddelerin kütlesini ölçerken eşit kollu terazinin yanında elektronik terazi, baskül veya kantar gibi diğer araçlar da kullanılabilir. Katı maddelerin kütlesini ölçerken terazinin bir kefesine kütlesi ölçülmek istenen madde diğer kefesine ise kütlesi bilinen maddeler koyularak ölçüm yapılır. Sıvı maddelerin kütlesi ise sıvının bir kabın içine koyulması ile ölçülür.

Maddelerin boşlukta kapladıkları yere hacim denir. Her maddenin bir hacmi vardır. Maddelerin hacmi belirlenirken standart ölçü birimi olarak litre (L) veya mililitre (mL) kullanılır. Bir litreden daha küçük maddelerin hacmi ölçülürken mililitre kullanılır.

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

Maddelerin hacmini ölçmek için dereceli silindir denilen aracı kullanırız. Dereceli silindir üzerinde sayılar ve çizgiler bulunan kaplardır. Sıvı maddelerin hacmini ölçmek için dereceli silindirin içerisine koyulan sıvının dereceli silindirin üzerindeki denk geldiği çizgiye bakılır. Katı maddelerin hacmi de dereceli silindir kullanılarak ölçülür. Ancak katı maddelerin hacmini ölçerken içinde bir miktar sıvı bulunan dereceli silindir kullanmak gerekir.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KAVRAMLARI KEŞFEDELİM: MADDENİN HALLERİ

Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri okuyunuz. Bu bilgilerden doğru olanlar için “D” harfinin olduğu kutucuğu, yanlış olanlar için “Y” harfinin olduğu kutucuğu işaretleyiniz. Kutucukları işaretlerken “X” işaretini kullanınız.

Bilgi	Doğru	Yanlış
1. Kırağı, bulut ve su aynı maddenin farklı halleridir.	D	Y
2. Sıvıların belirli bir şekilleri yoktur.	D	Y
3. Katılar sıkıştırılabilirler.	D	Y
4. Gazların belirli bir şekilleri vardır.	D	Y
5. Gazların buldukları kaba yayılarak kabı doldururlar.	D	Y
6. Sıvılar sıkıştırılabilir.	D	Y
7. Sıvıların belirli bir hacimleri yoktur.	D	Y
8. Katıların belirli bir şekilleri yoktur.	D	Y
9. Katıların belirli bir hacimleri vardır.	D	Y

EK-14 Etkinlikler (Devam)

BROŞÜR TASARLAYALIM: GAZ ZEHİRLENMELERİ

Gruplarımıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

Özellikle kış aylarında doğal gaz, şofben ve soba kaynaklı zehirlenmeler sonucunda can kayıpları yaşanabilmektedir. Bu zehirlenmelerin nasıl meydana geldiğini ve bu zehirlenmelere yönelik alınabilecek önlemleri araştırınız. İnsanların gaz zehirlenmelerinden korunması için bir broşür tasarlayınız. Hazırlayacağınız broşürün insanların dikkatini çekmesi için broşürünüzde görseller (resim, fotoğraf vb.) ve slogan kullanınız. Hazırladığınız broşürü sınıftaki arkadaşlarınız ile paylaşınız.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

CEVABINI BULALIM: MADDENİN HALLERİ

Numaralandırılmış kutucuklarda bazı maddeler verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu kutucuklarda verilen maddeleri dikkate alarak çözelim.

1 Silgi	2 Su	3 Portakal	4 Bulut
5 Doğalgaz	6 Sirke	7 Televizyon	8 Ev
9 Kitap	10 Kolonya	11 Mercimek	12 Tuz
13 Buz	14 Duman	15 Elma	16 Zeytinyağı

Aşağıdaki soruları yukarıdaki tabloya göre cevaplayınız.

1. Yukarıdaki kutucuklarda verilen maddelerden hangileri katı haldedir?

.....

2. Yukarıdaki kutucuklarda verilen maddelerden hangileri sıvı haldedir?

.....

3. Yukarıdaki kutucuklarda verilen maddelerden hangileri gaz halindedir?

.....

4. Yukarıdaki kutucuklarda verilen maddelerden hangilerinin tanecikleri katı olduğu halde sıvı özelliği göstermektedir?

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

AYNI MADDE MİYİM?

Resimlerde bazı maddeler verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu resimlerde verilen maddeleri dikkate alarak çözelim.



Kar



Sis



Bulut



Kırağı



Dolu



Yağmur

Aşağıdaki soruları yukarıdaki görsellerden faydalanarak cevaplayınız.

1. Yukarıdaki görsellerde verilen maddelerden hangileri katı haldedir?

.....

2. Yukarıdaki görsellerde verilen maddelerden hangileri sıvı haldedir?

.....

3. Yukarıdaki görsellerde verilen maddelerden hangileri gaz halindedir?

.....

4. Yukarıdaki görsellerde bulunan maddeler hangi maddenin farklı haline örnektir?

.....

5. Yukarıdaki görsellerde bulunan maddelerin cinsleri aynı mıdır? Açıklayınız.

.....

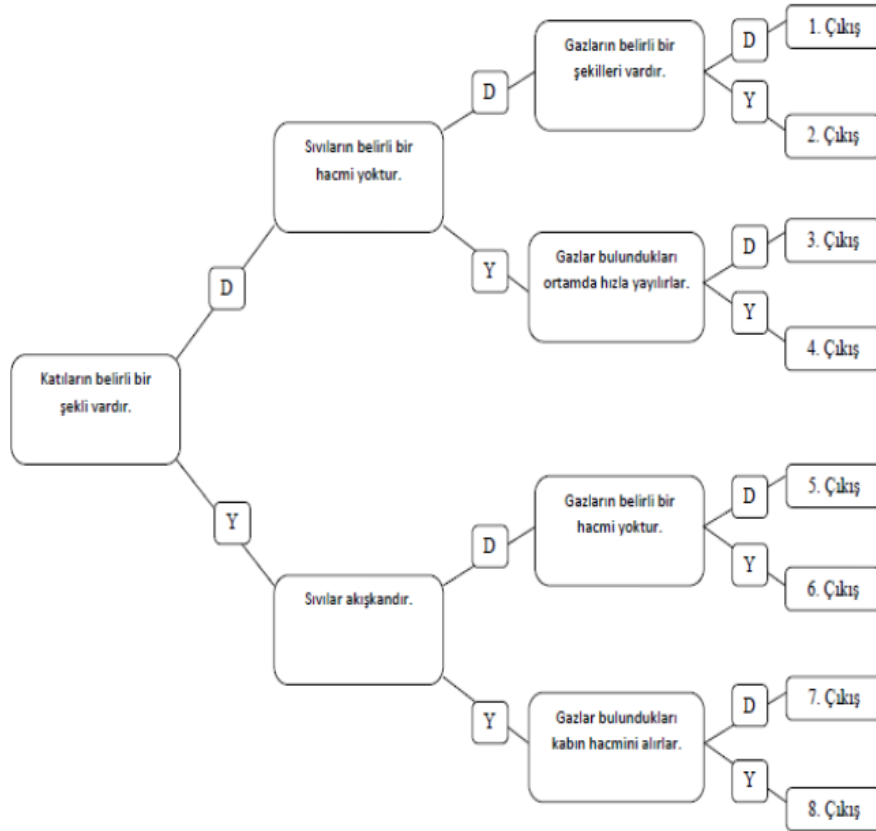
.....

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

DOĞRU ÇIKIŞI BULALIM: MADDENİN HALLERİ

Aşağıda verilen ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olmasına göre ilerleyerek doğru çıkışa ulaşmaya çalışalım.



Ulaşılan Çıkış:

EK-14 Etkinlikler (Devam)

BİLİN BAKALIM: HANGİ HALDEYİM?

Gerekli Malzemeler:

- Silgi
- Su
- Pet Şişe
- Toz Şeker
- Balon
- Toplu İğne
- Farklı büyüklük ve şekilde kaplar

Gruplarımıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

1. Aşama

Silginin maddenin hangi halinde bulunduğunu ifade ediniz.

.....

Silgiyi inceleyerek şekli ile ilgili gözlemlerinizi ifade ediniz.

.....

Silgiyi kaplara sırayla koyarak şeklinde ve büyüklüğünde herhangi bir değişiklik olup olmadığını ifade ediniz.

.....

2. Aşama

Suyun maddenin hangi halinde bulunduğunu ifade ediniz.

.....

Pet şişedeki suyu inceleyerek şekli ile ilgili gözlemlerinizi ifade ediniz.

.....

Pet şişedeki suyun yarısını yere dökerek yerdeki suyu gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi ifade ediniz.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

.....
Pet şişede kalan suyu kaplara sırayla koyarak şeklinde ve büyüklüğünde herhangi bir değişiklik olup olmadığını ifade ediniz.
.....

3. Aşama

Toz şekerin maddenin hangi halinde bulunduğunu ifade ediniz.
.....

Kaptaki toz şekeri inceleyerek şekli ile ilgili gözlemlerinizi ifade ediniz.
.....

Kaptaki toz şekeri diğer kaplara sırayla koyarak şeklinde ve büyüklüğünde herhangi bir değişiklik olup olmadığını ifade ediniz.
.....

Toz şekerin hangi yönüyle katı maddelerin özelliğini taşıdığını ifade ediniz.
.....

Toz şekerin hangi yönüyle sıvı maddelerin özelliğini taşıdığını ifade ediniz.
.....

4. Aşama

Havanın maddenin hangi halinde bulunduğunu ifade ediniz.
.....

Toplu iğne ile delinmiş balondaki deliği parmağınızla kapatarak şişiriniz.
.....

Şişirilmiş balonun şekli ve büyüklüğü ile ilgili gözlemlerinizi ifade ediniz.
.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

Balon şişirildikten sonra parmağınızı delikten çekerek balonun şeklindeki ve büyüklüğündeki değişimleri gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi ifade ediniz.

.....

5. Aşama

Aşağıdaki tabloda maddenin hallerine ait çeşitli özellikler verilmiştir. Maddenin hallerine ait verilen bu özellikler maddenin hangi haline ait olduğunu düşünüyorsanız ilgili bölüme (X) işareti koyunuz

Yaptığımız deneydeki gözlemlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Maddenin Hallerine Ait Çeşitli Özellikler	Katı	Sıvı	Gaz
Belirli bir şekli vardır.			
Akışkandır.			
İçinde buldukları kabı tamamen doldururlar.			
Kütlesi vardır.			
Hacmi vardır.			
İçinde buldukları kabın şeklini alırlar.			
Buz, cam bardak ve nohut örnek olarak verilebilir.			
Su, kolonya ve sirke örnek olarak verilebilir.			
Su buharı, hava ve doğalgaz örnek olarak verilebilir.			

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ: MADDENİN HALLERİ

Maddeler doğada üç farklı halde bulunabilir. Bunlar maddenin katı, sıvı ve gaz halleridir.

Katı maddelerin belirli bir şekilleri vardır. Buldukları kabın şeklini almazlar ve şekilleri dışarıdan bir etki olmadıkça değişmez. Katı maddelerin belirli bir hacimleri vardır. Bu yüzden sıkıştırılmazlar. Ayrıca katı maddelerin akışkanlık özelliği yoktur. Ancak tuz, şeker ve kum gibi küçük parçalı tanecikleri olan katıların diğer katı maddelere göre farklı özellikleri vardır. Küçük parçalı katı maddeler akışkanlık özelliği gösterirler ve içine koydukları kabın şeklini alırlar. Sıra, elma, defter, taş ve çelik tencere örnek olarak verilebilir.

Sıvı maddelerin belirli bir şekilleri yoktur. Buldukları kabın şeklini alırlar. Sıvı maddelerin belirli bir hacimleri vardır ve sıkıştırılmazlar. Ayrıca sıvı maddelerin akışkanlık özelliği vardır. Zeytinyağı, su, meyve suyu, süt ve benzin çevremizde bulunan sıvı maddelere örnek olarak verilebilir.

Gaz halindeki maddelerin belirli bir şekilleri yoktur. Buldukları kabın şeklini alırlar. Gaz halindeki maddelerin belirli bir hacimleri yoktur. Buldukları kaba yayılarak kabı doldururlar. Bunun yanında gaz halindeki maddeler sıkıştırılabilir. Hava, su buharı ve doğalgaz çevremizde bulunan gazlara örnek olarak verilebilir.

Aynı maddenin doğada farklı halleri bulunabilir. Örneğin sıvı haldeki bir madde olan su katı hale geçerek buza veya gaz haline geçerek su buharına dönüşebilir. Bir maddenin farklı hallere dönüşmesi maddenin cinsini değiştirmez. Buz, su ve su buharı farklı hallerde bulunsalar da bu maddelerin üçü de aynı cins maddedir.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KAVRAMLARI KEŞFEDELİM: MADDENİN ISI ETKİYLE DEĞİŞİMİ

Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri okuyunuz. Bu bilgilerden doğru olanlar için “D” harfinin olduğu kutucuğu, yanlış olanlar için “Y” harfinin olduğu kutucuğu işaretleyiniz. Kutucukları işaretlerken “X” işaretini kullanınız.

Bilgi	Doğru	Yanlış
1. Maddelerin sıcaklığı termometre ile ölçülür.	D	Y
2. Katı haldeki bir maddenin gaz haline geçmesine erime adı verilir.	D	Y
3. Selsiyus (°C), sıcaklık birimidir.	D	Y
4. Gaz halindeki bir maddenin katı haline geçmesine buharlaşma adı verilir.	D	Y
5. Sıvı haldeki bir maddenin katı hale geçmesine donma adı verilir.	D	Y
6. Sıcaklığı yükselen maddeler çevresine ısı verir.	D	Y
7. Sıcaklığı düşen maddeler çevresinden ısı alır.	D	Y

EK-14 Etkinlikler (Devam)

ARAŞTIRALIM: TERMOMETRELERİN YOLCULUĞU

Termometreler maddelerin sıcaklıklarını ölçmekte kullanılan aletlerdir. Kullanılan ilk termometre 1592 yılında İtalyan bilim insanı Galileo Galilei tarafından icat edilmiştir. İcat edildiği tarihten günümüze kadar ise termometre bazı değişikliklere uğramıştır. Günümüzde termometrenin farklı amaçlarla kullanılan birden fazla çeşidi bulunmaktadır. Bu termometre çeşitleri geçmişte kullanılan termometrelere göre daha doğru ölçümler yapmaktadır. Geçmişten günümüze kadar kullanılan termometre çeşitleri ve bu termometre çeşitlerini bulan bilim insanları ile ilgili araştırma yapınız. Araştırma sonuçlarınızı resim, fotoğraf gibi görsellerle destekleyerek bir poster hazırlayınız. Hazırladığınız posteri sınıftaki arkadaşlarınız ile paylaşınız.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

ARAŞTIRALIM: NASIL YAPILIR?

Günlük hayatımız içinde metalden yapılan birçok eőya kullanmaktayız. Demircilik ve kuyumculuk meslekleri günlük hayatımız içinde kullandığımız metal eőyaları üreten mesleklerden ikisidir. Kuyumcular ve demirciler ürettikleri eőyaları yaparken ilk önce metalleri eritmekte daha sonra ise erittikleri metalleri kalıplara dökerek çeşitli metal eşyalar yapmaktadır. Bu mesleklerden herhangi birisini seçerek seçtiğiniz mesleği yapan insanların ürettikleri metal eőyaları nasıl yaptıklarını araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı resim, fotoğraf gibi görsellerle destekleyerek bir poster hazırlayınız. Hazırladığımız posteri sınıftaki arkadaşlarımız ile paylaşınız.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

BİLİM TARİHİ: BİLİM İNSANLARINI TANIYALIM 2

Aşağıdaki metni okuyunuz. Metni okuduktan sonra verilen soruları okuduğunuz metni dikkate alarak cevaplayınız.



Madam Curie (1867-1934): Hayatı boyunca radyoaktif maddeler ve radyoaktif ışınlar ile ilgili çalışmalar yaptı. Radyoaktif bir madde olan polonyumu buldu. Nobel ödülünü tarihte ilk alan kadın oldu.



Aziz Sancar (1946-...): Kanser tedavisi ve DNA üzerine üzerine araştırmalar yapmıştır. Hücrelerin hasar gören DNA'yı nasıl onardığına yönelik araştırmaları sayesinde 2015 yılında Nobel Ödülü kazanmıştır.



Ali Kuşçu (1403-1474): Gezegenlerin hareketlerini ve birbirine olan uzaklıkları ile ilgili araştırmalar yapmıştır. Ay'ın haritasını gerçeğe en yakın haliyle ayın haritasını çizmiştir. Bu yüzden Ay'ın bir bölgesine Ali Kuşçu ismi verilmiştir.



Thomas Edison (1847-1931): Yaptığı buluşlarla 20. yüzyıla damgasını vurmuş bir bilim insanı ve mucittir. Telgraf vericisi, el feneri ve film gösterme makinesi önemli buluşlarındandır. En önemli buluşu ise günlük hayatın vazgeçilmez bir parçası olan ampuldür.

1. Yukarıdaki bilim insanlarını aynı toplumdaki mi gelmektedir?

.....

2. Bilim insanlarının ürettikleri bilimsel bilgileri kendi toplumlarının yanında diğer toplumlar da kullanır mı? Açıklayınız.

.....

.....

.....

3. Bilim insanlarının ürettikleri bilimsel bilgiler içinde yaşadıkları toplumun; kültüründen, yaşam şekillerinden, inançlarından geleneklerinden ve göreneklerinden etkilenir mi? Açıklayınız.

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

.....
.....

4. Bilim insanlarının ürettikleri bilimsel bilgileri insanların çoğu doğru olarak kabul eder. Sizce bilim insanlarının ürettikleri bilimsel bilgiler değişebilir mi? Açıklayınız.

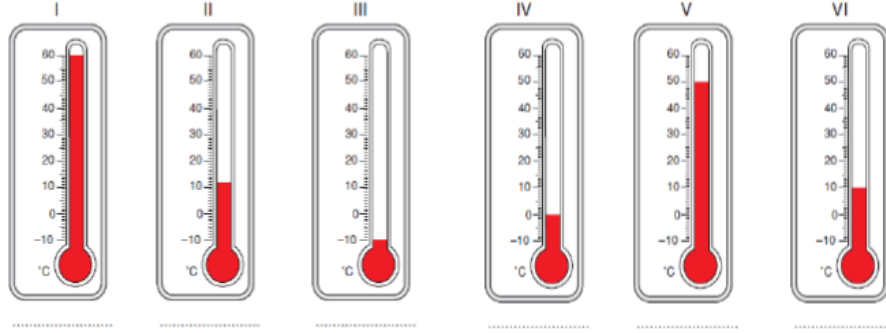
.....
.....
.....

5. Bilim insanları bilimsel bilgi üretirken yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanırlar mı? Açıklayınız.

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

EK-14 Etkinlikler (Devam)

TERMOMETRELERİ KULLANALIM



1. Yukarıdaki termometrelerin gösterdiği sıcaklık değerlerini altlarındaki boşluğa yazınız.
2. Yukarıdaki termometrelerden en yüksek sıcaklık değerini gösteren termometre hangisidir?
.....
3. Yukarıdaki termometrelerden en düşük sıcaklık değerini gösteren termometre hangisidir?
.....
4. Yukarıdaki termometrelerin gösterdiği sıcaklık değerlerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız?
.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

CEVABINI BULALIM: HAL DEĞİŞİMİ

Numaralandırılmış kutucuklarda günlük hayatta karşılaşılabileceğimiz bazı olaylar verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu kutucuklarda verilen olayları dikkate alarak çözelim.

Çamaşır ipindeki çamaşırların kuruması 1	Buzdolabına koyulan sıvı çikolatanın katı hale dönüşmesi 2	Dondurmanın sıcak havada akmaya başlaması 3	Lehim telinin ısıtıldığında sıvılaşması 4
Çamurun kuruması 5	Tereyağının kızgın tavada sıvıya dönüşmesi 6	Kışın göllerin tizerinin buz tutması 7	Çaydanlıkta ısıtılan suyun su buharı haline dönüşmesi 8
Ağız açık şişedeki benzinin uçarak gitmesi 9	Sıkılan parfümün kokusunun çevreye yayılması 10	Yanan mumun akması 11	Buzluğa koyulan kolanın katı hale dönüşmesi 12

1. Yukarıdaki olayların hangileri erimedir?

.....

2. Yukarıdaki olayların hangileri donmadır?

.....

3. Yukarıdaki olaylardan hangileri buharlaşmadır?

.....

4. Yukarıdaki olayların hangilerinde ısı verilir?

.....

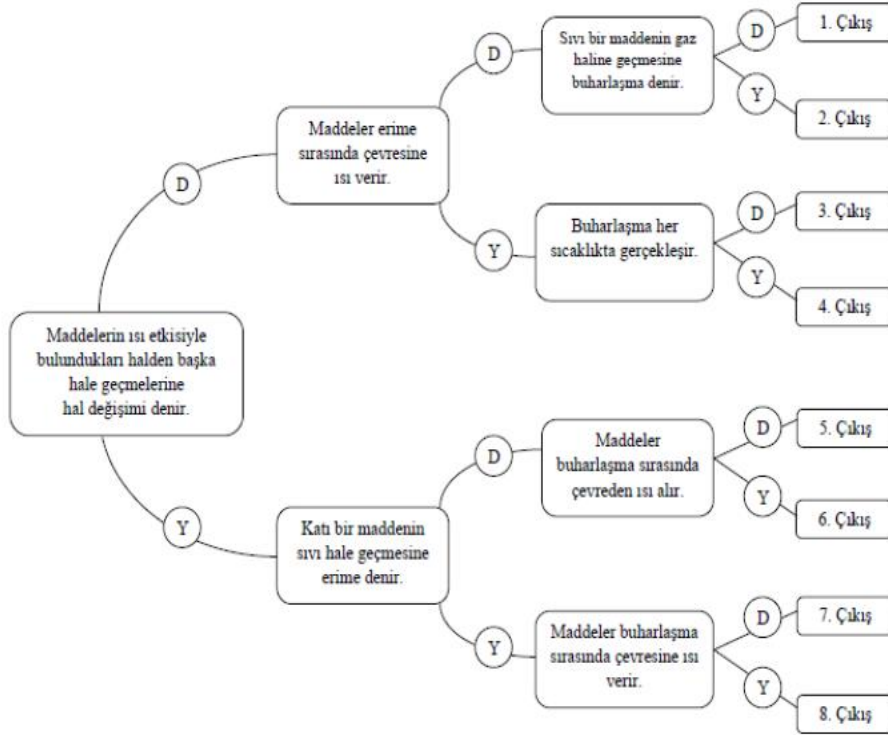
5. Yukarıdaki olayların hangilerinde ısı alınır?

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

DOĞRU ÇIKIŞI BULALIM: HAL DEĞİŞİMİ

Aşağıda verilen ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olmasına göre ilerleyerek doğru çıkışa ulaşmaya çalışalım.



Ulaşılan Çıkış:

EK-14 Etkinlikler (Devam)

HANGİSİ DAHA SICAK?

Gerekli Malzemeler:

- Termometre
- Su
- Süt
- Meyve Suyu
- Bardak

Gruplarınıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

1. Aşama

- Sınıfınızın, bardaktaki suyun ve vücudunuzun sıcaklıklarını tahmin ediniz. Tahminlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.
- Sınıfınızın, bardaktaki suyun ve vücudunuzun sıcaklıklarını termometre kullanarak ölçünüz. Ölçümlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz

	TAHMİNLERİNİZ	ÖLÇME SONUÇLARINIZ
Sınıf	..... °C	..... °C
Su	..... °C	..... °C
Vücut	..... °C	..... °C

2. Aşama

- Bardaklarda bulunan suyun, sütün ve meyve suyunun sıcaklıklarını termometre kullanarak ölçünüz. Ölçümlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

MADDE	ÖLÇME SONUÇLARINIZ
Su	..... °C
Süt	..... °C
Meyve suyu	..... °C

EK-14 Etkinlikler (Devam)

- Beherglaslarda bulunan aşağıdaki maddeleri karıştırınız.
 - Su-Süt
 - Su- Meyve Suyu
 - Süt – Meyve suyu
- Karıştırdığınız maddelerin sıcaklıklarını tahmin ediniz. Tahminlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.
- Karıştırdığınız maddelerin sıcaklıklarınızı ölçünüz. Ölçümlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

MADDE	TAHMİNLERİNİZ	ÖLÇME SONUÇLARINIZ
Su-Süt	..... °C	..... °C
Su- Meyve Suyu	..... °C	..... °C
Süt – Meyve suyu	..... °C	..... °C

1. Tahminleriniz ile ölçme sonuçlarınız arasında benzerlikler ya da farklılıklar var mıydı? Açıklayınız.

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

2. Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise tahminleriniz ile ölçme sonuçlarınız arasında farklılıklar ortaya çıkmasının nedenini açıklayınız.

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

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ: MADDENİN ISI ETKİSİYLE DEĞİŞİMİ

Her maddenin belirli bir sıcaklığı bulunmaktadır. Sıcaklığın birimi derece selsiyus'dur. Derece selsiyus °C kısaltması ile gösterilir. Maddelerin sıcaklığı termometre denilen araç ile ölçülür. Termometre içinde sıvı bulunan bir cam bölme bulunur. Bu cam bölmenin yanında ise sayılar ve çizgiler vardır. Termometrenin bulunduğu ortamın veya temas ettiği maddenin sıcaklığı arttığında termometredeki sıvı seviyesi yükselir. Sıcaklığı azaldığında ise sıvı seviyesi düşer. Sıcaklığı ölçmek için termometrenin cam bölmesinin içindeki sıvı seviyesinin denk geldiği çizgiye bakılır.

Isı sıcaklıktan farklı bir kavramdır. Sıcaklık bir enerji türü değildir. Isı ise bir enerji türüdür. Isı bir maddenin sıcaklığının değişmesine neden olabilir. Bir madde dışarıdan yeterli miktarda ısı aldığı anda bu maddenin sıcaklığı yükselir. Bir madde dışarıya yeterli miktarda ısı verirse bu maddenin sıcaklığı düşer. Isı bir enerjidir. Isının bir kütlesi ve hacmi yoktur. Bu yüzden bir madde değildir.

Sıcaklıkları farklı olan maddeler bir araya geldiklerinde aralarında ısı alışverişi olur. Böyle bir durumda sıcaklığı yüksek olan madde sıcaklığı düşük olan maddeye ısı verir. Örneğin, bir bardağa çay koyduğumuz zaman çayın sıcaklığı bardaktan yüksek olduğu için çay bardağa ısı verir ve bardağın sıcaklığı yükselir. Buzdolabının içerisine bir yiyecek koyduğumuzda ise yiyeceğin sıcaklığı buzdolabının ortamından yüksek olduğu için yiyecek buzdolabının ortamına ısı verir ve bir süre sonra yiyeceğin sıcaklığı düşer.

Maddeler yeterli ısı aldığı anda veya verdiği anda hal değiştirirler. Bu duruma hal değişimi adı verilir.

Katı haldeki bir maddenin ısı alarak sıvı hale geçmesine erime adı verilir. Örneğin, ocağa koyduğumuz margarinin sıvıya dönüşmesi erimeye örnek olarak verilebilir.

Sıvı haldeki bir maddenin ısı vererek katı hale geçmesine donma adı verilir. Örneğin, kışın göllerin üstünün buz tutması donmaya örnek olarak verilebilir.

Sıvı haldeki bir maddenin ısı alarak gaz haline geçmesine buharlaşma adı verilir. Örneğin, ocağa koyduğumuz suyun üstünden bir süre sonra su buharı çıkması buharlaşmaya örnektir.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KAVRAMLARI KEŞFEDELİM: SAF MADDELER VE KARIŞIMLAR

Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri okuyunuz. Bu bilgilerden doğru olanlar için “D” harfinin olduğu kutucuğu, yanlış olanlar için “Y” harfinin olduğu kutucuğu işaretleyiniz. Kutucukları işaretlerken “X” işaretini kullanınız.

Bilgi	Doğru	Yanlış
1. Şekerli su karışımdır.	D	Y
2. Salata saf maddedir.	D	Y
3. Yiyecek atıklarının geri kazanımı yapılabilir.	D	Y
4. Plastik atıkların geri kazanımı yapılabilir.	D	Y
5. Atıkların geri kazanımı işlemi pahalı olduğu için ekonomiye katkı sağlamaz.	D	Y
6. Saf maddeler birden fazla çeşit maddeden oluşabilir.	D	Y
7. Bazı karışımlar mıknatıs kullanılarak ayrılabilir.	D	Y
8. Süzme karışımları ayırma yöntemlerinden biri değildir.	D	Y

EK-14 Etkinlikler (Devam)

ARAŞTIRALIM: NASIL HAZIRLANIR?

Karışımın ayrıştırılmasında kullandığımız yöntemlerden birisi buharlaştırmadır. Günlük hayatta yiyecek olarak kullandığımız bazı gıdalar hazırlanırken buharlaştırma yöntemi kullanılır. Örneğin, şeker pancarından şeker elde edilirken ve tuz gölünden tuz elde edilirken buharlaştırma yönteminden yararlanır. Benzer şekilde salça, pekmez, reçel, pestil ve süt tozu gibi gıdalar hazırlanırken de buharlaştırma yöntemlerinden yararlanır. Şeker, tuz, salça, pekmez, reçel veya pestil gibi yiyeceklerden herhangi birisini seçerek bu yiyeceklerin hazırlanma aşamalarını ve bu aşamalardan hangisinde buharlaştırma yönteminin kullanıldığını araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı resim, fotoğraf gibi görsellerle destekleyerek bir poster hazırlayınız. Hazırladığımız posteri sınıftaki arkadaşlarımız ile paylaşınız.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

BROŞÜR TASASRLAYALIM: GERİ KAZANIM

Gruplarımıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

Geri kazanım günlük yaşamımıza önemli katkıları vardır. Geri kazanım sayesinde doğal kaynaklarımız korunur ve doğal çevremiz daha az kirlenir. Ayrıca geri kazanım sayesinde elde edilen ekonomik kazancın ülke ekonomisine büyük katkıları vardır. İnsanların geri kazanımın önemini fark etmeleri için bir broşür tasarlayalım. Hazırlayacağımız broşürün insanların dikkatini çekmesi için broşürünüzde görseller (resim, fotoğraf vb.) ve slogan kullanalım. Hazırladığımız broşürü sınıftaki arkadaşlarımız ile paylaşalım.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

FOSİL ORMANI—SEBEN

Bolu, Seben, Hocaş Köyü'ndeki Fosil Ormanı

“Koroğlu Volkanı 18 milyon yıl önce aktif hale geçerek, tüm gökyüzünü toz bulutlarıyla kaplar. Bu toz bulutu ise daha sonra yavaş yavaş çökerek, yeryüzündeki bitkilerin ve bitki örtüsünün üzerini kaplar. Bu tozlu yapının altında kalan bitkilerin Oksijenle iletişimi kesilerek zamanla orada bir taşlaşma oluşur ve alttaki bitki örtüsü bozulmadan kalır. Zaman içerisinde seller ve rüzgar yardımıyla bu yapı iyice taşlaşarak, fosilleşir.”



“Her fosil bir hikaye anlatır. Örneğin fosil ayak izleri bilim insanlarına canlının 2 ya da 4 ayaklı mı olduğu konusunda ya da boyu ve büyüklüğü ile o canlının beslenme ve avlanma alışkanlıklarıyla ilgili fikir verir.”

Bolu-Seben'de bulunan fosil ormanı, taşlaşmış ağaç gövdelerinin en azından taban kısımlarının oluşu ve bazılarının da tabana yakın gövde kısımlarının dikili vaziyette yerinde durmasıyla Türkiye'deki diğer fosil ormanlardan çok farklıdır. Bu tür örnekler son derece az olup, dünyanın değişik ülkelerinde korunmaya alınmışlar ve insanların ziyaretine açılmışlardır. Örneğin Arizona fosil ormanı, dünyanın en önemli fosil ormanlarından biri olup, binlerce ağaç gövdesi bulunmaktadır.

Araştırmacılar Seben Fosil Ormanı'nda yapılan araştırmalar sonucu bir Palmiye ormanına rastladıklarını belirttiler. İçinde ayrıca İğneli çamlar, Sakunya, Sedir ve Söğüt gibi ağaç türlerinin de bulunduğu fosil ormanı, dünyanın nasıl oluştuğunun da araştırılması için yeni bilgilere ulaşılmasını sağlamış oluyor. Araştırmacılar, bu ormanların bize Dünya'nın oluşumuyla ilgili bilgiler verdiğini belirterek; Dünya'daki karalar, denizler hangi evrelerden geçmiş olduğunu açıkladığını söylüyor. Dolayısıyla bu orman bizim Dünya Mirası'mız oluyor.

EK-14 Etkinlikler (Devam)

Şuan itibariyle T.C. Çevre ve Orman Bakanısınız. Ülkemizin Seben Fossil Ormanı gibi alanlara yeterli özeni göstermediğini ve koruma konusunda duyarsız davranıldığını düşünüyorsunuz. Görevinizden ötürü ekibinizle birlikte her türlü projeyi gerçekleştirebilmek için yeterli bütçeniz ve yetkiniz var! Araştırma ekibinizden gelen son raporlarda, Seben Fossil Ormanında aşağıda verilen sorunların gözlemlendiği tespit edilmiştir. T.C. Çevre ve Orman Bakanı olarak bu sorunların çözümüne yönelik “Seben Fossil Ormanı Koruma Planı” hazırlayınız.

SEBEN FOSİL ORMANI'NDA GÖZLEMLENEN SORUNLAR













- Bölgede hızla artan nüfus,
- Giderek daha bilinir/tanır hale gelen orman ve artan turist sayısı,
- Bilinçsizce yapılan ağaç kesimi,
- Köy halkının ormanın önemi hakkında bilgisizliği,
- Koruma altına alınmadığı için rüzgâr, kötü hava şartları vb. dış faktörlerle gün geçtikte tahrip olan orman ve fosil ağaçlar...

Belki de en önemlisi, *eğer koruma altına alınmazsa, böyle bir Dünya Mirası'nın gelecek nesillerin haberi bile olmadan yok olup gidecek olması.*

EK-14 Etkinlikler (Devam)

HANGİLERİMİZ KARIŞIM?

Numaralandırılmış kutucuklarda günlük hayatta karşılaştığımız bazı maddeler verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu kutucuklarda verilen maddeleri dikkate alarak çözelim.

 Hava	 Ayran	 Demir kapı	 Doğal gaz
 Tuz	 Toprak	 Salata	 Bakır tel
 Çorba	 Gazoz	 Şeker	 Limonata

1. Yukarıda verilenlerden hangileri saf maddedir?

.....

2. Yukarıda verilenlerden hangileri karışımdır?

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

CEVABINI BULALIM: KARIŞIMLARIN AYRILMASI

Numaralandırılmış kutucuklarda bazı karışımlar verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu kutucuklarda verilen karışımları dikkate alarak çözelim.

1 Su ve fasulye	2 Çivi ve odun talaşı	3 Tuz ve toplu iğne	4 Kum ve çakıl
5 Demir tozu ve un	6 Un ve mercimek	7 Su ve kum	8 Buğday ve toprak
9 Su ve çakıl taşı	10 Fındık ve kum	11 Ataç ve pirinç	12 Su ve makarna

1. Yukarıdaki karışımlardan hangileri eleme yöntemi ile birbirinden ayrılabilir?

.....

2. Yukarıdaki karışımlardan hangileri süzme yöntemi ile birbirinden ayrılabilir?

.....

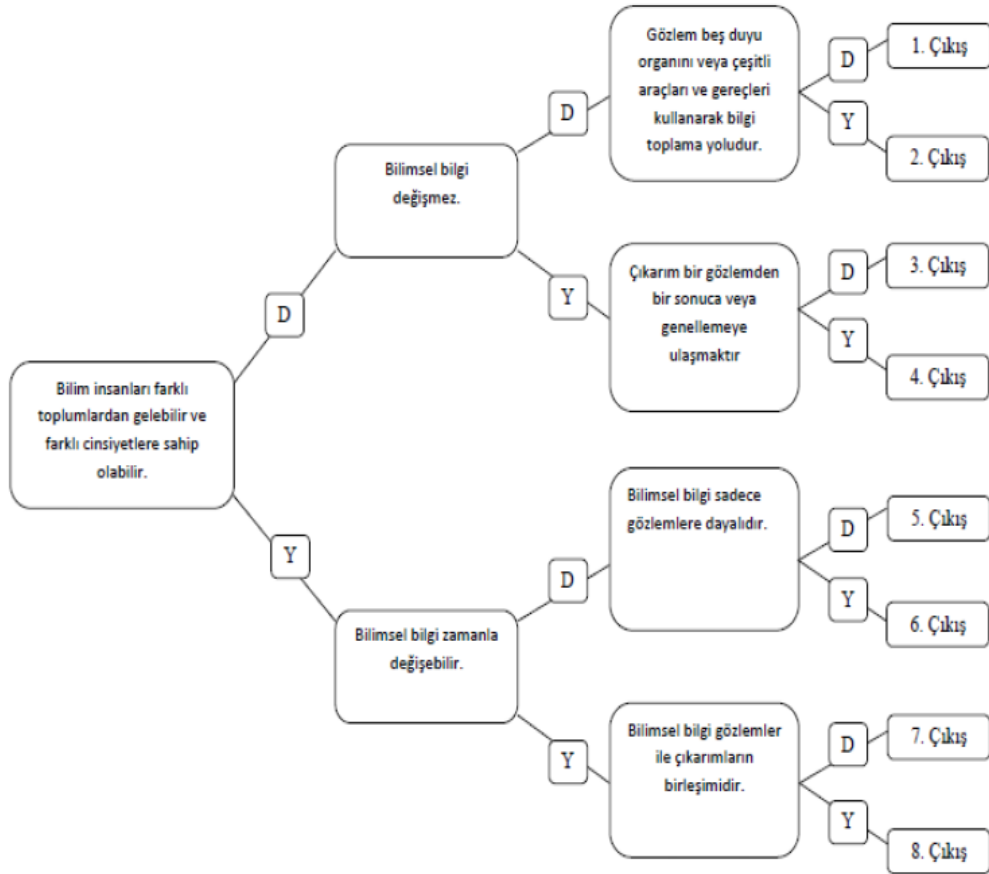
3. Yukarıdaki karışımlardan hangileri mıknatıs ile ayırma yöntemi ile birbirinden ayrılabilir?

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

DOĞRU ÇIKIŞI BULALIM: BİLİMİN DOĞASI

Aşağıda verilen ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olmasına göre ilerleyerek doğru çıkışa ulaşmaya çalışalım.



Ulaşılan Çıkış:

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KARIŐTIRALIM-ÖĞRENELİM

Gerekli Malzemeler:

- Su, bardak, mısır, zeytinyağı, çakıl taşı, toz Şeker

Gruplarımıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

1. AŞama

- AŞağıdaki tabloda verilen maddelerin özelliklerini (renk, koku, sertlik vb.) gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarımızı aşağıdaki tabloya kaydediniz.
- Bir miktar su koyduğunuz bardakların içine maddeleri bırakınız. Bardaklardaki maddeleri karıŐtırdıktan sonra bir süre bekleyiniz.
- Maddelerin karışımın içindeki özelliklerini (renk, koku, sertlik vb.) gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarımızı aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Madde	Maddenin Su İle Karıştırılmadan Önceki Özellikleri	Maddenin Su İle KarıŐtırdıktan Sonraki Özellikleri
Mısır		
Zeytinyağı		
Çakıl taşı		
Toz Şeker		

2. AŞama

Yukarıda yaptığımız etkinlikte bulduğunuz sonuçları dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Deneyde kullanılan maddeler su ile karıŐtırdıktan sonra özelliklerini korumuŐlar mıdır? Açıklayınız.

.....
.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

2. Deneyde kullanılan maddelerden hangisi su ile karıştırıldıktan sonra görülememiştir?

.....

3. Su ile karıştırıldıktan sonra görülemeyen maddeye ne olduğunu düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

.....

4. Su ile karıştırıldıktan sonra görülemeyen madde özelliklerini kaybetmiş midir? Açıklayınız.

.....

.....

5. Karışımların özellikleri nelerdir? Açıklayınız.

.....

.....

Yukarıda yaptığımız etkinliği dikkate alarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1. Tahminlerinizde hayal gücünüzü ve yaratıcılığınızı kullandınız mı? Açıklayınız.

.....

.....

.....

2. Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise bilim insanları da bilimsel bilgi üretirken hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanır mı? Açıklayınız.

.....

.....

.....

EK-14 Etkinlikler (Devam)

BİLİN BAKALIM: HANGİ YÖNTEM İLE AYRILIRIM?

Gerekli Malzemeler:

- Beherglas, mıknatıs, su, çeşitli maddeler

Gruplarınıza ayrılalım ve etkinliğimizi birlikte yapalım.

Aşağıdaki tabloda verilen karışımların her birisini ayırmada hangi yöntemin kullanılabileceğini tahmin ediniz. Tahminlerinize dayanarak tabloyu doldurunuz.

- Tablodaki karışımları size verilen malzemeleri kullanarak hazırlayınız. Karışımların her birisini ayırmada kullanılabileceğini tahmin ettiğiniz yöntemin etkili olup olmadığını gözlemleyiniz. Gözlemlerinize dayanarak tabloyu doldurunuz.

KARIŞIM	TAHMİN			GÖZLEM		
	Eleme	Süzme	Mıknatısla Ayrma	Eleme	Süzme	Mıknatısla Ayrma
Su- Mısır						
Ataç- Pirinç						
Kum- Çakıl taşı						
Su-Ataç						

1. Arkadaşlarımız ile yaptığımız tahminlerde farklılık var mıydı? Açıklayınız.

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

2. Yukarıdaki soruya cevabınız evet ise bilim insanlarının düşünceleri arasında farklılık olabilir mi? Açıklayınız.

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

EK-14 Etkinlikler (Devam)

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ: SAF MADDELER VE KARIŞIMLAR

Çevremizde gördüğümüz maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırabiliriz. Yapısında tek çeşit madde olan varlıklara “saf madde” denir. Altın, su, tuz, bakır ve oksijen çevremizde bulunan saf maddelere örnek olarak verilebilir. Yapısında birden fazla çeşit madde olan varlıklara karışım denir. Ayran, çelik, hava, salata ve toprak çevremizde bulunan saf maddelere örnek olarak verilebilir. Karışımların yapısında birden fazla madde olduğu için saf değildirler. Karışımların yapısında bulunan maddeler kendi özelliklerini kaybetmezler. Karışımların yapısında katı, sıvı ve gaz halinde olan maddeler bulunabilir.

Karışımların yapısında bulunan maddeler farklı yöntemler ile birbirinden ayrılabilir. Karışımları oluşturan maddeler “süzme ile ayırma”, “eleme ile ayırma” ve “mıknatıs ile ayırma” yöntemlerini kullanarak birbirinden ayrılabilir.

Eleme yöntemi büyüklükleri farklı olan katı maddelerden oluşan karışımları birbirinden ayırmak için kullanılır. Eleme yönteminde karışımları birbirinden ayırmak için elek adı verilen araçlar kullanılır. Büyüklükleri farklı iki katı maddeden oluşan karışımı eleğe koyduğumuzda büyük taneciklerden oluşan katı madde eleğin üstünde kalırken küçük taneciklerden oluşan katı madde eleğin deliğinden geçer. Örneğin pirinç ve tuz karışımı bu yöntem ile birbirinden ayrılabilir.

Süzme yöntemi birbiri içinde çözünmeyen katı ve sıvı maddelerden oluşan karışımları birbirinden ayırmak için kullanılabilir. Süzme yönteminde karışımları birbirinden ayırmak için süzgeç adı verilen araçlar kullanılır. Bir tane katı ve bir tane sıvı madden oluşan karışımı süzgece koyduğumuzda katı madde süzgecin üstünde kalırken sıvı madde süzgecin deliğinden geçer. Örneğin su ve çakıl karışımı bu yöntem ile birbirinden ayrılabilir.

Mıknatıs ile ayırma yöntemi yapısında demir, nikel ve kobalt gibi mıknatıs tarafından çekilebilen maddeler olan karışımları birbirinden ayırmak için kullanılabilir. Bu çeşit karışımlara mıknatısı yaklaştırdığımız zaman mıknatıs karışımın yapısındaki demir, nikel ve kobalt gibi maddeleri çeker. Örneğin demir tozu ve talaş karışımı bu yöntem ile birbirinden ayrılabilir.

Günlük hayatta kullanmadığımız birçok atık maddeyi çöpe atarız. Çöplerin içinde birden fazla madde olduğu için çöpler de birer karışımdır. Çöplerin içinde bulunan kağıt, metal, plastik ve cam atıkların geri kazanımı yapılabilir. Bu atıkların geri kazanımı doğal kaynakların korunmasına ve ülke ekonomisine katkı sağlar.

EK-15 VNOS-D Rubriği

Bilim temaları	Eksik	Geçiş aşamasında	Yeterli
Bilimsel bilgi delillere dayalıdır	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel teknoloji ile eşdeğer tutar. * Bilimsel gerçeğin arayışı olarak görür. * Bilimsel kanıtlanmış bilgiler topluluğu olarak görür. * Bilimsel objektif bir uğraş olarak görür. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel deneysel delillere dayalı olarak görür fakat detay vermez. * Bilimsel daha çok doğrudan gözlemlere dayalı olarak görür. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel doğal dünyanın doğrudan veya dolaylı gözlemlenmesine dayalı olduğunu ifade eder. * Bilimsel sadece deneysel delillere dayalı olmadığını, akıl yürütme ve mantıksal çıkarımlar içerdiğini farkındadır. * Bilimsel bilginin deneysel delillerle desteklendiğini fakat hiçbir zaman tam olarak ispatlanmadığını farkındadır.
Bilimsel bilgi değişkendir	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel bilginin değişimini teknolojiye gelişme olarak görür (cep telefonunun icat edilmesi, bilimin değişimini göstermektedir vb.). * Kanıtlanmış bilgilerin değişmeyeceğini düşünür. * Güncel bilimsel bilginin evrensel (her yerde geçerli) olduğunu düşünür. * Teorilerin değişebileceğini, fakat kanunların değişmeyeceğini düşünür. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel bilginin değişebileceğini söyler fakat detay vermez. * Yeni araştırmalar sonucunda bilimsel bilginin değişebileceğini ifade eder. * Yeni teknolojilerin gelişmesiyle, yeni yöntemler ve delillerle bilimsel bilginin değişebileceğini ifade eder. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel bilginin dayanıklı olduğunu (genelde hızla değişmediğini) fakat hiçbir zaman kesin veya tam doğru olmadığını farkındadır. * Bilimde değişimin çoğunlukla evrimsel (birikimsel) fakat bazen devrimsel nitelikte olabileceğini farkındadır. * Sadece yeni araştırmalarla değil, bazen mevcut veri ve delillerin yeniden değerlendirilmesiyle de bilimsel bilginin değişebileceğini farkındadır.
Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimin amacının doğrulara ulaşmak olduğunu düşünür. * Deneysel ve gözlemsel verileri doğanın tam bir yansıması olarak görür. * Bilimsel modellerin gerçeği tam olarak yansımadığını düşünür. * Doğal bir olgu ile ilgili yeterince delil olmayınca hiçbir çıkarım yapılamayacağını düşünür. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilim insanlarının deney ve gözlem verilerinden çıkarım yapıklarını ifade eder fakat detay vermez. * Bilim insanlarının vardıkları sonuçların (çıkarımların) kesin bilgi olmadığını ifade eder. 	<ul style="list-style-type: none"> * Gözlemlerin doğrudan duyularla erişilen ve doğal olguları tanımlayan örnekler olduğunu, çıkarımların ise duyularımızla doğrudan ulaşamayacağımız örnekler olduğunu farkındadır. * Çıkarımlar arasındaki farkları, bilim insanlarının, hayal gücü, yaratıcılık ve sübjektifliğinden kaynaklanabileceğini farkındadır. * Bilimsel modellerin doğal olguların tam bir yansıması olmadığını farkındadır.
Bilimsel bilgi sübjektiftir (teoriye dayalıdır)	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel bilginin objektif olduğunu, bilim insanlarının sübjektif olamayacağını düşünür. * Aynı konuda araştırma yapan bilim insanlarındaki görüş farklılıklarının yeterli veri olmadıktan kaynaklandığını düşünür. Yeterli veri olsaydı tüm bilim insanlarının aynı görüşte olabileceğini düşünür. * Aynı konuda araştırma yapan bilim insanlarındaki görüş farklılıklarının teknoloji ve insan becerilerinin yetersizliğinden kaynaklandığını düşünür. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilim insanlarının farklı görüş ve fikirleri olabileceğini ifade eder, fakat detay vermez. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilim insanlarının inandıkları teori, değer ve inançları, önceki bilgi ve tecrübeleri, eğitimleri ve beklentilerinin çalışmalarını etkileyeceğini ve bunun sonucunda aynı verilere dayanarak farklı bilimsel bilgilerin oluşabileceğini farkındadır. * Bilim insanlarının yaratıcılık ve hayal güçlerinin çıkarımlarında rol oynayabileceğini ve bunda farklı görüşlere yol açabileceğini farkındadır.
Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel bilginin üretilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolünün olmadığını düşünür. * Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimin ve bilim insanlarının objektifliği ile çeliştiğini düşünür. * Bilimsel metodun belli ve kesin olduğunu, bu nedenle hayal gücü ve yaratıcılığa gerek olmadığını düşünür. * Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimden çok yeni teknolojilerin geliştirilmesinde işe yaradığını düşünür. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel bilginin üretilmesinin hayal gücü ve yaratıcılık içerdiğini ifade eder fakat detay vermez. * Hayal gücü ve yaratıcılığın bilimsel bilginin üretilmesinin bazı aşamalarında kullanılabileceğini ifade eder. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilim insanlarının araştırmalarının tüm aşamalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarını farkındadır. * Bilimsel açıklamaların keşiften çok icat olduklarını ve bunda önemli ölçüde hayal gücü ve yaratıcılık gerektirdiğini farkındadır. * Bilimsel bilginin üretilmesini sağlayan tek bir bilimsel metod olmadığını farkındadır.
Bilimsel modeller	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel modelleri doğal olguların gerçek yansıması olarak görür. * Bilimsel bir modele verilen doğru bilgilerle, doğru sonuçların alınacağını düşünür (doğru verilerle hava tahminleri yapılırsa her zaman tahminlerin doğru olacağı gibi). * Bilimsel modelleri bir metod olarak görür. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel modellere üç boyutlu maket, resim ve şemaları, bilgisayar simülasyonlarını örnek olarak verir. * Modellerin soyut bilgileri somutlaştırdığını farkındadır. 	<ul style="list-style-type: none"> * Bilimsel modellerin karmaşık doğal olguların basitleştirilmiş bir versiyonu olduğunu farkındadır. * Bilimsel modellerin, ne kadar iyi olurlarsa olsunlar, hiç bir zaman doğal olguların gerçek bir yansıması olmadıklarını farkındadır. * Modellerin, bilim insanlarının yaratıcılıkları, varsayımları, basitleştirme ve fiziksel imkanlarıyla sınırlı olduklarını farkındadır.