



**6. SINIF GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE
MADDENİN TANECİKLİ YAPISIYLA
İLGİLİ KAVRAMLARIN ÖĞRETİMİ**

Seraceddin Levent ZORLUOĞLU

**Doktora Tezi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Anabilim Dalı
Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR
2017
(Her Hakkı Saklıdır)**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

**6. SINIF GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE MADDENİN
TANECİKLİ YAPISIYLA İLGİLİ KAVRAMLARIN ÖĞRETİMİ**

(Teaching the Concepts in Particulate Nature of Matter to 6th Grade Visually
Impaired Students)

DOKTORA TEZİ

SERACEDDİN LEVENT ZORLUOĞLU

Danışman: Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Ortak Danışman: Yrd. Doç. Dr. Salih ÇAKMAK

ERZURUM

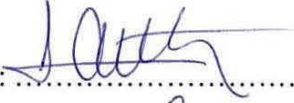
ŞUBAT, 2017

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR danışmanlığında, Yrd. Doç. Dr. Salih ÇAKMAK ortak danışmanlığında Seraceddin Levent ZORLUOĞLU tarafından hazırlanan “6. Sınıf Görme Engelli Öğrencilere Maddenin Tanecikli Yapısıyla İlgili Kavramların Öğretimi” başlıklı çalışma 10/02/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Yavuz TAŞKESENLİĞİL İmza: 

Danışman : Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR İmza: 

Ortak Danışman : Yrd. Doç. Salih ÇAKMAK İmza: 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Tacettin PINARBAŞI İmza: 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Pınar ŞAFAK İmza: 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. M. Şahin BÜLBÜL İmza: 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Fatih BOYNIKOĞLU İmza: 

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

9/3/2017


Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “6. Sınıf Görme Engelli ğrencilere Maddenin Tanecikli Yapısıyla İlgili Kavramların ğretimi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Lisansüstü Eğitim-ğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

 08/03/2017
Seraceddin Levent ZORLUOğLU

ÖZET

DOKTORA TEZİ

6. SINIF GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE MADDENİN TANECİKLİ YAPISIYLA İLGİLİ KAVRAMLARIN ÖĞRETİMİ

Seraceddin Levent ZORLUOĞLU

2017, 360 sayfa

Kavram öğreniminde yaşantı ve birinci elden deneyimin yeri yadsınamaz. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin öğrenmelerinin gören akranlarına göre yavaş veya eksik olabileceği, hatta doğru öğretim yöntemleri kullanılmazsa öğrenemeyecekleri ifade edilmektedir. Fen biliminin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde yaşanan sıkıntılar dikkate alındığında, görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin fen konularını daha iyi kavrayabilmeleri için öğrenci yetersizliklerine uygun materyal ve yöntemlerin kullanımı oldukça önemlidir. Bu nedenle bu çalışmada görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere ilköğretim 6. sınıf Fen Bilimleri dersindeki ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan kavramların öğretimine yönelik bir öğretim modeli tasarlayıp bu modelin kullanışlılığı ve modelin öğrencilerde kavram öğrenmeye etkisi incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin fen kavramlarını kavramsal düzeyde öğrenmeleri ve buna bağlı olarak fen eğitimi kalitesinin artırılması, ayrıca diğer fen ünitelerinde yer alan kavramların doğru ve tam öğrenilmesine yardımcı olunması hedeflenmiştir.

Bu çalışma Tasarım Tabanlı Araştırma (TTA) yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma üç temel aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin fen öğrenimine yönelik genel ihtiyaçları ve ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan kavramları anlama düzeyleri belirlenmiştir. İkinci aşamada, ihtiyaç analizi sonucunda görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için ADDIE öğretim tasarımı modeli kullanılarak öğretim materyal ve etkinlikleri tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Geliştirilen öğretim materyal ve etkinlikleri Erzurum şehir merkezinde yer alan Yakutiye Görme Engelliler Ortaokulu’nda uygulanmıştır. Üçüncü aşamada ise uygulama sürecinde yapılan gözlemlerle ve uygulama sonrası yapılan öğrenci ve öğretmen görüşmeleriyle,

öğretim tasarımının kullanılabilirliği, uygulanabilirliği ve eksiklikleri değerlendirilmiştir.

Çalışmada ihtiyaçların belirlenmesi ve öğretim tasarımının uygulanmasında iki farklı çalışma grubu ile çalışılmıştır. İhtiyaç belirleme aşaması 2014-2015 öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören ikisi kör, üçü az gören olmak üzere toplam beş öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğretim tasarımının uygulanmasında ise 2015-2016 öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören dördü kör beşi az gören olmak üzere toplam dokuz öğrenci ile çalışılmıştır. Veriler gözlem, görüşme ve başarı testi aracılığıyla toplanmıştır.

Uygulama sonucunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan kavramları öğrenme düzeylerinin yüksek olduğu ve öğrencilerin kavramları öğrenmesinde geliştirilen öğretim tasarım modelinin katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca görme yetersizliklerine uygun materyallerin ve etkinliklerin kullanılmasının öğrenci öğrenmelerini desteklediği de tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Fen öğretimi, ADDIE öğretim tasarımı modeli, Görme yetersizliği, Maddenin tanecikli yapısı

ABSTRACT
DOCTORAL DISSERTATION
TEACHING THE CONCEPTS IN PARTICULATE NATURE OF MATTER TO
6TH GRADE VISUALLY IMPAIRED STUDENTS

Seraceddin Levent ZORLUOĞLU

2017, 360 pages

The importance of first hand experiences in concept learning cannot be denied. It is commonly reported that learning in individuals affected from visual impairment could be slow or incomplete, even they cannot learn if appropriate teaching approaches are not used. Considering the overall difficulties in teaching and learning of science, it is quite important using instructional materials and methods, which are appropriate for needs of visually impaired individuals. For this purpose, an instructional design model was developed to teach basic concepts in ‘Particulate Nature of Matter’ unit to 6th grade visually impairment students, evaluate the practicality of the design and its effectiveness in concept learning. In this study, it was aimed to improve conceptual learning of visually impaired student in basic science concepts and increase the quality of science education, as well as helping students’ accurate and complete learning of other science topics.

This study was carried out through a Desing Based Research (DBR) approach in three stages. In the first stage, needs of visually impaired students regarding science learning and their understanding level of the concepts in ‘Particulate Nature of Matter’ unit were investigated. In the second stage, based on the needs identified in the first stage, an instructional model was designed using ADDIE learning design model and teaching materials and activities were developed. The materials and activities developed were trialed in a special school (Yakutiye Görme Engelliler Ortaokulu), for visually impaired students in Erzurum city centre. In the third stage, the practicality, feasibility, and weaknesses of the instructional design model, teaching materials and activities through classroom observations, students’ and teacher’s interviews.

Two different cohorts of students were studied in the need analysis stage and trial of instructional design. Five students, including two blind and three low vision, were used to identify visually impaired students needs in science learning during 2014-

2015 academic year. In trial stage, nine students, including four blind and five low vision, were participated in the study during 2015-2016 academic year. Data were collected through classroom observations, students' and teacher's interviews and academic achievement test.

Based on the data collected, it is found that the level of students' learning the concepts in "Particulate Nature of Matter" unit is high, as well as, the instructional design model developed contributed to students science learning. It was also found that using appropriate teaching materials and activities developed according to the individual needs of visual impaired students enhance students' overall learning.

Key Words: Science teaching, ADDIE instructional design model, Particulate nature of matter, Visual impairment

TEŞEKKÜR

Bana bu konuyu çalışmam için desteğini esirgemeyerek görme yetersizliğinden etkilenen bireyleri anlamamı ve “bu bireylere nasıl fen öğretilir?” sorusuna cevap bulmamı sağlayan, çalışmamın her aşamasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşarak bana yol gösteren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR’e yürekten teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmaya farklı gözle bakmamı sağlayacak değerli görüş ve önerileriyle çalışmaya katkıda bulunan tez ortak danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Salih ÇAKMAK’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez süresi boyunca görüşleri ile çalışmaya katkıda bulunan tez izleme komitesi üyeleri sayın Prof. Dr. Tacettin PINARBAŞI ve Yrd. Doç. Dr. Fatih BOYNİKOĞLU’na, tezin geliştirilmesi konusunda önemli katkılar sunan jüri üyeleri sayın Prof. Dr. Yavuz TAŞKESENLİGİL, Yrd. Doç. Dr. Pınar ŞAFAK ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa Şahin BÜLBÜL’e teşekkürü borç bilirim. Ayrıca çalışmamın her aşamasında benden desteklerini esirgemeyen ve değerli görüşleri ile çalışmama katkı sağlayan çalışma arkadaşlarım Aydın KIZILASLAN, Betül OKCU, Fatih YAZICI ve Ömer Çağatay ÇELEBİ’ye teşekkür ederim.

Benim her zaman güzel mevkilerde olmam için maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen babama, anneme, abime ve ablama çok teşekkür ederim. Tabi ki burada hayat arkadaşıma teşekkür etmezsem olmaz. Kah ağlayıp kah güldüğümüz hayatı paylaştığım eşime teşekkür ediyor ve güzel günlerin bizleri bekleyeceğini ifade ediyorum. Uraz’ım canım oğlum seni unutmak mümkün değil sana teşekkür edemiyorum ama seni sevdiğimi dile getirmek istiyorum. Yaşama sevincimizsin.

Tezimde kullandığım materyallerin bir kısmı 114K725 nolu TÜBİTAK proje kapsamında temin edilen ekipmanlar kullanılarak hazırlandığından ve sağladığı burs desteğinden dolayı TÜBİTAK’a teşekkür ederim.

Erzurum, 2017

Seraceddin Levent ZORLUOĞLU

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	xix

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.2. Araştırmanın Konusu ve Problemi.....	9
1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi	11
İKİNCİ BÖLÜM.....	13

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	13
2.1. Temel Kavramlar	13
2.2. Görme Yetersizliği.....	15
2.2.1. Görme yetersizliğinin nedenleri	17
2.3.1 Türkiye’de özel eğitimin gelişme süreci ve mevcut durum.....	20
2.3.2. Bireyselleştirilmiş eğitim programı	21
2.4. Kavram ve Kavram Öğretimi.....	22
2.4.1 Kavram	23
2.4.2. Kavram öğretimi.....	23
2.5. Yapılandırmacı Yaklaşım ve 5E	25
2.5.1. Yapılandırmacı yaklaşım.....	25
2.5.2. 5E modeli.....	26

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	33
3.1. Araştırma Yöntemi.....	33
3.2. Öğretim Tasarımı, Süreci ve Uygulanışı.....	35
3.2.1. Öğretim tasarımı	35
3.2.2. Öğretim tasarımı süreci.....	41
3.2.3. Öğretim planı uygulama süreci.....	46
3.3. Çalışma Grubu	52
3.4. Veri Toplama Araçları	55
3.4.1. Gözlem, gözlem formu ve geliştirme süreçleri.....	56
3.4.1.1. Gözlem.....	56
3.4.1.2. Gözlemin yapılması ve gözlem verilerinin kaydedilmesi	59
3.4.1.3. Gözlem formu ve geliştirme süreci.....	60
3.4.2. Görüşme, görüşme formu ve yapılandırma süreci.....	67
3.4.2.1. Görüşme.....	67
3.4.2.2. Görüşme sorularının yazılması, görüşme formu geliştirme süreci.....	69
3.4.2.3. Görüşmenin yapılması	73
3.5. Kazanım Analizi ve Yapılandırılmış Bloom Taksonomisi	74
3.5.1. Yapılandırılmış Bloom taksonomisi tablosu, kullanımı ve kazanım analizi.....	76
3.6. Veri Analizi.....	78

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR.....	81
4.1. ADDIE Modeli Analiz Basamağı	82
4.1.1. Yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre kazanımların analizi.....	82
4.1.2. Maddenin tanecikli yapısı ünitesi öğretim programının yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre kazanım, uygulama ve değerlendirme analizi	84
4.1.3. Maddenin tanecikli yapısı ünitesi öğretim programı kazanımlarının öğrenciler bakımından öğrenilme düzeyi	88
4.1.4 Maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik kavramsal analiz	90

4.1.5. Maddenin tanecikli yapısı değişim ünitesine yönelik ihtiyaç analizi	99
4.1.5.1. Genel ihtiyaçlar.....	101
4.1.5.1.1. Eğitim-Öğretim ortamı ihtiyaçları	101
4.1.5.1.2. Eğitim-Öğretim ihtiyaçları.....	105
4.1.5.1.3. Değerlendirmeye yönelik ihtiyaçlar	107
4.1.5.2. Kazanımın kazandırılmasına yönelik ihtiyaçlar	110
4.1.5.2.1. Öğretmen ihtiyaçları	110
4.1.5.2.2. Öğrenci ihtiyaçları	112
4.2. ADDIE Modeli Tasarım ve Geliştirme Basamağı: Materyal Geliştirme.....	115
4.2.1. Tasarlanan öğretim materyallerinin değerlendirilmesi ve kullanışlılığı.....	115
4.2.1.1 Maddenin tanecikli ve boşluklu yapısı kavramına yönelik geliştirilen materyaller.....	116
4.2.1.2. Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı kavramlarına yönelik geliştirilen materyaller.....	125
4.2.1.3. Maddenin halleri ve boşluklu yapısı kavramına yönelik geliştirilen materyaller.....	128
4.2.1.4. Yoğunluk, yoğunluk hesaplama kavramlarına yönelik geliştirilen materyaller.....	132
4.2.1.5. “6.3.3.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.” kazanımına yönelik geliştirilen değerlendirme materyali.....	135
4.2.1.6. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların konumları kavramına yönelik geliştirilen materyaller.....	136
4.2.2. Tasarlanan öğretmen kılavuzunun kullanışlılığı ve değerlendirilmesi	139
4.3. ADDIE Modeli Uygulama Basamağı: Geliştirilen Öğretim Planının Analizleri..	144
4.3.1. Öğretim planının pilot uygulama sonucu değerlendirilmesi	144
4.3.2. Öğretim planının uygulanması	149
4.4. ADDIE Modeli Değerlendirme Basamağı	159
4.4.1. Geliştirilen öğretim planının öğrenme alanlarına göre analizi	160
4.4.2. Geliştirilen öğretim planının değerlendirme boyutlarına göre analizi.....	172

4.4.3. Maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik geliştirilen öğretim planının yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre kazanım, uygulama ve değerlendirme analizi	175
4.4.4. Ön test analizi	182
4.4.5. Son test analizi	192
4.4.6. Öğrenci bireysel başarıları	224
4.4.7. Maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik geliştirilen öğretim planında yer alan kazanımların öğrenciler bakımından öğrenilme düzeyi	232

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	236
5.1. ADDIE Modelinin Analiz Basamağında Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma	236
5.1.1. Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan temel kavramlara yönelik kavramsal öğrenme güçlükleri nelerdir?	236
5.1.2. İlköğretim 6. sınıf görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi kavramlarını öğrenimine yönelik öğrenme ihtiyaçları nelerdir?	241
5.2. ADDIE Tasarım ve Geliştirme Basamağında Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma	248
5.2.1. Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilere ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik bireyselleştirilmiş öğretim materyalleri geliştirilirken nelere dikkat edilmelidir?	249
5.3. ADDIE Değerlendirme Basamağında Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma	252
5.3.1. ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal gelişimlerine etkisi nedir?	252
5.3.2. Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik	

olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin kullanışlılığını etkileyen unsurlar nelerdir?.....	254
5.4. Genel Değerlendirme ve Öneriler	257
KAYNAKÇA	262
EKLER.....	285
EK 1. İzin Belgesi.....	285
EK 2. Fen Dersi Gözlem Formu	288
EK 3. Fen Dersi Etkinlik Gözlem Formu	292
EK 4. Öğretmen Kılavuzu	296
EK 5. Öğretmen Görüşme Formu.....	331
EK 6. Öğrenci Görüşme Formu.....	333
EK 7. Materyal Kullanışlılığı Uzman Görüş Formu	335
EK 8. Öğretmen Kılavuzu Değerlendirme Formu İlk Hal	336
EK 9. Öğretmen Kılavuzu Değerlendirme Formu.....	337
ÖZGEÇMİŞ.....	339

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. ADDIE Analiz Basamağı Çalışma Grubu Öğrencilerinin GİGDA ile Belirlenmiş Görsel Performansları	55
Tablo 3.2. ADDIE Uygulama Basamağı Çalışma Grubu Öğrencilerinin GİGDA ile Belirlenmiş Görsel Performansları	55
Tablo 3.3. Yapılandırılmış Bloom Taksonomisi Tablosu	77
Tablo 4.1. Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi.....	82
Tablo 4.2. Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Kazanımlarının Yapılandırılmış Bloom Taksonomisine Göre Tablosu.....	83
Tablo 4.3. Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Öğretim Programının Kazanım, Uygulama ve Değerlendirme Analizi Tablosu	88
Tablo 4.4. Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Öğretim Programı Kazanımlarının Öğrenciler Bakımından Öğrenilme Düzeyi Tablosu.....	90
Tablo 4.5. Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Kavram Analizi Tablosu	92
Tablo 4.6. Madde Kavramı Öğrenci Cevapları	92
Tablo 4.7. Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramı Öğrenci Cevapları.....	93
Tablo 4.8. Maddenin Boşluklu Yapısı Kavramı Öğrenci Cevapları	93
Tablo 4.9. Maddenin Hareketli Yapısı Kavramı Öğrenci Cevapları	94
Tablo 4.10. Titreşim Hareketi Kavramı Öğrenci Cevapları	94
Tablo 4.11. Fiziksel Değişim Kavramı Öğrenci Cevapları	96
Tablo 4.12. Kimyasal Değişim Kavramı Öğrenci Cevapları.....	97
Tablo 4.13. Yoğunluk Kavramı Öğrenci Cevapları	97
Tablo 4.14. Yoğunluk Birimi Kavramı Öğrenci Cevapları	98
Tablo 4.15. Yoğunluk Hesaplama Kavramı Öğrenci Cevapları.....	98
Tablo 4.16. Tıraşlanmış Şırınga Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu	118
Tablo 4.17. Tırtıklı Şırınga Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu	120
Tablo 4.18. Tırtıklı Şırınga Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu	121
Tablo 4.19. Sabit Şırınga Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu	123

Tablo 4.20. Katı-Sıvı-Gaz Analoji Düzeneği İkinci Hal Sabit Şırınga Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu.....	127
Tablo 4.21. Maddenin Halleri Ve Boşluklu Yapı Materyalleri Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu.....	131
Tablo 4.22. 6.3.3.1 ve 6.3.3.2 Kazanımının Kazandırılmasına Yönelik Geliştirilen Materyallere Yönelik Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu	133
Tablo 4.23. Öğretmen Kılavuzunun İçerik Boyutu Bakımından Değerlendirilmesi....	140
Tablo 4.24. Öğretmen Kılavuzunun Tasarım Boyutu Bakımından Değerlendirilmesi	143
Tablo 4.25. Maddenin Halleri ve Boşluklu Yapısı Materyali Uygulaması	150
Tablo 4.26. Kavram Öğrenmelerinin Kolaylaşması	151
Tablo 4.27. Maddenin Halleri Modelleme Çalışması.....	152
Tablo 4.28. Yoğunluk Etkinliği Öğrencinin Aktif Katılımı	153
Tablo 4.29. Birbiri İçinde Karışmayan Sıvılar Etkinliği	154
Tablo 4.30. Maddenin Hallerine Göre Tanecik Hareketleri Drama Etkinliği	155
Tablo 4.31. Fiziksel ve Kimyasal Değişim Etkinliği.....	156
Tablo 4.32. Tanecikli Yapı Etkinliği	158
Tablo 4.33. Tanecikler arası boşluk etkinliği	159
Tablo 4.34. Kazanım 6.3.1.1 Öğrenme Alanlarına Göre Analizi.....	161
Tablo 4.35. 6.3.1.1 ve 6.3.1.2 Kazanımlarının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi.....	163
Tablo 4.36. 6.3.1.1 ve 6.3.1.2 Kazanımıyla İlgili Derse Yönelik Öğrencilerin Gözlem Yapması	164
Tablo 4.37. 6.3.1.1 ve 6.3.1.2 Kazanımlarında Beceri Öğrenme Alanı Gerçekleşme Durumu.....	165
Tablo 4.38. 6.3.2.1 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi.....	166
Tablo 4.39. 6.3.3.1 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi.....	167
Tablo 4.40. 6.3.3.2 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi.....	169
Tablo 4.41. 6.3.3.3 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi.....	170
Tablo 4.42. 6.3.3.4 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi.....	171
Tablo 4.43. 6.3.1.1 Kazanımı Etkinlik Analizi.....	176
Tablo 4.44. 6.3.2.1. Kazanımı Etkinlik Analizi.....	178
Tablo 4.45. 6.3.3.1. Kazanımı Etkinlik Analizi.....	179

Tablo 4.46. Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Öğretim Programının Kazanım, Uygulama ve Değerlendirme Analizi Tablosu	183
Tablo 4.47. Ön Test Analiz Tablosu.....	183
Tablo 4.48. Soru 1'e Verilen Öğrenci Cevapları.....	184
Tablo 4.49. Soru 2'ye Verilen Öğrenci Cevapları.....	185
Tablo 4.50. Soru 3'e Verilen Öğrenci Cevapları.....	186
Tablo 4.51. Soru 6'ya Verilen Öğrenci Cevapları.....	187
Tablo 4.52. Soru 7'ye Verilen Öğrenci Cevapları.....	187
Tablo 4.53. Soru 11'e Verilen Öğrenci Cevapları.....	189
Tablo 4.54. Soru 12'ye Verilen Öğrenci Cevapları.....	189
Tablo 4.55. Soru 13'e Verilen Öğrenci Cevapları.....	190
Tablo 4.56. Soru 14'e Verilen Öğrenci Cevapları.....	190
Tablo 4.57. Soru 16'e Verilen Öğrenci Cevapları.....	191
Tablo 4.58. Soru 17'e Verilen Öğrenci Cevapları.....	192
Tablo 4.59. Son Test Analiz Tablosu	193
Tablo 4.60. Ö ₆ 'nın Soru 9'a verdiği cevaplar.....	196
Tablo 4.61. Ö ₇ 'nin Soru 9'a verdiği cevaplar.....	200
Tablo 4.62. Ö ₈ 'in Soru 9'a verdiği cevaplar.....	203
Tablo 4.63. Ö ₉ 'un Soru 9'a verdiği cevaplar	207
Tablo 4.64. Ö ₁₀ 'un Soru 9'a verdiği cevaplar	210
Tablo 4.65. Ö ₁₁ 'in Soru 9'a verdiği cevaplar	214
Tablo 4.66. Ö ₁₂ 'nin Soru 9'a verdiği cevaplar	218
Tablo 4.67. Ö ₁₃ 'ün Soru 9'a verdiği cevaplar	222
Tablo 4.68. Kavram İsmi ve Kavram Numarası.....	225
Tablo 4.69. Ö ₆ 'nın Normalleştirilmiş Başarısı	226
Tablo 4.70. Ö ₇ 'nin Normalleştirilmiş Başarısı	227
Tablo 4.71. Ö ₈ 'in Normalleştirilmiş Başarısı	227
Tablo 4.72. Ö ₉ 'un Normalleştirilmiş Başarısı	228
Tablo 4.73. Ö ₁₀ 'un Normalleştirilmiş Başarısı.....	229
Tablo 4.74. Ö ₁₁ 'in Normalleştirilmiş Başarısı.....	229
Tablo 4.75. Ö ₁₂ 'nin Normalleştirilmiş Başarısı.....	230
Tablo 4.76. Ö ₁₃ 'ün Normalleştirilmiş Başarısı.....	231

Tablo 4.77. Sınıfın Normalleştirilmiş Başarısı.....	232
Tablo 4.78. Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Yönelik Geliştirilen Öğretim Programı Kazanımlarının Öğrenciler Bakımından Öğrenilme Düzeyi Tablosu.....	234
Tablo 4.79. Kazanımların Öğrenci Tarafından Mevcut ve Geliştirilen Programlara Göre Genel Gerçekleştirilme Düzeyi Artış Durumu.....	235



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Yaş Kriterine Göre Körlük Sınıflaması	16
Şekil 3.1. ADDIE modeli	36
Şekil 3.2. FDGF ilk hali	64
Şekil 3.3. FDGF geliştirmesi ikinci hali	64
Şekil 3.4. FDGF geliştirme pilot uygulama yapıldığı hali	65
Şekil 3.5. FDGF pilot uygulama sonucu düzeltilmiş hali	65
Şekil 3.6. FDGF'nin ilk bölümün pilot uygulama sonucu düzeltilmiş hali	66
Şekil 3.7. FDGF son hali.....	66
Şekil 3.8.Öğretmen görüşme formu ilk hal.....	71
Şekil 3.9. Öğrenci görüşme formu ilk hal.....	72
Şekil 4.1. İhtiyaç Diyagramı	100
Şekil 4.1. İhtiyaç diyagramı	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 4.2. Bilgisayar sınıfının görünümü	103
Şekil 4.3. Sınıfın ışık düzeni	104
Şekil 4.4. Ortam ışığının az görenlerin görmesine göre yetersizliği.....	105
Şekil 4.5. Tıraşlanmış şırınga.....	117
Şekil 4.6. Tırtıklı şırınga	119
Şekil 4.7. Tıktıklı şırınga.....	121
Şekil 4.8. Sabit şırınga	122
Şekil 4.9. Kısaçlı şırınga	124
Şekil 4.10. Katı-sıvı-gaz analogi düzeneği ikinci hal	126
Şekil 4.11. Katı-sıvı-gaz analogi düzeneği son hal	128
Şekil 4.12. Maddenin halleri ve boşluklu yapı materyali.....	130
Şekil 4.13. Maddenin halleri ve boşluklu yapı braille materyali	130
Şekil 4.14. Üçgen prizma materyali	132
Şekil 4.15. Pinpon topu yoğunluk materyali.....	132
Şekil 4.16. Pinpon topu yoğunluk materyali son hal	134
Şekil 4.17. Hacimleri eşit olan küpler.....	134
Şekil 4.18. Hacimleri eşit olan dikdörtgen prizmalar	135
Şekil 4.19. Hacimleri aynı kütleleri farklı olan mumlar	135
Şekil 4.20. Dallanmış ağaç yoğunluk materyali.....	136

Şekil 4.21. K�p oyunu materyal ilk hal	137
Şekil 4.22. K�p oyunu materyali son hal	138
Şekil 4.23. K�p oyunu materyali braille yazı.....	138
Şekil 4.24. K�p oyunu.....	157
Şekil 4.25. Konuşan terazi ile yoğunluk hesaplama	157
Şekil 4.26. Öğrenci yoğunluk hesaplaması ve sudaki konumunun tahmini	157
Şekil 4.27. 6.3.1.1 kazanımı gözlem yapma öğrenme alt alanı.....	162
Şekil 4.28. 6.3.1.1 kazanımı deney yapma öğrenme alt alanı	162
Şekil 4.29. 6.3.1.1 ve 6.3.1.2 kazanımlarına yönelik gözlem	164
Şekil 4.30. 6.3.3.1 kazanımına yönelik analogi etkinliği.....	168
Şekil 4.31. K�r öğrencinin ders dinleme pozisyonu	173
Şekil 4.32. K�r öğrencinin etkinlik pozisyonu	174
Şekil 4.33. Öğrencilerin derse aktif katılımı	174
Şekil 4.34. Ö ₆ 'nın kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği.....	226
Şekil 4.35. Ö ₇ 'nin kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği.....	226
Şekil 4.36. Ö ₈ 'in kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği.....	227
Şekil 4.37. Ö ₉ 'un kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği.....	228
Şekil 4.38. Ö ₁₀ 'un kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği	228
Şekil 4.39. Ö ₁₁ 'in kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği	229
Şekil 4.40. Ö ₁₂ 'nin kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği	230
Şekil 4.41. Ö ₁₃ '�n kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği	231
Şekil 4.42. Ön test-son test başarı ortalamaları değişim grafiği	232

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

AFB	: American Foundation of the Blind
BEP	: Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı
FDGF	: Fen Dersi Gözlem Formu
FEGF	: Fen Etkinlik Gözlem Formu
FTTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TTA	: Tasarım Tabanlı Araştırma
WHO	: World Healty Organization



BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bireylerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için pek çok farklı ihtiyacı karşılamaları gerekmektedir. Bunların başında beslenme, barınma, güvenlik gibi temel hayati ihtiyaçların yanı sıra öğrenme ihtiyacı gelmektedir. Öğrenmeye, hayatı anlamak ve anlamlandırmak için ihtiyaç duyulur. Birey, hayatı anlamak için düşünmekte ve düşünce üretmektedir. Bu sayede birey, ihtiyacı olan ya da olmayan her türlü bilgiyi aramakta, bulmakta, öğrenmekte, kullanmakta ve geliştirip yenilemektedir.

Bireyler bilgi edinmede bireysel yaşantılar, görüş birliği, uzman görüşü ve mantık yürütme gibi farklı yöntemler kullanmaktadır (McMillan ve Schumacher, 2010). Ayrıca farklı duyu organları yoluyla çevrelerine ilişkin bilgileri almakta, yorumlamakta, anlamlandırmakta ve depolamaktadır. Bireylerin duyularında herhangi bir kaybın olması, bireyin eksik öğrenmesine ya da öğrenememesine sebep olmaktadır (Tüfekçioğlu, 2003). Öğrenme için her duyu organı büyük bir önem taşıyor gibi gözükse de, oldukça zengin bilgi sağlaması açısından göz, en önemli duyu organı olarak görülmekte (Ataman, 2003) ve öğrenirken elde edilen bilgilerin %80-85'inin görme yoluyla edinildiği tahmin edilmektedir (Ataman, 2012; Bandura, 1986; Cavkaytar ve Diken, 2012; Özkan, 2013; Taymaz, 1997). Bu durumda bireylerin öğrenmelerinde görme duyusunun önemli bir yeri vardır. Bireylerin görme duyusunda herhangi bir yetersizlik olmaması ve öğrenmeyi etkileyen diğer faktörlerin tam olması durumunda öğrenme düzeyinin artacağı düşünülebilir.

Bireylerin temel algılarının oluşması, motor becerilerin öğrenilmesi ve olağan bilgilerin anlaşılmasında görme duyusunun önemli rolü vardır. Buna bağlı olarak öğrenme sürecinde görme yetersizliğinden etkilenen ve gören bireyler arasında farklılıklar olabileceği gibi az gören bir bireyin öğrenmesi ile kör bir bireyin öğrenmesi arasında da farklılıklar olabilecektir. Ayrıca doğuştan kör ya da az gören bir birey ile sonradan kör ya da az gören bireylerin öğrenmeleri arasında da farklılıklar olacaktır.

Özer (2010)'e göre doğuştan görme yetersizliğinden etkilenen bir birey farklı duyu organları ile öğrenmesi uyarılmazsa algılamada ve bilişsel süreçlerde problem yaşayacaktır. Ayrıca görme yetersizliği ile doğan bir bireyin öğrenmesinin uyarılmaması durumunda, görme yeteneğini sonradan kaybeden bireylerde görülmeyen öğrenme gecikmeleri oluşacaktır (Enç, 2005).

Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler, gören bireylere göre çevreyi algılamada ve tanımada farklı yollar kullanmaktadırlar. Gören birey, daha çok görme duyusu yardımıyla çevreyi algılarken görme yetersizliği olan birey daha çok dokunma ya da birinin anlatmasıyla algılamaktadır. Görmeyen bireyler, bir nesneyi ellerine aldıkları zaman önce bir parçasına, sonra diğerine, sonra sıra ile kalan kısımlarına dokunmaktadır. Nesneleri ve çevreyi tanıırken parçadan bütüne doğru ilerlemektedirler. Buna bağlı olarak görmeyenlerin zihninde kavramlar parçadan bütüne doğru gelişmektedir. Bu yüzden görmeyen bireylere öğretim sırasında öğretilecek durum, nesne, olay vb. şeyler mutlaka alt basamaklara bölünmeli ve aşama aşama öğretilmelidir. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin çevresindeki pek çok nesne, dokunarak incelenebilecek büyüklükte değildir. Bu bireylerin çevrelerinde dokunduğunda anlam ifade etmeyecek küçüklükte ve incelikte maddeler de bulunmaktadır. Bu nedenle bireyler dış dünyayı algılamak için farklı incelemelere ve sözel tanımlamalara da güvenmek durumundadır (http://www.altinokta.org.tr/rehber_brosur.php).

Dış dünyanın bilgisine ulaşmada kullanılacak araçlardan yararlanamayan görme yetersizliğinden etkilenen bireyler yaşlılarına göre dezavantajlı durumda olmaktadır. Hayata atılmak ve bilgi toplumunun bir parçası olmak için gerekli koşullardan biri, her bireyin içinden geçtiği temel eğitim sürecinin bir parçası olmasıdır (Çaha, 2016). Çevresinde olan bitenleri gören bir bireyin günlük hayatta kullandığımız kavramları zihninde canlandırabilmesi kolay iken görme yetersizliğinden etkilenen bireyin günlük hayatta kullandığımız kavramları canlandırması o kadar kolay olmayacaktır. Görme duyusunda yetersizlik olmayan bir birey için kavram geliştirme, soyutlama ve sınıflama yapma önemli bilişsel becerilerdir. Fakat görme yetersizliğinden etkilenen bireyler, bilgi ve bilişsel beceriler edinmek için görme dışındaki duyularını kullanmak zorunda olduğundan dolayı gelişimsel olarak dezavantajlıdır. Onların görsel bilgi

eksikliklerini gidermek amacıyla çevre hakkında sözel tanımlamalar ya da diğer organlarını kullanarak ilgili yaşantıları edinmeleri sağlanmalıdır (Varol, 1996).

Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler, çevreleriyle göz dışında kalan duyu organları sınırları içinde ilişki kurabilmektedir. Fransız devrimine ilham veren felsefeci Diderot, görme yetersizliğinden etkilenen bireyler “körler ancak duyu organlarıyla elde ettikleri kavramları bilerek kullanmaktadır, onlar için anlam ifade etmeyen renk gibi kavramları bilmeyerek kullanmaktadırlar.” (Enç, 2005, s.24) ve onların eğitimiyle ilgili “onlarda bulunmayan güç ve yeteneklere değil sağlam olan duyu organlarına hitap edecek bağlar kurulmalıdır” (Enç, 2005, s.25) sözleriyle, bu bireylerin kavram ve olguları anlamlandırması için göz dışındaki duyu organlarına hitap edilmesinin önemini vurgulamıştır.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin, gören öğrencilere göre bilişsel açıdan eksikliklerinin olduğu bilinmektedir. Bu öğrenciler ezbere dayalı derslerde üstün başarılar gösterebilirken, hayata dönük derslerin algılanmasında zorluk çekmekte ve gören öğrenciler kadar anlamlı öğrenememektedirler (Enç, 2005). Anlamlı ve etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi için uygulama yapılması ya da zihinde anlamlandırma yapılması gerekmektedir. Öğrenme, bilginin işlenmesi ve kalıcılığı ile alakalıdır (Yapıcı ve Leblebici, 2007). Öğrenme sürecinde bireylerin zihinsel faaliyetleri etkin bir şekilde kullanılmakta ve zihinde çeşitli örüntüler kurularak bilgi oluşturulmaktadır (Kalaycı, 2001). Bireylerin deneyimleri ne kadar çok olursa bilginin edinimi ve öğrenmenin kalıcılığı o kadar fazla olacaktır. Bu nedenle görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin deneyimlerinin artırılması öğrenmeyi etkili kılacaktır.

Fen eğitimi kapsamındaki konuların görme yetersizliğinden etkilenen bireyler tarafından öğrenilmesi bu bireylerin çevrelerini tanıyabilmeleri, çevrelerinde gerçekleşen olayları anlayabilmeleri ve öğrendiklerini günlük yaşamda uygulayabilmeleri açısından oldukça önemlidir.

1.1. Görme Yetersizliğinden Etkilenen Bireyler İçin Fen Öğrenimi

Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler ülkemizde ve dünyada hizmet sektörü, endüstri, el sanatları ve tarım alanlarında istihdam edilmektedir (Enç, 2005). Bu durum görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin genellikle sözel, el ve beden becerilerinden

oluşan meslek gruplarına yöneldiğini, fen bilimlerine yönelik hiçbir yönlendirmenin ve istihdamın olmadığını göstermektedir.

Görme yetersizliğinden etkilenen bireylere yönelik yapılan araştırmaların büyük bir çoğunluğu, görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin tanımlanması, sağlık, sosyal ve psikolojik durumları, sosyalleşmeleri, öz yeterlikleri, öz bakım ve bağımsız hareket becerileri ile ilişkilidir (Baş, 1993; Bruce, Harrow ve Obolenskaya, 2007; Frebel, 2006; Papadopoulos, 2004; Pavey, Corcoran ve Douglas, 2007; Pring, 2008; Uğur, 1993). Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin fen öğrenimi ve bu bireylere fen öğretimi ile ilgili alanyazında çok sınırlı araştırma mevcuttur (Sözbilir vd., 2015). Var olan çalışmaların önemli bir kısmı da ampirik araştırma içerikli olmayan deneyimler ve raporlardan oluşmaktadır (Heiemenz ve Pfeiffer, 1997; Supalo vd., 2007; Supalo, Dwyer, Eberhart, Bunnag ve Mallouk, 2009).

Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerle ilgili yapılan çalışmaların genel olarak 1980'li yıllarda; fen konuları ağırlıklı yapılan çalışmaların ise 2000'li yıllarda başladığı ve günümüze doğru arttığı (Crosby, 1981; Ferrell ve Huebner, 1986; Kumar ve Stefanich, 2001; Mastropieri, Scruggs, Boon ve Carter, 2001; Supalo, 2005; Warren, 1984) alanyazın incelemesi sonucu anlaşılmaktadır. Alanyazında fen ile ilgili çalışmaların bulunduğu fakat bu çalışmaların yeterli olmadığı ayrıca fen ile ilgili olan kaynakların fen eğitime yönelik olmadığı belirlenmiştir. Alanyazında görme yetersizliğinden etkilenen bireylere yönelik, fen alanı ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok görme yetersizliğinden etkilenen bireylere yönelik materyal geliştirme ve geliştirilen materyallerin uygulanması (Cooperman, 1980; Dursin, 2012; Graybill 2008; Supalo, Wohlers ve Humphrey, 2011/2012); görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin fen eğitiminde yaşadığı sorunlar ve buna bağlı çözümlerin ne olduğu (Berkeley, Scruggs ve Mastropieri, 2010; Ingraham ve Andrews, 2010; Lewis ve Bodner, 2013; Tombaugh, 1981) ile ilgili çalışmalardır. Çok az çalışmada ise geliştirilen materyallerin değerlendirilmesi yapılmıştır (Bromfield-Lee ve Oliver-Hoyo, 2009; Cole ve Slavin, 2013).

Cooperman (1980), az görenler için büyük görseller, somut modeller, iki boyutlu kabartma çizimler, körler için işitselliğin ağırlıkta olduğu videolar kullanılarak görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere göz dışındaki duyularını kullanarak biyoloji

kavramlarını öğretmeye çalışmıştır. Supalo, Mallouk, Rankel, Amorosi ve Graybill (2008), kör ve az gören öğrencilerin laboratuvar etkinliklerinde adaptasyonlarını kolaylaştırmayı sağlamak için düşük maliyetli laboratuvar malzemeleri geliştirmişlerdir. Armstrong (2009), görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin laboratuvar uygulamalarını etkili hale getirmek ve laboratuvar etkinliklerinden yararlanabilme seviyelerini arttırmak için bilgisayar yazılım programı geliştirmiştir. Dursin (2012), görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin eğitim süreçlerini verimli hale getirmek ve kolaylaştırmak amacıyla öğretime yardımcı materyaller geliştirmiştir. Boyd-Kimball (2012), kör öğrencilere ders tabanlı kimya anlatımına yardımcı olması için ders materyalleri oluşturarak uyarlanmış öğretim ortamı hazırlamıştır. Kör öğrenciler bu sayede kimyasal reaksiyonları yazma ve dengeleme, birim dönüşümleri, konsantrasyon hesaplama, Lewis nokta yapıları çizme, üç boyutlu modeller ile moleküllerin yapısal temsillerini anlama ve organik fonksiyonel grupların belirlenmesi konularını kolaylıkla öğrenmişlerdir. Yukarıda belirtilen çalışmalar görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin gözleri yerine diğer duyu organlarına hitap edecek materyal tasarımı, uygulaması ve değerlendirmesi ile ilgili çalışmalardır. Bu çalışmalarda bilginin yapılandırılmasına yardımcı olacak sesli ve dokunsal materyallerin faydalılığı ve eksik yanları yapılan uygulama ile değerlendirilmiştir. Ayrıca bu çalışmalarda sesli ve dokunsal materyallerin kullanımının ilkokul ve ortaokulda görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler için önemli olduğu; bu materyallerin öğrencilerin kısa sürede anlamalarına yardımcı olduğu ve eğitimde kaliteyi arttırdığı belirtilmiştir.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin eğitimlerinin kolaylaştırılması için derslerde öğretime destek olan materyal kullanımı ile ilgili yapılmış çalışmalar da alanyazında bulunmaktadır (Akakandelwa ve Munsanje, 2012; McCall, Douglas ve McLinden, 2007; McCallum ve Ungar, 2003). Supalo, Wohlers ve Humphrey (2011/2012) görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin fen öğrenmesi için farklı duyu organlarına hitap eden araçlar, teknolojiler ve metodolojiler geliştirmişlerdir. Gupta ve Singh (1998), görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin sıcaklık ölçümlerini kolaylaştırmak ve ısı değişimlerini belirlemek için kabartma kadranlı elektronik termometre ve kalorimetre tasarlamışlardır. Materyallere sesli sensörlerin eklenmesi görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin farklı cihazların kullanılma sıklığını arttıracakı düşünülmüştür. Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler için yapılan

Çalışmaların sadece tasarım aşamasında kalmayıp uygulama ve değerlendirme basamaklarının da yapılması gerekmektedir. Uygulama ve değerlendirme basamakları bir materyalin kullanılabilirliği hakkında bilgi verecektir. Materyalin faydalı olabilmesi için materyal değerlendirme sonucunda materyalle ilgili eksiklikler giderilmelidir. Bu yüzden yapılan çalışmalarda bir materyal geliştiriliyorsa bununla ilgili olarak uygulama yapılmalı ve uygulamadan ya da tasarımdan kaynaklı eksiklikler değerlendirilmelidir.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin bilişsel özellikleri dikkate alınarak onların eğitimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve düzenlenmesi ile ilgili çalışmalar öğrencilerin eğitim kalitesini arttıracaktır (Berkeley, Scruggs ve Mastropieri, 2010; Ingraham ve Andrews, 2010; Lewis ve Bodner, 2013; Trief, Cascella ve Bruce, 2013). Crosby (1981), görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin eğitiminde yaşanan sorunları ele almak için, kimya derslerinde görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin karşılaştıkları sorunlara karşı öğretim üyelerini duyarlı hale getirmek istemiştir. Bunun için sınıf ve laboratuvarında görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin varlığını kabullendirecek bilgi ve yönergeler hazırlanmıştır. Tombaugh (1981), görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin derse katılma olasılığının farkındalığını yaratmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada güvenlik engelleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Ayrıca görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin kimya laboratuvarında derse katılmalarını ve deney yapmalarını kolaylaştırabilmek için materyaller tasarlamıştır. Benzer bir çalışmada, Cole ve Slavin (2013) az gören öğrencinin laboratuvarında bağımsız hareket edebilmesini kolaylaştırma amaçlı örnek olay çalışması yapmıştır. Çalışmada tanımlanan yardımcı cihazlar, az gören öğrencinin deneylere hemen hemen bağımsız bir şekilde katılmasına olanak sağlamıştır. Akakandelwa ve Munsanje (2012), kaliteli eğitim ve öğretim materyalleri, uygulanabilir bir tedarik sistemi, öğrenme ve öğretim materyallerinin etkili dağıtım sistemi ve çocuklar için malzemelerin kullanımında öğretmen eğitiminin gelişimini sağlamak için iyi bir altyapı gerektiğini belirtmişlerdir. Hiemenz ve Pfeiffer (1972), görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin fen deneylerini kolaylıkla yapabilmeleri için mevcut materyallere uyarlamalar yapmıştır. Bazı deneyler görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler tarafından öğretmen yardımı gerekmeden yapılırken, bazı deneyler öğretmen yardımı olmadan yapılamamıştır. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin eğitiminde materyal eksikliğinden dolayı yaşanan sorunlara ve materyallerin uygulayıcıları olan

öğretmenlerin yaşadıkları sorunlara önem verilmesiyle görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin eğitime katkı sağlanabilir. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin sınıftaki bağımsızlığını arttırmak ve engelleri azaltmak için sesli cihazların kullanımının faydalı olacağı bildirilmektedir.

Bromfield-Lee ve Oliver-Hoyo (2009), esterleşme sırasında çıkan aromatik koku yardımıyla esterleşme deneylerinin gerçekleşme durumunun görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler tarafından anlaşılmasıyla ilgili çalışma yapmışlardır. Bu yöntemle kör ve az gören öğrenciler koku yoluyla reaksiyonun gerçekleşip gerçekleşmediğine ya da reaksiyonun hangi aşamada olduğuna karar verebilecektir. Ayrıca fen eğitiminde laboratuvar dersinde belirli durumlarda koku yayan (belirli sıcaklık, farklı ürün oluşumu vb.) deneylerin kullanılmasının görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler tarafından fen deneylerini kolay anlaşılabilir kılacağı düşünülmüştür. Reaksiyonların anlatılmasında materyal tasarımı değil de uygulama tasarımlarının yapılması görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin reaksiyonların gerçekleşme durumlarını anlamasını kolaylaştıracaktır. Fakat bu durum görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin reaksiyonların gerçekleştiği andaki kokunun başka bir yerde algılanmasıyla yanlış genelleme yapabileceği ve bu durumun kavram yanılgılarına sebep olabileceği belirtilmiştir.

Ayrıca ülkemizde yapılan çalışmalarda görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere fen kavramlarının öğretimi konusunda var olan eksiklikler dikkate alınarak yapılan öğretimde başarı sağlandığı belirlenmiştir (Bülbül, 2014; Karakoç, 2016; Kızılaslan, 2016; Okcu, 2016). Bülbül (2014), görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin fizik konularını daha kolay öğrenmeleri amacıyla görme duyusu dışındaki duylara hitap eden materyaller geliştirmiş, geliştirilen bu materyaller aracılığıyla öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları ve motivasyonları incelenmiştir. Çalışma yarı deneysel bir çalışma olduğundan bir gruptaki görme engelli öğrencilere geliştirilen materyaller verilmezken diğer gruptaki öğrencilere materyaller verilmiştir ve uygulama sonunda materyallerle yapılan öğretimin görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerde daha iyi sonuçlar verdiği istatistiksel olarak belirlenmiştir. Ayrıca geliştirilen materyallerle ders işlenmesinin öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği belirtilmektedir. Karakoç (2016), görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere sürtünme, erozyon ve çözünme konularının araştırmaya dayalı öğrenme

yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modeli ile öğretim yapılmasının mı yoksa geleneksel öğretim yaklaşımına göre öğretim yapılmasının mı daha etkili olduğunu ortaya koymaya çalışmıştır. Bu amaçla çalışmada iki farklı okulda gruplar seçilmiş ve bir grup deney bir grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna ders öğretmeni tarafından araştırmacının geliştirdiği araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modeli ile öğretim planı uygulanırken kontrol grubuna geleneksel öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış öğretim planı uygulanmıştır. Süreç sonunda görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler için araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modelinin daha yararlı olduğu belirlenmiştir. Kızılaslan (2016), 8. sınıf ‘maddenin halleri ve ısı’ ünitesinde yer alan kavramları görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere etkinlik temelli öğretim ile öğretmeye çalışmıştır. Bu amaçla görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ihtiyaçlarına göre etkinlikler tasarlanmış ve uygulanmıştır. Çalışma sonucunda etkinlik temelli öğretimin görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin öğrenmesinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Okcu (2016) ise ‘yaşamımızdaki elektrik’ ünitesi kavramlarına yönelik kavram öğretimi çalışması yapmıştır. Çalışmada görme yetersizliğinden etkilenen 8. sınıf öğrencilerinin ‘yaşamımızdaki elektrik’ ünitesi kavramlarının öğrenimine yönelik ihtiyaçlar belirlenmiş ve bu ihtiyaçlar dikkate alınarak öğretim tasarımı yapılmıştır. Çalışmada öğrencilerin görme ihtiyaçları da dikkate alınarak kazanımların kazandırılmasına yönelik materyaller geliştirilmiş ve bu materyaller öğretim sırasında uygulanmıştır. Öğretim sonucunda görme yetersizlikleri dikkate alınarak hazırlanan öğretim tasarımının kavram öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir.

Fen eğitiminde kavram öğretimine yönelik yapılan çalışmaların (Miles ve McLetchie, 2008; Nowak, 2005; Şahin ve Yörek, 2009; Taber, 2011; Ültay, Durukan ve Ültay, 2014) genellikle gören bireylere yönelik olduğu bilinmektedir. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler ile ilgili yapılan çalışmaların fen konularının kavramsal olarak öğrenilmesini destekleyecek nitelikte olduğu fakat kavram öğretim ilkeleri dikkate alınmadığından yeterli olmadığı görülmektedir. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin kavram öğrenimini arttırmak için deneyimleri arttırmak, kavram öğretimini destekleyici öğrenci grupları oluşturmak, dikkat çekici hikâye ve olaylar anlatmak ve konuyla birlikte ilgi çekici materyal sunmak gerekmektedir (Miles ve McLetchie, 2008). Fen eğitiminde görme yetersizliğinden etkilenen bireyin etrafında

olan bitenleri anlamaları ve anlamlandırmaları için dokunsal ve sesli materyaller oldukça önem taşımaktadır. Bu öneminden dolayı görme yetersizliğinden etkilenen bireylere verilen fen eğitiminin kalitesinin artırılması için öncelikle dokunsal ve sesli materyallere yer verilmelidir. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin yaşam kalitesini arttırabilmek ve gören bireylerle aynı seviyeye ulaşmalarını sağlayabilmek için fen dersine ait bilgi, beceri ve tutumları kazanmış olması gerekmektedir. Bu nedenle görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin öğrenmelerinin artırılması için gerekli kavramsal çalışmalara yer verilmesi ve yapılacak çalışmaların sayılarının artırılması gerekmektedir.

1.2. Araştırmanın Konusu ve Problemi

Her bireyin bazen fiziksel özellikleri, bazen de öğrenme alanları birbirinden farklı özellikler göstermektedir. Kişiler arasında bu tür farklılıklar doğal görülmekte ve gelişimin temel bir ilkesi olarak kabul edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2011). Bu ilkeye göre bireylerdeki gelişimin hızı ve niteliği birbirlerinden farklılıklar göstermektedir. Fakat bu farklılık eğitim-öğretim ortamı içinde sorun teşkil etmeyecek biçimde yönetilebilmekte ve öğrenme için herhangi bir engel oluşturmamaktadır. Ancak bu farklılıklar belirli bir dereceyi geçerse normal bir öğretimin uygulanması mümkün olmamaktadır. Bu durumu mümkün kılmanın en iyi yollarından biri bu tür öğrenciler için yeni yöntem ve teknikler geliştirmek ya da mevcut yöntem ve tekniklerde bir takım uyarlamalar yapmaktır (Koenig ve Holbrook, 2000).

Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler için kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri genel olarak kör ve az gören bireylerde bir takım farklılıklar içermektedir. Görme duyusunu tamamen yitirmiş kör bireyler için görme dışındaki işitme, dokunma, tatma ve koklama duyuları gibi diğer duyularını temel alan yöntem ve teknikler geliştirilirken (Bromfield-Lee ve Oliver-Hoyo, 2009; Supalo, Wohlers ve Humphrey, 2011/2012); görme duyusunu kısmen yitirmiş az gören bireyler için de yetersiz olan görme duyusunu kullanmasını destekleyen yöntem ve teknikler (Cooperman, 1980) üzerinde durulmaktadır.

Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler, öğrenme alanlarıyla ilgili fiziksel çevreyle kısıtlı bir deneyime sahiptir. Bu bireylerin, öğrenme alanları ile ilgili deneyime

sahip olmada kişiler arası etkileşim, gözlem yapma veya etrafındaki bireyleri model alma gibi durumlar söz konusu değildir. Bu durum ise onların psikomotor, sosyal, kavramsal ve dil becerileri gibi alanlarda gören akranlarına göre daha az gelişim göstermesine neden olabilmektedir (Mann, 2006; Şafak, 2010).

Görme yetersizliğinden etkilenen çocukların öğrenmelerinde gecikmeler yaşanmaktadır (Mann, 2006). Bu çocukların erken yaşlarda görme duyusunu yitirmesi, kavram gelişiminde ciddi sorunlara neden olabilmektedir. Kavram öğrenimi yaşantı ile yakından ilgili olduğundan görme yetersizliğinden etkilenen çocukların farklı çevrelere götürülerek farklı deneyimler kazanması sağlanmalıdır (Silberman 2006; Şafak, 2010; Ülgen, 2004). Ayrıca bazı durumlarda çocuğun birebir deneyim kazanması mümkün olmadığından fiziksel yardım ve sözel ipuçları sunulmalı, betimleme ve anlatımlar yoluyla bilgi verilmelidir.

Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin öğrenmelerinin yavaş veya yetersiz (Enç, 2005) olduğu hatta öğrenemeyecekleri ifade edilmektedir. Yetersizliği olmayan bireyler de zaman zaman öğrenme güçlüğü çekmektedir (Özmen, 2008). Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin öğrenme güçlükleri sahip olunan yetersizlikten ziyade yanlış öğretim süreçlerinden kaynaklanmaktadır (Özyürek, 1983). Kavram öğreniminin yaşantı ile yakından ilgili olduğu bilinmektedir (Miles ve McLetchie, 2008; Silberman 2006). Buna bağlı olarak görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin gelecekte öğreneceği kavramların daha iyi anlaşılması ve kavrama yönelik deneyimlerin işlevselliğinin arttırılmasında kavram öğretimi önemli olduğundan bu çalışmada “Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine yönelik Fen Bilimleri dersinde işlenen ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan kavramların öğretimine yönelik geliştirilecek öğretim tasarımının kavram öğretimine etkisi ve bu tasarımın kullanışlılığı nedir?” sorusuna cevap aranacaktır. Bu ana problemi destekleyecek alt problemler şunlardır:

- Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan temel kavramlara yönelik kavramsal öğrenme güçlükleri nelerdir?
- Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğrenimine yönelik

öğrenme ihtiyaçları nelerdir?

- Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik bireyselleştirilmiş öğretim materyalleri geliştirilirken nelere dikkat edilmelidir?
- ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal gelişimlerine etkisi nedir?
- Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin kullanılabilirliğini etkileyen unsurlar nelerdir?

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Temel fen kavramlarının eksiksiz öğrenilmesi, farklı fen kavramlarının öğrenilmesine temel oluşturacağından son derece önemlidir (Akpınar ve Çite, 2015). Ülkemizde fen kavramlarının kavramsal olarak öğretilmesinde yaşanan sıkıntılar (Emrahoğlu ve Mengi, 2012; Göçmençelebi ve Özkan, 2011; Kaya ve Elgün, 2015; Saraçoğlu ve Karademir, 2009; Taşdemir ve Demirbaş, 2010) dikkate alınarak görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin fen konularını daha iyi kavrayabilmeleri için öğrenci yetersizliklerine uygun öğretim materyalleriyle öğretim gerçekleştirmek oldukça önemlidir. Bu nedenle bu çalışmada ilköğretim 6. sınıf görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere Fen Bilimleri dersindeki ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan kavramların öğretimine yönelik bir öğretim modeli tasarlayıp bu modelin kullanılabilirliği ve modelin öğrencilerde kavram geliştirmeye etkisi incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin fen kavramlarını kavramsal düzeyde öğrenmeleri ve buna bağlı fen eğitimi kalitesinin artırılması, geliştirilen öğretim tasarımı ile diğer fen ünitelerinde yer alan kavramların doğru ve tam öğrenmeye yardımcı olması hedeflenmektedir.

Bu çalışmada görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin kavram

öğrenmelerine destek sağlayan materyallerin geliştirilmesinde öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınmıştır. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere yönelik materyal geliştirmede dikkat edilmesi gereken durumlar, ayrıntılı bir şekilde belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada tam ve doğru öğrenmeyi desteklemesi için hazırlanan öğretim planı ve materyallerinin görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere yönelik nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili bilgiler yer aldığından çalışmanın öğretmen eğitime katkı sağlayacağı ve bu sayede görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin akademik başarı seviyelerinin artacağı düşünülmektedir.



İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde görme yetersizliği, nedenleri ve görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin özellikleri; görme engelli birey ve görme yetersizliğinden etkilenen birey ayrımının yapılması; yetersizliği olan bireylere nasıl eğitim verilmesi gerektiği; günümüzde kullanılan yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenmeyi etkili kılan 5E modeli; kavram öğretimi, gereklilikleri ve sınırlıkları; kavram öğretimini destekleyen materyallerin geliştirilmesinde ve kullanılmasında dikkat edilmesi gerekli hususlardan bahsedilmiştir.

2.1. Temel Kavramlar

Yakın zamana kadar “engelli” kavramı sıklıkla kullanılmaktayken bu kavram yerini “yetersizliği olan” kavramına bırakmıştır. Yetersizliği olan bireylerin gerek toplumdan dışlanmamaları ve psikolojilerinin bozulmaması gerekse son yıllarda yetersizlik ve engel kavramları arasında ayrım yapılması nedeniyle yetersizliği olan bireyler kavramı kullanılmaktadır (Cavkaytar ve Diken, 2012; Çitil, 2012; Hatton, 2014; Kızılaslan ve Zorluoğlu, 2015). Öncelikle bir durumun engel olup olmadığını bilmek için zedelenme, yetersizlik ve engel tanımlarını bilmek gerekmektedir. Bu sayede bir durumun engel ya da yetersizlik olduğuna karar verebiliriz.

Zedelenme: bireyin organlarında doğum öncesi, doğum anı ve doğum sonrasında oluşan geçici/kalıcı kayıp ya da organlarındaki işlevsel bozukluklar nedeniyle organlarının görevini yapmasında zorlanması ya da yapamamasıdır (Ataman, 2012; Cavkaytar ve Diken, 2012; Coşkun ve Taş, 2014; Çitil, 2012). Bu durum bireyin anne rahminden başlayıp yaşadığı her süreçte gerçekleşebilmektedir. Gözün kaza geçirip hasar alması zedelenme örneğidir.

Yetersizlik: bireyin duyu organlarının zedelenmeye bağlı olarak zihinsel, fiziksel ve davranışsal görevlerinin tamamının ya da bir kısmının yapılmasında gözlenen

kayıptır (Cavkaytar ve Diken, 2012; Coşkun ve Taş, 2014 Çitil, 2012; Kızılaslan, Zorluoğlu, Yücel ve Sözbilir, 2016). Kaza geçirip gözü zedelenen kişinin gözünün görmemesi bir yetersizliktir.

Engel: herhangi bir yetersizliğe sahip olan bireyin çevreye uyum sağlamada yaşadığı sıkıntıların süreklilik haline gelmesi durumudur (Çitil, 2012). Bireyin günlük hayatta yapması gereken işleri bedensel veya zihinsel eksikliklerden dolayı sürekli olarak yapamaması engel durumu oluşturmaktadır (World Healty Organization [WHO], 2001). Kaza geçirip gözü görmeyen kişinin rahat hareket etmesini engelleyici durumların olması nedeniyle çevreye uyum sağlayamaması engel durumunu oluşturmaktadır.

Çevrenin beklentilerine ve bireyin yapabildiklerine göre yetersizlik ve engel kavramı değişebilmektedir. Eğer çevrenin beklentileri bireyin yapabildiklerine odaklı ise birey, toplumun beklentilerini karşılayamadığından dolayı engel durumuyla karşılaşmış olmaktadır (Cavkaytar ve Diken, 2012). Bu durumda birey engelli olarak adlandırılmaktadır. Gözündeki zedelenmeye bağlı olarak gelişen yetersizlikler sonucu birey toplumun beklentilerini karşılayamaz ve ortama uyum sağlayamaz ise görme engelli birey olarak adlandırılmaktadır. Fakat yetersizlikten etkilenen bireylere gerekli bilgi ve beceriler kazandırılarak ve kişinin kendisinde veya çevresinde gerekli değişiklikler yapılarak yetersizliğin engel durumuna dönüşmesi engellenebilmektedir (Eripek, 2007). Bu durumda birey engelli yerine yetersizlikten etkilenen birey olarak adlandırılmalıdır. Gözündeki yetersizlik sonucunda bulunduğu ortama uyum sağlamada zorluk çekmeyen ya da ortamdaki uyarlamalar sonucu ortama kolaylıkla uyum sağlayan bireyler görme yetersizliğinden etkilenen bireyler olarak adlandırılırlar.

Türkiye’de eğitim ve öğretim gören öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı gerekli uyarlamalar yapıldığında ortama uyum sağlanacağı ve engellerin kısmen ortadan kalkacağı düşünüldüğünden (Kızılaslan, Zorluoğlu, Yücel ve Sözbilir, 2016) çalışmadaki bu öğrencilere engelli öğrenciler yerine yetersizlikten etkilenen öğrenciler demenin daha uygun olduğu düşünülmüştür.

2.2. Görme Yetersizliği

Cavkaytar ve Diken (2012), görme yetersizliğini görme gücünün normal görme gücünden düşük olma durumu olarak tanımlamaktadır. Fakat görme yetersizliği derecesine bağlı olarak kör ve az gören sınıflaması yapılmaktadır. Göz bozukluğu ile ilgili gerekli bütün düzeltmeler yapıldıktan sonra iyi gören gözde olması gereken görme gücünün en fazla onda biri bulunan (20/200) ve görüş açısı yirmi dereceyi geçmeyenlere kör denilmektedir (American Foundation of the Blind [AFB], 2014; Ataman, 2012; Enç, 2005; Enç ve Çağlar, 1981). Görme keskinliği 20/70 ile 20/200 arasında olan, bireylerin günlük faaliyetlerin gerçekleşmesini engelleyecek fakat işlevsel olarak kullanılabilir düzeyde görebilen bireylere az gören denmektedir (AFB; Ataman).

Farklı ülkelerde kör ve az gören tanımları farklı şekillerde yapılmıştır:

Amerika: “Gerekli ve mümkün olan düzeltmeler yapıldıktan sonra en iyi gören gözün normal görme gücünün en fazla onda biri olanlara kör denmektedir” (Enç, 2005, s. 45).

İngiltere: İyi gören gözde normal görüşün en fazla 20’de birine (3/60) sahip olanlara kör, 3/60 ile 6/60 arasında görme keskinliği olanlara ise az gören denmektedir (<http://www.rnib.org.uk/eye-health-registering-your-sight-loss/criteria-certification>).

Bireyler duyu organlarıyla elde ettikleri veriler yoluyla öğrenmektedir. Öğrenmeyi aktif kılan görme, dokunma ve işitme kanalları temel alınarak görme yetersizliği ile ilgili eğitsel tanım yapılmaktadır. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylere verilecek eğitim-öğretim kalitesini arttırmak ve bireyin eğitim-öğretimden verim almasını sağlamak; eğitsel düzenlemeler, öğretim planlamaları ve ortam-materyal düzenlemeleri yapabilmek için eğitsel tanım kullanılmaktadır (Özyürek, 1998; Tuncer, 2005). Buna göre eğitsel olarak yetersizlik, az gören ve kör tanımları şöyle yapılmaktadır:

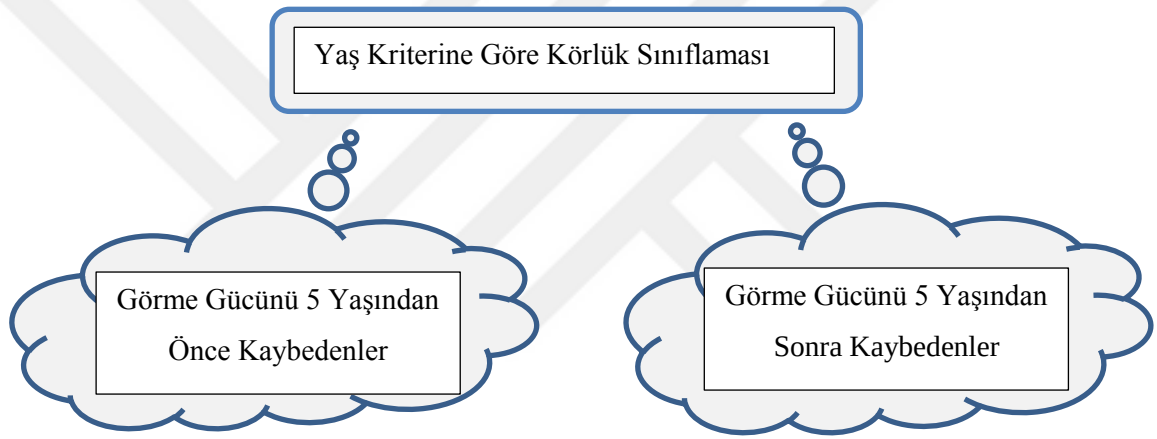
Görme Yetersizliğinden Etkilenen Birey: Görme yetersizliğinden çok ağır derecede etkilenen, mutlaka kabartma alfabeye (Braille) ya da konuşan kitapların kullanılmasına ihtiyaç duyan bireylerdir (MEB, 2008; Tüfekçioğlu, 2007).

Görme yetersizliğinin, az gören ve kör olarak iki şekilde eğitsel sınıflandırılması yapılırken yapılmıştır.

Az Gören: Görme duyusunu görme amacıyla az kullanabilen (Ataman, 2012) ve “büyüteçlerle normal puntolu ve büyük puntolu yazılı materyali okuyabilecek, geometrik şekilleri ve renkleri ayırt edebilecek kadar görme yetersizliğinden etkilenen” bireylerdir (Tüfekçioğlu, 2007, s.121; MEB, 2008).

Kör: Eğitimde görme duyusunu öğrenme amacıyla kullanamayan (Ataman, 2012) ve “öğrenmede işitme ve dokunma duyularına bağımlı olarak kabartma yazı ve konuşan kitaplar kullanan” bireylerdir (Cavkaytar ve Diken, 2005, s. 40).

Öğrenmede zihinsel şemaların oluşmasının önemli olduğu düşünüldüğünden dolayı kör sınıflaması yaş kriteri dikkate alınarak sınıflandırma yapılmaktadır (Enç, 2005):



Şekil 2.1 Yaş Kriterine Göre Körlük Sınıflaması

Enç (2005), görme gücünü 5 yaşından önce ve sonra kaybedenlerin bilgiyi yapılandırılmalarında farklılıklar vardır. Görme gücünü 5 yaşından önce kaybedenlerin, öğrendikleri bilgilerin hatırlanma düzeyleri zaman geçtikçe azalacağı için, görme gücünü kaybettikten sonra öğrendikleri bilgiyi daha kolay şekillendirirler. Görme gücünü 5 yaşından sonra kaybedenler de ise şekilsel yapılar oluştuğundan dolayı öğrendikleri bilgiyi gerçek hayatla ilişkilendirmeleri daha kolay olur. Buna göre 5 yaşından önce görme yetersizliğine sahip olan bireylerin zihinleri kara bir tahta gibi düşünülüp şekillendirilmek istendiği gibi şekillendirilebilirken, 5 yaşından sonra görme yetersizliğine sahip olan bireylerin zihin şekillendirilmesi önceki yaşantılar dikkate alınarak yapılmalıdır.

Görme yetersizliği olmayan ve görme yetisini 5 yaşından sonra kaybeden bireyler çevresindeki olgu ve olaylarla ilgili olarak direkt gözlem yaparak bilgi edinirler.

Okul hayatına başlayınca gözlemleri sonucunda elde ettikleri bilgiler öğretimin temelini oluşturur (Enç, 2005). Bu sayede bilinenden bilinmeyene doğru bir yol izlenmiş olur. Fakat görme yetisi doğuştan olmayan ve 5 yaşından önce kaybetmişlerin doğal çevrelerini gözlemlmeleri zordur. Bilinenden bilinmeyene ilkesi olmadığından özellikle fen dersleriyle ilgili konuları anlamaları güçleşmektedir. Bu durumda bireylere sözel öğretim sağlamaktansa yetersizlikleri dışındaki duyu organlarına hitap edecek ve bizzat deneyim sağlayabilecekleri bir öğretime ağırlık verilmelidir (Enç, 2005; Harshman, Bretz ve Yeziarski, 2013; Lewis ve Bodner, 2013).

2.2.1. Görme yetersizliğinin nedenleri

Bireyler pek çok nitelikleri açısından birbirinden farklılık göstermektedirler (Haddad, Sampaio, Oltrogge, Kara-Jose ve Betinjane, 2009). Bu farklılıklar bireylerde doğuştan kalıtım yoluyla oluşmalarının yanı sıra çevresel faktörlerin etkisiyle sonradan da oluşabilmektedir. Bireylerde oluşacak bu farklılıklara bireysel farklılıklar denmektedir (Kurt ve Ekici, 2013). Bireysel farklılıklar bilişsel, duyuşsal, sosyal, fiziksel ve sosyo-ekonomik vb. gibi birçok nedenden kaynaklanabilmektedir (Zhang, 2005). Bireylerde oluşan fiziksel farklılıklar ise işitme, görme ve bedensel yetersizliklerden kaynaklanmaktadır. Görme açısından farklılıklar bireyde görme yetersizliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Görme yetersizliğine sahip olmanın ise çeşitli nedenleri bulunmaktadır (Ataman, 2012; Cavkaytar ve Diken, 2012; Enç, 2005; Shah, Khan, Khan, Khan ve Saeed, 2011):

1. Doğum öncesi nedenler: Hamilelik öncesinde, kalıtsal özelliklerin çocuğa geçmesi açısından annenin ve babanın yaşı, sperm ve yumurta kalitesi bakımından anne ve babanın alkol alıp almamaları, sigara içmeleri ve çeşitli ağır metallere maruz kalmaları; gebelik sırasında ise annenin radyasyon alması, uyuşturucu, sigara kullanımı ve zehirlenmeler vb. gibi etkenler görme yetersizliğinden etkilenen bireyin dünyaya gelmesine neden olabilir.
2. Doğum anı nedenler: Doğum sırasında çeşitli sebeplerle bebeğin beynine oksijen gitmemesi; erken doğum veya düşük tehlikesiyle erken doğum sonrası küveze alınan bebeklere ışık/oksijen ayarının iyi yapılamaması görme yetersizlikleri oluşturabilir.

3. Doğum sonrası nedenler: Bebeğin içinde doğduğu çevre, bakım, beslenme, çocuk yetiştirme vb. çevresel etmenler, kalıtsal özellikler ve bireyin geçirebileceği her türlü kaza görme yetersizliklerine neden olabilir.

2.3 Yetersizliği Olan Bireylerin Eğitimi: Özel Eğitim

Bireyler arasındaki farklılıkların bazıları bireylere sorun yaşatmazken bazıları ise sorun yaşatabilmektedir. Sorun yaşatabilecek büyüklükteki farklılıklar bireyin hayata bağlanmasında ve hayatla ilgili işlevleri gerçekleştirmesinde sorunlar teşkil etmektedir. Örneğin kollarını, bacaklarını, gözünü, kulağını veya zihinsel işlevlerini kullanamayan birinin hayata bağlanması ve hayatla ilgili işlevlerini yerine getirebilmesi için özel eğitime ihtiyaç duyulmaktadır.

Özel eğitim, “çocukluktan farklı ve özel gereksinimi olan çocuklara sunulan, özel gereksinimi olanlara yetenekleri doğrultusunda kapasitelerinin en üst düzeye çıkarılmasını sağlayan, yetersizliği engele dönüştürmeyi önleyen, engelli bireyi kendine yeterli hale getirerek toplumla bütünleşmesini ve bağımsız, üretici bireyler olmasını destekleyen becerilerle donatan eğitimidir.” olarak tanımlanmaktadır (Ataman, 2012, s.14). Genel olarak, yetersizliği ya da üstün yetenekleri olan öğrencilere resmi olarak verilen eğitime özel eğitim adı verilmektedir (Cavkaytar ve Diken, 2012, s.11 ; Çitil, 2012b, s. 63). Özel eğitimi daha detaylı tanımlamak gerekirse: yetersizliği olan bireylerin toplumda bağımsız bir hayat sürdürebilmeleri için yetersizliği engele dönüştürmeyi önleyen, yetersizliği olan bireyi kendine yeterli hale getirmeye çalışan, üstün yetenekleri olanlara yetenekleri doğrultusunda kapasitelerini en üst düzeye çıkarmasını sağlayan, özel eğitime ihtiyacı olan bireylere eğitimlerini ve sosyal ihtiyaçlarını karşılamalarına yönelik olarak bu alanda özel olarak yetiştirilmiş personel tarafından uygun ortamlarda verilen eğitimidir. Özel eğitimi verecek personel mevcut eğitim programları ve yöntemlerini yetersizliği olan bireylerin gelişim özellikleri ve akademik yeterliklerine bağlı olarak sunmaktadırlar. Bu sayede yetersizliği olan bireyler toplumsal normları öğrenmekte, sosyalleşmekte ve akademik olarak kendini geliştirmektedir (Çitil).

Eğitim, yeterlik ve yetersizlik aranmadan her bireyin temel hakkıdır. Eğitimin kalitesinin artırılması yetersizliği olan/olmayan bireylerin yaşam kalitesinin artmasını

sağlamaktadır (Çitil, 2012). Fakat eğitim sistemi, dünyada ve Türkiye’de ortalama yeterlik düzeyine göre düzenlenmiştir (Ataman, 2012). Eğitim standartlarına uygun bireylerin özelliklerinden ve ortalama yeterlik düzeyinden farklılık gösteren bireyler eğitim standartlarına uymadığından özel gereksinimli bireyler kategorisine alınmaktadır. MEB (2008), Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğinde özel gereksinimli birey, özel eğitim gerektiren birey olarak belirtilmiş ve “Çeşitli nedenlerle, bireysel özellikleri açısından akranlarından anlamlı farklılık gösteren bireydir.” şeklinde tanımlamıştır. Özel gereksinimli bireyler üstün zekâlılar, bedensel engelliler, zihinsel engelliler, görme engelliler gibi geniş bir kitleyi kapsamaktadır. Özel gereksinimli bireylere yönelik verilen özel eğitimle ilgili esaslar önem arz etmekte ve Türk Milli Eğitim Bakanlığınca belirlenmektedir. Buna göre özel eğitimle ilgili esaslar (MEB, 2006):

- Özel eğitime erken başlamak esastır.
- Özel eğitimi gerektiren tüm bireyler ilgi, istek, yeterlilik ve yetenekleri doğrultusunda özel eğitim hizmetlerinden yararlanabilir.
- Özel eğitim hizmetleri, özel eğitim gerektiren bireyleri sosyal ve fiziksel çevrelerinden mümkün olduğunca ayırmadan planlama yapılarak yürütülür.
- Özel eğitim gerektiren bireylerin eğitsel performansları dikkate alınarak amaç, muhteva ve öğretim süreçlerinde uygulamalar yapılarak diğer bireylerle birlikte eğitilmelerine öncelik verilir.
- Özel eğitim gerektiren bireylerin her tür kademedeki eğitimlerinin kesintisiz sürdürülebilmesi için her türlü rehabilitasyonlarını yapacak kurum ve kuruluşlarla iş birliği yapılır.
- Özel eğitim gerektiren bireyler için bireyselleştirilmiş eğitim planı geliştirilmesi ve eğitim programlarının bireyselleştirilerek uygulanması esastır. Bireyselleştirilmiş eğitim planlarının geliştirilmesi ve uygulanmasında bireylerin bireysel yetenekleri, gelişimsel özellikleri ve akademik yeterlikleri dikkate alınmalıdır.

- Ailelerin özel eğitim sürecinin her boyutuna aktif katılımlarının sağlanması esastır. Aileler bu süreçte hem öğrenen hem öğreten olabilmektedirler. Bu yüzden ailelerin özel eğitim hizmetlerine katılmaları kendileri ve çocukları için yararlı olacaktır.
- Özel eğitim politikalarının geliştirilmesinde özel eğitim gerektiren bireylerin ve kuruluşların görüşlerine önem verilir.
- Özel eğitim hizmetleri özel eğitim gerektiren bireylerin toplumla etkileşim ve karşılıklı uyum sağlama sürecini kapsayacak şekilde planlanır.
- Özel eğitim gerektiren bireylerin resmi okullardaki her türlü araç-gereç ihtiyacı Bakanlıkça karşılanır.

2.3.1 Türkiye’de özel eğitimin gelişme süreci ve mevcut durum

Yetersizliği olan bireyler, toplumda sosyal, kültürel, fiziksel, ekonomik ve yasal engellerden dolayı güçlüklerle karşılaşmaktadır. Birleşmiş Milletlerin kurulmasıyla birlikte engelli/engelsiz her bireyin haklarının korunduğu ve sosyalleşmelerinin sağlandığı toplumsal temeller atılmıştır.

Ülkemizde 1889 yılında İstanbul Ticaret Mektebine bağlı olarak işitme engelliler okulunun açılmasıyla özel eğitim gerektiren çocukların eğitimine başlanılmıştır. 1921 yılında Özel İzmir Sağır ve Körler Okulu kurulmuş ve burada özel eğitim hizmetleri verilmiştir (Cavkaytar ve Diken, 2012).

Türkiye, 24 Ekim 1945 tarihinde Birleşmiş Milletlere kurucu üye olarak katılmış ve Birleşmiş Milletlerin özel gereksinimli bireyler için oluşturduğu sözleşmelere taraf olmuştur. Buna bağlı olarak Birleşmiş Milletlerin yetersizliği olan bireyler ve özel eğitimle ilgili almış olduğu kararlar Türkiye için de geçerli olmuştur. Bu durum yetersizliği olan bireyler için olumlu sürecin başladığını göstermektedir.

V. Milli Eğitim Şurasında Türkiye’de ilk kez doğrudan özel eğitim konusu ele alınmıştır. Şura raporunda yetersizliği olan bireylerin eğitimleri ile ilgilenecek bir genel müdürlüğün kurulması; yetersizliği olan bireylerin tanım ve sınıflandırılmalarının

yapılması; yetersizliği olan bireylerin sınıflandırmalarına göre hizmet verecek personelin görevleri ve niteliklerinin ne olduğuna değinilmiştir (Çitil, 2012b).

12 Ocak 1961 tarihli 10705 sayılı kanun ile özel eğitimin devlet tarafından yürütüleceği ifade edilmiştir.

01 Temmuz 2005 tarihli 5378 sayılı özörlöler hakkındaki kanun yetersizliği olan bireylerle ilgili düzenlemeleri içeren kanundur. Kanun özörlölöğün önlenmesi, eğitim, rehabilitasyon, iş, bakım ve sosyal güvenlikle ilgili sorunların çözömlünü ve düzenlenmesini içermektedir.

Yukarıda belirtilen özel eğitim ile ilgili gelişmelerde yetersizliği olan bireylerin yetersizliklerine bağılı olarak sosyalleşmeleri, topluma uyum sağlamaları, toplum tarafından benimsenmeleri ve kendilerine özel eğitim verilebilecek eğitim kurumlarının kurulması ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Günümüzde özel eğitime ihtiyacı olan öğrencilere eğitim, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde kaynaştırma yoluyla resmi ve özel eğitim kurumlarında ya da Milli Eğitim Bakanlığı'na bağılı resmi ve özel özel eğitim kurumları tarafından verilmektedir. MEB (2006) özel eğitim temel ilkelerinde yer alan "Özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin bireysel yeterlilikleri, tüm gelişim alanlarındaki özellikleri ve akademik disiplin alanlarındaki yeterlilikleri dikkate alınarak bireyselleştirilmiş eğitim planı geliştirilir ve eğitim programları bireyselleştirilerek uygulanır" maddesi gereğince özel eğitime ihtiyacı olan öğrencilerin eğitim ve öğretiminin verimli geçmesi için özel eğitime ihtiyacı olan öğrencilere bireyselleştirilmiş eğitim programı hazırlanması gerekmektedir.

2.3.2. Bireyselleştirilmiş eğitim programı

Görme yetersizliğine sahip bireylerin görme yetersizliklerine uygun farklı öğretim teknikleri kullanması gerekmektedir. Az gören bir bireyin öğrenme stili ile kör bir bireyin öğrenme stilleri aynı olmamaktadır. Eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi ve giderilmesinde bireysel farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bireysel farklılıkların ön plana çıktığı durumlarda ise bireyselleştirilmiş eğitim programları (BEP) devreye girmektedir. BEP, özel eğitime ihtiyacı olan öğrencilerin zihinsel, duygusal, eğitimsel ve sosyal alanlarda kazanmaları gereken davranışları dikkate alarak (MEB, 2013), profesyonel bir

ekip tarafından bu davranışların nasıl, kim tarafından, nerede, hangi yöntemle, hangi araç-gereç veya materyalle kazandırılacağına yönelik hazırlanan plandır (Cavkaytar ve Diken, 2012). BEP'ler özel eğitime gereksinimi olan çocukların ihtiyaçlarının belirlenmesinde bireysel farklılıklar ön plana alınarak kişiye özel yapılandırılmaktadır. Eğitim planları yetersizliği olan bireylere genellikle bireyselleştirilmiş eğitim planı olarak sunulmakta ve bu sayede yetersizliği olan bireyin nitelikli eğitim alması sağlanmaktadır (Şafak, 2012a).

Bireyselleştirilmiş eğitim planı gereksinimi olan bireyler için genel bir tanımdır. Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler için bireyselleştirilmiş eğitim planı tanımı yaparsak: görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin görme yetersizlikleri dikkate alınarak eğitim gereksinimlerinin karşılanması için uygun eğitim-öğretim ortamlarında destek hizmet yardımıyla öğrenciye sunulacak eğitim planıdır.

MEB'in tasarlamış olduğu eğitim programı normal gelişim gösteren öğrencilere yönelik düzenlenmiştir (Özyürek, 2009). Bu program hazırlanırken yetersizliği olan ya da yetersizliği olmayan gibi farklılıklar gözetilmeksizin hazırlanmıştır. Fakat yetersizliği olan bireylerin, yetersizliği olmayan bireylerle aynı öğretim programını işlemeleri mümkün olmamaktadır. Görme yetersizliğinden etkilenen bir birey yetersizliğinden dolayı programa yönelik bireysel öğretim ya da ortalama bir öğretim planı oluşturulmadığı sürece müfredat konularını anlamakta zorlanmaktadır. Bu durum sözel becerilerin kazandırılmasından daha çok fen ve matematik becerilerin kazandırılmasında geçerlidir (Enç, 2005). Fen ve matematik becerilerinin kazandırılması için yetersizlikleri dikkate alınarak bireyselleştirilmiş eğitim ve öğretim planları hazırlanmalıdır.

2.4. Kavram ve Kavram Öğretimi

Bu bölümde görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin kavram öğrenmelerini kolaylaştırmaları için öğretmenlere rehber olacak kavram ve kavram öğretiminden bahsedilecektir. Kavram öğretimi ve öğrenimi, eğitim açısından oldukça önemlidir. İnsanın düşüncesini oluşturan kavramlar, yaşam boyu öğrenilen deneyimleri anlamlı hale getirmekte ve yaşam ilişkilerimizi kolaylaştırmaktadır (Hughes ve Barnes-Holmes, 2014). Kavram öğretiminde ezberin olmadığı anlamlı ve sistematik öğrenmeler dikkate alınır. Fen eğitimi, öğrencilere fen kavramlarını ezberletmek yerine, karşılaşılan

problemleri çözebilmelerini, bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutumları ve becerileri yeteneklerince kazanmalarını önemser (Kaptan, 1999). Bu açıdan fen eğitimi, kavram öğretimi odaklı çalışmaktadır.

2.4.1 Kavram

Ülgen (2004)'e göre kavram, insan zihninde anamlanan, farklı obje ve olguların ortak özelliklerini temsil eden ve sözcükle ifade edilen, düşüncenin en küçük yapısıdır. Eğitim açısından kavram, algılandığında kişilerde ortak tepkiye yol açan uyarı takımlarının belirli gruplar altında toplanmasıyla ulaşılan soyut düşünce birimleridir (Kaptan, 1999; Özyürek, 1984). Fen derslerindeki kavramlar, daha çok soyut düşünceler içerdiğinden dolayı öğrenciler için zor dersler olarak nitelendirilmektedir (Günbatır ve Sarı, 2005; Şahin ve Yörek, 2009). Öğrenilemeyen bilginin zor olarak nitelendirildiği çağımızda öğrencilerin kavramları öğrenmesine kavram öğretimini anlayarak başlamak gerekmektedir.

2.4.2. Kavram öğretimi

Öğrencilere kavramların nasıl öğretileceğinin tasarlanmadan önce ‘öğretmenler kavram tanımını nasıl yapar ve özellikleri hakkındaki fikirleri nelerdir?’ sorusunu ele almak gerekir. Çünkü öğretmen bilgisi, becerisi ve kavrama bakış açısı öğretimin tasarlanmasını ve öğrencinin kavramı öğrenmesini etkilemektedir (Ülgen, 2004). Öğretmenin bilgisi ise kavram öğrenme, öğretme ve öğretim-öğrenim süreçlerini bilmekle gelişmektedir.

Öğrenme, çevresel koşulların değişmesiyle bireyin davranışlarında meydana gelen değişimdir. Buna bağlı olarak kavram öğrenmeyi tanımlayacak olursak, uyarıların belirli kategorilere ayrılarak zihinde bilgilerin oluşması ve bilgilerin davranışla bütünleşmesidir (Ülgen, 2004).

Kavram öğrenimi iki aşamada gerçekleşmektedir (Stones, 1970; Ülgen, 2004):

- Kavramın oluşturulması: Kavramla ilgili örneklerin benzer ya da farklı yanları belirlenerek benzerliklere bağlı olarak geliştirilen genellemelerden oluşur. Genellikle hatırlama ve ilişki kurma işlemine dayalı olarak gelişir. Kavram oluşturma kavram öğrenme anlamına

gelmemektedir.

- Kavramın kazanılması: Kavramın oluşturulmasıyla birlikte kavramın belirli kural ve ölçütlere göre sınıflanmasıdır. Kavram oluşturma kavram kazanmanın ön koşuludur. Kavram oluşturma, farklılıklar sayesinde benzerlerden ayırarak genelleme işlemine dayanırken, kavram kazanılması ayırttırma işlemine dayanmaktadır. Yani kavramlarla ilgili verilen tanımlar kavram oluşturmaya oluştururken, kavramların kazanılmasını sağlayan işlemsel bilgi kavram kazanmayı oluşturmaktadır.

Kavram öğretiminde, öğretmenin öğrenciye kavramları sunarken dikkat etmesi gerekenler (Bruner, 2009; Klausmeier, 1961; Martorella, 1998; Merrill, Tennyson ve Posey, 1992):

- Öğretilcek kavramlara kavram analizi yapılmalıdır.
- Kavramın kritik ve değişen özellikleri belirlenmelidir.
- Kavram tanımını hazırlanmalıdır.
- Öğrenciye, kavramın bütünlük içindeki yeri sunulmalıdır.
- Öğrenciye, kavram kendi içinde tanımlanmalıdır.
- Kavramla ilgili olumlu-olumsuz en iyi örnek seçilmeli ve sunulmalıdır.
- Öğrenciye, olumlu örnekler ile olumsuz örneklerin karşılaştırılması sağlatılmalıdır.
- Öğrenciye örneklerin akılcı bir şekilde sıralanması sağlatılmalıdır.
- Kavramların gruplandırılmasında kullanılacak ölçütler belirlenmelidir.
- Öğrenciyi değerlendirici örnekler sunulmalıdır.
- Öğrenciye problem çözüm denemeleri yaptırılmalıdır.

Öğrencinin öğreneceği kavramı öğretmenin doğrudan söylememesi, öğrencilerin çeşitli olaylar yoluyla kendisinin genellemeler ve ayırt etmelerle öğrenmesi hem kavram öğrenimi hem de yapılandırmacı yaklaşım açısından uygun görülmektedir. Çünkü yapılandırmacı öğrenme kuramında kavram öğrenimi, öğrencilerin mevcut bilgilerini

kullanılarak yeni bilgiler edinmeleri ve kendine özgü bilişsel yapıyı oluşturmalarıyla gerçekleşmektedir (Özmen, 2004). Yani birey, öğrenme sırasında, var olan bilgilerini sürekli gözden geçirerek kavramları yapılandırmaktadır (Martin, 1997).

2.5. Yapılandırmacı Yaklaşım ve 5E

Fen Bilimleri dersinde yer alan kavramların büyük bir çoğunluğu soyut ve anlamca karmaşık kavramlardan oluşmaktadır. Anlaşılması zor olan soyut ve anlamı karmaşık kavramları öğrenmeleri için öğrencilerin aktif katılımlarının sağlanması ve kavramlara somut örneklerin sunulması gerekmektedir (Aykutlu ve Şen, 2011; Sarıkaya, Selvi ve Doğan Bora, 2004; Yiğit ve Akdeniz, 2000).

Öğrenmenin anlamlı ve anlaşılır olması için öğrenciye sunulan bilginin öğrencinin geçmiş deneyimleriyle bağlantılı olması, ilgi ve merak uyandırması gerekmektedir (Duman, 2013). Öğrencilerin deneyimlerini ön plana koyan bir yaklaşım olan yapılandırmacı yaklaşım fen eğitiminde bilgiyi yapılandırmayı kolaylaştırdığından (Niaz, 2016) dolayı tercih edilmektedir.

2.5.1. Yapılandırmacı yaklaşım

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenenin yeni bir bilgiyle karşılaştığında, karşılaştığı bilgiyi tanımlamak ve açıklamak için önceden oluşturduğu kuralları kullanması ya da algıladığı bilgiyi açıklamak için yeni kurallar oluşturması temeline dayanmaktadır (Çömek, Akınoğlu, Elmacı ve Gündoğdu, 2016; Demirel, 2000; Fidan, 2015; Perkins, 1999). Yani bireyin çevresiyle beyni arasında güçlü bir bağ kurmasıdır (Brooks ve Brooks, 1993). Bu nedenle bir bilginin öğrenilebilmesi için bireyin kendisinin yaşamış olması gerekmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşım diğer yaklaşımların aksine bireyin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmaya, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermektedir (Karadağ ve Korkmaz, 2007; Perkins, 1999). Bu sayede öğrenen yeni bir bilgi ile karşı karşıya geldiğinde ya önceden öğrendiği kavramları kullanmakta ya da karşı karşıya geldiği bilgiyi açıklamak için yeni kavramlar oluşturmaktadır. Bu sayede bireyin deneyim edinerek kazandığı bilgiyi anlaması, karşılaştırması ve değerlendirmesi kolaylaşmaktadır. Bu nedenle yapılandırmacı yaklaşımda ilk olarak ‘Birey nasıl

öğrenir?’ sorusuna, daha sonra ‘Bilgi öğrenciye nasıl transfer edilir?’ ve ‘Bilgi öğrencide nasıl yeniden yapılandırılır?’ sorularına odaklanmaktadır.

Bu yaklaşımda öğretmen, öğretme sürecini sınırlandırmayıp öğrencinin öğrenmesi için gerekli koşulları sağlaması gerekmektedir. Bunun için öğrenenin öğrenmek için seçtiği yolu desteklemeli ve bu süreç içinde öğrenciye rehberlik yapmalıdır. Bu sayede öğrenen öğrenme sürecini kendisi yapılandırabilir ve bilgiyi keşfetmeyi, öğrenmeyi ve öğrenmede yeni kurallar oluşturmayı öğrenir.

Yapılandırmacı yaklaşımda bilginin öğrenilmesi için öğrencinin bilgiyi başarılı bir şekilde yapılandırması gerekmektedir. Bunun Bir takım aşamaları vardır. Bilginin öğrenilmesi için öğrenci öncelikle mevcut bilgilerini hatırlaması gerekmektedir. Çünkü öğrencinin yeni deneyimlerle beraber yeni bilgileri kullanılıp kullanılmayacağını belleklerinde bulunan bilgiler karar vermektedir. Bilgi, öğrencinin sahip olduğu bilgi yapısına uygun bir şekilde sunulmalı ve öğrencinin bilgiyi yapılandırmasında yardımcı olunmalıdır. Öğrencide daha önceden var olan bilgiler kazanılan yeni bilgi ile uyumlu olması gerekmektedir. Öğrenci kazanılan bilgiyi uygulayabileceği uygulamalar ile bilgiyi kalıcı hale getirmelidir. Kazanılan bilgilerin uygulamaya geçirilmesiyle öğrenci zihninde yapılanmalar başlamaktadır. Bu yüzden öğrencilerin zihinlerinde olan bilgilerin farkına varmaları ve kazanılan bilginin kullanılabilirliğini sağlamak amacıyla etkinlikler yaptırılmalıdır.

Öğrenci merkezli bir yaklaşım olan yapılandırmacı yaklaşımla, kavram öğretiminde yeni yöntemlerin kullanılması ve doğru öğrenme düzeyinde artış sağlanmaktadır.

2.5.2. 5E modeli

5E modeli Rodger Bybee tarafından, öğrenenin yeni bir kavram öğrenmesi ya da bilinen kavram hakkında derinlemesine bilgi edinmesi amacıyla geliştirilmiştir. Bu model öğrenenin araştırma merakını arttırarak onun bilgi ve becerilerini aktif bir şekilde kullanmasını ve öğreneceği konu ile ilgili beklentilere cevap bulmasını sağlamaktadır (Trowbridge, Bybee ve Powel, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşımda akademik başarının artırılması, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için sıklıkla kullanılan 5E

modeli girme/dikkat çekme (enter/engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elabrote), değerlendirme (evaluate) basamaklarından oluşmaktadır (Bybee vd., 2006; Trowbridge, Bybee ve Powel, 2004):

- *Girme/Dikkat Çekme* (Enter/Engage): Girme basamağının temel işlevi öğrencilerin mevcut bilgilerini tespit etmek, konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olmak ve uygun sorularla, konuya giriş problemleriyle, konu kazanımlarıyla veya gösteri deneyleriyle öğrencileri öğrenmeye karşı motive etmektir. Dikkat çekme basamağında ilginç hikâye okuma, ilginç sorular sorma, gösteri deneyi yapma, video gösterisinde bulunma ve beyin fırtınası yaptırma gibi öğretim teknikleri kullanılabilir.
- *Keşfetme* (Explore): Öğrencilerin, herhangi bir sorunu çözmek ya da olayı açıklamak için çeşitli kaynaklar kullanarak araştırma, grup çalışmaları ve deneyler yaptığı, tartışmalara yer verdiği ve düşünceler ürettiği basamaktır. Bu basamakta önemli olan öğrencilerin bilgiye kendi kendilerine ulaşmalarıdır.
- *Açıklama* (Explain): Öğrenciler keşfetme basamağında sorulan sorular sayesinde zihinlerinde oluşan açıklamaları ve tanımlamaları yapmaya çalışırlar. Öğretmen ise öğrencilerin eksik ya da yanlış olan açıklama ve tanımlamalarını düzeltmede görev almaktadır. Öğretmen düz anlatım, video, drama, rol oynama, gösteri deneyi ve farklı etkinlikler kullanarak açıklama işlemi yapmaktadır.
- *Derinleştirme* (Elaborate): İlgili konuya yeni bilgiler eklendikten sonra öğrencilerin farklı örneklerle kavramsal tanımlarını geliştirdiği ve öğrendikleri bilgileri farklı durumlara uygulayarak bilgilerini derinleştirdiği basamaktır. Bu basamak sayesinde öğrenci, zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmektedir. Derinleştirme basamağında soru-cevap, tartışma, analogi, drama, beyin fırtınası ve problem çözme gibi öğretim teknikleri kullanılabilir.
- *Değerlendirme* (Evaluate): Bu basamakta öğrencilerden öğrendiği bilginin farkında olması ve kendi kendini değerlendirmesi beklenmektedir.

Öğretmen öğrenciye konuyla ilgili kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağaç çizdirme, mülakat yapma, performans değerlendirme, derecelendirme ölçeği kullanma, konuyla ilgili hikâye yazdırma gibi öğretim teknikleri kullanarak değerlendirme basamağını aktif kılmaktadır.

Bilgi edinme sürecinde ve öğrenme sürecinde kullanılacak 5E modelinde verilecek bilgi daha önceden bilinen bilgilerle ilişkilendirilecek şekilde verilmesi öğrencinin bilgiyi kodlamasına ve hatırlamasına yardımcı olmaktadır. 5E modelinin temelini öğrencinin öğrenmeyi kendinin yapılandırması oluşturmaktadır. Bu yüzden öğrencilerin kavramları anlamaları için yeterli zamana ve tekrara yer verilmelidir. Öğretim planı tasarımı 5E modeli, öğrencinin bilgiyi kendi keşfetmesi, araştırmayı sevdirmesi, öğrenci işbirliğine imkân vermesi, öğrencilerin var olan bilgilerini kendilerinin yapılandırmasını sağlaması ve öğrenci öğrenmelerini sürekli olarak desteklemesi amacıyla kullanılmıştır.

Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin soyut kavramları öğrenmede somut olan örnekler aracılığıyla kavramları anlayacağı düşünüldüğünden yapılan öğretim tasarımı aşağıdaki yöntem ve tekniklere yer verilmiştir.

- *Analoji*: Soyut ve anlaşılması zor bir kavramı somut örneklerle ilişkilendirmek, ilgili kavramı zihinde daha iyi yapılandırmak ve böylece bilgiyi zihninde daha anlamlı hale getirmek gerekmektedir (Ekici, Ekici ve Aydın, 2007). Bu sebeple anlaşılması güç kavram veya durumların öğretiminde analogilerin kullanılması somutlaştırılan kavramların anlamlı öğretimine önemli katkı sunar (Atav, Erdem, Yılmaz ve Gücüm, 2004).
- *Beyin Fırtınası*: Bireylerin karşı karşıya kaldıkları problemlere farklı yaklaşımlarla çözüm yolu üretmesi ve bireylerin yaratıcı düşüncelerinin ortaya çıkarılması için beyin fırtınası tekniği kullanılmaktadır (Güngör, 2011).
- *Soru-Cevap Yöntemi*: Bu yöntemde soru, bireyden cevap almak amacıyla sorulur. Öğretmen neyi ne zaman soracağını iyi bilmeli, soracağı sorularla öğrencinin cevabı hatırlamasını sağlamalı ve öğrenciyi düşünceye sevk etmelidir (Deniz, 2007).
- *Gösteri Yöntemi*: Gösteri yönteminde modeller, maketler, resimler,

birçok dokunsal ve görsel araçlar kullanılarak öğrencilere gerekli bilgiler aktarılmaktadır. Öğrencinin pasif izleyici öğretmenin ise aktif olduğu bir yöntemdir.

- *Deney Yöntemi:* Deney, herhangi bir olayın veya varlığın oluşunu ya da bilinen gerçekleri öğrencilere daha iyi anlatabilmek için kullanılan yöntemdir (Deniz, 2007). Deney yönteminin kullanılması sunulan bilginin daha iyi anlaşılmasını, kolay unutulmamasını ve öğrenilenlerin daha kalıcı olmasını sağlamaktadır.
- *Örnek Olay Yöntemi:* Gerçek yaşam sorunlarıyla öğrencileri yüz yüze getiren ve öğrencilerin öğrendikleri bilgileri uygulamada kullanabilme yeterliliğini geliştirmelerini sağlayan bir yöntemdir (Sönmez, 2008; Gözütok, 2007). Örnek olay öğrencilerin birlikte çalışmasına, düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesine olanak sağlamaktadır.
- *Tartışma Yöntemi:* En az iki kişinin belirli bir konuda görüşlerini paylaşma ve sorgulama yapma yoluyla öğrenmesi temeline dayanmaktadır (Hess, 2004). Genellikle bu yöntem öğrencileri belirli bir konuda düşünceye teşvik etmek, anlaşılmayan noktaları aydınlığa kavuşturmak, öğrencilerin ön bilgilerini anlamak ve harekete geçirmek için kullanılmaktadır.
- *Drama Yöntemi:* Derste işlenecek konu ve kavramları ya da sosyal hayatta karşılaşılabilecekleri durumları öğrencinin oyuncu olarak katıldığı, çeşitli sahnelerle sergilediği bir yöntemdir (Deniz, 2007).

2.6. Öğretim Tasarım İlkeleri

Eğitim-öğretim sürecinin verimini arttıracak ve sürecin daha etkili geçmesini sağlayacak öğretimi destekleyecek her türlü materyale öğretim materyali denmektedir (Kaya, 2006; Yanpar, 2005). Eğitim-öğretimde materyal kullanımının, öğrenilecek ya da öğretilecek konuyu basitleştirdiği; öğretim sürecini ve öğretimi zenginleştirdiği; soyut konuları somutlaştırdığı; unutmayı azalttığı; öğrencilerin dikkatini çekmede ve dikkatlerini toplamada yardımcı olduğu; bilgiyi birçok duyu organını işe katarak almada yardımcı olduğu bilinmektedir (Halis, 2002; Yalın, 2003; Yıldız, 2002; Yıldırım, 2011).

Ayrıca öğretim materyallerinin programa dâhil edilmesinin ve kullanılmasının öğrenme süresini kısalttığı, öğrenme miktarını arttırdığı ve öğrencilerin materyal destekli öğretimi geleneksel yöntemlere göre daha çok benimsedikleri ifade edilmektedir (Molstad, 1974; Yıldız, 2002; Boyd-Kimball 2012).

Bireyler bilgiyi kendilerine sunulan şekliyle almak yerine zihinlerinde yapılandırdıkları şekliyle öğrenmektedirler (Yaşar, 1998). Zihindeki yapılandırmayı arttırmak için farklı duyu organlarına hitap eden ilgi çekici materyal kullanımının deneyime imkân sağladığından öğrenimi kolaylaştıracağı düşünülmektedir (Miles ve McLetchie, 2008). Öğretim sırasında öğrenci ihtiyaçlarını giderecek materyallerin hazırlanması ve kullanılması ya da var olan materyallerin öğrenci ihtiyaçlarına uygun hale getirilerek kullanılması gerekmektedir (Cooperman, 1980; Çelik, 2007). Konuyla alakalı, ön koşul öğrenmelere ve öğrenci yeterlik/sizliklerine, eğitsel ilkelere uygun materyallerin geliştirilmesi öğrencilerin bilgi edinmelerini kolaylaştırması ve öğrendiklerini daha iyi anlamaları açısından oldukça önemlidir (Akakandelwa ve Munsanje, 2012; Dursun, 2006; Orhun, 2003; Poon ve Ovadia, 2008; Yıldız, 2002).

Öğretim materyalleri, dersin etkililiğini ve öğrenci başarısını arttırmaktadır. Öğretimin etkili kılınması için materyalin seçilmesi ya da hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken faktörler vardır. Bu faktörler birbirlerini karşılıklı olarak etkiledikleri gibi birbirlerinden karşılıklı olarak da etkilenirler. Öğretim materyallerinin hazırlanmasında ve seçiminde ‘Öğretim kazanımları’, ‘Öğretim yöntemi’, ‘Öğrenci özellikleri’, ‘Öğretmen özellikleri’, ‘Öğretim ortamı özellikleri’, ‘Araç-gereç özellikleri’ ve ‘Kısıtlamalar’ etkili olmaktadır (Yıldırım, 2011).

Etkili bir öğretim gerçekleştirmek için etkinliklerde materyallerin kullanılması istendik davranış değişikliği getirmede ve öğrencilerin kavramları anlamlı hale getirmesine yardımcı olmaktadır (Çelik, 2007; Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2004). Yetersizliği olan öğrencilere yetersizliklerine uygun öğretim materyallerinin kullanımı, yaşlılarıyla aynı düzeyde öğrenme sağlamasını kolaylaştıracaktır. Öğretim materyalleri hazır olabileceği gibi öğrenci yetersizliklerine uygun olmadığında öğretmenler tarafından da hazırlanabilir. Bir öğretim materyali geliştirilirken öncelikle kazanımların öğrenciler tarafından kazanılması için materyallerin kazanıma yönelik olması gerekmektedir. Kazanıma uygun olarak tasarlanmaya çalışılan öğretim materyali

öğretim yöntemine de uygun olmalıdır. Seçilen ya da hazırlanan öğretim materyali kullanılan yöntemin içinde yer alabilmelidir. Bu sayede öğretim yönteminin materyalle etkili hale gelmesi sağlanır. Öğretim etkinliğinin başarısını arttırmak için öğretim materyali tasarımında ve kullanımında öğrenci özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir. Öğrencilerin öğrenme stillerinin bilinmesi farklı duyu organlarına hitap eden materyallerin tasarlanmasına yardımcı olur. Örneğin görme duyusunu kaybetmiş bir öğrencinin öğrenmesi için görme haricindeki duyu organlarına hitap eden materyaller geliştirilmesi gerekmektedir. Öğrenmeye etki eden duyu organı sayısı ne kadar fazla olursa öğrenme kalıcılığı o kadar fazla olacağından farklı duyu organlarını harekete geçiren materyaller tasarlanması oldukça önemlidir (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2004; Sever, 2010). Bir öğretim materyali ne kadar çok duyu organına hitap ederse öğrenme daha kalıcı ve unutmaya geç olacaktır. Materyal seçimi ve tasarımı yaparken öğretmen, öğretim ortamı ve araç-gereç özelliklerinin de dikkate alınması gerekir (Çelik, 2007). Materyal tasarımı yapılırken bu faktörlerin her biri hem bireysel hem de etkileşimli düşünülmesi gerekmektedir. Sadece bir faktör dikkate alınarak materyal tasarımı ve seçimi yapılmaması gerekir.

Öğretim materyali hedeflenen amaç doğrultusunda öğrenci ve konu özelliklerine uygun bir şekilde tasarlanmalıdır (Kürüm, 2008). Özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin ve konuların tanınması, onlara sağlanacak hizmetlerin, sunulacak eğitimin ve hazırlanacak materyallerin içeriğini belirlemede oldukça önemlidir (Çitil, 2012a). Öğretim materyallerinin faydalılığı ve etkililiği, materyalin kullanımındaki gereksinimlerine, kullanım ve kullanıcı amacına, kullanacak bireyin beklenti ve becerilerine uygun olması gerekmektedir.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere materyal tasarımı yaparken aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir:

- Konu kazanımlarıyla ilgili olmalıdır.
- Az gören öğrencilerin okumalarını kolaylaştırmak amacıyla yüksek kontrast (Neelt, 2007) içeren materyaller geliştirilmelidir. Eğer yazılı dokümanlar verilecek ise yüksek kontrasta dikkat edilmelidir.
- Gerektiğinde kolaylıkla geliştirilebilir olmalıdır (Gupta ve Singh, 1998).

- Dersin ve konun amaçlarına uygun olmalıdır.
- Yetersizlikleri en aza indirecek şekilde dizayn edilmelidir.
- Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler büyütülmüş ya da sese dönüştürülmüş metinlere ihtiyaç duydukları (Rulea, Stefanicha, Boodyb ve Peifferc, 2011) için materyalde kullanılacak metinler Braille, büyük puntolu gören yazı yazılmalı ya da dijital okuyucular (Neely, 2007) kullanılmalıdır.
- Öğrenci kullanımını kolaylaştırıcı sesli betimlemelere olanak sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir.
- Öğrenciye geribildirim sunabilmelidir.
- Öğrencinin ilgisini çekecek düzeyde olmalıdır (Miles ve McLetchie, 2008).
- Öğrencilerin geliştirilen materyalleri kolaylıkla kullanabilmeleri için materyal sağlam, kullanışlı ve mümkünse taşınabilir olmalıdır (Cole ve Slavin, 2013).
- Öğrencinin deneyim sağlamasını kolaylaştıracak şekilde tasarlanmalıdır (Cooperman, 1980; Norman, 2004).
- Mümkünse 3 boyutlu olacak şekilde hazırlanmalıdır (Norman, 2004).
- Kavramla ilgili materyal 3 boyutlu tasarlanamadığı durumlarda kavramın anlaşılmasını kolaylaştıracak şekil kabartma çizimler kullanılarak tasarlanılabilir (Cooperman, 1980; Poon ve Ovadia, 2008).
- Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler dokunsal, işitsel (Şahin ve Yörek, 2009) ve koku (Flair ve Setzer, 1990) deneyimlerine ihtiyaç duydukları için materyal öğrenciye bu deneyimlerden en az birini sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir. Yani birçok duyu organına hitap edecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Geliştirilen materyalin az gören öğrenciler tarafından kullanılabilirliğini sağlamak için görmeyi kolaylaştırıcı bir kamera ve projeksiyon aleti ile materyal desteklenebilir (Cole ve Slavin, 2013).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde: araştırma yöntemi, araştırmada kullanılan öğretim tasarım modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, Fen Öğretim Programı kazanımlarının analizinde kullanılan yapılandırılmış Bloom taksonomisi ve veri analizi hakkında bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırma Yöntemi

Çalışmada, belirli bir süreç içinde öğretim yöntem teknikleri ile öğretim materyal ve etkinliklerinin bir arada olduğu ürünlerin ortaya çıkarılması, öğretim kuramı, tasarımı ve uygulaması arasındaki ilişkinin tespiti için tasarım tabanlı araştırma (TTA) yöntemi kullanılmıştır. TTA, mevcut öğrenme teorileriyle uyumlu olması; araştırma, geliştirme, tasarım, uygulama, analiz ve yeniden tasarım basamaklarının döngüsel ve iç içe olması gibi önemli özelliklere sahiptir (Collins, 1992).

TTA, içerisinde birden fazla yöntemi barındıran geniş kapsamlı ve döngüsel bir sürece sahip olan çalışmalardır. TTA'da süreç içerisinde yapılan analiz, tasarım, geliştirme ve uygulama süreçleri araştırmacı ve katılımcıların işbirliğiyle yapılan; gerçek uygulama ortamında yapılan; eğitim uygulamalarını ve kuramlarını iyileştirme amacıyla yapılan tasarım ilkelerinin geliştirilmesine yönelik sistematik ve esnek bir araştırma yöntemidir (Wang ve Hannafin, 2005).

TTA, yeni kuram ve kuram uygulamalarının öğretme-öğrenmeyi etkileyecek şekilde, değişik öğrenme biçimleri tasarlamayı ve bu öğrenme biçimlerini çalışmayı gerektirmektedir (Brown, 1992; Collins, 1992). Tasarlanan yapı sürekli olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım öğrenme ortamlarında bilginin yaratılması, geliştirilmesi, kabul edilmesi ve sürekliliğin sağlanması gibi durumlara yardımcı olmaktadır (Collins, 1992). Bu nedenle TTA kapsamında görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin fen derslerindeki öğrenme süreçlerine ilişkin veriler toplanmış ve

bu veriler ışığında geliştirilen materyallerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan kavramların öğrenilmesine yönelik etkileri incelenmiştir.

Araştırma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesine yönelik bireysel ihtiyaçlarını ve ünite kavramlarını anlama düzeylerini belirlemeye yönelik iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılarak durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu basamakta öğrenci ihtiyaçlarını tespit edilebilmek için ünitenin işlendiği ders saatlerinde kamera kaydı ve gözlemci katılımı ile sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Araştırmacının gözlem verilerini kaydetmesi amacıyla Fen Dersi Gözlem Formu (FDGF) geliştirilmiş ve gözlemler sırasında FDGF kullanılmıştır (bkz. Ek-2). Ayrıca öğrencilerin öğrenme düzeylerinin ve öğrenme ihtiyaçlarının belirlenmesi amacıyla ünite sonunda her bir öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Gözlem ve görüşmeler sonucunda, iç içe geçmiş tek durum deseninde, tek durum ‘görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin ihtiyaçları’ olarak belirlenmiştir. Fakat bu durum birbiri ile alakalı birçok ihtiyaçtan oluşmaktadır (bkz. Bölüm 4.1.5).

İkinci aşamada, ihtiyaç analizi sonucunda görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için ADDIE öğretim tasarımı modeli (bkz. Bölüm 3.2.1) kullanılarak öğretim materyal ve etkinlikleri tasarlanmış ve uygulama okulunda denenmiştir. Üçüncü aşamada ise uygulama boyunca gözlemler ve uygulama sonrası öğrenci ve öğretmen görüşmeleri yapılarak öğretim tasarımının kullanılabilirliği, uygulanabilirliği ve eksiklikleri iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılarak değerlendirilmiştir. Üçüncü aşamada da birinci aşamaya benzer durum vardır. Analizler sonucunda çıkan durumların birbiri ile ilişkili olması ve bir durumun açıklanırken diğer bir durumla ilişkilendirilerek açıklanması (bkz. Bölüm 5) iç içe geçmiş durum çalışması kullanımının doğru olduğunu göstermektedir.

Araştırmada kullanılan durum çalışması deseni olan iç içe geçmiş tek durum deseni tek bir durumun içerisinde birden fazla analiz birimi olduğu durumlarda kullanılmaktadır (Yin, 2003). Bu desen ortaya çıkan durum ve bu durumla ilişkili alt durumları bir bütün olarak sistemli bir şekilde inceleme ve durumlar arası ilişkileri ortaya çıkarmaya imkân sağlaması açısından oldukça önemlidir. Bu amaçla öncelikle araştırma soruları geliştirilmiş, analiz birimleri belirlenmiş, çalışılacak durum/lar

belirlenmiş, araştırmanın kimlerle gerçekleştirileceği belirlenmiş, veriler toplanarak araştırma problemi ve alt problemler ile ilişkilendirilerek analiz edilmiş ve yorumlanmıştır (bkz. Bölüm 4).

Araştırmada iç geçerliğin sağlanması için Creswell (2007)'nin belirtmiş olduğu kriterler dikkate alınarak veri toplama aracı, geliştirme ve veri toplama süreci, toplanan verilerin analizi ve yorumlanması yani çalışmanın her bir basamağının ayrıntılı olarak açıklaması yapılmıştır.

3.2. Öğretim Tasarımı, Süreci ve Uygulanışı

Bu kısımda öğretim tasarımı, öğretim tasarımının tasarım süreci ve tasarımın uygulanışı alanyazın destekli anlatılmıştır.

3.2.1. Öğretim tasarımı

Eğitimin temel amacı bireylere nitelikli bir eğitim hizmeti sunabilmektir (MEB, 2015). Nitelikli eğitim hizmeti sunulabilmesi için öğretimin ayrıntılı olarak planlanması ve düzenlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle öğretim tasarımı önem kazanmaktadır. Öğrenenlerin öğrenmelerine rehber olacak öğretim sürecinin etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayacak her türlü yolun planlanması öğretim tasarımı oluşturmaktadır (Fer, 2009).

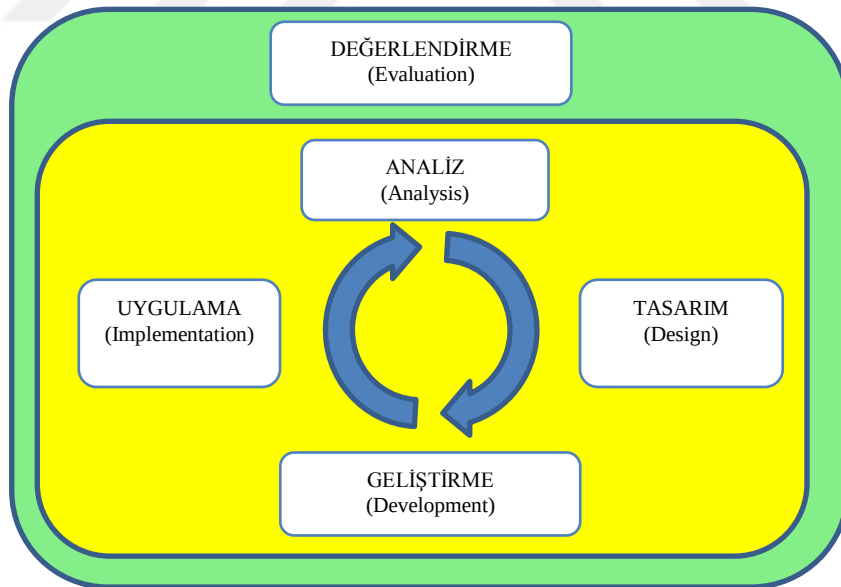
Öğretim tasarımı, öğretim süreçlerinde öğrencilerin özellikleri dikkate alındığından dolayı öğrenci merkezlidir. Öğretim tasarımlarında, istenilen öğretim sonuçlarına ulaşabilmek için öğretim, öğrencilere göre uyarlanmalı veya tasarlanmalıdır. Fakat bireysel farklılıklar, zihinsel modeller, öğrenme stratejileri, beklenti ve tutumları gibi değişkenlerden dolayı öğrenme farklılıkları olabilir. Öğretim tasarımında “süreç, bilim, disiplin, sistem, performans ve kuram” gibi özellikler dikkate alınır ve “birey nasıl daha iyi öğrenir?” sorusuna cevap aranır (Berger ve Kam'dan aktaran Fer, 2009).

Öğretim tasarımı dört temel bileşenden oluşmaktadır (Morrison, Ross ve Skemp, 2004). Bu bileşenler öğretim tasarımının başlangıcında sorulması gereken sorulara verilen yanıtlardır. Buna bağlı olarak “Tasarım kimin için hazırlanıyor?” (Baki, 2008) sorusuyla öğrenenlerin özellikleri öğrenilmiş, “Öğrenenlerin neyi öğrenmesi ya

da kanıtlaması bekleniyor?” (Fer, 2009) sorusuyla hedefler ve içerik belirlenmiş, “Konu içeriği ya da beceriler nasıl öğrenilir?” (Berger ve Kam’dan aktaran Fer, 2009) sorusuyla öğretim stratejileri ve yöntemlerinin ne/ler olması gerektiğine cevap aranmış ve “Öğrenmeye ulaşıp ulaşılmadığı nasıl değerlendirilecek?” (Dick, Carey ve Carey, 2005) sorusuyla değerlendirme işlemlerinin neler olması gerektiği belirlenmiştir.

Çalışmada ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi kavramlarını gözlemler ve görüşmeler sonucunda (bkz. Bölüm 4.1) öğrenemediği tespit edilen görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler için ‘görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler nasıl daha iyi öğrenir?’ sorusu temele alınarak öğretim tasarımı yapılmıştır.

Öğretim tasarımı bir ders için yapılabileceği gibi bir ünite düzeyinde de yapılabilmektedir. Öğretim tasarımında çeşitli modeller bulunmaktadır. Modellerin çoğunda ihtiyaç analizi, hedefler, öncelikler, kaynaklar, eğitim sistemini etkileyen çevresel ve sosyal unsurlar yer almaktadır (Gagne vd. aktaran Fer, 2009; Şimşek, 2014). Öğretim tasarım modellerinin çoğu; analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşan ADDIE modeline (Şekil 3.2) dayanmaktadır (Hookveld, Paas, Jochems ve Van Merriënboer, 2002).



Şekil 3.1. ADDIE modeli

ADDIE modelinin analiz aşamasında hedef, bağlam ve öğrenenler incelenmektedir. Tasarım aşamasında hedef ve öğrenme ortamına ilişkin düzenlemeler yapılırken uygulama aşamasında öğretim materyalleri ile öğrenme ortamının

yönetilmesi ile ilgili düzenlemeler yapılmaktadır. Son aşama olan değerlendirmede ise farklı değerlendirme yöntemleri kullanılarak tasarım sınanmaktadır (Akkoyunlu, Altun ve Yılmaz, 2008). Bu bağlamda çalışmamızda öğretim modeli olarak ADDIE kullanılmıştır. ADDIE modeli öğretim tasarımında olduğu gibi performans odaklı, etkileşimli ve yenilikçi bir anlayışla öğretim basamaklarının oluşturulmasında sistemli bir süreç sağlaması ve öğrenen odaklı öğretim, dolayısıyla otantik değerlendirmenin kolaylıkla uygulanabilmesi (Fer, 2009) nedeniyle tercih edilmiştir.

ADDIE modelinin kullanıldığı çalışmada basamaklarda neler yapıldığı aşağıda kısaca verilmiştir. Basamaklarda yer alan süreçlerle ilgili detaylı açıklamalar ise ileriki bölümlerde farklı başlıklar altında verilmiştir.

Analiz Basamağı: Görme Engelliler Okulunda 6. Sınıf ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi öğretmen tarafından toplam 8 saat işlenerek bitirilmiştir. Öğretmenin ders işleme, öğrencilerin ders dinleyişleri, ders içindeki davranışları, öğrenci ihtiyaçları, eğitim gereksinimleri, ortam eksiklikleri ve kavram öğretimindeki yanlışlıklar FDGF ve video kayıtların incelenmesiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Video kayıtları, FDGF ve öğrencilerle yapılan görüşme verileri detaylı incelemeler sonucunda içerik analizine tabi tutulmuş ve ihtiyaç analizi belirlenmiştir. McMillan ve Schumacher (2010)’a göre içerik analizi verilerin toplanması, toplanan verilerin kodlanması, kodlardan kategorileri ve temaların oluşturulması ve verilerin görselleştirilmesinden meydana gelmektedir. Video kayıtları, FDGF ve öğrencilerle yapılan görüşme verilerinin analizi sonucu kodlar oluşturulmuş ve ortaya çıkan kodlar bir araya getirilerek kategoriler ve tema oluşturularak ihtiyaç diyagramı olarak görselleştirilmiştir (bkz. Şekil 4.1). Ayrıca bu basamakta tasarım basamağına veri sağlaması ve uygulama basamağı sürecini kolaylaştırması amacıyla kazanımların yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre ‘Kazanım, Uygulama ve Değerlendirme’ ve ‘Kazanımların Öğrenciler Bakımından Öğrenilme Düzeyi’ analizi yapılmıştır (bkz. Bölüm 4.1.2).

Tasarım Basamağı: Analiz basamağında yapılan analizler sonucunda öğretimin amaçları belirlenmiş, içerik seçimi ve düzenlenmesi yapılmış, öğretme-öğrenme süreçlerinde kullanılacak stratejiler belirlenmiş, ulaşılan çıktıları ölçmeye dönük araçlar (Şimşek, 2014), kavram öğretimine yönelik materyaller geliştirilmiş ve kavram öğretimi ile ilgili öğretim tasarımı yapılmıştır (bkz. Bölüm 4.3). Tasarım sürecinde ‘Görme

yetersizliğinden etkilenen öğrenciler bu kavramı nasıl daha iyi öğrenir?’ sorusu düşünülerek tasarımlama işlemi şekillendirilmiştir. Tasarlama sürecinde kavramların öğrencilerin anlayabileceği şekilde somutlaştırılabilmesi için dokunsal materyaller geliştirilmesine dikkat edilmiştir. Ayrıca bazı kavramların öğrenciler tarafından anlaşılması için sesli materyallerle desteklenmesi gerektiği düşünülmüş, bu amaçla sesli renk okuma cihazı ve sesli termometre etkinliklere destek materyal olarak eklenmiştir (bkz. Bölüm 4.3.2).

Tasarım yapılırken kavram öğretim esasları, ihtiyaç analizi sonuçları ile yapılandırmacı yaklaşımda akademik başarının arttırılması, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde kullanılan 5E modeli dikkate alınarak öğretim tasarımı yapılmıştır. Mevcut programın çalışma grubumuza uyarlanması amacıyla öğretim planı tasarımı 5E modeli basamaklarının gerekliliklerine dikkat edilerek tasarlanmıştır. Öğretim planı tasarımında 5E modeli, öğrencinin bilgiyi kendi keşfetmesi, araştırmayı sevdirmesi, öğrenci işbirliğine imkân vermesi, öğrencilerin var olan bilgilerini kendilerinin yapılandırmasını sağlaması ve öğrenci öğrenmelerini sürekli olarak desteklemesi amacıyla kullanılmıştır. ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi öğretim kılavuzu öğrenci yetersizlikleri dikkate alınarak hazırlanmıştır (bkz. Bölüm 4.2.2). Hazırlanan öğretim kılavuzu iki kimya uzmanı, bir fen bilimleri uzmanı ve bir özel eğitim uzmanına Ek-9’daki form kullanılarak incelenmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler ve geliştirme basamağındaki öneriler dikkate alınarak öğretim tasarımında gerekli düzenlemeler yapılmıştır (bkz. Bölüm 4.2.2).

Geliştirme Basamağı: Geliştirme basamağında daha çok öğretme-öğrenme sürecinde yararlanılacak olan eğitimci kılavuzları, katılımcı materyalleri, kullanım gereçleri vb. gibi şeyler üretilmekte (Şimşek, 2014) ve tasarım basamağında tasarlanan materyallerin geliştirilmesi yapılmaktadır. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi kavramlarını daha iyi anlamaları için kavram ve kazanım odaklı materyaller “Materyal Geliştirme” bölümünde yer alan bilgiler göz önünde bulundurularak geliştirilmiştir. Geliştirilen materyaller hakkında uzman görüşleri alınmış ve görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin deneyimine sunularak eksiklikleri olan materyallerin eksiklikleri giderilmeye çalışılmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır (bkz. Bölüm 4.2.1). Geliştirilen materyaller öncelikle uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanlar materyalin kullanışlı olduğunu belirttiklerinde

materyal görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere denetlenmiştir. Öğrenci de materyalin kullanışlı olduğuna dair görüş bildiriyorsa geliştirilen materyal kavram öğretiminde kullanılabileceği fikri oluşmuştur. Eğer bu öğrenciler materyalin kullanışlı olmadığını bildiriyor ise materyal ya revize edilmiş ya da yeni bir materyal geliştirilmiştir.

Uygulama Basamağı: Bu basamakta, tasarımı yapılan öğretim tasarımını etkileyecek değişkenler belirlenmeli, tasarım eksiklikleri giderilmeli ve uygulayıcıya gerekli eğitim verilmelidir. Çalışmanın uygulama basamağında, tasarlanan öğretim planının pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında öğretim tasarımında oluşan aksaklıklar, materyallerdeki eksiklikler, programın uygulanmasındaki sıkıntılar belirlenmiş ve uzman görüşü alınarak düzenlenmiştir. Pilot uygulama, Erzurum'da uygulamanın yapıldığı Görme Engelliler Ortaokulu'nun tek bir 6. sınıf şubesinin olması ve bu okul dışında başka bir Görme Engelliler Ortaokulu olmaması nedeniyle araştırmacının yaşadığı şehir olan Artvin'deki bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören normal görme yetisi olan öğrencilere uygulanmıştır. Pilot uygulamanın yapılacağı sınıfın Fen Bilimleri öğretmenine, öğretim planı ve materyallerin kullanımıyla ilgili gerekli eğitim araştırmacı tarafından verilmiştir. Pilot uygulamanın yapıldığı sınıfta görme yetersizliğinden etkilenen öğrenci olmaması nedeniyle 6 kişilik gönüllü öğrenci grubunun gözleri bağlanmış, geriye kalan 24 kişilik gruba ise bir müdahalede bulunulmamıştır. Öğretim tasarımı, hem görme yetersizliğinden etkilenen bireylere hem de gören bireylere yönelik tasarlanmıştır. Pilot uygulamada bir grubun gözlerinin bağlanıp diğer gruba hiçbir müdahale yapılmayarak öğretim tasarımının kullanışlılığı hakkında bilgi edinilmiştir. Pilot uygulama sırasında altı kişilik öğrenci grubunun gözlerinin bağlanması, pilot uygulama öğretmenin önerisi üzerine gerçekleştirilmiştir. Gözleri bağlanan öğrencilerin vermiş olduğu tepkiler sonucunda materyaller ve öğretim planı yapılandırılmıştır. Görme yetersizliğinden etkilenen bir öğrenci ile gören bir öğrenci, etrafındaki olgu ve olayları farklı şekilde keşfederler. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrenci daha çok dokunma ve işitme duyusu ile keşfetmeye çalışırken gören öğrenci görme duyusu ile keşfedecektir. Ayrıca gören öğrenci ilk defa karşılaştığı materyalde görme duyusu ile deneyimlerini aktif bir şekilde kullanırken, görme yetersizliğinden etkilenen öğrenci durumla ilgili deneyimlerini kullandığından dolayı öğretim materyalini anlaması gören öğrenciye göre daha uzun zaman alacaktır (Enç,

2005). Öğrencilerin gözlerinin bağlanması öğrencileri tam anlamıyla görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin yerine koymak amacıyla değil çalışmanın hem görme yetisi olan hem de görme yetisini kaybetmiş öğrencilere hitap edip edemediğini görmek amacı ile yapılmıştır. Gözleri bağlanan öğrencilerin etrafındakiler hakkındaki deneyimleri görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere göre daha fazla olduğu bilinen bir gerçektir. Gözleri bağlanan öğrenciler, görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler gibi materyallerle ilk defa karşılaşacağı için görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin tepkilerine yakın tepkiler vereceği düşünülmüştür. Gözleri bağlanan öğrenciler ve asıl uygulamanın yapıldığı görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler materyallerle karşılaştıklarında hemen hemen aynı tepkiyi vermiştir. İki grupta materyalleri tanımaya çalışmıştır. Gözleri bağlanan öğrencilerin daha fazla deneyimleri olduğundan dolayı materyalleri daha kolay tanıyabilmiş fakat görme yetersizliğinden etkilenen bireyler öğretmenin betimlemesi ile tanımışlardır. Örneğin dallanmış ağaç yoğunluk materyalinde (bkz. Şekil 4.20) yer alan cırt cırtl bantlar için gözleri bağlanan öğrenciler “aaa cırt bant”, “bu cırt cırtl değil mi?” ve “ben bunu biliyorum cırt cırtl bant bu” tepkileri verirken görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler “bu ne hocam?”, “hocam bu ok işareti”, “aaa bu ikiye bölünüyor” ve “hocam ben de böldüm yumuşak ve sert kısmı var” tepkileri vermişlerdir. Öğrenci grupları arasında ön deneyimlerin farklılığı, materyalin daha kolay ya da zor tanınmasına neden olabilmıştır. Ayrıca aynı materyalde gözleri bağlanan öğrenci grubunda “acaba bu cırt cırt ne renk” gibi sorularla karşılaşılırken, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerde “bu nasıl birşey”, “hocam bunlar yapıyor nasıl kestiniz” gibi farklı sorularla karşılaşmıştır. Öğrenci grupları ön deneyimleri nedeniyle farklı şeylere odaklanmasına rağmen materyaller ile ilgili gerekli bilgiler öğrencilere sunulunca materyallerin iki grup içinde aynı anlama geldiği düşünülmüştür. Bu yüzden öğrencilerin gözlerinin bağlanması bize görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin öğrenmesine yönelik bize destekleyici bilgiler sunması açısından yararlı olmuştur.

Değerlendirme basamağı: Öğretim tasarımının ön denemesinin uygulama basamağında yapılacağı gibi bu basamakta da yapılabilmektedir. Bu basamakta daha çok öğretim tasarımı ile ilgili ön uygulama sonucu son düzeltmeler ve son değerlendirmeler yapılır. Tasarımı oluşturulan tüm öğeler işlerlik açısından test edilir ve tasarım, hedeflenen gruba uygulanarak değerlendirilir (Fer, 2009; Şimşek, 2014).

Öğretim tasarımı sistematik bir bütün olarak kabul edilir ve her aşamadaki çıktı bir sonraki aşamanın girdisini oluşturmaktadır (Seels ve Glasgow, 1990). Bu nedenle değerlendirme basamağını, sadece uygulama basamağından sonra değil sürekli olarak uygulanan her basamaktan sonra devreye sokmak gerekmektedir (Şekil 3.1). Çalışmada geliştirilen materyaller sürekli değerlendirilmiş ve değerlendirme sonucunda materyaller ya revize edilmiş ya da yenisi geliştirilmiştir. Ayrıca materyaller ile desteklenen öğretim planı pilot uygulama sırasında bizlere öğretim sürecinin, öğretim materyallerinin ve genel olarak öğretim planının değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Pilot uygulama sırasında oluşan aksaklıklar araştırmacı tarafından değerlendirilmiş ve asıl uygulama için, öğretim materyalleri ve öğretim planında gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

ADDIE modeli basamakları birbirinden tam anlamıyla ayrı olmadığından ve birbiri içine nüfuz ettiğinden dolayı basamakların uygulaması ile ilgili açıklamalar özellikle tasarım basamağı ile geliştirme basamağı ve uygulama basamağı ile değerlendirme basamaklarında kesin çizgilerle ayrılmadan verilmiştir. Ayrıca yukarıda da belirtildiği gibi her basamağın değerlendirilmesi gerektiğinden, hemen hemen her basamakta değerlendirme ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

Çalışmada tasarlanan öğretim tasarımının ADDIE modeline göre incelenmesi sonucunda oluşan bulgulara çalışmanın “BULGULAR” başlığı altında detaylı olarak yer verilmiştir.

3.2.2. Öğretim tasarımı süreci

Bir öğretim programında yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerindeki temel amaç, öğretim programının uygulandığı öğrencilerin genel ve özel kazanımlar edinerek gündelik, sosyal, duygusal ve akademik yaşamlarını kolaylaştırmasını sağlamaktır (Duman, 2013). Öğrenciye kazandırılması gereken kazanımlar eğitim-öğretim süreci içinde süreklilik arz etmektedir.

Eğitim-öğretim süreci sistematik bir döngüdür. Bu döngüyü süreç planlaması, uygulama, değerlendirme ve değerlendirmeye göre tekrardan düzenleme basamakları oluşturmaktadır (Gürgür, 2012). Döngü basamakları bir bütünü oluştururken, planlama her süreç içinde vardır. Yetersizliği olan öğrencilerin eğitim-öğretim sürecindeki başarılarını artırmak için döngü basamakları içinde yer alan öğretim ortamı, müfredatı,

materyalleri ve öğretim yöntem-tekniklerinde düzenlemeler yapılmalıdır (Videolock, Nay-Schaff ve McGregor, 1997; Morrison, Ross, Kalman, Kemp, 2011). Düzenlemeler öğretimin bazı kısımlarında yapılabilirken bazen öğretimin tamamında yapılabilir. Öğretimin tamamında değişiklik yapılması iki şekilde gerçekleşmektedir: mevcut öğretimde uyarlamalar ya da yeni bir öğretim tasarımı şeklinde yapılabilir. Çalışmada mevcut öğretim programı kazanımlarında bir değişiklik yapılmamıştır. Fakat görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler için yarar sağlayacağı düşünülen materyaller ve öğretim yöntem-teknikler 5E modeli basamaklarına dâhil edilerek yeni bir öğretim tasarımı hazırlanmıştır.

Öğretim tasarımı yaparken sınıf özellikleri, kazanımlar, öğretim etkinlikleri ve değerlendirmeye ilgili sorulara cevap aranmalıdır. Çalışmada öğretim planı tasarımı yaparken şu sorulara cevap aranmıştır (Anderson ve Krathwohl, 2001; Özmen, 2012):

Sınıf özellikleri ve kazanımlarla ilgili olarak;

- Ünite kazanımları nelerdir?
- Ünite de hangi kavramlar öğretilmelidir?
- Öğrencilerin ve uygulayıcının kullanması için belirlenen materyaller nelerdir? Bu materyaller yeterli midir? Farklı materyallere ihtiyaç var mıdır?
- Ünite ne kadar sürede işlenebilir?
- Bireyselleştirilmiş öğretime ihtiyaç duyan öğrenciler var mı?

Çalışma kapsamında ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi ile ilgili toplam yedi adet kazanım bulunmaktadır (bkz. Bölüm 4.1). Bu kazanımların öğrenciler tarafından kazanılması için öğrencilerin temel olarak ‘tanecikli yapı’, ‘boşluklu yapı’, ‘hareketli yapı’, ‘fiziksel değişme’, ‘kimyasal değişme’, ‘yoğunluk’ ve ‘yoğunluk birimi’ kavramlarını öğrenmesi gerekmektedir. Kazanımların kazanılması ve yukarıda belirtilen kavramların öğrencilere öğretilmesi için MEB’in kullandığı mevcut 6. sınıf Fen Bilimleri kitabında yer alan etkinliklerde kullanılması gereken materyallerin görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere kavram öğretiminde kullanılacak materyallerin uygun olmadığı belirlenmiştir. Ders içi gözlemler ve 6. sınıf Fen Bilimleri kitabının ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinin incelenmesi sonucunda materyallerin, dokunsal

olmadığı, işitsel araçlarla desteklenmediği ve öğrencinin etkinliklere aktif katılımını destekler nitelikte olmadığı tespit edilmiştir. Gözlemler sırasında işlenen ders süresinin yeterli olduğu düşünülerek bu süre üzerinden öğretim planı tasarımı yapılmıştır. Fakat pilot uygulama sonucunda öğretmene ihtiyaç duyulması halinde sürenin bir ders saati uzatılabileceği bildirilmiştir (Uygulama süreleri ile ilgili bilgiler için Bölüm 3.2.2.'ye bkz.). Öğretim görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere gerçekleştirileceği için öğretimin birebir bireyselleştirilmesi yerine öğretim planında ve öğretmene verilen eğitimler sırasında görme yetersizliği çeşidine göre nasıl bir yol izlemesi gerektiği ifade edilmiştir (bkz. Ek-4 ve Bölüm 3.2.3).

Öğretim etkinlikleri ile ilgili olarak aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır;

- Öğretim içeriği analiz edildi mi?
- Öğretilecek içerik için ön koşullar belirlendi mi?
- Beceri, kavram, bilgi vb. ne öğretilecektir?
- Ünite, öğrencilere nasıl tanıtılacaktır?
 - ✓ Öğrencilere bütün ünite genel anlamıyla tanıtılmalıdır.
 - ✓ Ünitenin neden gerekli olduğu öğrencilerle tartışılmalıdır.
- Ünitenin işlenişinde öğrenciler ne gibi etkinliklere katılacaklar? Neden bu etkinlikler seçilmiştir?
- Öğrencilere ne gibi ödevler vereceksiniz? Neden bu ödevleri verileceksiniz?
- Etkinlikler ve ödevlerin yapılması sırasında, öğrencilerin katılımlarını ve başarılarını nasıl takip edeceksiniz?
- Hangi öğretim yöntemi ile öğretim gerçekleştirilecektir?

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin öğrenmeleri için öğretim tasarımına başlamadan önce öğretim tasarımı yapılacak ünitenin bütün konuları araştırmacı tarafından incelenerek ünite program kazanımlarının yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre analizi yapılmıştır (bkz. Bölüm 4.1). Öğretim tasarımı planlanırken tasarlanacak her bir basamağın (öğretim, uygulama, değerlendirme) aynı düzeyde olması amaçlanmıştır. Programdaki kazanımların değiştirilememesinden dolayı

kazanımlara bağılı olarak öğretim, uygulama ve değerlendirme basamakları tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu durum sayesinde, öğretilmek istenenler öğretim planının her bir basamağında kazanımla aynı düzeyde ya da kazandırılmak istenen düzeyin bir basamak üstünde olmasını sağlamıştır. Günümüzde yapılandırmacı yaklaşım benimsenerek öğretim yapıldığından dolayı 5E öğretim modeli kullanılmıştır. Yukarıda belirtildiği üzere öğrencilere ünitenin tanıtılması gerekmektedir. Öğretim tasarımının uygulanmasında, üniteye yer alan konular 5E'nin doğası gereği her konunun başında öğrencilere tanıtılmamıştır. Bazı konularda giriş aşamasında dikkat çekmek amacı ile hedeften haberdar edilirken bazı konularda ise hiçbir tanıtım yapılmadan öğrencilerin konu ve kavramı keşfetmesi sağlanmıştır. 5E modeli gereği öğretimin hemen hemen her aşamasında öğrenciler aktif kılınmaya çalışılmıştır. Görme yetersizliklerine uygun tasarlanan etkinlikler öğrencilerin süreç içindeki her bir basamağa katılmasını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Kır öğrencilerin katılmasında risk olduğunu düşündüğümüz “kimyasal değişim” kavramının öğretiminde ise öğretmen yardımıyla etkinliği gerekleştirmekleri şekilde tasarım yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrenmelerinin pekiştirilmesi amacıyla dersin içeriğine göre ödevler verilmiştir. Genellikle ödevler, öğrencilerin bireysel olarak yapmasını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Öğrencilere verilen ödevler bir sonraki derste öğretmen tarafından kontrol edilmiş ve öğrencilere ödevlerin ve ders sırasında dağıtılan dokümanların saklanması amacı ile klasör dosya dağıtılmıştır.

Değerlendirmeyeyle ilgili olarak aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır;

- Öğrencilerin gerçekten öğrenip öğrenmediklerini nasıl belirleyeceksiniz?
- Not verecek misiniz? Verecekseniz not verme kriterleriniz ve ölçütleriniz nelerdir?

Öğrencilerin öğrenmeleri herhangi bir sınavla sınanmamasına karar verilmiştir. Verilen ödevlerin yapılma ve doğru yapılma durumu, öğrencinin dersin giriş kısmında sorulara verdiği cevaplar ve ünite bitiminde öğrencilerle kavramlara yönelik bireysel yapılan mülakatların öğrencilerin öğrenmeleri hakkında araştırmacıya bilgi vereceği düşünülmüştür. Mülakatlarda öğrencilerin kavram sorularına verdiği cevaplar

araştırmacı tarafından puanlandırılarak öğrencilerin öğrenme durumlarının (bkz. Bölüm 4.4) belirlenmesi planlanmıştır.

Öğretim planı tasarımının her bir basamağı geliştirilirken program tasarımının bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir. Bu amaçla görme yetersizliğinden etkilenen bireyler için yapılan öğretim tasarımı aşamasında genel olarak şu sorulara da cevap aranmıştır (Anderson ve Krathwohl, 2001):

- Sınırlı miktarda okul ve ders saati bulunduğundan öğrenciler neleri öğrenmeleri gerekir?
- Öğrencilerin öğrenmesi gerekenleri en iyi şekilde öğrenmesi için öğretim nasıl planlanmalıdır?
- Öğretim gerçekleştirilirken nelere dikkat edilmelidir?
- Öğrenmelerin ölçülmesi için değerlendirme araç-gereçleri ve uygulamaları nasıl yapılmalıdır?
- Kazanım, öğretim ve değerlendirme arasında uyumluluk nasıl sağlanır?

Kazanım, öğretim ve değerlendirme basamaklarının birbiriyle uyum içinde olması gerekir. Uyum içinde olmayan öğretim tasarımı kullanışlı değildir. Programın değerlendirilmesi yapılırken öncelikle kazanımlardan başlamak gerekir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Kazanım değerlendirmesi yapıldıktan sonra öğretim ve değerlendirme basamaklarına geçilir. Eğer öğretim ve değerlendirme basamakları kazanımla eş değer boyuta ya da üst boyutlara hitap ediyorsa öğretim tasarımı başarılıdır, ancak öğretim ve değerlendirme basamakları kazanımın bir alt boyutundan birisine hitap ediyorsa öğretim tasarımı başarısızdır denilebilir. Örneğin kazanımın bilgi boyutu “işlemsel bilgi” ve bilişsel süreç boyutu “uygulama” olsun: verimli bir öğretim programı tasarlamak istiyorsak öğretim ve değerlendirme basamakları için yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre en az bilgi boyutunda “işlemsel bilgi” ve bilişsel süreç boyutunda “uygulama” olması gerekir. Eğer öğretim ve değerlendirme basamakları yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre alt basamak olan “kavramsal bilgi” ve “anlama” seçilirse verimli bir program tasarlanmamış olur. Çalışmada MEB Fen Bilimleri Öğretim Programında ki kazanımlar hazır olarak alındığından öğretim planı tasarımında kazanımlarla ilgili bir değişiklik yapılmamıştır. Fakat öğretim

planında yer alan bilgiler, etkinlikler ve değerlendirmeler kazanımın Yapılandırılmış Bloom Taksonomi analizinde ki basamağı ile aynı basamak ya da bir üst basamaktan verilmesine özen gösterilmiştir.

Kazanımları ön plana alındığı öğretim planı tasarımı kazanımların belirlenmesi ve analizi ile başlamaktadır. Etkinlikleri ön plana alan bir öğretim planı ise etkinliklerin tasarlanması ile başlamaktadır. Eğer öğretim planında değerlendirme daha önemliyse değerlendirme konuları üzerinde durulmalıdır (Anderson ve Krathwohl, 2001). Fakat öğretim tasarımı, hangi bileşenden başlanırsa başlansın diğer bileşenlerle bir bütün oluşturacak şekilde planlanmalıdır. Çünkü kazanımlar-etkinlik-değerlendirme basamakları arasında uyum olmazsa öğretim planı etkililiğini kaybeder. Öğretim planı, bütünsel olarak değerlendirileceği ve kavramların öğrenciye kazandırılmasında kazanımlar-etkinlik-değerlendirme basamakları arasında ki uyumun önemli olduğu düşünüldüğünden kazanım-etkinlik-değerlendirme basamakları bir bütün oluşturacak şekilde tasarlanmıştır.

Öğretim tasarımı için uygulamada olan öğretim programının kazanımları, öğretim etkinlikleri ve değerlendirmelerinin her biri için yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre ayrı ayrı analizi yapılmıştır. Aralarındaki uyum ve her bir bileşenin olması gerekenle uygulananı arasındaki farkların varlığı belirlenmiştir. Analiz sonuçları, bulgular kısmında “Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Öğretim Programının Yapılandırılmış Bloom Taksonomisine Göre Kazanım, Uygulama ve Değerlendirme Analizi” başlığı altında verilmiştir. Kazanım, öğretim etkinliği ve değerlendirme bileşenlerinin her birinin kendi içinde ve birbirleri arasındaki tutarlılığın incelenebilmesi programın uygulanabilirliği ve öğrenci öğrenimine kazancı hakkında bilgi vermektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001).

3.2.3. Öğretim planı uygulama süreci

Araştırmacı tarafından, uygulamayı yürütecek öğretmene hazırlanan öğretim planı ile ilgili toplam 7 saat eğitim verilmiştir. Eğitim sırasında öğretmene dersin kolay işlenmesini sağlayan yapılandırılmış eğitimci kılavuzu verilmiş ve kılavuzda yer alan bilgiler dâhilinde derslerin nasıl işleneceği, 5E modeli ve uygulandığı, öğrenci görme yetersizlikleri derecesine göre öğrencilere nasıl etkinlik yapılacağı, öğrencilerin

hangilerine Braille doküman hangilerine büyük punto ile yazılmış doküman verileceği, derste nelere dikkat edilmesi gerektiği ve program dâhilinde geliştirilen materyallerin nasıl kullanılacağı ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

Öğretim planı uygulama süreci öncesi öğretmen eğitiminde öncelikle öğretmene Bölüm 2.4'te yer alan yapılandırmacı yaklaşım ve 5E modeli hakkında bilgiler verilmiştir. Öğretmen, lisans eğitimi esnasında bu modelin ismini duyduğunu fakat ayrıntılı bir bilgiye sahip olmadığını ifade etmiş, bunun üzerine 5E modelinin basamakları uygulamalı bir şekilde öğretmene gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından öğretmene her bir basamakta nelere dikkat etmesi gerektiği hakkında bilgi verilmiştir. 5E'nin dikkat edilmesi gereken hususlarından biri olan öğrenciye kavramların direk verilmeyip öğrencilere keşfettirilmesi gerektiği özellikle hatırlatılmıştır. Etkinlikler yapılırken görme yetersizliklerine göre öğrencilerin gruplandırılmaları (örneğin: körlere ayrı az görenlere ayrı materyaller hazırlanmış ise körlerin olduğu grubun ayrı olması gerektiği, körlere ve az görenlere bir materyal hazırlandı ise heterojen grup oluşturulması gerektiği söylenmiştir.), dokunsal materyalleri öğrencilerin tanınması için yeterli zamanın verilmesi, materyali tanıyan öğrencilere materyallerin ne işe yarayabileceği ile ilgili keşfedici soruların sorulması, etkinliklere her bir öğrencinin aktif bir şekilde katılımının sağlanması, derse katılmayan öğrencilerin katılımının öğretmen tarafından sağlanması gerektiği ve etkinlikler yapılırken güvenlik tedbirlerinin alınması (örneğin: maddenin tanecikli yapısı ünitesi için sınıfa getirilen tahta şişlerin sivri kısmının kırılıp verilmesi söylenmiştir.) gerektiği yönünde bilgiler verilmiştir. Öğrencilere yazılı dokümanlar dağıtılırken kör öğrencilere Braille dokümanların, az gören öğrencilere ise büyük puntolu yazıların dağıtılması gerektiği söylenmiştir. Kör öğrenciler evlerinde aileleri ile tekrar yaptıkları için onlara, gören yazılı dokümanların da verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca dersin işleniş sırasında aşağıdaki hususlara dikkat etmesi gerektiği hatırlatılmıştır:

- ✓ Öğrencilerin görme yetersizlikleri ve cinsiyetlerine göre heterojen bir şekilde oturtulması,
- ✓ Etkinlik, kör öğrenci ile az gören öğrencinin bir arada gerçekleştirilmesine uygun ise heterojen gruplar oluşturulması,
- ✓ Etkinlik, kör öğrenci ile az gören öğrencinin bir arada gerçekleştirilmesine uygun değil ise homojen gruplar oluşturulması,

- ✓ Her bir öğrencinin dersin her bir basamağına katılımının sağlanması,
- ✓ Dersin düzenini bozmaya çalışan öğrencinin ilgisinin derse çekilmesi,
- ✓ Eğitimci kılavuzunda yer alan yönlendirmelere dikkat edilmesi,
- ✓ Materyalleri destekleyici sesli materyallerin kullanımının öğrencilere öğretilmesi,
- ✓ Öğrencilere, etkinliğin içinde sesli materyallerin nasıl kullanılacağını bildirmesi.

Yukarıda anlatılanlar dışında kılavuzda yer alan konuların uygulaması yaptırılmıştır. Uygulama sırasında öğretmenin basamaklarda yapmış olduğu yanlışlıklar düzeltilmiştir. Örneğin, öğretmen dikkat çekme aşamasında yazan hikâyeyi farklı bir şekilde anlattığından öğrencilerin keşfetmesini istediğimiz ana temanın değiştiği ve bu nedenle kılavuzda yazılan şekliyle anlatılması gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca öğretmen eğitimi sırasında öğretmenin materyallerin kullanımını uygulamalı bir şekilde öğrenmesi için eğitim sırasında araştırmacı öğrenci rolü üstlenerek öğretmenin öğretmenlik rolü desteklenmiştir.

Eğitim alan öğretmen, hazırlanan öğretim programının uygulamasını toplamda 14 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci ile ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur.

1. Ders :

“6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.” kazanımına yönelik hazırlanan ders planında öğrenciye maddenin tanecikli yapıda olduğu kavratılmak istenilmiştir. Öğrencilerin maddelerin tanecikli yapıda olduğunun farkına varmalarını sağlamak için öğrencilere çeşitli maddeler ve bu maddelerin parçalanmış halleri verilmiştir. Verilen maddelerin tanecikli yapıda olduğuna dair dikkat çekici sorular sorulmuş ve öğrencilere etkinlik yaptırılmıştır. Etkinlik yaparken tündengelim tekniği kullanılmıştır. Yapılan etkinlik sonucu maddelerin tanecikli yapıda olduğu bildirilmiş ve öğretimin yakından uzağa ilkesi kullanılarak yakın çevreden uzak çevreye doğru maddenin tanecikli yapısı ile ilgili örnekler istenmiştir. Ders sonunda değerlendirme maksatlı öğrencilere maddenin tanecikli yapıda olduğu ile ilgili ispatlama yazısı ya da bir hikâye yazmaları istenmiştir. Öğrenciler iki gruba ayrılmış ve bir grup ispat yazısı diğer bir grup ise hikâye yazmıştır. Yazılan yazılar sınıfta okunarak

öğrencilerin yanlışları düzeltilmeye çalışılmıştır.

2. Ders:

“6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.” ve “6.3.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.” kazanımlarına yönelik hazırlanan ders planında, öğrencilere ‘maddelerin tanecikli, boşluklu, hareketli yapısı’ ve ‘maddenin hallerine göre tanecik hareketleri’ kavramları anlatılmıştır. Öğretmen, öğrencilerinin dikkatini çekmek için, kendi yaşadığı bir olayla derse girmiştir. Daha sonra maddenin tanecikleri arasında boşluklar olduğunu anlamaları için her bir öğrenciye bir balon verilip şişirmeleri istenmiş ve bu etkinlik ile ilgili sorular sorulmuştur. Öğrencilerin sorulara cevap bulabilmesi ve tanecikler arası boşlukların katı-sıvı-gaz maddelerde farklılık gösterdiklerini anlamaları için öğrenciler üçerli gruplara ayrılmış ve her bir gruba kısıkaçlı şırınga (bkz. Şekil 4.9) materyali dağıtılmıştır. Öğrenciler, gözlemlere başlamadan önce TGA kâğıtları dağıtılmış ve katı-sıvı-gaz maddelerin her biri için sıkıştırıldığında ne gibi değişimler olacağına yönelik tahminler istenmiştir. Etkinlik sonuçlarını gözlemle kısmına, gözlem sonuçları ile ilgili açıklamaları ise açıklama kısmına yazmaları istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin çıkarım yapmaları sağlanmıştır. Öğrenci çıkarımlarından sonra maddenin hallerine göre boşluk miktarının nasıl değişeceği öğretmen tarafından açıklanmıştır.

Dersin ikinci kısmında, öğrencilere, hal değişimine göre maddenin taneciklerinin hangi hareketleri yapacaklarını ve tanecikler arası boşluğun nasıl değiştiğini gösterebilmek için drama yaptırılmıştır. Öğrenciler tarafından kavramların anlaşılabilirliğini öğrenmek için katı-sıvı-gaz analogi düzeneği (bkz. Şekil 4.11) verilmiş ve oluşan durumlar hakkında öğrencilerden bilgi alınmıştır. Dersi özetlemek ve öğrencilerin öğrendiği bilgilerin kalıcılığını arttırmak için maddenin halleri ve boşluklu yapı materyali (bkz. Şekil 4.12,4.13) görme yetersizliklerine göre dağıtılmıştır. Öğrencilere hiçbir bilgi verilmediği halde öğrenciler materyalin bir kısmının maddenin katı hali, bir kısmının sıvı hali, bir kısmının ise gaz hali temsil eden materyaller olduğunu tanecikleri temsil eden yuvarlak kısımlar arası boşluk aracılığıyla anlamışlardır. Materyaller aracılığıyla öğretmen dersi kısaca özetleyerek bitirmiştir.

3. Ders:

“6.3.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıkla.” kazanımına yönelik fiziksel ve kimyasal değişim kavramının öğretimi yapılmıştır. Öğrencilerin dikkatini çekebilmek için birkaç maddenin fiziksel ve kimyasal değişime uğramış halleri öğrencilere verilmiş ve öğrencilerden maddede olan değişimle ilgili düşünceleri sorulmuştur. Verilen maddelerin bütün haliyle değişime uğramış halleri arasındaki benzerlik ve farklılıkların farkına varmaları için birkaç soru sorulmuştur. Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını daha iyi öğrenebilmeleri için etkinlik yapılmış, değişime uğrayan cisimlerde kimyasal değişim mi yoksa fiziksel değişim mi olduğuna sesli termometre ve renk okuma cihazı ile karar vermişlerdir. Kavramların anlamlandırmasına ve kör öğrencilerin görme algısı eksikliğinin giderilmesi açısından bu materyallerin kullanılması faydalı olmuştur. Dersin sonunda konu kavramlarını ne kadar anladıklarını öğrenebilmek için fiziksel ve kimyasal değişim örnekleri içeren kâğıtlar görme yetersizliklerine göre öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrenciye dağıtılan kâğıtta yazılan değişim örneğinin ne tür bir değişim olduğu öğrencilere sorulmuş ve öğrenciden yanlış cevap gelmesi durumundan akran dayanışması yaptırılarak diğer öğrencilerin yardım etmesi istenmiştir. Ders sonunda öğretmen tarafından kavramlarla ilgili farklı örnekler de verilerek, öğrenilenler özetlenmiş ve ders sonlandırılmıştır.

4. Ders:

“6.3.3.1. Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.” kazanımı kapsamında yoğunluk ve yoğunluk birimi kavramları öğretimi yapılmıştır. Dersin başında öğrencilere hacimleri eşit fakat kütleleri farklı, kütleleri eşit fakat hacimleri farklı ve hem kütleleri farklı hem hacimleri farklı fakat yoğunlukları aynı olan maddeler verilmiştir. Maddelerin “hangisi suda yüzer?” ve “hangisi batır?” soruları yöneltilerek öğrencilerin dikkati çekilmiştir. Daha sonra öğrencilere tahminlerini gerçekleştirmeleri için materyalleri suya bırakma fırsatı verilmiştir. Maddelerin suda yüzmesi, batması ve askıda kalmasının neden gerçekleştiğini keşfetmeleri için konuşan terazi verilmiştir. Cisimlerin hacim ölçme işlemi öğretmen kontrolünde öğrencilerle birlikte yapılmıştır. Öğretmen oluşan durumların yoğunlukla alakalı olduğunu bildirmiş ve öğrencilere yoğunluk kavramının ne anlama geldiğini sormuştur. Öğrencilerden gelen cevaplara göre kendisi yoğunluk tanımlaması yapmıştır. Kavramın pekişmesi ve yoğunluk birimi öğretilmesi için yere ikisi aynı büyüklükte bir diğeri daha büyük olacak şekilde

bantlarla kareler çizilmiştir (bkz. Şekil 4.37). Öğrencilerin kavramları daha iyi anlamaları için farklı yoğunluktaki maddeleri bu karelerin içine girerek temsil etmeleri istenmiştir. İçine girdikleri karenin hacmi temsil ettiği kişi sayısının da madde miktarını temsil ettiği söylenerek öğrencilerin yoğunluk birimini (g/cm^3) anlayabilmelerine çalışılmıştır. En son olarak öğrencilere konu ile alakalı değerlendirme soruları dağıtılarak hep beraber çözülmüştür.

5. Ders:

“6.3.3.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.” kazanımını gerçekleştirebilmek için yoğunluk hesaplama kavramı ve farklı maddelerin farklı yoğunluğa sahip olma kavramları öğretilmiştir. Dersin başlangıcında öğrencilerin ilgisini çekmek ve düşüncelerini sağlamak için yoğunlukla ilgili hikâye anlatılmıştır. Devamında anlatılan hikâyenin yoğunlukla ilgili kısımlarından sorular sorulmuştur. Kazanımın gerçekleştirilmesi amacıyla öğrencilerin belirledikleri materyallerin yoğunluk hesaplamaları konuşan tartı ve öğretmenin hacim okumaya yardım etmesiyle yapılmıştır. Daha sonra araştırmacı tarafından geliştirilen aynı hacme sahip olan mumlar verilmiş ve öğrencilere hangisi batar sorusu sorulmuştur. Daha sonra tartım işlemi gerçekleştirilmiş ve yoğunluk hesaplaması yaptırılmıştır. Öğrencilerden hesaplamalar sonucu tahminlerini ve hesaplamalarını karşılaştırmaları, daha sonra mumları suya atmaları istenmiştir. Öğrencilere hacimleri aynı olmasına rağmen birim hacimdeki madde miktarının değişmesiyle maddelerin sudaki konumlarının farklı olabileceği gösterilmiştir.

Dersin ikinci kısmında konuyu derinleştirmek için dallanmış ağaç oyun materyali (bkz. Şekil 4.20) dağıtılmıştır. Bu materyal yoğunluk konusu kavramlarının anlaşılma derecesini ortaya koyacak ve öğrencinin her yanışında öğrenciye dönüt verecek şekilde tasarlanmıştır. Uygulama sırasında öğrencilerin cevap bulamadığı yerlerde öğretmen dönüt vererek yardımcı olmuştur. Dersin en sonunda süre yetmediğinden dolayı “gemi batar gemi batmaz” etkinliği ev ödevi olarak verilmiştir.

6. Ders:

“6.3.3.3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.” kazanımı etkinlik yaptırılarak ve öğretmen tanımlamalarıyla kavratılmıştır. Öğrencilerin birçoğunda mevcut olan zeytinyağı bütün sıvıların üstünde

yüzer kavram yanlışsından yararlanarak derse giriş yapılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını kendilerinin düzeltmeleri için zeytinyağı, alkol, su ve gaz yağı sınıfa getirilmiştir. Malzemeler az görenlerin ayırt etmeleri ve görmeyen öğrencilerin renk okuma cihazıyla hangi sıvının nerede olduğunu kimseden yardım almadan yapabilmeleri için sıvılar gıda boyası ile renklendirilmiştir. Öğrenciler, önlerine ayrı ayrı verilen sıvıları her öğrencinin bireysel olarak karıştırmasıyla birbiri içinde çözünmeyen sıvıların konumlarını ve buna bağlı olarak yoğunluklarını tahmin etmişlerdir. Ayrıca yaptıkları etkinliğin daha detaylı bir hali sınıfta uygulanması mümkün olmadığından dolayı az görenlere videoyla izletilmiş, kör öğrencilere ise öğretmen anlatımı yapılmıştır.

Dersin ikinci kısmında öğrenilen kavramı pekiştirmek amaçlı geliştirilen küp etkinliği materyalleri (bkz. Şekil 4.22) öğrencilere dağıtılarak her bir kutunun sıvı olduğunun düşünülmesi ve üzerinde yazan soruları cevaplayarak üst üste koymaları istenmiştir. Ayrıca derste oynatılan küp oyunu ile mantığı aynı olan bir etkinlik ev ödevi olarak verilmiştir.

7. Ders:

“6.3.3.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.” kazanımını kazandırmak için günlük hayattan bir örnekle derse başlanmıştır. Suyun buz haline geldiğinde neden batmayıp suyun üstünde kaldığını anlatabilmek için sınıfa buz ve su getirilmiştir. Daha sonra öğrencilere bu durumun sadece su için geçerli olduğu bildirilmiştir. Suyu özgü olan bu durumun canlılar için ne gibi bir önemi olacağı öğrencilere sorulmuş ve öğrencilere bu durumun önemli olduğunu keşfettirici sorular (bkz. Ek-4) yönlendirilmiştir. Dersin sonunda suyun donma işleminin yüzeyden başladığını öğrenmeleri için ev ödevi olarak etkinlik verilmiştir. Tahminlerini, gözlemlerini ve açıklamalarını TGA kâğıdına yazıp getirmeleri istenmiştir. Dersin sonunda öğrencilere üniteye işlenen kavramların hepsi kısaca hatırlatılmış ve konu sonlandırılmıştır.

3.3. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Erzurum İli Yakutiye Merkez İlçesinde bulunan Görme Engelliler Ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf görme yetersizliğinden etkilenen

öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma grubu seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Nitel araştırmalarda, örnekleme derinlemesine araştırabilmek için örneklem grubu küçük olduğundan dolayı rastgele örneklem seçimi yerine, amaçlı örnekleme tercih edilir (Creswell, 2005; Miles ve Huberman, 1994).

Çalışma grubu iki farklı gruptan oluşmaktadır. Öğretim tasarımı ADDIE modeli kullanıldığından dolayı öğretim tasarımı yapabilmek için modelin ilk basamağı olan analiz basamağında 2014-2015 öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören ikisi erkek üçü kız olmak üzere toplam beş öğrenci ile çalışılmıştır. Modelin uygulama ve değerlendirme basamağında ise 2015-2016 öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören altısı erkek üçü kız olmak üzere toplam dokuz öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışmanın analiz basamağında gözlem yapılan grup bir sonraki sene 7. sınıf olduğundan geliştirilen öğretim tasarımı bu gruba uygulanamamıştır. Ayrıca program dâhilinde bu gruba aynı konuların tekrar anlatılması mümkün değildir. Bu nedenle geliştirilen ADDIE öğretim tasarımı modelinin uygulama ve değerlendirme basamağındaki çalışma grubuna uygulanmıştır. Görme Engelliler Ortaokulu'nda okuyan görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin 'Maddenin Tanecikli Yapısı' ünitesindeki kavramlara, eğitim-öğretim ortamına, eğitim-öğretime ve değerlendirmeye yönelik ihtiyaçları hemen hemen birbirine benzer özellikler göstermektedir. Bu amaçla ihtiyaç analizi sonuçları uygulama ve değerlendirme basamaklarının uygulandığı çalışma grubunun ihtiyaçlarına benzer sonuçlar olacağı düşünülerek, öğretim tasarımı bu gruba uygulanmıştır.

Analiz basamağında yer alan çalışma grubunun özellikleri Tablo 3.1'de, uygulama basamağında yer alan çalışma grubunun özellikleri ise Tablo 3.2'de yer almaktadır. Tablo 3.2'de yer alan öğrenciler toplamda dokuz kişidir. Fakat Ö₁₄ derslere sürekli gelmediğinden ve öntest-sonteste katılmadığından dolayı Bulgular bölümünde Ö₁₄ ile ilgili hiçbir veri bulunmamaktadır.

Öğretim tasarımı temelinin oluşturduğu ihtiyaç analizinde Tablo 3.1'de yer alan öğrencilerin görme durumları, yazılanları okuma, materyalleri algılama özellikleri ve ünite kavramlarına yönelik ihtiyaçlar dikkate alınarak öğretim tasarımı geliştirilmeye çalışılmıştır. Tablo 3.1 ve 3.2'de yer alan yazılanları okuma ve materyalleri algılama verileri Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü Görme Engelliler

Eğitimi Anabilim dalı öğretim elemanları Yrd. Doç. Dr. Salih Çakmak ve Arş. Gör. Cem Aslan'ın desteği ile Gazi İşlevsel Görme Değerlendirme Aracı (GİGDA) kullanılarak tespit edilmiştir. GİGDA, az gören öğrencilerin işlevsel görme becerilerini değerlendirmek amacıyla Şafak, Çakmak, Kan ve O'Dwyer (2013) tarafından geliştirilmiştir. GİGDA ile öncelikle az gören öğrencilerin 20cm, 40cm ve 60cm'lik mesafelerden yakın görme becerileri değerlendirilerek izleme, odaklanma, odaklanmaya devam etme, yakın görme alanı, renk görme, ışığa duyarlılık, kontrast duyarlılığı ve yazma araçlarına ilişkin görsel tepkileri incelenmektedir. Daha sonra, bu öğrencilerin 1m, 2m ve 3m'lik mesafelerden uzak görme becerileri değerlendirilmektedir.

Tablo 3.1 ve 3.2'deki çalışma grubu öğrencileri özellikleri birbirine benzemektedir. Tablodaki özellikler dikkate alınarak öğrencilere sunulacak materyallerin dokunsal ve büyük yapılara sahip olacak şekilde tasarlanmasına dikkat edilmiştir. Az gören bireylerin gören yazıyı daha iyi okuyabilmeleri için, yazıların 18-24 punto aralığında (Arter, Mason, McCall, McLinden ve Stone, 1999) ve Century Gothic (Çakmak, Karakoç, Şafak ve Kan, 2014) karakterinde yazması önerilmektedir. Bu nedenle az görenlerin rahatlıkla okuyabilmeleri için ders dökümanları Century Gothic 18 ve 20 puntoda yazılarak öğrenci yetersizliklerine göre dağıtılmıştır.

Çalışmanın dış geçerliğini sağlanmaya yönelik “Araştırma ortamı, örnekleme ve süreci ayrıntılı bir şekilde açıklanmış mı?”, “Örnekleme çeşitliliği genellemeye müsait mi?” ve “Araştırma bulguları benzer ortamlarda benzer sonuçlar verebilecek nitelikte mi?” (Bogdan ve Biklen, 2007) sorularına cevap aranmıştır. Çünkü çalışmaların dış geçerliği çalışma sonuçlarının farklı durumlara ne derece genellenebildiği ile ilişkilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu ise, ancak çalışma grubu özelliklerinin, sürecin ve bulguların ayrıntılı bir şekilde betimlenmesi ile gerçekleştirilebilir. Bu amaçla çalışmada görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin görme yetersizlik durumları ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu sayede görme yetersizlikleri benzerlik gösteren farklı çalışma gruplarında da öğretim tasarımı uygulanabilecektir. Görme yetersizlikleri hemen hemen aynı özellikleri taşıyan analiz basamağı çalışma grubu ile uygulama basamağı çalışma grubu, görme yetersizlikleri bakımından oransal olarak benzer özellikleri taşıması nedeniyle, ADDIE modeli Analiz basamağında belirlenen ihtiyaçlar uygulama basamağı çalışma grubu için genellenebilmiştir.

Tablo 3.1.

ADDIE Analiz Basamağı Çalışma Grubu Öğrencilerinin GİGDA ile Belirlenmiş Görsel Performansları

Öğrenci Kod İsmi	Cinsiyet	Yaş	Görme Durumu	Yazılanları Okuma	Materyalleri Algılama
Ö ₁	Kız	12	Kör	Braille yazı okur.	Dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₂	Kız	12	Az Gören	Braille yazı okur. Ayrıca 15 cm uzaklıktan, 2 1 metre uzaklıktaki 10 cm x10 cm ebatındaki satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.	görsellere tepki verir. Ayrıca dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₃	Erkek	12	Kör	Braille yazı okur.	Dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₄	Erkek	13	Az Gören	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.	3 metre uzaklıktan 10 cm x10 cm ebatındaki görsellere tepki verir. Ayrıca dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₅	Kız	12	Az Gören	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.	1 metre uzaklıktan 10 cm x10 cm ebatındaki görsellere tepki verir. Ayrıca dokunsal materyalleri algılayabilir.

Tablo 3.2.

ADDIE Uygulama Basamağı Çalışma Grubu Öğrencilerinin GİGDA ile Belirlenmiş Görsel Performansları

Öğrenci Kod İsmi	Cinsiyet	Yaş	Görme Durumu	Yazılanları Okuma	Materyalleri Algılama
Ö ₆	Erkek	11	Az Gören	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.	3 metre uzaklıktan 10 cm x10 cm ebatındaki görsellere tepki verir. Ayrıca dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₇	Erkek	13	Kör	Braille yazı okur.	Dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₈	Erkek	12	Az Gören	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.	1 metre uzaklıktaki 10 cm x10 cm ebatındaki görsellere tepki verir. Ayrıca dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₉	Erkek	12	Kör	Braille yazı okur.	Dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₁₀	Kız	12	Kör	Braille yazı okur.	Dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₁₁	Kız	12	Az Gören	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.	1 metre uzaklıktaki 10 cm x10 cm ebatındaki görsellere tepki verir. Ayrıca dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₁₂	Erkek	12	Az Gören	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.	2 metre uzaklıktan 10 cm x10 cm ebatındaki görsellere tepki verir. Ayrıca dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₁₃	Kız	16	Kör	Braille yazı okur.	Dokunsal materyalleri algılayabilir.
Ö ₁₄	Erkek	12	Az Gören	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.	1 metre uzaklıktaki 10 cm x10 cm ebatındaki görsellere tepki verir. Ayrıca dokunsal materyalleri algılayabilir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada görüşme ve gözleme dayalı veri toplama araçları kullanılmıştır. Görüşme tekniğinin en güçlü özelliği görmediğimiz durumlar hakkında bilgi vermesi ve gördüğümüz durumlarla ilgili alternatif açıklamalara ulaşılabilmesidir (Glesne, 2012).

Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin kavram öğrenimi, öğretmenin mevcut ve geliştirilen öğretim planı ile ilgili düşüncelerinin öğrenilmesi açısından görüşmenin kullanılması gerekmektedir. Fakat görüşme yoluyla toplanan verilerde, verilen cevapların samimi olmamasına veya yanlış olmasına bağlı olarak bir takım geçerlilik sıkıntıları olabilir. Bu durumlar göz önünde bulundurularak belli bir davranışı veya durumu daha ayrıntılı kapsamlı bir şekilde açıklayabilmek için gözlem yöntemi de kullanılmıştır (Bogdan ve Biklen, 2007; Glesne, 2012).

Nitel araştırmada araştırmacıya bağlı olarak, araştırma süreci içerisinde duruma göre farklı yöntemler kullanabilir, görüşme soruları ve gözlem formu yapılandırılabilir, farklı veri toplama araçları kullanabilir. Bu gibi durumların sağlanması geçerliği arttırmaktadır (Bogdan ve Biklen, 2007; Ekiz, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmada geçerliğin sürekliliğinin sağlanması için ihtiyaç analizi belirlemede kullanılan Fen Dersi Gözlem Formu (FDGF) süreç içinde çalışmanın ihtiyacını karşılaması amacıyla sürekli yapılandırılmıştır. FDGF yapılandırılması ile ilgili açıklamalar Bölüm 3.4.1.3'de yer almaktadır

Çalışmanın dış geçerliliğini sağlamak amacıyla gözlem ve görüşme kısmında araştırmacının gözlemci mi, görüşmeci mi vb. konumu ile ilgili bilgilere; çalışma grubu, görüşme ve gözlem kısımlarında veri kaynakları ile ilgili detaylı betimlemelere; görüşme ve gözlem kısmında verilerin nasıl toplandığı ile ilgili ayrıntılara yer verilmiştir.

3.4.1. Gözlem, gözlem formu ve geliştirme süreçleri

Bu bölümde gözlem, gözlem formu, Fen Dersi Gözlem Formu (FDGF), Fen Etkinlik Gözlem Formu (FEGF) ve bu formların geliştirilme süreçlerinden bahsedilecektir.

3.4.1.1. Gözlem

Nitel araştırmalarda veri toplamak için araştırmacıların en yaygın olarak kullandıkları yöntem görüşmedir. Fakat araştırmacılar tarafından görüşmelerin geçerliğini arttırmak ve bir davranışı veya durumu daha ayrıntılı olarak betimleyebilmek için gözlemden yararlanırlar (Bogdan ve Biklen, 2007; Glesne, 2013; Yıldırım ve

Şimşek, 2011). Gözlem, Ekiz (2009)'a göre, araştırmacının başkalarının yaşam alanlarına girerek, o kişilerin dünyaya bakış açılarını, yaşam alanlarındaki davranışlarını ortaya çıkarmasıdır. Gözlemler davranışların tanımlanmasına ve ayrıntılı bir şekilde açıklanmasına imkân sağlar.

Araştırmada veri toplama işleminde gözlem tekniğinin kullanılabilmesi için aşağıdaki üç gerekçeden en az birisi olursa gözlem tekniği kullanılabilir (Ekiz, 2009):

- İnsanların etkileşimleri, eylemleri, davranışları ve bunları nasıl yorumladıkları, yorumladıklarını nasıl uyguladıkları önemli ise,
- Bilgi gözlem yapılarak, katılımda bulunularak veya gerçek yaşam durumları deneyimlenerek elde edilecekse,
- Anlamların daha güçlü olarak ortaya çıkarılabilmesi için araştırmacının araştırılan sosyal dünyaya giriş yapması ve bazen de onun bir parçası olması gerekiyorsa.

Buna bağlı olarak yapılan araştırma sürecinde ADDIE modeli analiz basamağında ihtiyaçların belirlenmesinde ‘öğrencilerin konuya karşı tutumlarının nasıl olduğu’, ‘konu ve kavramların nasıl algılandığı’, ‘bilginin öğrenciye nasıl sunulduğu’, ‘sunuş ile ilgili eksikliklerin belirlenmesi’, ‘öğrencinin bilgiyi nasıl aldığını ve öğrencinin neden bilgiyi işleyemediği’, ‘bilgi verilme yöntemlerinin ve alternatif yöntemlerin ne olması gerektiği’, ‘sınıf ortamını ve sınıf ortamı eksiklikleri’, ‘konu anlatımında hangi materyallerin kullanıldığı, materyallerin nasıl kullanıldığı ve yetersizliğe uygun materyallerin ne olması gerektiği’ durumlarını ortaya koymak amacı ile gözlem tekniği kullanılmıştır. Ayrıca gözlem tekniği ADDIE modeli uygulama basamağında ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretime yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal gelişimlerine etkisi nedir?’ ve “Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretime yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin kullanışlılığını etkileyen unsurlar nelerdir?” sorularına cevap bulabilmek amacıyla kullanılmıştır.

Gözlem yapılırken iki önemli durum dikkate alınmalıdır. Bunlardan birincisi gözlemin türü iken ikincisi de gözlem yapılan ortamın türüdür. Gözlemin türü

yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olarak ikiye ayrılır. Aynı zamanda gözlem yapılan ortam da doğal (alan çalışması) ve yapay (laboratuvar çalışması) olmak üzere iki türdür. Bu türlere bağlı olarak gözlem dört grupta incelenebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011):

- *Yapılandırılmamış alan çalışması:* Davranışlar doğal ortamında araştırmacının katılımı ile yapılır. Araştırmacı ortamın bir parçası gibi davranır.
- *Yapılandırılmış alan çalışması:* Yapılandırılmamış alan çalışmalarının sonuçlarını doğal ortamda kontrol etmek amacıyla yapılır. Araştırmacı katılımcı değil sadece gözlemcidir. Bu nedenle araştırmacının dış etkenleri kontrol altında tutması oldukça zordur.
- *Yapılandırılmamış laboratuvar çalışması:* Yapay bir ortamda davranışların gözlenmesidir.
- *Yapılandırılmış laboratuvar çalışması:* Davranışların bir liste kullanılarak kaydedildiği gözlem şeklidir.

Ekiz (2009)'a göre gözlem için araştırmacının üstlendiği rol çok önemlidir. Araştırmacının rolü gözleme katılım durumuna göre 4 grupta incelenebilir;

- *Tam Katılımcı Rol:* Araştırmacının gözlemci olduğunun bilinmediği durumlardır. Bu tip durumlar gözlem yapmak için ortamın veya gözlenenlerin çeşitli tepkiler oluşturabileceği durumlardır.
- *Gözlemci Olarak Katılımcı Rolü:* Araştırmacı araştırmayı yaparken, hem gözlemi yapar hem de gözlediği kişilerle iletişim kurarak araştırmayı geliştirir.
- *Katılımcı-Gözlemci Rolü:* Araştırmacı gözlem sürecinde aktif bir roledir. Hem katılım hem de gözlem yoğun bir şekilde devam eder.
- *Katılımcı Olmayan Gözlemci Rolü:* Araştırma konusu, süresi, sınırlılıkları tamamen bellidir. Katılımcı sadece belli durumları inceler.

Araştırmacı, ortamı gözlemlemek, gözlenen öğrencilerin kavramları nasıl algıladıklarını öğrenmek ve öğrencilerle aktif iletişime geçmek için gözlemci olarak

katılımcı rolünü üstlenmiştir. Gözlemler sırasında öğrenci davranışlarını anlamak için öğrencilerle aktif iletişime geçilmiştir. Gözlemcinin öğrencilerle iletişim içinde olması öğrencilerin bazı durumlarda farklı davranış sergilemelerine sebep olmuştur. Örneğin sınıf içinde derse aktif katılmayan bir öğrenci gözlemciye kendisinin derse katıldığını gösterebilecek davranışlarda bulunmuştur. Bazı öğrenciler ise gözlemci olmadığında derse aktif katılırken gözlemci ortamda bulunduğunda derse katılım göstermemiş ya da az katılmıştır. Bu gibi durumlarla karşılaşıldığında normal dışı durumlar sergileyen öğrenciye “ben yokken nasıl davranıyorsan lütfen öyle davran senin her zamanki gibi davranman bizim çalışmalarımıza yön verecek ve sizler için daha yararlı ünite hazırlayacağız” denmiştir. Ayrıca süreç içinde öğrencilerle aktif iletişime geçilmiş olması mevcut öğretim hakkında bilgi edinmeyi, öğrenememe durumu olan öğrencilerin öğrenememe nedenlerinin öğrenilmesini, dersten beklentilerinin neler olduğu hakkında ve tasarlanan materyaller hakkında öğrencilerden bilgi alınmasını kolaylaştırmıştır.

Gözlemin nitel araştırmalarda kullanılan diğer veri toplama araçlarına göre bazı güçlü yönleri vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Gözlem sayesinde, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ders anındaki tepkileri incelenmiş ve sözel olmayan davranışlar bir bütün halinde incelenmiştir; davranışların doğal ortamlarda gözlenmesi sebebiyle daha detaylı veri toplanılmıştır. Gözlem yapılırken çalışma grupları küçük olmalıdır, çalışma gruplarının büyük olması durumunda araştırma yapılacak alana girmek zor olabilir ve gizlilik sağlanamadığı için de araştırmacı ve gözlenenler için sorunlar oluşturabilir (Bogdan ve Biklen, 2007). Çalışmada gözlem yapılan çalışma gruplarının beş ve dokuz kişilik olması çalışma grubunun daha kolay gözlenmesini sağlamıştır. Ayrıca sınıf içi gözlemler sonrasında video kayıtlarının izlenmesi ve her bir öğrencinin ayrı ayrı gözlemlenmesi çalışma grubunun sayısının azlığına bağlı olarak daha kolay gerçekleşmiştir. Ayrıca araştırmacı derste yaptığı gözlemler sonucunda belirlenen ihtiyaçları ders aralarında öğrencilerle yaptığı sohbetlerle desteklenmiştir.

3.4.1.2. Gözlemin yapılması ve gözlem verilerinin kaydedilmesi

Gözlem yapılırken dikkat edilmesi gereken en önemli konu, hangi boyutlara ne kadar ağırlık verileceğidir. Araştırmacı gözlem için geliştirmiş olduğu formda bu durumları dikkate almış olmalıdır. Yeterince gözlem yapılamayan durumlar için

araştırmacının açıklayıcı ve betimleyici çeşitli notlar alması da gözlem durumlarının güvenilirliği için önemlidir. Gözlem yapılırken verilerin sadece yazı ile kaydedilmesi mümkün olmadığı için video kaydı veya ses kaydı da yapılmalıdır. Ayrıca ses kaydı yapılıyorsa buna ek olarak fotoğraf çekimi de yapılabilir. Gözlem verilerinin sonuçları hem görsel hem de sözel incelemeyi gerektiren önemli bir analiz sürecini gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitel gözlemlerde en yaygın kullanılan kayıt yöntemi not almaktır. Ancak gözlem sürecinde ayrıntılı ve eksiksiz not almak mümkün değildir. Bunun için gerekirse bazı ayrıntılar gözlem sonrasında tamamlanmak üzere eksik bırakılabilir. Ancak alınan notlar için gereken ayrıntıları hatırlama becerisinin bir günden sonra hızla azaldığı unutulmamalıdır (Glesne, 2012). Bunun için görüntü ve ses kaydediciler kullanılarak daha sonradan kayıtlar izlenerek ya da dinlenerek notlar alınabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Gözlem sürecinde gözden kaçabilecek verilerin olabileceği ve daha nitelikli veriler elde etmek için video kaydı ve fotoğraf çekimi yapılmıştır. Gözlem öncesinde oluşturulan gözlem formu gözlemler sırasında test edilmiş ve ihtiyaçlara göre gerekli düzeltmeler ve eklemeler yapılmıştır. Ayrıca gözlemler sırasında kazanımların gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği; dersin ve etkinliklerin nasıl gerçekleştirildiği; öğrenci, öğretmen ve öğretim ortamı ihtiyaçlarının neler olduğu; gözlemcinin dikkatini çeken durumlar ayrıntılı bir şekilde gözlemlenerek gözlem formuna işlenmiştir. Gözlem sonrası videolar ve fotoğraflar izlenerek gözlem formuna eklemeler yapılmış, gözlem ve görüşme verileri video ve fotoğraf verileri ile desteklenmiştir. Videoya kaydetme ve fotoğraf çekme işlemi daha sonradan verileri hatırlamaya ve işlemeye yardımcı olmuştur. Ayrıca ortamda bulunan yazılı kaynaklar (bülten tahtası, kitap halindeki içerik, tahtaya yazılan yazı vb.) ve ortam düzeni kameraya kaydedilerek daha ayrıntılı analizler için kullanılmıştır.

3.4.1.3. Gözlem formu ve geliştirme süreci

Gözlem yaparken davranışlar veya incelenecek olan durumun birden fazla boyutu olduğu dikkate alınmalıdır. Bu çok boyutlu yapı nedeniyle gözlem yapılırken bir form oluşturulmalıdır. Form, alan çalışmalarında gözlenen davranışların not edilmesi için geliştirilen bir araçtır (Glesne, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Gözlem formunda gözlenecek olan durum, olay veya bireye dair her ayrıntının detaylı bir şekilde

betimleneceği maddeler olmalıdır. Bu maddeler yeterli olmadığı zamanlarda araştırmacı gözlem sürecine dair çeşitli notlar almalıdır. Bu notlar kimi zaman şekil, tablo gibi görsel olabilirken, kimi zamanda davranışlara dair farklı açıklamalar olabilir (Glesne, 2013). Gözlem formunda olması gereken özellikler Yıldırım ve Şimşek (2011)' e göre;

- Gözlenecek olgunun özelliklerine göre gözlemin boyutlarını belirleme,
- Gözlem yapılan ortamı tanımlama,
- Ortamın sosyal boyutlarını tanımlama,
- Ortamda oluşan etkinlikleri gözlemleme,
- Ortamda kullanılan dili gözlemleme.

Gözlem Formu, bundan sonraki çalışmalara referans oluşturacak şekilde 114K725 Proje numaralı Tübitak Projesi kapsamında Mustafa Sözbilir, Levent Zorluoğlu, Betül Okcu, Fatih Yazıcı, Aydın Kızılaslan tarafından geliştirilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2011) gözlem formunda olması gereken özelliklere dikkat edilerek tasarlanan bireysel gözlem formları toplantılar sırasında ilk şekillerini almıştır. Toplantılar sırasında gözlem formu Fen Dersi Gözlem Formu (FDGF) ismini almış ve buna uygun olarak kapak tasarımı ve kullanma kılavuzu oluşturulmuştur. FDGF ilk şekillenmeler sonucunda pilot uygulamalarla birkaç kez test edilmiş ve testlere bağlı olarak düzeltmeler yapılmıştır. Gerekli düzeltmeler yapılırken FDGF'nin kullanılabilirliği, ihtiyaçlara cevap vermesi ve kazanımların karşılanması özelliklerine dikkat edilmiştir. FDGF'nin geliştirilme sürecindeki halleri Şekil 3.2-3.7'de ve FDGF'nin gözlemde kullanılan son hali ise Ek 2'de verilmiştir.

Şekil 3.2'deki FDGF, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bulunan bilgi, beceri, duyuş, fen-teknoloji toplum-çevre öğrenme alanları ve bu öğrenme alanlarının alt alanları dikkate alınarak tasarlanmıştır. Öğretim programında yer alan kazanımın bu alanlara göre nasıl gerçekleştirilmesi gerektiği, nasıl gerçekleştirildiği ve ne kadar gerçekleştiği gözlemler sonucu doldurulmuştur. Fakat FDGF öğrenme alanları kısmı üniteye yer alan kazanımlar dikkate alınarak hazırlandığından ve bazı öğrenme alanlarının bazı kazanımlarda yer almaması daha sonrasında geliştirilen FDGF'nin başka araştırmacıların kullanımında ön yargıya sebep olmaması için FDGF kazanımlara

yönelik gözlemde herkese hitap edecek şekilde tasarlanmaya karar verilmiştir.

Şekil 3.2’de verilen FDGF’de yer alan öğrenme alanı alt kazanımlarına göre kazanımların gerçekleşme durumunu belirlemek için kazanım “Gerçekleşiyor mu?”, “Gerçekleşmiyor mu?” sütunları eklenmiştir (Şekil 3.3). Ayrıca nasıl gerçekleşmesi gerekir sütunu uygulayıcılardan kaynaklanan sebeplerden dolayı farklılık göstereceğinden kaldırılmıştır. “Nasıl gerçekleşiyor?” ve “Ne kadar gerçekleşti?” sütunlarının yanına “Kazanımın gerçekleşmesi için ihtiyaçlar nelerdir?” sütunu eklenerek mevcut durum ile beklenen durum arasındaki fark belirlenmek istenmiştir. Fakat yapılan çalışma kapsamlı olduğundan Şekil 3.3’te yer alan FDGF’nin ihtiyacı giderecek nitelikte olmadığı ve daha kapsamlı bir FDGF’nin olması gerektiği düşünülmüştür. Bu amaçla Şekil 3.4’de yer alan ve iki kısımdan oluşan detaylı FDGF oluşturulmuştur. Formun ilk kısımda kazanımların Yapılandırılmış Bloom Taksonomisine göre analizine kolaylık sağlaması ve ders gözlemleri sırasında bütünlük sağlaması açısından öğrenme alanı boyutuna Yapılandırılmış Bloom Taksonomisi eklenmiştir. Diğer öğrenme alanları şekilsel olarak düzenlenmiş ve öğrenme alanlarının gerçekleşme durumu hakkında bilgi alabilmek için tik atılabilecek gerçekleşme durumu sütunları eklenmiştir. Ayrıca gözlem yapılacak başlık, alt başlık, kazanım, alt kazanım ve etkinlik isminin yer aldığı sütunlar eklenmiştir. Formun ikinci kısmında ise ihtiyaçlar öğrenci, öğretici, öğretim ortamı ve ölçme değerlendirme ihtiyaçları olarak yapılandırılmıştır. Şekil 3.2’deki nasıl gerçekleştiği kısmında bir değişiklik yapılmadan ne kadar gerçekleşti kısmı oransal bir kavramı hatırlattığından dolayı değerlendirme olarak değiştirilmiştir.

Şekil 3.4’deki FDGF Şekil 3.3’te bulunan FDGF’nda küçük ama köklü bir değişiklik yapılarak geliştirilmiştir. Şekil 3.3’teki FDGF’nun birinci kısmında bulunan alt kazanımlar sütunu, kazanımlar ile ilgili açıklama her kazanımda bulunmadığından dolayı kaldırılmıştır. Ayrıca Şekil 3.4’ün ikinci kısmındaki öğrenci, öğretici, öğretim ortamı ve ölçme değerlendirme ihtiyaçları her kazanımda ortak ihtiyaçlar olacağı düşünülmüş ve ihtiyaçların belirlenmesi araştırmacının gözlemlerine bırakılarak Şekil 3.4’deki FDGF’de ihtiyaç bölümü oluşturulmuştur. Ayrıca gözlemler sırasında gözlemci yarı yapılandırılmış formun dışında kalan notlarını tutabilmesi için gözlemci notları oluşturulmuştur. Gözlemcilerin daha kolay not tutmalarını sağlamak ve formun şekilsel kullanılabilirliğini arttırmak için dikey sütunlar yerine yatay satırlar kullanılmıştır.

Şekil 3.5'te bulunan FDGF'nin ilk kısmındaki başlık ve alt başlık kavramları ünite ve konu kavramları ile değiştirilerek Şekil 3.6'daki form halini almıştır. Ayrıca gerçekleşme durumu bilgi boyutu için geçerli olmayacağı düşünülüp gerçekleşme durumu sütunu beceri öğrenme alanından başlatılmıştır.

Şekil 3.6'daki FDGF pilot uygulamalarda kullanılmış ve gerçekleşme durumu kısmının bilgi boyutu için de gerekli olduğu düşüncesine varılmıştır. Bu nedenle gerçekleşme durumu sütunu bilgi boyutunu da kapsamıştır. Ayrıca pilot uygulamada gerçekleşme durumu dışında formun bütün kısımlarının işe yarar olduğu anlaşılmış ve pilot gözlemler sonrasında yapılacak gözlemler için FDGF'nin son hali oluşturulmuştur (Şekil 3.7).

Geliştirilen öğretim planının uygulanması sırasında etkinliklerle amaçlanan kazanımların öğretmen tarafından kazandırılıp kazandırılmadığını belirlemek amacı ile yarı yapılandırılmış Fen Etkinlik Gözlem Formu (FEGF) (Ek-3) geliştirilmiştir. FDGF'nin ikinci bölümünde yapılandırma yapılarak FEGF hazırlanmıştır. FEGF iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci bölüm etkinliklerin öğretmen tarafından öğrenme alanlarına uygun olarak kazandırılıp kazandırılmadığını ortaya koymaktadır. İkinci bölümde ise kavram öğretimine yönelik hazırlanan etkinliklerin verimliliğini ve işlevselliğini değerlendirilmeye çalışmaktır. Bu amaçla ikinci bölümde etkinliğin *öğretime hazırlık boyutu, öğrenciye uygunluk boyutu, işlevsellik boyutu, kullanılabilirlik boyutu, öğretimin gerçekleştirilmesi boyutu ve fiziksel ortam boyutu* olmak üzere altı değerlendirme boyutundan oluşmaktadır. Bu bileşenlerin sınıf ortamında değerlendirilebilmesi için *Evet, Hayır, Kısmen ve Uygun Değildir* gözlemlenme durumu oluşturulmuştur. Ayrıca her boyutla ilgili her bir basamağın yanında gözlemcinin gözlemlediği durumla ilgili bilgileri yazması için açıklamalar kısmı bulunmaktadır. En alt kısımda ise basamaklardaki bilgilere uygun olmayan fakat çalışmayı destekleyici gözlemleri not etmesi için *Gözlemci Notları* bölümü oluşturulmuştur.

Kazanım	Kazanım Alanı	Kazanım Maddeleri	Alt Kazanım Maddeleri	Nasıl gerçekleşmesi gerekir?	Nasıl gerçekleşiyor?	Ne kadar gerçekleşti?
(KAZANIM)	BÖA	MD	Araştırma			
			İnceleme			
			Keşfetme			
	BeÖA	BSB	Gözlem yapma			
			Ölçme, sınıflama			
			Verileri kaydetme			
			Hipotez kurma			
			Verileri kullanma ve model oluşturma			
			Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme			
			Deney yapma			
		YB	Analitik düşünme			
			Karar verme			
			Yaratıcılık			
	DÖA	T	Girişimcilik			
			İletişim ve takım çalışması			
	FTÖÖA	BD	Tutum geliştirme			
			Öğrenmekten hoşlanma			
			Bilimin ne olduğu			
			Bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu			
			Bilginin geçtiği süreçleri			
			Bilginin zamanla değişebileceğini			
			Bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını			

Şekil 3.2. FDGF ilk hali

KONU:							
Kazanım	Kazanım Alanı	Kazanım Maddeleri	Alt Kazanım Maddeleri	Kazanım		Nasıl geliştiriliyor?	Ne kadar gelişti? (Değerlendirme)
				Gerçekleşiyor mu?	Gerçekleşmiyor mu?		
	BECERİ	Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma				
			Ölçme				
			Sınıflama				
			Verileri kaydetme				
			Hipotez kurma				
			Verileri kullanma ve model oluşturma				
			Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme				
			Deney yapma				
		Yaşam Becerileri	Analitik düşünme				
			Karar verme				
			Yaratıcılık				
			Girişimcilik				
			İletişim ve takım çalışması				
	DUYUŞ	Tutum	Tutum geliştirme				
			Öğrenmekten hoşlanma				
		Motivasyon	İstekli olma				
			Çalışmalara gönüllü katılım sağlama				
		Değer	Fen bilimleri araştırmalarının teknoloji-toplum-çevre ve günlük yaşam ilişkisine olan katkısına değer verme				

Şekil 3.3. FDGF geliştirmesi ikinci hali

Ünité	Konu	Kazanım	Etkinlik	Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri							Gelişim Durumu		
				Bilgi	Bilimsel Süreç Boyutu Bilgi Birikim Boyutu	1.Hatırlama	2.Anlama	3.Uygulama	4.Çözümleme	5.Değerlendirme	6.Yaratma/ Oluşturma			
					A.Olgusal Bilgi									
					B.Kavramsal Bilgi									
					C.İşlemsel Bilgi									
					D.Üstbilgisel Bilgi									
					Bilimsel Süreç Becerileri							E	H	
					Gözlem yapma									
					Ölçme, sınıflama									
					Verileri kaydetme									
					Hipotez kurma									
					Verileri kullanma ve model oluşturma									
					Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme									
					Deney yapma									
					Yaşam Becerileri									
					Analitik düşünme									
					Karar verme									
					Yaratıcılık									
					Girişimcilik									
					İletişim ve takım çalışması									
					Tutum									
					Olumlu tutum geliştirme									
					Öğrenmekten hoşlanma									
					Motivasyon									
					İstekli olma									
					Gönüllü katılım sağlama									
					Değer									
					Fenin katkısına değer verme									
					Sorumluluk									
					Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme									
					Sosyobilimsel Konular									
					Bilimin Doğası									
					Bilim ve Teknoloji ilişkisi									
					Bilimin Toplumsal Katkısı									
					Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci									
					Fen ve Kariyer Bilinci									

Şekil 3.6. FDGF'nin ilk bölümün pilot uygulama sonucu düzeltilmiş hali

Ünite	Konu	Kazanım	Etkinlik	Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri											Gelişim Durumu		NASIL GEREKLEŞİYOR?	İHTİYAÇ	GÖZLENEBİLİR NOTLARI
				Bilgi	Bilimsel Süreç Boyutu		Bilgi Birikim Boyutu						Gelişim Durumu							
							1.Hatırlama	2.Anlama	3.Uygulama	4.Çözümleme	5.Değerlendirme	6.Yaratma/ Oluşturma	E	H						
					A.Olgusal Bilgi															
					B.Kavramsal Bilgi															
					C.İşlemsel Bilgi															
					D.Üstbilgisel Bilgi															
					Bilimsel Süreç Becerileri											E	H			
					Gözlem yapma															
					Ölçme, sınıflama															
					Verileri kaydetme															
					Hipotez kurma															
					Verileri kullanma ve model oluşturma															
					Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme															
					Deney yapma															
					Yaşam Becerileri															
					Analitik düşünme															
					Karar verme															
					Yaratıcılık															
					Girişimcilik															
					İletişim ve takım çalışması															
					Tutum															
					Olumlu tutum geliştirme															
					Öğrenmekten hoşlanma															
					Motivasyon															
					İstekli olma															
					Gönüllü katılım sağlama															
					Değer															
					Fenin katkısına değer verme															
					Sorumluluk															
					Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme															
					Sosyobilimsel Konular															
					Bilimin Doğası															
					Bilim ve Teknoloji ilişkisi															
					Bilimin Toplumsal Katkısı															
					Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci															
					Fen ve Kariyer Bilinci															

Şekil 3.7. FDGF son hali

3.4.2. Görüşme, görüşme formu ve yapılandırma süreci

3.4.2.1. Görüşme

Görüşme, nitel araştırma yaklaşımlarında en sık kullanılan veri toplama tekniklerinden biri (Yıldırım ve Şimşek, 2011) olup genellikle iki veya daha fazla kişi arasında yapılan amaçlı konuşmalardır (Bogdan ve Biklen, 2007). Görüşmede araştırmacı önceden belirlemiş olduğu bir durum, konu veya sorun için belirlenmiş olan kişilerle çeşitli konuşmalar yaparak derinlemesine bilgi almayı amaçlar. Bu amaç doğrultusunda yapılan görüşmede sözel bilgilerin yanı sıra deneyimler, tutumlar, düşünceler, yorumlar, zihinsel algılar ve çeşitli bedensel tepkiler gibi gözlenemeyen durumlar anlaşılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitel araştırmalarda kullanılan görüşme tekniğinin en güçlü özelliği görmediğimiz durumlar hakkında bilgi vermesi ve gördüğümüz durumlarla ilgili alternatif açıklamalara ulaşılabilmesidir (Glesne, 2012). Araştırmada kazanımların neden görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler tarafından kazanılmadığının anlaşılması; öğrenciler tarafından hangi konu ve kavramların anlaşılmasında zorluk yaşadığının belirlenmesi; öğrencilerin derslerle ilgili beklentilerinin anlaşılması; derste ne gibi materyallerin kullanılmasının öğrenci verimini arttıracığının belirlenmesi; gözlem tekniği ile elde edilen verilerden anlaşılmayanları aydınlatmak ve anlaşılmış verilerden derinlemesine bilgiler elde etmek için görüşme tekniği kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak amacıyla yapılan ön test ve bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan son testte görüşme ile gerçekleştirilmiştir.

Farklı kaynaklarda farklı şekillerde sınıflanıyor (Bogdan ve Biklen, 2007; Maykut ve Morehouse, 1994; Rubin, 1983; Yıldırım ve Şimşek, 2011) olmasına rağmen görüşmeler genel olarak yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme olarak üçe ayrılmaktadır (Ekiz, 2009). Belli bir amaç doğrultusunda önceden hazırlanmış sorularla yapılan görüşmelere yapılandırılmış görüşme denir. Bu tarz görüşmede araştırmacı sadece elde etmek istediği bilgilere yönelik olan sorularla görüşmeyi yapar (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Eğer araştırmacı önceden hazırlamış olduğu görüşme soruları üzerinde, görüşme esnasında aldığı cevaplara ya da durumlara bağlı olarak değişiklik yapıyorsa yarı yapılandırılmış görüşme yapıyor demektir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler daha esnek bir çalışma olduğu için daha sık kullanılır (Ekiz,

2009). Yapılandırılmamış görüşmede ise araştırmacı yönlendirici görevindedir. Araştırmacı amacına yönelik olarak bir sonraki soruyu destekleyecek ve ipucu sağlayacak sorular sormaktadır (Maykut ve Morehouse, 1994).

Çalışmada ADDIE modeli analiz basamağında görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerde öğrenilmeyen kavramların neden öğrenilmediğini, öğrenilen kavramların ne kadar öğrenildiğini, öğrenmelerini etkileyen durumları (materyal kullanımı, etkinlik yapma vb.), öğrenci yeterliklerini ve öğrencilerin öğretmenden beklentilerini derinlemesine öğrenmek amacıyla hazırlanan sorulara görüşme sırasında görüşmenin akışına göre ek sorular eklenmesinden dolayı yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ADDIE modeli değerlendirme basamağında öğrencilerin kavramları ne kadar öğrendiğini tespit etmek ve tasarım modelinin öğrencilerin öğrenmelerinde ne kadar faydalı olduğunu belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir.

Araştırmalarda görüşme tekniği kullanılacaksa önce hangi tür görüşme yapılacağına karar verilmelidir. Görüşme türüne karar verildikten sonra yapılacak ilk şey görüşmeye yönelik bir kılavuz oluşturmaktır (Maykut ve Morehouse, 1994). Bu amaçla görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerden çalışmanın amacına uygun olarak bilgiler almak, gerektiğinde sorulacak sorulara sondalar ekleyerek daha detaylı bilgi almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu, görüşme kılavuzunda uyulması gereken kurallar dikkate alınarak hazırlanmıştır (Bell, 1995; Denscombe, 1998; Maykut ve Morehouse, 1994). Öncelikle görüşmede hangi bilgilerin toplanmasına karar verebilmek için görüşmenin amacı kesinleştirilmiştir. Görüşmede hangi konu ve kavrama yönelik soruların sorulması gerektiği ile ilgili bir kimya eğitimi uzmanı ile beyin fırtınası yapılmıştır. Görüşmede yer alması gereken konular kimya eğitimi uzmanı ile belirlenmiştir. Daha sonra amaca uygun açık uçlu sorular belirlenmiş ve sorular konu sırasına göre düzene sokulmuştur. Görüşmenin bütünlüğünü sağlamak amacıyla kişisel bilgi, görüşmenin amacı, gizlilik durumu, ses kaydı için izin talebi ve neden görüşme için seçildiklerini açıklayan bir görüşme taslağı hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak görüşme ile ilgili iki kimya eğitimi ve bir fen eğitimi uzmanından görüş alınmış ve uzmanların görüşlerine göre formda düzenlemeler yapılmıştır. Görüşme formu ile ilgili dönüt alabilmek için, görme yetisi olan bir öğrenci ile ön görüşme yapılmış ve görüşme formunda herhangi bir düzeltmenin yapılması gerekmediği anlaşılmıştır.

3.4.2.2. Görüşme sorularının yazılması, görüşme formu geliştirme süreci

Görüşme sorularının oluşturulması en başta yapılması gereken bir durum gibi görünürken, aslında süreç boyunca devam eden bir durumdur. Araştırmacının sorusuna aldığı cevap bir sonraki soruyu değiştirmesine, kaldırmasına ya da yeni bir soru geliştirmesine neden olabilir. Bu nedenle görüşme soruları esnektir (Maykut ve Morehouse, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Görüşme sorularının sahip olması gereken bazı özellikler vardır. Çalışmada görüşme soruları hazırlanırken: kolay anlaşılır olmasına fakat evet-hayır gibi kısa cevaplı olmamasına, açık uçlu olmasına (Bogdan ve Biklen, 2007), katılımcıyı görüşmeye istekli kılacak nitelikte olmasına (Glesne, 2012), yönlendirmekten kaçınan türde olmasına, çok boyutlu olmamasına, odaklı olmasına (Maykut ve Morehouse, 1994), alternatif soru ve sondalar içermesine, farklı türden sorular içermesine ve soruların belirli bir düzene göre sıralanmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca evet-hayır şeklinde cevaplanan sorulara yer verildiğinde, mutlaka devamında açıklayıcı bilgiye yöneltici sondalar sorulmuştur.

Görüşmede önemli olan bir diğer nokta ise görüşme sorularına ait sondalar hazırlamaktır. Sondalar Yıldırım ve Şimşek (2011)'e göre daha fazla bilgiye ulaşmak için cevapları derinleştiren araçlardır. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerle ve öğretmenleriyle yapılan görüşmelerde konuyu aydınlatabilmek, sorunun tam cevabını bulmak amacıyla sondalara sıklıkla yer verilmiştir. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin, görme yetersizliklerinin ve mental seviyelerinin farklılık göstermesi sebebiyle sondalar öğrenciden öğrenciye farklılık göstermiştir. Sorulan görüşme sondaları görüşme formlarında gösterilmiştir. Fakat anlık yapılması gereken sondalara görüşme sonrası transkriptlerde yer verilmiştir.

Çalışmada öğrenciler ve öğretmene yönelik olmak üzere iki adet görüşme formu hazırlanmıştır. Öğretmen için Öğretmen Görüşme Formu (Ek 5), öğrenciler için Öğrenci Görüşme Formu (Ek 6) hazırlanmıştır. Öğretmen görüşme formu ilk hali Şekil 3.8'de, öğrenci görüşme formu ilk hali ise Şekil 3.9'da görülmektedir. Formların ilk hali iki kimya eğitimi uzmanı tarafından incelenmiş ve uzman görüşlerine göre formlarda düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlemesi yapılan formlar uzmanların görüşüne tekrar sunulmuş ve uzmanlar Ek 5 ve Ek 6'da sunulan formların kullanılabilir olduğunu ifade

etmişlerdir. Bu nedenle görüşmeler esnasında son hal olan Ek 5 ve Ek 6 kullanılmıştır.

Öğretmen görüşme formunda yapılan düzeltmeler:

1. Açıklama bölümünde görüşülen kişiyi yönlendireceği düşünüldüğünden dolayı görüşmenin amacı kısmında düzeltme yapılmıştır.
2. Sorularda sert ifadeler kullanmak yerine daha serbest ifadeler kullanılması tercih edilmiştir.
3. Sorulan sorularda genelden özele giden soru sorma tekniği izlenilmiştir.
4. Birbirine benzeyen sorular birleştirilerek tek bir soru haline getirilmiş ya da bir soru diğer sorunun sondası şeklinde sorulmuştur.
5. Evet-hayır şeklinde cevap verilecek sorular açık uçlu soru formatına çevrilmiştir.
6. Bazı soruların amacına yönelik uzmanlar tarafından belirtilmiş ve bu sorular görüşme formundan çıkarılmıştır.
7. Bazı sorular daha anlaşılır hale getirilmiştir.
8. Öğretmene sorduğu soruda cevabı bulunan ve öğretmeni yönlendiren soru stilleri öğretmeni yönlendirmeyecek şekilde değiştirilmiştir.
9. Öğretmenin konuyla ilgili yapması gerekenlerin neden yapılmadığını öğrenmek için sorulan sorular öğretmenin düşüncesini öğrenme amaçlı olarak daha yumuşak bir dille sorulmuştur.

Öğrenci görüşme formunda yapılan düzeltmeler:

1. Öğrenci seviyelerine uygun olmayan soru tipleri öğrenci seviyelerine uygun olacak biçimde daha sade ve anlaşılır bir dille sorulmuştur.
2. Sorularda emir kipi bulunan cümleler uzmanlar tarafından sert ifadeler olarak adlandırıldığından sert ifadelerin yer aldığı söylenen sorular görüşmeciyi rahatsız etmeyecek şekilde serbest ifadeler kullanılarak hazırlanmıştır.

3. Sorulan sorular belirli bir sıra belirlenmeden sorulmuştur, görüşme sorularının yerleri genelden özele giden soru sorma tekniği ile tekrardan belirlenmiştir.
4. Soru sıralaması kavramsal yapıyı ortaya koyacak şekilde düzenlenmiştir.
5. Güncel alan yazında görme engeli yerine görme yetersizliği kavramı yer aldığından, görme engeli kelimesi görme yetersizliği olarak değiştirilmiştir.

1. Yeni bir konuya başlarken nasıl bir yol izliyorsunuz?
 - Hangi teknikleri kullanırsınız?(hatırlatma, ilgi çekme, keşfetme....)
2. Dersin başında öğrencilerin bilgi bakımından eksikliklerini nasıl gideriyorsunuz?
 - Bilgi bakımından birbirlerine benzer seviyeye gelmeleri için neler yapıyorsunuz?
3. Etkinlik yaparken nelere dikkat ediyorsunuz?
 - Öğrencilerin bilgileri bakımından?
 - Öğrencilerin engelleri bakımından?
 - Öğrencilerin etkinliği anlamaları bakımından?
4. Öğrencilerin engel durumları etkinlik yaparken farklılıklar yaratıyor mu?
5. Öğrencilerinize etkinlikleri bireysel yapmalarına fırsat verir misiniz?
 - İzin verirsiniz etkinlikleri yaparken nelere dikkat edersiniz?
 - İzin vermezseniz neden izin vermezsiniz?
6. Sizce bir etkinlik yapılmadan önce öğrencilere malzemeler tanıtsa ve öğrencilere o malzemeler verilse kendileri yapacağı etkinlik tasarlayabilirler mi?
7. Hazır olan etkinliklerin öğrenciler tarafından izlemesi yerine kendilerinin yapması daha yararlı olmaz mı?
8. Size göre bir etkinlik hangi tür öğrenme alanlarını içermelidir?

(Bilgi, beceri, duyuş, fttc)
9. Bir etkinlikte öğrenme alanlarına bağlı alt kazanım maddeleri vardır. Öğrencilere yaptığınız etkinlikler sizce hangilerini içermektedir:

Gözlem yapma? Ölçme, sınıflama? Verileri kaydetme? Hipotez kurma? Verileri kullanma ve model oluşturma? Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme? Deney yapma? Analitik düşünme? Karar verme? Yaratıcılık? Girişimcilik?	İletişim ve takım çalışması? Olumlu tutum geliştirme? Öğrenmekten hoşlanma? İstekli olma? Gönüllü katılım sağlama? Faniin katkısına değer verme? Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme?	Sosyalbilimsel konular? Bilimin doğası? Bilim ve teknoloji ilişkisi? Bilimin toplumsal katkısı? Sürdürülebilir kalkınma bilinci? Fen ve kariyer bilinci?
10. Sizce ders kitabında yer alan etkinlik kazanımların kazanmasına yardımcı oluyor mu?
11. Siz etkinlikleri yaparken kazanımları gerçekleştirmeyi düşünüyor musunuz?
12. Ders işlerken öğrencilerin kazanması gereken kazanımlara mı önem verirsiniz yoksa kitapta işlenmesi gerekenlere mi? Neden?
13. Sizce etkinlik yapılmadan görme engelli öğrencilere ders nasıl anlatılır?
14. Bazı kazanımlar işlenmedi ya da yarım işlendi bunun belirli bir sebebi var mı?
 - Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.(hal değişimine hiç girilmedi)
 - Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farklı çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.(gözlem kısmına girilmedi.)
 - Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.(yapılmadı)
 - Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.(şözel olarak ifade edildi.)
 - Suyun katı ve sıvı hallerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılara için önemini sorgular.(hiç girilmedi.)
15. Konuyu öğrenip öğrenme maksatlı değerlendirme sorularında her bir öğrenciden cevap alınması öğrenciler için daha yararlı olmaz mı?
 - Her bir öğrenciden cevap almanın nedeni var mı?
16. Değerlendirme amaçlı sorduğunuz soruların öğrencilerin elinde kalacak şekilde belge halinde neden vermiyorsunuz?
17. Sizce farklı görme seviyelerine sahip olan öğrenciler için farklı ders dokümanları vermek öğrencilere bir yarar sağlar mı?
18. Öğrencilerin yazmasını istediğiniz bilgilerin yazılıp yazılmadığının kontrolünü nasıl sağlarsınız?
 - Sağlanamaması durumunda ellerinde doğru bilgilerin olması için ne gibi şeyler yapılabilir?

Şekil 3.8.Öğretmen görüşme formu ilk hal

Ad:	Babanın İşi:	Görme engeli:	Az gören	Kör
Soyad:	Annenin İşi:			
Sınıfı:	Kaç kardeşsiniz(kaçıncısın):			
Yaşı:	Alidede başka görme engelli var mı?:			

GÖRÜŞME SORULARI

- Maddenin taneckili yapısı/madde ve değişim ünitesini baştan sona hatırlamaya çalışır mısın?(3-4 dk düşünmesi için fırsat ver) Bu üniteyi işlerken kullandığın araç ve gereçler nelerdir?
- Sana desek ki ünite ile ilgili araç ve gereçler üret ve bu araç gereçle bu konuyu 5. Sınıf öğrencilerine anlat. Nasıl araç ve gereçler ürettin?
- Maddenin taneckili yapısı/madde ve değişim ünitesinde anlamakta zorlandığın veya anlaması sana kolay gelen konular nelerdi? Neden?
- Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?
- Madde nasıl bir yapıya sahiptir?
- Bir buz katı halde bulunmaktadır. Buzun ısı alarak sıvı hal olan suya, su ise ısı alarak gaz hal olan su buharına dönüşmektedir. Buna göre:
 - Katı, sıvı ve gaz haldeki taneckiler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek yada elinle gösterebilir misin?
- Sence bütünsellik nedir?
- Bütünsellik bir maddenin tek parça halinde bulunmasıdır. Buna göre sence maddenin bütünsel olmaması ne demektir?
- Fiziksel değişim nedir?
 - Fiziksel değişime örnekler verebilir misin?
- Kimyasal değişim nedir?
 - Kimyasal değişime örnekler verebilir misin?
- Maddenin iç yapısı ve dış yapısı nedir?
- Sence şimdi sayacağım değişimlerin hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?
 - Kağdın yanması
 - Kağdın kesilmesi
 - Kolanın içine mentos atıldığında kolanın köpürmesi
 - Çayın içine limon sıkıldığında çayın renginin açılması
 - Yumurtanın kırılması
 - Yumurtanın pişirilmesi
 - Elmanın kesilmesi
 - Kesilen elmanın kararması
 - Demirin eğilmesi
 - Demirin kararması
 - Demirin boyanarak renk değiştirilmesi

Şekil 3.9. Öğrenci görüşme formu ilk hal

3.4.2.3. Görüşmenin yapılması

Görüşmenin en önemli avantajı uygulanabilir oluşudur (Bell, 1995). Görüşme ile bir konuda bilgi edinmek için sadece soruların hazırlanması yeterli değildir. Bu soruların etkili bir şekilde katılımcıya sunulması araştırmacının becerisine bağlıdır (Bell, 1995; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Sorular görüşülen kişiye yöneltilirken konuşma süresinin tamamı kayıt altına alınmalıdır. Ses kaydı alınamayan durumlarda görüşmeyi yapan kişi cevapları dikkatli ve düzenli bir şekilde not almalıdır (Glesne, 2012; Maykut ve Morehouse, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Çalışmada öncelikle öğretmen ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme başlamadan önce çalışmanın amacından bahsedilmiştir. Daha sonra görüşmenin kayıt altına alınması için öğretmenden izin istenmiştir. Öğretmen ilk başta ses kaydı yapılmasını heyecanlanırım diyerek kabul etmemiştir. Araştırmacı tarafından görüşmenin kayda alınmasının gerekli olduğu ve tekrar tekrar dinlemenin gerek görüşmenin transkriptinde gerekse verilerin analizinde gerekli olduğu bildirilmiştir. Açıklama üzerine öğretmen ses kaydını kabul etmiştir. Öğretmen görüşme sorularının yer aldığı görüşme formu öğretmene gösterilerek görüşmeye başlanılmıştır. Anlaşılmayan sorularda ya da öğretmenin yanlış anladığı sorularda araştırmacı tarafından düzeltmeler yapılmıştır. Herhangi bir cevap alınmadığında ya da net cevaplar alınmadığında araştırmacı tarafından soruyla ilgili sonda sorular sorulmuştur. Öğretmenle yapılan görüşme bittikten sonra sıra ile her bir öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Her bir öğrenciye çalışmanın amacı ve önemi bildirilmiştir. Ayrıca öğrencilerden görüşme ses kayıtlarının yapılması için izin istenmiştir. Daha sonrasında her bir öğrenci ile birebir öğrenci görüşme soruları sorulmuştur.

Gözlem sürecinde hem öğretmen hem de öğrencilerle ders aralarında iletişim kurulması ve gerek öğrencilere gerekse öğretmene gözlemlere giderken pekiştireçlerin götürülmesi öğretmen ve öğrencilerle bir bağın kurulmasına sebep olmuştur. Kurulan bu bağ görüşme sürecini araştırmacı açısından kolaylaştırmıştır. Çünkü görüşmeci ile görüşülen kişi arasında kurulan bağ samimi ve en içten cevapların verilmesine yardımcı olmuştur. Örneğin öğrenci kendisiyle yaptığımız görüşmeyi öğretmenle paylaşmayacağımı bildiğinden dolayı görüşmeler esnasında “öğretmen bu konuyu anlatmadı”, “öğretmen bir şey anlatmadı ki” ya da “öğretmenimiz arkadaşlarımı

susturmadığından dinleyemedim” cevaplarını vermişlerdir. Öğretmende aynı şekilde içtenlikle sorulara cevap vermiştir. Örneğin “hocam zaten görmüyorlar ben bunlara nasıl etkinlik yapabilirim” ya da “etkinlikler yapsamda, dışarıdan araç-gereç getirsemde bir şey değişmeyecek” gibi cevapları çekinmeden verebilmiştir. Bazı öğrencilerin ise samimi cevaplar vermediği davranışları aracılığıyla anlaşılmıştır. Görüşme sırasında sadece ses kaydının yapılmayıp gerekli yerlerde görüşmecî davranışlarının not edilmesi, görüşme sonrasında görüşülen kişinin söylemlerinden ne demek istediğini anlamada yardımcı olmuştur. Örneğin öğrenciye “Bu üniteyi işlerken öğretmenin sınıfıta kullandığı veya size kullanmanız için verdiği ders araç-gereç ve materyaller nelerdi?” sorusuna öğrenci “öğretmenimiz çok iyi anlattı bize her şeyi getirdi. Öğretmenimi çok seviyorum.” cevabını verirken heyecanlı bir şekilde verdi. Ayrıca sorulan diğer sorulara cevap verirken düşünmekte ve düşünme esnasında ellerini ya ovuşturmakta ya da kafasına götürmekteyken bu soruda sert bir el ifadesi ile hiç düşünmeden soruya cevap vermiştir.

3.5. Kazanım Analizi ve Yapılandırılmış Bloom Taksonomisi

Öğretim programında yer alan kazanımlar, öğretimin belirli bir amaç doğrultusunda planlı bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır (Zorluoğlu, Kızılaslan ve Sözbilir, 2016). Ayrıca kazanımlar, programın içeriğinin düzenlenmesi, programın uygulanması ve değerlendirmesine yardımcı olmaktadır (Gezer, Şahin, Sünkür ve Meral, 2014).

Uygulayıcılara yarar sağlaması amacıyla kazanımların sınıflandırılırlar (Krathwohl 2002). Kazanımların belirli düzeylere göre basitten karmaşığa olacak şekilde aşamalı olarak sınıflandırılması, öğrenciler tarafından bilginin zihinsel olarak kodlanmasını kolaylaştırarak öğrenci öğrenmelerini arttırmak amacıyla yapılmaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2001; Tutkun, 2012). Kazanımların sınıflandırılması çoğunlukla Bloom (1956) tarafından geliştirilen Anderson ve Krathwohl (2001) tarafından yapılandırılan yapılandırılmış Bloom taksonomisiyle yapılmaktadır.

Bloom taksonomisinin orijinal hali öğrenmelerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarda olduğunu ortaya koymuş ve bu alanları öğrenme düzeylerini ele alarak alt kategorilere ayırmıştır. Bu kategoriler bilgi, kavrama, uygulama, analiz,

sentez ve değerlendirmedir (Köğce, Aydın, Yıldız 2009; Krathwohl 2002). Öğrenci merkezli müfredatların istediği üst düzey bilişsel becerileri Bloom taksonomisinin tam olarak sınıflandıramadığı bilinmektedir. Üst düzey bilişsel becerilerin sınıflandırılabilmesi amacıyla Bloom'un hazırlamış olduğu taksonomi yapılandırılmıştır (Anderson ve Krathwohl, 2001).

Yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre bilişsel alanın bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutu ön plana çıkmaktadır. Bilgi boyutu bilimsel düşüncelerde bilgi ile ilişkilendirilen sınıflandırılmalara dayanırken, bilişsel süreç boyutu zihinsel süreçlerle ilgili sınıflandırılmalara dayandırılmaktadır.

Bilgi Boyutu

Yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre bilgi boyutu alt basamakları:

- *Olgusal bilgi:* Bir disiplin veya konu alanındaki temel kavramları oluşturan bilgileri kullanma, anlama ve ifade etme davranışlarını içerir. Öğrencilerin bilmek zorunda oldukları temel bilgilerdir (Köğce, Aydın, Yıldız 2009; Ayvaci, Türkdoğan 2010).
- *Kavramsal bilgi:* Bir yapı içinde bulunan kavramlar arasındaki ilişkilerin belirtilebildiği bilgidir (Krathwohl 2002).
- *İşlemsel bilgi:* Herhangi bir durum, işlem veya işin nasıl yapılması gerektiği ile ilgili bilgidir. Bu bilgi türü araştırma ile ilgili metotlar ve gereklilikleri; bir iş ile ilgili teknikler ve metotlar ile ilgili bilgidir.
- *Üstbilişsel (farkındalık) bilgisi:* Biliş ile ilgili bilgidir. Öğrencinin bildiği ve kontrol edip düzeltebildiği bilgidir (Krathwohl, 2002; Köğce, Aydın, Yıldız 2009; Ayvaci, Türkdoğan 2010).

Bilişsel Süreç Boyutu

Yapılandırılmış Bloom taksonomisi bilişsel süreç boyutu alt basamakları (Köğce, Aydın, Yıldız 2009; Krathwohl 2002):

- *Hatırlama:* Bilginin uzun süreli bellekten geri getirilerek hatırlanmasıdır.
- *Anlama:* Bilgilerin öğrenci tarafından özümsemişi, yorumlanması,

özetlenmesi ve karşılaştırılması işlemidir.

- *Uygulama:* Elde edilen bilgilerin uygulanmasının yapılmasıdır.
- *Çözümleme:* Bir bütünü parçalarına ayırma, parçaların birbiriyle ve bütünüyle nasıl ilişki içinde olduğunu belirleme işlemidir.
- *Değerlendirme:* Belirli kriterler göz önünde bulundurularak yargıya ulaşma işlemidir.
- *Yaratma:* Parçaları birleştirerek anlamlı ve işlevsel bir ürün ortaya çıkarmak için parçaları bir araya getirme işlemidir.

3.5.1. Yapılandırılmış Bloom taksonomisi tablosu, kullanımı ve kazanım analizi

Kazanımların analizinde kullanılan tabloya taksonomi tablosu denilmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Taksonomi tablosu uygulayıcıya, öğretim programlarının belirlemiş oldukları kazanımların anlaşılması; öğrenme ile ilgili soruların cevaplanması; öğrencilere konu ve kavramların nasıl öğretileceği; öğrenmelerin nasıl değerlendirileceği; kazanım, öğretim etkinliği ve değerlendirmenin ne kadar uyumlu ve kullanışlı olduğu hakkında yardımcı olabilmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001; Krathwohl 2002).

Öğretim programı tasarımında “Kazanımlar ve öğretim etkinlikleri taksonomi tablosunda aynı bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutunda yer alıyor mu?” sorusuna cevap aranması gerekmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Çünkü etkili bir öğretim tasarımı kazanım, uygulama ve değerlendirme arasındaki uyumla sağlanmaktadır. Bu uyumun sağlanması için öğretmen, kazanımların sınıflamasını düşünerek öğrencilerine yönelik uygulama ve değerlendirme basamaklarını tasarlamalıdır. Bunun için tasarımın her basamağında (Anderson ve Krathwohl, 2001):

- Öğrenciler buna ilgi duyar mı?
- Öğrencilerin etkinliğe gönüllü katılımı sağlanır mı?
- Uygulama için gerekli materyal ve uygulama alanı var mı?

soruları sorularak hazırlanırsa basamaklar arası tutarlılık sağlanır ve kazanımlara

yönelik bir tasarım yapılmış olur.

Yapılandırılmış Bloom taksonomisi tablosunun (Tablo 3.3) sol sütununu Bilgi Boyutu alt basamakları; en üst satırına ise Bilişsel Süreç Boyutu basamakları oluşturmaktadır (Krathwohl, 2002).

Tablo 3.3.

Yapılandırılmış Bloom Taksonomisi Tablosu

Bilişsel Süreç Boyutu		1. Hatırlama	2. Anlama	3. Uygulama	4. Çözümleme	5. Değerlendirme	6. Yaratma
Bilgi Boyutu	A. Olgusal Bilgisi						
	B. Kavramsal Bilgisi						
	C. İşlemsel Bilgisi						
	D. Üstbilişsel Bilgi						

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programda yer alan kazanımların taksonomi tablosundaki yerinin belirlenmesi için öncelikle kazanımın cümle yapısına odaklanılması gerekir. Kazanım cümlesi, fiil ifadesi ve ad ifadesinden oluşmaktadır. Fiil ifadesi, kazanımın bilişsel süreç boyutu basamaklarından hangisine ait olacağını; ad ifadesi bilgi boyutu basamaklarından hangisine ait olacağını gösterir ve taksonomi tablosunda basamağın önünde yer alan sayı ve harf ile hücredeki yeri belirlenir. Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde yer alan kazanımların analizinde öncelikle kazanım cümlesinin ad ve fiil ifadesine bakılmıştır. Kazanım cümlesinin ad ifadesi kavramsal bilgi ile ilgili ise ön kod olarak B, fiil ifadesi anlama boyutu ile ilgiliyse son kod olarak 2 verilmiş ve ilgili kazanım B2 hücresi olarak belirlenmiştir. Fakat bazı kazanımların birkaç kazanımdan oluşması ve kazanımların açık şekilde ifade edilmemesi sebebiyle taksonomi tablosuna yerleştirilmesi güç olmuştur. Bir kazanımın bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutunun kesiştiği bir hücreye yerleştirilememesinin iki sebebi bulunmaktadır: ilki kazanım cümlesinde birden fazla fiil ve ad ifadesi bulunması,

ikincisi ise kazanım cümlesinde bulunan fiil ifadesinin ne ifade ettiğinin tam anlamıyla anlaşılabilmesidir. Birden fazla fiil içeren kazanımlarda üst düzey beceri içeren fiil seçilmelidir (Anderson vd., 2010). Örneğin kazanım hem anlama hem de analiz etme basamağını içeren bir fiil içeriyorsa bir üst basamak olan analiz etme basamağı seçilmiştir. Kazanım hem kavramsal bilgi hem de işlemsel bilgi içeriyorsa, bu durumda bir üst basamak olan işlemsel bilgi basamağına yerleştirilmiştir. 6. sınıf ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan kazanımların nasıl analiz edildiği ve tabloda hangi hücrede yer aldığı Bölüm 4.1’de detaylı olarak açıklanmıştır.

3.6. Veri Analizi

Nitel veriler sayılardan ziyade kelimelerden ve anlamlardan oluşur (Dey, 1993; Miles ve Huberman, 1994). Nitel çalışmalarda en önemli durumlardan birisi kelime ve anlamlardan oluşan verilerin analizidir. Analiz sürecinde verilerin raporlaştırılmasına ve raporlaştırılırken okuyucuların anlayacağı bir dille yazılmasına dikkat edilmesi gerekir. Nitel çalışmalar esnek çalışmalardır. Bu nedenle verilerin analizinde de araştırmacı esnek davranabilir ve çalıştığı konuya uygun olan bir analiz modeli oluşturabilir (Bogdan ve Biklen, 2007; Ekiz, 2009).

Çalışmada hem betimsel hem de içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analizde, araştırmacı tarafından önceden belirlenmiş olan bazı temalara göre betimlemeler yapılır. İçerik analizinde ise betimsel tanımların yanı sıra katılımcılardan alınan bilgiler bazı temalara ayrılarak nedenlere bağlı olarak açıklamalar yapılır. İçerik analizinde, betimsel analize göre daha derinlemesine ve detaylı açıklamalarla veriler incelenir (Dey, 1993; Ekiz, 2009; Glesne, 2013). Bu yaklaşımda öncelikle veriler arasında kodlamalar yapılarak ilişkiler belirlenir. Kodlar kategorileri, kategoriler ise temaları oluşturur. Kodlama bir sözcük veya bir ya da birkaç cümle olabilir. Temalar oluşturulduktan sonra gerekli düzenlemeler yapılır ve bulgular yorumlanır.

Çalışmada kazanımların yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre analizinde taksonomi teması dikkate alınarak analiz yapıldığından betimsel analiz kullanılmıştır. Ayrıca gözlemler ve görüşmeler sonucunda elde edilen verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen verilerden kodlar, kodların bir araya gelmesiyle “Genel İhtiyaçlar” ve “Kazanımın Kazandırılmasına Yönelik İhtiyaçlar” kategorileri ve

bu kategorilerin bir araya gelmesiyle “İhtiyaç” teması oluşturulmuştur. Verilerden kodlar, kategoriler ve temalar oluşturulurken Merriam (2013)’ün belirtmiş olduğu “verilerden çıkarılan kavramlara göre kodlama” prensibi benimsenerek analiz sırasında oluşan kodlar, kodlarla ilgili kategoriye oluşturmuştur. Fakat kategoriler oluşturulurken kategori “Araştırmanın amacına cevap verebilecek nitelikte mi?”, “Kodları kapsıyor mu?” ve “Kavramsal açıdan kodlarla uyumlu mu?” (Merriam, 2013) sorularına cevap aranmış ve en uygun kavram kategori adı olarak belirlenmiştir. Daha sonra kategori adları dikkate alınarak tema adı belirlenmiştir. Toplanmış olan nitel verilerin analizinde sonuçlara ulaşma bakımından kavramlar, tema ve görseller önemli (Glesne, 2013) olduğundan adı belirlenen kod, kategori ve temalar görselleştirilerek ihtiyaç diyagramı oluşturulmuştur (bkz. Şekil 4.1). Kod, kategori ve temaların ihtiyaç diyagramına yerleştirilmesi ile aynı ada sahip olan kodlar belirlenmiş ve bu kodlar anlam değişikliği olmayacak şekilde başka bir kavramla değiştirilmiştir.

Çalışmada verilerin analizinde geçerliğin sağlanması ve güvenilir sonuçlar elde etmek için betimsel ve içerik analizinde yapılan analizler iki kimya eğitimi uzmanı ve bir fen eğitimi uzmanınca tekrar gözden geçirilmiştir. Kontrol amaçlı yapılan analizlerde içerik analizinde uygun olmayan kodlarda üç farklı yol izlenmiştir: ya araştırmacı ve uzmanların uygun olarak görmediği kodlar çıkarılmıştır, ya kalmasının faydalı olacağı düşünülen kodlar başka bir kod adı belirlenerek güncelleştirilmiştir ya da bir kodun başka bir kodla birleştirilmesi gerektiği düşünüldüğünde ise kodlar birleştirilerek kodun ismi güncelleştirilmiş veya iki koddan birinin ismi seçilmiştir. Betimsel analiz kısmında ise yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre, araştırmacı ile iki kimya eğitimi uzmanı ve bir fen eğitimi uzmanınca ayrı ayrı analizi yapılmıştır. Araştırmacı ve her bir uzmanın yapmış olduğu analizler bir araya getirilerek araştırmacılar arası görüş farklılıkları ve görüş birliği belirlenerek betimsel analiz olan kazanımların yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre analizinin güvenilirlik hesaplaması yapılmıştır. Güvenirlik katsayısı “görüş birliği olan kazanım sayısı/toplam kazanım sayısı” formülü kullanılarak .71 olarak hesaplanmıştır. Bu değer genel olarak kabul gören güvenilirlik katsayısı oranı olan .70 değerinden büyük olduğundan kazanım analizinin güvenilir olduğu söylenebilir. Toplam yedi kazanımdan görüş ayrılığına düşülen iki kazanım için uzmanlarla görüşülerek kazanım tablosunda verilen analiz sonuçları uygun görülmüştür.

Çalışmanın gerek veri toplama süreçlerinde gerekse verilerin analizi ve yorumlanması süreçlerinde tutarlılık sağlanması için sürekli olarak süreç eleştirel bir gözle sorgulanmış ve ayrıca bunların nasıl yapıldığı konusunda açıklamalar okuyucuyu tatmin edecek şekilde açık ve net olarak verilmeye çalışılmıştır. Yapılan her süreçte izlenen sürecin gerçekliğini ortaya çıkarmak ve iç geçerliği sağlamak için “Gözlediğimizi sandığımız olaylar ya da anladığımızı düşündüğümüz olgulara ilişkin yorumlamalarımız gerçek durumu yansıtıyor mu?” (Merriam, 2013) sorusuna her süreçte cevap aranmıştır.

Toplanan verilerin nasıl analiz edildiği veri analizi bölümünde (Bkz. Bölüm 3.6) ve bulgular kısmında ADDIE Modeli Analiz Basamağı bölümlerinde (Bkz. Bölüm 4.1 ve 4.3) ayrıntılı bir şekilde betimlenerek dış güvenirlik sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca çalışmada araştırma verileri doğrudan verilerek, video gözlemlerinde uzmanlarla birlikte tekrar analizleri yapılarak ve veri analizlerinde sonuçların desteklenmesi için başka bir araştırmacıya danışılarak (Creswell, 2007) iç güvenirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Çalışmada ADDIE modeli basamaklarına ilişkin bulgulara, basamak adları adı altında yer verilmiştir.

ADDIE Modeli Analiz Basamağı farklı alt başlıklara göre analiz bulguları sunulmuştur. ‘Yapılandırılmış Bloom Taksonomisine Göre Kazanımların Analizi’ başlığında, kazanımların yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre analizine yer verilmiştir. Ders öğretim planı tasarımı yapılırken yapılandırılmış Bloom Taksonomisine göre en az kazanım düzeyinde öğretim planı yapılması gerektiğinden kazanımların yapılandırılmış Bloom Taksonomisine göre hangi düzeyde olduğu belirlenmiştir. ‘Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Yönelik Kavramsal Analiz’ başlığında, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin görüşmeler sonucu ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan kavramları hangi düzeylerde öğrendikleri belirlenmiştir. ‘Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Yönelik İhtiyaç Analizi’ başlığında, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin kavram öğrenmeleri amacıyla ihtiyaçlar belirlenmiş ve ihtiyaçlar ‘Genel İhtiyaçlar’ ve ‘Kazanımın Kazandırılmasına Yönelik İhtiyaçlar’ kategorisine ayrılmıştır. İhtiyaçlar, yarı-yapılandırılmış gözlem formu olan FDGF’nun doldurulması ve öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerden elde edilmiştir.

‘ADDIE Modeli Tasarım ve Geliştirme Basamağı: Materyal Geliştirme’ başlığında, tasarlanan materyallerin geliştirilme aşamaları, materyallerin öğretime yararlığının ve kullanılabilirliğinin belirlenmesi ile ilgili verilere yer verilmiştir. Ayrıca öğretmen kılavuzunun da kullanılabilirliği ile ilgili verilere yer verilerek genel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

‘ADDIE Modeli Uygulama Basamağı: Geliştirilen Öğretim Planının Analizleri’ başlığında, geliştirilen öğretim planının pilot uygulama sonucunda pilot uygulamayı yapan öğretmen tarafından değerlendirmesiyle ilgili verilere yer verilmiştir.

‘ADDIE Modeli Değerlendirme Basamağı’ başlığında, geliştirilen öğretim

planının beceri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanlarına göre analiz verilerine, Fen Etkinlik Gözlem Formu (FEGF)'nin ikinci kısmında yer alan boyutlara (bkz. Ek-3) göre program analiz verilerine yer verilmiştir. Ayrıca öğretim planının uygulama süreci anlatılmış ve geliştirilen öğretim planının yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre kazanım, uygulama ve değerlendirme analizi verilerine yer verilerek bu basamaklar arası uyum incelenmiştir. Öğretim planının değerlendirilmesi ise öğrenci başarıları belirlenerek verilmiştir. Öğrenci başarılarının belirlenmesi amacıyla, ön test ve son test görüşme verilerinin analizi yapılmıştır.

4.1. ADDIE Modeli Analiz Basamağı

4.1.1. Yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre kazanımların analizi

Fen Bilimleri dersi 6. sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesi ile ilgili kazanımların Yapılandırılmış Bloom Taksonomisine göre bilgi ve bilişsel süreç boyutta değerlendirilmesi yapılmış ve Tablo 3.3 referans alınarak Tablo 4.2 oluşturulmuştur.

'Maddenin Tanecikli Yapısı' ünitesiyle ilgili toplam 7 kazanım bulunmaktadır. Kazanımların konulara göre dağılımları (MEB 2013, s. 24) Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1.

Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi

Kazanım Numarası	Kazanım İfadesi
6.3.1.1.	Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.
6.3.1.2.	Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.
6.3.2.1.	Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.
6.3.3.1.	Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.
6.3.3.2.	Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.
6.3.3.3.	Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.
6.3.3.4.	Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.

Tablo 4.2.

Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Kazanımlarının Yapılandırılmış Bloom Taksonomisine Göre Tablosu

		Bilişsel Süreç Boyutu					
		1. Hatırlama	2. Anlama	3. Uygulama	4. Çözümleme	5. Değerlendirme	6. Yaratma
Bilgi Boyutu	A. Olgusal Bilgisi	6.3.3.1	6.3.1.1				
	B. Kavramsal Bilgisi		6.3.1.2	6.3.2.1			
	C. İşlemsel Bilgisi		6.3.3.3	6.3.3.2			
	D. Üstbilişsel Bilgi				6.3.3.4		

Tablo 4.2’ye yerleştirilen ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi kazanımlarının öncelikle hangi bilgi ve bilişsel süreç boyutunda olduğu tespit edilmiş, daha sonra bu kazanımlar tabloda ilgili hücreye yerleştirilmiştir. Buna göre: 6.3.1.1. “Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.” kazanım maddesi, bazı kavramların terminolojik bilgisi verileceğinden bilgi boyutunda olgusal bilgidir. Bilişsel süreç boyutunda anlama sürecini oluşturan özetleme, tanımlama, açıklama ve yorumlama gibi kavramlara uygunluğundan dolayı anlama basamağındadır ve kazanım A2 hücresine yerleştirilmiştir.

6.3.1.2. “Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.” kazanım maddesi hal değişimine bağlı olarak katı, sıvı, gaz halindeki maddelerin temel unsurlarının öğrenilmesi ve kavramlar arası ilişkinin incelenmesi gerektiğinden kavramsal bilgi düzeyindedir. Bilişsel süreç boyutundan bakıldığında sonuç çıkarma, sınıflama, açıklama gibi becerileri içerdiğinden anlama basamağındadır ve kazanım B2 hücresine yerleştirilmiştir.

6.3.2.1. “Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.” kazanım maddesinde temel unsurların bilinmesi ve buna bağlı olarak öğrencinin farklılıkları belirleyebilmesi gerektiğinden kavramsal bilgi düzeyindedir. Öğrenciler açıklamayı yapmış oldukları deneylere bağlı olarak

açıklayacağından dolayı bilişsel süreç boyutundan uygulama boyutuna dâhil edilerek kazanım B3 hücresine yerleştirilmiştir.

6.3.3.1. “Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.” kazanım maddesi daha çok problem çözümündeki temel unsurlarla ilgili olduğundan olgusal bilgi ağırlıklıdır. Ayrıca önceki bilgiler hatırlanarak tanımlama yapılması istendiğinden hatırlama basamağındadır ve kazanım A1 hücresine yerleştirilmiştir.

6.3.3.2. “Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.” kazanımında deney tasarımı sonucu yoğunluk hesaplamalarıyla kavramların ve konunun kavratılması amaçlandığından bilgi boyutundan işlemsel bilgi basamağına girmektedir. Deney tasarımı ve hesaplama yapılması istendiğinden uygulama basamağındadır ve kazanım C3 hücresine yerleştirilmiştir.

6.3.3.3. “Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.” kazanımında öğrencinin deney yaparak karşılaştırma yapması ve buna bağlı olarak sınıflama yapılması istenildiğinden işlemsel bilgiye girmektedir. Deney yardımı ile maddenin yoğunluklarının karşılaştırılması ve yoğunlukların büyüklükleri hakkında fikir sahibi olunması nedeniyle anlama basamağındadır ve kazanım C2 hücresine yerleştirilmiştir.

6.3.3.4. “Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.” kazanımı genel olarak canlılar için yoğunluğun önemli olduğunun farkındalığını yaratmak istemesinden dolayı üstbilişsel bilgi boyutunda yer almaktadır. Ayrıca yoğunluğun canlılarda neden önemli olduğunu araştırıp, açıklaması ve ayırt etmesi gerektiğinden çözümleme basamağındadır ve kazanım D4 hücresine yerleştirilmiştir.

4.1.2. Maddenin tanecikli yapısı ünitesi öğretim programının yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre kazanım, uygulama ve değerlendirme analizi

Çalışmada mevcut öğretim programının kazanım-öğretim-uygulama-değerlendirme basamakları arasındaki uyumluluğa bakılmıştır. Uyumluluk bir önceki bölümde belirlenen kazanım düzeyleri dikkate alınarak yapılmıştır. Kazanımın her bir basamağa göre gerçekleşme durumu dersin işlenişi esnasında kayıt altına alınan

videoların daha sonra teker teker izlenmesi ile ortaya konulmaya çalışılmıştır. ‘Kazanımın Gerçekleşme Düzeyi’ öğretmenlerin ders esnasında yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde anlattığına bakılarak belirlenmiştir. Örneğin “6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.” kazanımının öğretimi sırasında öğretmen, konuyu daha çok hatırlama düzeyinde anlatmıştır. Çünkü öğretmen derste verdiği kavramların açıklanmasına yönelik herhangi bir işleyle bulunmamış, öğrencilere maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu öğretebilmek için sıklıkla “evet çocuklar maddeler tanecikli yapıya sahipti, boşlukluydu ve tanecikler hareket ediyordu.” şeklinde bilgi vermiştir. Bu durum derslerin yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre anlama düzeyinden çok hatırlama düzeyinde işlendiğini göstermektedir. ‘Gerçekleşen Etkinlik Uygulaması Düzeyi’ öğretmenlerin ders esnasında yapmış olduğu deney, drama, analogi vb. gibi etkinliklerin yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre düzeyi belirlenerek belirlenmiştir. Örneğin “6.3.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.” kazanımına yönelik kitapta yer alan etkinlik, öğretmen tarafından öğrencilerin anlamasına yönelik sorular sorulmadan etkinlik gerçekleştirildiğinden dolayı anlama düzeyinde etkinlik gerçekleştirilmiştir denmiştir. ‘Değerlendirme Uygulaması Düzeyi’ ise öğretmenlerin ders süreci veya ders sonunda öğrencilerin öğrenme durumunu belirlemek için sorduğu soruların yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde olduğuna bakılarak belirlenmiştir. Öğretmen genellikle öğrencilere kavramlarla ilgili tanımları vererek tanımın doğru olup olmadığına yönelik sorular sormuştur. Örneğin “Madde tanecikli yapıya sahiptir değil mi çocuklar?”, “yoğunluk, kütle hacme bölünmesiyle bulunuyordu değil mi?” ya da “şimdi mumun yoğunluğunu bulmam için mumun kütleini tartmam gerekiyor, hacmini bulmam için su dolu bebere koymam gerekiyordu. Daha sonra bulduğum kütle ve hacmi birbirine bölecek miydim Ö?” gibi öğrencinin hatırlamasını sağlayacak şekilde soruların sorulması değerlendirmede aşamasında daha çok hatırlama düzeyinde sorular sorulduğunu göstermektedir.

‘Hedeflenen Kazanım Düzeyi’, ‘Hedeflenen Etkinlik Düzeyi’ ve ‘Hedeflenen Değerlendirme Düzeyi’ Fen Bilimleri Dersi Kitabında (Öcal, 2014) yer alan bilgiler dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu düzeylerle yukarıda belirtilen öğretim sırasında gerçekleşen düzeyler karşılaştırılarak her bir bölümün gerçekleştirilme durumu

belirlenmiştir. Örneğin “6.3.3.1.Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.” kazanımının, kazanım düzeyi A1 düzeyindedir, kitap konu içeriğini B2 düzeyinde verdiği için dolayı ‘Hedeflenen Kazanım Düzeyi’ B2 düzeyindedir denmiştir. ‘Hedeflenen Kazanım Düzeyi’ ile ‘Kazanımın Gerçekleşme Düzeyi’ karşılaştırılmıştır, eğer kazanımın gerçekleşme düzeyi hedeflenen kazanım düzeyinde ya da bir üst basamakta verilmiş ise kazanımın gerçekleştirilme durumu için gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Fakat kazanımın gerçekleşme düzeyi hedeflenen kazanım düzeyinden daha aşağı bir basamakta verildiyse kazanımın gerçekleştirilme durumu için gerçekleştirilmediği belirtilmiştir. Ayrıca ‘Kazanım Gerçekleşme Düzeyi’ ile ‘Kazanım Düzeyi’ karşılaştırılarak ‘Kazanım Düzeyine Göre Gerçekleşme Durumu’ belirlenmiştir. ‘Kazanımın Gerçekleşme Düzeyi’ kazanım düzeyinde ya da bir üst basamaktan gerçekleştirilmiş ise kazanım düzeyine göre gerçekleşme durumu gerçekleştirildi olarak belirlenmiş, bir alt düzeyden gerçekleştirilmiş ise kazanım düzeyine göre gerçekleşme durumu gerçekleştirilmedi olarak belirlenmiştir.

‘Hedeflenen Etkinlik Düzeyi’ ile ‘Gerçekleşen Etkinlik Uygulaması Düzeyi’, ‘Hedeflenen Değerlendirme Düzeyi’ ile ‘Değerlendirme Uygulaması Düzeyi’ karşılaştırılarak genel gerçekleştirilme durumları belirlenmiştir. Ayrıca ‘Gerçekleşen Etkinlik Uygulaması Düzeyi’, ‘Değerlendirme Uygulaması Düzeyi’ kazanım düzeyleri ile karşılaştırılarak ‘Kazanım Düzeyine Göre Gerçekleşme Durumu’ belirlenmiştir.

Etkili bir öğretim tasarımı yapılabilmesi için öğretim programının taksonomiye göre kazanımların analizi yapılmalı ve kazanım-öğretim-uygulama-değerlendirme arasındaki uyumluluğa bakılmalıdır. Eğer bu ilişki %50’nin üstünde ise program etkili bir şekilde uygulanmaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2001). Fakat ünite bazlı genel eğilime bakmak bazen yanıltıcı olabilmektedir. Genel ünite eğilimine bakmaktansa kazanımların genel gerçekleşme durumu ve kazanım-öğretim-uygulama-değerlendirme arasındaki ilişki dışında her bir basamağı kendi içinde değerlendirmek gerekmektedir. Genel gerçekleştirme durumu %50’nin üstünde çıkan bir kazanım yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre B3 düzeyinde olsun, eğer genel eğilim birçok basamağın B3 düzeyinin altında gerçekleşmiş ise kazanımın gerçekleşme durumunun %50’nin üstünde olmasına rağmen etkili bir program olmadığını göstermektedir.

Maddenin tanecikli yapısı ünitesi kazanım-öğretim-uygulama-değerlendirme

açısından analizi (bkz. Tablo 4.3) bize bu ünitenin teorik ve uygulama açısından uyumlu olup olmadığı ve kazanım düzeyi açısından bir düzen sağlanıp sağlanmadığı (Anderson ve Krathwohl, 2001) hakkında bilgi vermektedir. Ünitenin genel gerçekleştirilme durumuna bakıldığında gerçekleştirilmenin düşük olduğu görülmektedir. Fakat bazı kazanımların ‘Kazanım Düzeyine Göre Genel Gerçekleşme Durumu’ %50’nin üstünde olduğundan bu kazanımların gerçekleştirildiği söylenebilir.

Tabloda yer alan ‘Hedeflenen Kazanım Düzeyi’ başlığı kitaptaki konu içerikleri incelenerek, ‘Kazanımın Gerçekleşme Düzeyi’ başlığı ise video kayıtlarından ders işlenişlerinin tekrar tekrar izlenerek taksonomiye göre analizi yapılmıştır. Kazanımın öğretim-uygulama-değerlendirme açısından incelemesinin yapılması kazanımla diğer basamaklar arasında uyumluluğun gözlemlenmesi için gereklidir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Örneğin 6.3.1.2 kazanımı ‘Hedeflenen Kazanım Düzeyi’ ve ‘Kazanımın Gerçekleşme Düzeyi’ açısından incelendiğinde kazanımın gerçekleştirildiği fakat kazanımla arasındaki ilişkiye bakıldığında kazanımın B2 düzeyinde olduğu, ‘Hedeflenen Kazanım Düzeyi’ bakımından A1 ve ‘Kazanımın Gerçekleşme Düzeyi’ bakımından A2 olduğu görülmektedir. Anderson ve Krathwohl (2001)’e göre teorik kısmı ve uygulanma düzeyi kazanım düzeyinin ya üstünde olmalı ya da kazanımla aynı düzeyde olmalıdır. İkisinin eşit ya da teorik kısmı ve uygulanma düzeyinin bir üst düzeyde olması durumunda program uyumludur denilmektedir.

Tablo 4.3’e göre genel gerçekleşme durumu %37.7, kazanım düzeyine göre genel gerçekleşme durumu ise %28.3 çıkmıştır. Bu durum öğretimin ve uygulamaların kazanımlara göre gerçekleştirilmediğini göstermektedir. Ayrıca kazanım bazlı bakıldığında bazı kazanımların genel gerçekleştirilme durumu %50’nin üstünde çıkarken kazanıma göre gerçekleştirilme durumu %50’nin altında kalmıştır. Örneğin kazanım 6.3.2.1’in genel gerçekleştirilme durumu %66 iken basamakların kazanıma göre analizi sonucunda genel gerçekleşme durumu %33 çıkmıştır. Bu nedenle ilgili kazanım öğretiminin kazanım odaklı gerçekleştirilmediği ortaya çıkmaktadır. Ünitenin öğretimi genel olarak değerlendirildiğinde öğretimin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmediği belirlenmiştir.

Tablo 4.3.

Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Öğretim Programının Kazanım, Uygulama ve Değerlendirme Analizi Tablosu

Konu Kazanımı	Kazanım Düzeyi	Hedeflenen Kazanım Düzeyi	Kazanım Gerçekleşme Düzeyi	Gerçekleştirilme durumu	Kazanım Düzeyine Göre Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen Etkinlik Düzeyi	Gerçekleşen Etkinlik Uygulaması Düzeyi	Gerçekleştirilme durumu	Kazanım Düzeyine Göre Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen Değerlendirme Düzeyi	Değerlendirme Uygulaması Düzeyi	Gerçekleştirilme durumu	Kazanım Düzeyine Göre Gerçekleşme Durumu	Genel Gerçekleştirilme Durumu	Kazanım Düzeyine Göre Genel Gerçekleşme Durumu
6.3.1.1	A2	A3	A1	▼	▼	B3	A3	▼	▲	A1	A1	▲	▼	%33	%33
6.3.1.2	B2	A1	A2	▲	▼	B3	B2	▼	▲	B2	B1	▼	▼	%33	%33
6.3.2.1	B3	B2	A1	▼	▼	B3	B3	▲	▲	B1	B1	▲	▼	%66	%33
6.3.3.1	A1	B2	B3	▲	▲	A2	A2	▲	▼	B2	A1	▼	▲	%66	%66
6.3.3.2	C3	A1	A1	▲	▼	B3	C3	▲	▲	C3	C1	▼	▼	%66	%33
6.3.3.3	C4									Kazanım gerçekleştirilmedi					
6.3.3.4	D4	B2	B1	▼	▼	B3	-	▼	▼	D4	-	▼	▼	%0	%0
Ünitenin Genel Gerçekleştirilme Durumu														%37.7	%28.3

▼ : Hedeflenen düzeyin altında/gerçekleştirilemedi ▲ : Hedeflenen düzeyde ya da hedeflenen düzeyin üstünde/gerçekleştirildi - : uygulanmadı

4.1.3. Maddenin tanecikli yapısı ünitesi öğretim programı kazanımlarının öğrenciler bakımından öğrenilme düzeyi

ADDIE modeli analiz basamağındaki çalışma grubu öğrencilerinin konuyu hangi düzeyde öğrendiklerini tespit etmek amacıyla konu kazanımlarına yönelik görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonucu yapılan analiz sonuçları Tablo 4.4’de yer almaktadır.

Öğrencilerle mevcut programın uygulanmasından sonra yapılan görüşmeler sonucunda Tablo 4.4 oluşturulmuştur. Tablo 4.4’te kazanımla ilgili sorulan sorulara hiçbir cevap vermeyen ya da yanlış cevap veren öğrenciler öğrenme gerçekleşmemiş, verdiği cevaplar kazanım düzeyinden düşük olanlar hedeflenen düzeyin altı/gerçekleştirilemedi, verdiği cevaplar kazanım düzeyi ya da üstünde olduğu durumlarda hedeflenen düzeyin üstü/gerçekleştirildi kodu ile kodlanmış ve öğrencilerin öğrenme düzeyleri belirlenmiştir. Örneğin; Kazanım 6.3.1.1 ile ilgili olan “Madde nasıl

bir yapıya sahiptir?” sorusuna Ö₁: “Madde tanımı yapamam ki. Bilmiyorum.” şeklinde cevap verdiğiinden dolayı öğrenme gerçekleşmemiştir denmiştir. 6.3.1.2 kazanımı ile ilgili olarak sorulan “Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?” soruya Ö₂: “Mesela katılarda çok az boşluk var... Havanın içinde boşluk olduğundan sıkışabiliyor.” Tanımı yapmıştır. Ö₂ “Havanın içinde boşluk olduğundan sıkışabiliyor.” çıkarımını yapabildiğinden dolayı bilişsel süreç boyutundan anlama düzeyinde bilgi boyutu bakımından kavramsal düzeyde yani B2 düzeyinde öğrendiği belirlenmiştir. Kazanım B2 boyutunda olduğundan ve öğrenci öğrenmesi de B2 düzeyinde gerçekleştiğinden öğrenmenin gerçekleştirildiği belirtilmiştir. 6.3.2.1 kazanımı ile ilgili kavramların öğrenci tarafından öğrenilme durumu ile ilgili Ö₃: “Mesela hocam fiziksel bir şeyin kırılması mı? Yok ya kimyasal olur o zaman. Mesela hocam odunun yanmaaaa yok hocam o kimyasal olur yav.” demesi öğrencinin kavramsal bilgi düzeyinde değil olgusal bilgi düzeyinde öğrendiğini ve bilişsel süreç becerisi olarak ise hatırlama düzeyinde kaldığını göstermektedir. Kazanım B3 düzeyinde olduğundan ve Ö₃ A1 düzeyinde öğrendiğinden kazanımın öğrenci tarafından kazanılmadığı belirtilmiştir.

Tablo 4.4.

Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Öğretim Programı Kazanımlarının Öğrenciler Bakımından Öğrenilme Düzeyi Tablosu

Konu Kazanımı	Amaçlanan Öğrenme Düzeyi	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Gerçekleşme Düzeyi
6.3.1.1	A2	-	B2▲	-	A1▼	A1▼	%20
6.3.1.2	B2	A1▼	B2▲	A1▼	B1▼	B2▲	%40
6.3.2.1	B3	A1▼	B2▼	A1▼	B3▲	B3▲	%40
6.3.3.1	A1	-	A1▲	-	A1▲	A1▲	%60
6.3.3.2	C3	-	C3▲	-	-	C1▼	%20
6.3.3.3	C2	-	B1▼	-	-	B1▼	%0
6.3.3.4	D4	-	D4▲	-	D4▲	-	%40
Bireysel öğrenme düzeyi		%0	%71.5	%0	%42.9	%42.9	
Ünitenin Öğrenci Tarafından Genel Gerçekleşme Düzeyi							% 31.5

▼ : Hedeflenen düzeyin altı/gerçekleştirilemedi ▲ : Hedeflenen düzeyin üstü/gerçekleştirildi - : öğrenme gerçekleşmemiş

Tablo 4.4'e göre öğrencilerin 6.3.1.1 kazanımının %20, 6.3.1.2 kazanımının %40, 6.3.2.1 kazanımının %40, 6.3.3.1 kazanımının %60, 6.3.3.2 kazanımının %20, 6.3.3.3 kazanımının %0 ve 6.3.3.4 kazanımının %40 oranında öğrenildiğini göstermektedir. Bireysel öğrenme düzeylerine bakıldığında öğrencilerin öğrendikleri fakat Ö₂ dışında hiçbir öğrencinin amaçlanan öğrenme düzeyine uygun bir öğrenme gerçekleştiremediği görülmektedir. Kazanımların öğrenciler tarafından öğrenilme düzeyine bakıldığında sadece 6.3.3.1 kazanımın yüksek oranda öğrenildiği anlaşılmaktadır. Tablo 4.3, kazanım 6.3.3.3'ün kazandırılmasına yönelik hiçbir çalışmanın yapılmadığını, buna bağlı olarak Tablo 4.4'te ilgili kazanıma yönelik bir öğretim almayan öğrencilerin kazanımı kazanamadıklarını göstermektedir.

4.1.4 Maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik kavramsal analiz

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler tarafından 'Maddenin Tanecikli Yapısı' ünitesinde yer alan kazanımların anlamlı öğrenilmesini sağlayacak kavramları ne kadar öğrendiklerini tespit etmek amacıyla kavramsal analiz yapılmıştır. Kavramsal

analizlerde öğrencilerin konu ile ilgili kavramların kavramsal tanımları ve kavramla ilgili örneklerin kazanılıp kazanılmadığı incelenmiştir. Kavramsal analiz, öğrenci mülakatlarında öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kullanılarak yapılmıştır. Kavram analizi sonucunda öğrencilerin herhangi bir kavramı öğrenip öğrenmedikleri belirlenmiş ve öğrenme durumları her bir kavram için öğrenilmiş, öğrenilmemiş ve kısmen öğrenilmiş kodları altında incelenmiştir. Kavramlarla ilgili olarak toplam 12 kavram kategorisi oluşturulmuştur. Her bir öğrencinin vermiş olduğu cevaplar incelenerek kavramla ilgili tanım yapamayan öğrenci öğrenmemiş, kavram tanımına benzer tanım yapanlar ya da tanım yapamayıp örnek veren öğrenci kısmen öğrenmiş, hiçbir tanım yapamayan ya da yanlış tanım yapan öğrenciler öğrenmemiş koduna yerleştirilerek sınıflandırılmış ve frekans tablosu çıkarılmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5'te geçen kavramlar, öğretim programında konu ile ilgili öğretilmesi gereken kavramlar olup, ders kitabı ve öğretmenin ders işlenişindeki anlatımında yer almaktadır.

Tablo 4.5.

Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Kavram Analizi Tablosu

	Kod			
		Öğrenmiş	Kısmen Öğrenmiş	Öğrenmemiş
Kategori	Madde	0	3	2
	Maddenin tanecikli yapısı	0	2	3
	Maddenin boşluklu yapısı	1	1	3
	Maddenin hareketli yapısı	0	2	3
	Titreşim hareketi	3	0	2
	Öteleme hareketi	2	1	2
	Dönme hareketi	1	2	2
	Fiziksel değişim	2	2	1
	Kimyasal değişim	1	3	1
	Yoğunluk	0	3	2
	Yoğunluk birimi	1	1	3
	Yoğunluk hesaplama	0	1	4
	Toplam Frekans	11	20	29

Öğrencilerin bir önceki yıldan bilmesi gereken “madde” kavramının tanımı, konunun temelini oluşturduğundan dolayı öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden “Çevremizde bulunan bütün canlı ve cansız varlıklara *madde* denir.” (Keskin, 2014) tanımı beklenmiştir. Öğrencilerden üçü kısmen öğrenmiş kategorisine, ikisi ise öğrenmemiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin madde kavramına yönelik öğrenme durumu “Madde nedir?” sorusuna verdikleri bazı cevaplar ile birlikte Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6.

Madde Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Öğrenmiş	Ö ₂ : “Madde... Maddeyi nasıl tanımlasam yaaa. Madde sen, ben gibi madde işte. Masa sandalye yiyecek, içecek gibi yani...” Ö ₄ : “Bir tane işte küçük ya da büyük, tahta, sıra ya da çantadır. Tanımını valla unuttum. Dış, tahta her şey maddedir.”

Tablo 4.6. (Devamı)

Öğrenmemiş	Ö ₁ : “Madde tanımını yapamam ki. Bilmiyorum. Maddenin tanımını hiç yapmadığım için yapamıyorum biraz.” Ö ₃ : “Madde su muydu neydi ya. Aklıma gelmedi hocam ya. Sıra madde ama kitap madde değil hocam. Tam olarak bilmiyorum.”

Öğrencilerden maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak maddenin tanecikli yapılardan meydana geldiğini ifade eden cümleler beklenmiştir. Öğrencilerden ikisi kısmen öğrenmiş kategorisine, üçü ise öğrenmemiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına yönelik verdiği cevapların bazıları Tablo 4.7’de yer almaktadır.

Tablo 4.7.

Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Öğrenmiş	Ö ₄ : “Hmmm küçük olması lazım karınca gibi küçük minnacık şeydir.”
Öğrenmemiş	Ö ₁ : “hatırlamıyorum.”

Maddenin boşluklu yapısı ile ilgili olarak sıkıştırılabilmeye bağlı olarak maddenin tanecikleri arasında boşlukların olduğunu (Öcal, 2014) ifade eden tanıma benzer tanımların öğrenciler tarafından yapılması beklenmiştir. Öğrencilerden üçü öğrenmemiş kategorisine yerleştirilirlerken, bir öğrenci öğrenmiş diğer öğrenci ise kısmen öğrenmiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin maddenin boşluklu yapısına yönelik verdiği cevapların bazıları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8.

Maddenin Boşluklu Yapısı Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Öğrenmiş	Ö ₂ : “Mesela katılarda çok az boşluk vardır sıvılarda daha fazla gazlarda daha çoktur boşluk. Havanın içinde boşluk olduğundan sıkışabiliyor.”

Tablo 4.8. (Devamı)

Kısmen Öğrenmiş	Ö ₅ : “Arasında boşluk bulunan maddelerdir. Örneğin gaz çok boşluk vardır o yüzden istediği yere hareket edebilir sıkıştırılabilir. Sıvıda az bir boşluk olduğundan titreşebilir ve ötelenebilir. Katıda boşluk yok denecek kadar azdır.”
Öğrenmemiş	Ö ₃ : “Bilmiyorum.”

Öğrencilerden maddenin hareketli yapısı kavramına yönelik “maddeyi oluşturan bütün tanecikler hareketlidir fakat bu hareketlilik gözle görülemez” (Öcal,2014) tanımına benzer tanım yapması beklenilmiştir. Öğrencilerden ikisi kısmen öğrenmiş kategorisine, üçü ise öğrenmemiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin maddenin hareketli yapısına yönelik verdiği cevapların bazıları Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9.

Maddenin Hareketli Yapısı Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Öğrenmiş	Ö ₂ : “Hava sıkıştığı yüzden başka bir yere dağılabiliyor.”
Öğrenmemiş	Ö ₃ : “Bilmiyorum.”

Maddenin taneciklerinin titreşim hareketi yapması ile ilgili olarak öğrencilerden “Titreşim hareketini soğukta titreyen bir insana benzetebiliriz. Tanecik, yer değiştirmez fakat sağa sola, yukarı aşağı hareket edebilir.” (Öcal, 2014) tanımına benzer tanımlar yapması ve ilgili örneği vermesi beklenilmiştir. Öğrencilerden üçü öğrenmiş kategorisine, ikisi ise öğrenmemiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin titreşim hareketi kavramına yönelik verdiği cevapların bazıları Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10.

Titreşim Hareketi Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Öğrenmemiş	Ö ₂ : “”Bilmiyorum.”
	Ö ₃ : “şık olsaydı daha iyi olurdu.”

Tablo 4.10. (Devamı)

Öğrenmiş	Ö₁: “Katı, sıvı, gaz yapar [titreşim hareketini gösterirken kendini titretiyor].” Ö₄: “Böyle durduğu yerde hareket etmesi [durduğu yerde titredi].” Ö₅: “Çok sıkışık olduğu için hareketlenemeyecek olması. Örneğin bir otobüste kimsenin binemeyeceği kadar az yolcu varsa o titreşir, [yer değiştirmeden kendi yerinde titredi].”

Maddenin taneciklerinin öteleme (yer değiştirme) hareketi yapmasıyla ilgili olarak ders öğretmeninin yapmış olduğu “taneciklerin bir yerden bir yere hareket etmesi, yer değiştirmesi işlemidir. Yer değiştirme işlemi boşluklar arttığı zaman gerçekleşir. Gazlar ve sıvılar yapar.” açıklamasına uygun bir açıklamayı öğrencilerin yapması beklenmiştir. Ö₂ ve Ö₃ taneciklerin öteleme hareketi ile ilgili hiçbir tanım yapamayarak öğrenmemiş koduna yerleştirilmiştir.

Maddenin taneciklerinin öteleme hareketi ile ilgili olarak tanımı tam yapamaları bile öteleme hareketinin ne olduğunu bilen ve örnek veren öğrenciler öğrenmiş koduna yerleştirilmiştir:

Ö₄: “Taneciklerin istediği yere hareket etmesidir, bulunduğu yerden başka yerlere bağımsız hareket etmesidir.)

Ö₅: “Sıvı ve gazlar yapabilir, katılar yapamaz. Çünkü katılar arasında yok denecek kadar az yer vardır [oturduğu yerden tahtanın yanına geçti].”

Taneciklerin öteleme hareketi tanımını yapamayıp sadece hangi tür madde taneciklerinin öteleme hareketi yaptığını belirten Ö₁ kısmen öğrenmiş koduna yerleştirilmiştir.

Maddenin taneciklerinin dönme hareketi yapmasıyla ilgili olarak ders öğretmeninin yapmış olduğu “Taneciklerin kendi etrafında ya da diğer taneciklerin etrafında dönme işlemidir. Gazlar ve sıvılar yapar.” tanıma uygun bir açıklama yapmaları beklenmiştir. Tanım yapamayıp taneciklerin dönme hareketinin nasıl gerçekleştiğini gösteren Ö₁, Ö₃ ve Ö₄ kısmen öğrenmiş koduna, hiçbir tanım yapmayan ve dönme hareketini gösteremeyen Ö₂ ise öğrenmemiş koduna yerleştirilmiştir.

Öğretmen tanımına benzer tanım yapıp örneklendirmeyi doğru yapan öğrenci öğrenmiş koduna yerleştirilmiştir:

Ö₅: “Kendi etrafında ya da başka bir taneciğin etrafında dönmesidir
[bulunduğu yerde ve hareketli olarak masanın etrafında döndü].”

Fiziksel değişimle ilgili olarak “maddenin kimliğinde değişim olmadan sadece görünüşünde olan değişimdir” (Öcal,2014) tanımının yapılması beklenmiştir. Öğrencilerden ikisi öğrenmiş kategorisine, ikisi kısmen öğrenmiş kategorisine biri ise öğrenmemiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin fiziksel değişim kavramına yönelik verdiği cevapların bazıları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11.

Fiziksel Değişim Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Öğrenmiş	Ö ₄ : “Mesela bir kâğıdı kestiğimizde kendi özelliği kalıyorsa fizikseldir. Mesela sıra odundan olmuş fiziksel değişim.” Ö ₅ : “İç değişiminde değişim olmaması fakat dış değişimde değişim olması. Yani kimliğinin değiştirilmeden başka şekle girmesidir.”
Kısmen Öğrenmiş	Ö ₁ : “Cam kırılıyor fiziksel, ondan sonra odunu kırıyor fiziksel, kâğıdı yırtıyor, şekeri suya katıyor tadı kalıyor fizikseldir yani. Şekerin tadı kalıyor sadece görüntüsü değişiyor mesela.” Ö ₂ : “Renginin, tadının değişmemesi. Ama şekli değişebilir. Havucun rendelenmesi.”
Öğrenmemiş	Ö ₃ : “Mesela hocam fiziksel bir şeyin kırılması mı? Yok ya kimyasal olur o odunun yanmaaaa yok hocam o kimyasal olur yav.”

Kimyasal değişim, “maddenin kimliğinde değişim olması ya da başka maddelere dönüşmesidir” (Öcal,2014) tanımına benzer tanım öğrenciler tarafından yapılması beklenmiştir. Öğrencilerden biri öğrenmiş kategorisine, üçü kısmen öğrenmiş kategorisine biri ise öğrenmemiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin kimyasal değişim kavramına yönelik verdiği cevapların bazıları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12.

Kimyasal Değişim Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Öğrenmiş	Ö ₅ : “Kimliğini kaybetmesidir. Bir şeyin pişirilmesi, yakılması, kabartma tozunun kabartılmasında madde kimliğini kaybeder.”
Kısmen Öğrenmiş	Ö ₁ : “Mesela ııııı, mesela kâğıdı sobaya attık kimyasaldır ondan sonra elma çürüdü kimyasaldır elmayı daha yiyemezsin yani çürüdü yani. Bir dakkaa kum ıslandı güneşe koysak tekrar eski haline gelir fizikseldir yani. Tanımını yapamıyorum.” Ö ₄ : “Mesela bir kâğıdı yaktığımızda kendi eski haline döndüremeyiz. Mesela ampul kırıldı mı eski haline gelmez. Kırılmalar kimyasaldır.”
Öğrenmemiş	Ö ₃ : “Demirin kırılması, eğrilmesi hocam, camın kırılması kimyasal yaaa hocam buda ya....”

Yoğunluk, bir maddenin birim hacmindeki kütlesidir ya da cismin kütlesinin cismin hacmine oranıdır (Öcal, 2014). Öğrencilerin buna benzer bir tanım yapması ya da derste öğretmenin vermiş olduğu “Kişi sayısının artmasıyla birlikte yoğunluğun artması gerekir. Örneğin bir otobüste kişi sayısı arttıkça yoğunluk artar, kişi sayısı azaldıkça ise yoğunluk azalır. Bu sınıfta da 20 kişinin olması yoğun bir sınıf olduğunu şu andaki mevcut kadar öğrenci olduğunda ise yoğun olmadığını gösterir.” analogi örneğine benzer bir analogi örneği vererek tanımlama yapması beklenilmiştir. Öğrencilerden üçü kısmen öğrenmiş kategorisine, ikisi ise öğrenmemiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin yoğunluk kavramına yönelik verdiği cevapların bazıları Tablo 4.13’de yer almaktadır.

Tablo 4.13.

Yoğunluk Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Öğrenmiş	Ö ₂ : “Maddenin ... kütle ve hacimden yoğunluğu buluruz.” Ö ₄ : “Biz bir salondayız 200 tane adam var, bir tanede salon var içinde 10 tane adam vardır 200 tane olan yoğunluktur.” Ö ₅ : “Yoğunluk bir şeyin suda batıp batmadığını gösteren ağırlık birimidir. Yoğunluğu sudan fazla olan batır az olan yüzeyde kalır.”
Öğrenmemiş	Ö ₃ : “bu konuyu işlemedik.”

Kütlenin birimi gram (g), hacmin birimi cm^3 olarak alınırsa yoğunluk birimi g/cm^3 olur (Öcal,2014). Öğrencilerden yoğunluk birimi kavramıyla ilgili olarak g/cm^3 ’tür cevabı vermeleri beklenmiştir. Öğrencilerden biri öğrenmiş kategorisine, bir diğeri kısmen öğrenmiş kategorisine üçü ise öğrenmemiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin yoğunluk birimi kavramına yönelik verdiği cevaplardan bazıları Tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14.

Yoğunluk Birimi Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Öğrenmiş	Ö ₂ : “ g/cm^3 ’tür.”
Öğrenmemiş	Ö ₄ : “hatırlayamıyorum.”

Yoğunluk hesaplama kavramıyla ilgili olarak öğrencilere “Yoğunlukları verilmeyen elma ve portakalın hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl anlarsın?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerden kütlelerini tartıp bulurum, hacmini su yardımıyla hesaplarım ve yoğunluğu kütleyle hacme bölerek bulurum şeklinde cevap vermeleri beklenmiştir. Öğrencilerden biri kısmen öğrenmiş kategorisine dördü ise öğrenmemiş kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin yoğunluk hesaplama kavramına yönelik verdiği cevaplardan bazıları Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15.

Yoğunluk Hesaplama Kavramı Öğrenci Cevapları

Öğrenilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Öğrenmiş	Ö ₂ : “Kütlelerine bakarak, kütleleri aynı ise hacmine bakarız.”
Öğrenmemiş	Ö ₁ : “Hatırlamıyorum” Ö ₃ : “Portakaldır. Çünkü portakal elmadan daha büyük oluyor hocam. Hacimce büyük olanın öz kütlede büyük olur yok küçük olur. Hocam tam olarak bilmiyorum hocam.”

Yapılan kavramsal analiz sonucunda madde, maddenin tanecikli yapısı,

maddenin hareketli yapısı, yoğunluk ve yoğunluk hesaplama kavramlarının hiçbir öğrenci tarafından tam olarak öğrenilmediği; titreşim hareketi kavramının üç öğrenci tarafından öğrenilmiş olması nedeniyle en çok öğrenilen kavram olduğu; madde kavramının öğretmen tanımını bir kere yapması ve 4. sınıfta işlenmesi sebebiyle öğrenilemediği; maddenin tanecikli yapısı, maddenin hareketli yapısı, boşluklu yapısı kavramlarının öğrenciye sözel olarak anlatıldığından dolayı öğrenilmediği; yoğunluk hesaplama, yoğunluk birimi kavramlarının sayısal içerikli olduğundan öğrenilemediği anlaşılmaktadır (bkz. Tablo 4.5). Kavramların öğrenilmediği ya da kısmen öğrenildiği bir durumda öğrencilerin kazanması gereken kazanımları kazanması mümkün olmamaktadır. Bu yüzden kazanımların kazanılmamış olması kavramların öğrenciler tarafından öğrenilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.5. Maddenin tanecikli yapısı değişim ünitesine yönelik ihtiyaç analizi

İhtiyaç analizi, mevcut durum ile ulaşılmak istenilen durum arasındaki farkı giderebilmek amacı ile izlenecek bir süreçtir (Demirel, 2009). ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinin görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere yönelik hazırlanacak öğretim tasarımının işlevsel, verimli ve kullanılabilir olması için uygunluğunun sağlanması için tasarımdan önce ihtiyaç analizi yapılması gerekmektedir. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesine yönelik eğitim ortamına, öğretime, öğrenime ve ölçme-değerlendirmeye yönelik ihtiyaçlar ders sırasında yapılan gözlemler, video kayıtların incelenmesi ve ünite sonunda yapılan görüşmeler sonucu belirlenmiştir.

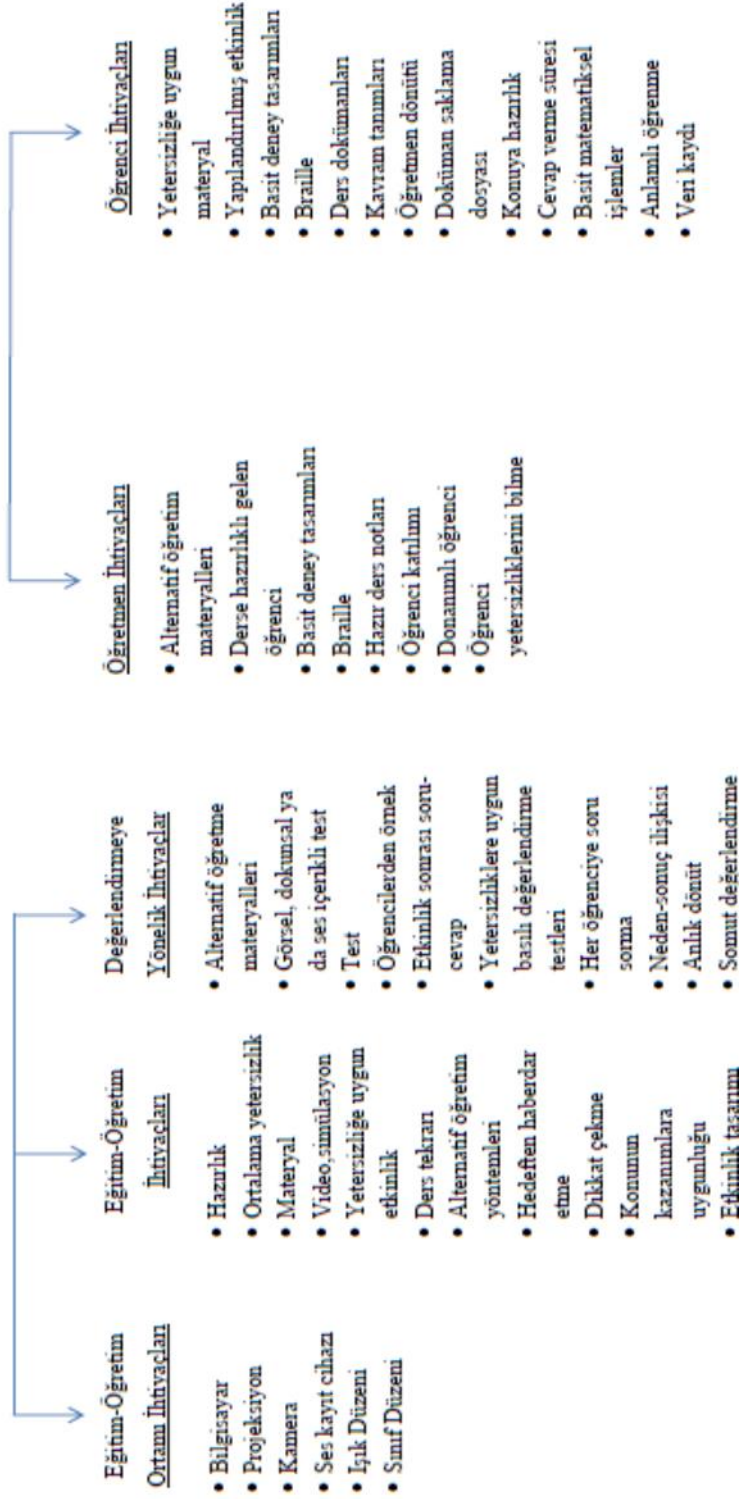
İhtiyaç analizi yapabilmek için yapılan gözlemler, izlenilen video kayıtları ve görüşme transkriplerinin analizleri sonucu kodlar-kategoriler-tema çıkarılmış ve buna bağlı olarak ihtiyaç diyagramı (bkz. Şekil 4.1) oluşturulmuştur. İhtiyaç temasını genel ve kazanımın kazandırılmasına yönelik ihtiyaçlar kategorileri oluşturmaktadır. Genel ihtiyaçlar, eğitim-öğretim ortamı ihtiyaçları, eğitim-öğretim ihtiyaçları ve değerlendirmeye yönelik ihtiyaçlar olmak üzere üç alt kategorileri de; kazanımın kazandırılmasına yönelik ihtiyaçlar ise öğretmen ihtiyaçları ve öğrenci ihtiyaçları alt kategorilerinde incelenmiştir.

İHTİYAÇ



Kazanımın Kazandırılmasına Yönelik İhtiyaçlar

Genel İhtiyaçlar



Şekil 4.1. İhtiyaç Diyagramı

4.1.5.1. Genel ihtiyaçlar

Genel ihtiyaçlar eēitim-ōēretim ortamı ihtiyaçları, eēitim-ōēretim ihtiyaçları ve deēerlendirmeye yōnelik ihtiyaçlar kategorisinden oluşmaktadırdır. Genel ihtiyaçlar kategorisi, gōrme yetersizliēinden etkilenen ōērencilerin sadece fen dersinde deēil her derste ōērenmelerini kolaylaştıracak ihtiyaçlar belirlenerek oluşturulmuştur.

4.1.5.1.1. Eēitim-Ōēretim ortamı ihtiyaçları

Fiziksel ortam dōzenlemesi, gōrme yetersizliēinden etkilenen veya olmayan her bir ōērenci için oldukça ōnemlidir. Fakat gōrme yetersizliēinden etkilenen ōērencilerin ortama uyum saēlamaları gōren ōērencilere gōre daha zor gerekleřtiēinden fiziksel ortam dōzenlemesinin gōrme yetersizliēinden etkilenen ōērenciler için daha ōnemli olduēu sōylenebilir. Bu nedenle gōrme yetersizliēinden etkilenen bireylerin gōrme yetersizlikleri dikkate alınarak fiziksel ortam dōzenlemesi dikkatle yapılmalı ve dōzenlemede şunlara dikkat edilmelidir:

- Kōr ōērenciler sıralarını bulmaya çalışırken fazlalık sandalyeler ve portatif tahta ōērencilerin sıralarına kolaylıkla oturmalarını engellemiştir. Bu nedenle sınıf içerisinde hareketi kısıtlayıcı eşyalar bulundurulmamalıdır (şafak, 2012b).
- Portatif tahtanın ōēretmen tarafından sōrekli yer deēiřtirilmekte ve tahtanın sabit yeri olmadıēından kōr ōērenciler teneffōste hareket ederken tahtaya çarpmaktadır. Bu durum yaralanmalara sebep verebileceēi gibi ōērenci portatif tahtanın yerini ōērenememektedir. Bu nedenle demirbaşlar ve ōēretim materyallerinin sabit yeri olmalıdır.
- Az gōren ōērenciler teneffōslerde sınıfta bulunan dolapların kapaklarını açık bırakmaktadır. Teneffōs bitiş zili aldıēında sınıfa gelen kōr ōērenci dolapların kapaklarının kapalı olduēunu dōřunerek hareket etmekte ve açık olan dolap kapakları kazaya sebep olabilmektedir. Kazaya sebep verilmemesi için aēzı kolaylıkla aılabilecek olan dolap, pencere gibi yerlerin kapakları sōrekli kapalı tutulmalıdır (şafak, 2012b).
- MEB tarafından bastırılan Braille kitaplar ve ōēretmen tarafından

bastırılan büyük puntolu kâğıtlar öğrenciler tarafından kullanılmak istendiğinde öğrenci masalarında yer kalmamaktadır. Az görenler için geliştirilen materyaller büyük punto ve büyük ölçekli olacağından dolayı malzemelerin kolaylıkla konulabileceği sıralar temin edilmelidir.

- Az görenlerin yetersizliklerini en aza indirmek için materyallerde zıt renklerin kullanımı tercih edilmelidir (Brown, 2010).
- Ö₃, “mesela sınıflarda öğretmenin anlattıklarını kaydeden birşeyler olsa sonrasında biz o şeyleri dinleyebiliriz.” ders tekrarlarının sağlanmasında kayıt cihazlarının eksikliğinden bahsetmiştir. Bu nedenle öğrencilerin dersi anlaması, yetersizliklerini en aza indirmek ve ders tekrarı sağlanması açısından ses kayıt cihazları temin edilmelidir.
- Öğretmen, öğrencileri etkinliğe uygun bir şekilde oturtmaya çalıştığında az gören öğrenciler “ben orda göremiyorum” ve “bana ışık tersten geliyor” şeklinde cevaplar vermişler ve öğretmenin oturtmak istediği yere oturmamışlardır. Bu gibi durumları en aza indirmek için az gören öğrencinin karanlıkta mı yoksa aydınlıkta mı daha iyi gördüğü tespit edilerek sınıf ışığı ayarlanmalıdır ya da ışıktaki gören öğrenci pencereye daha yakın oturtulmalıdır. Sınıf aydınlatmalarının ya da gün ışığının yeterli olmadığı durumlarda ise beyaz ışıklı masa lambaları kullanılabilir (Brown, 2010; Şafak, 2012b) ya da az görenlerin bir kısmı az aydınlıkta daha iyi gördüklerinden öğrenciye loş bir ortam sağlanılabilir (Brown, 2010).
- Az gören öğrencilerin yetersizliğine bağlı olarak pencereden gelen ışık nedeni ile tahta veya defter parlayabilir ve öğrencinin tahtayı veya defterini görmesi güçleşebilir (Brown, 2010) bu durumları engellemek için pencerelerin perdeli olması gerekir (Şafak, 2012b).
- Az gören öğrenciler, tahtayı en iyi görebileceği şekilde oturtulmalıdır.
- Eğer imkân varsa anlık büyültme, renk zıtlığı sağlama ve ışığını ayarlama açısından akıllı tahtalar kullanılmalıdır.
- Sınıfta kullanılacak malzemelerin yerleri sabit, erişilebilir olmalı

(Brown, 2010) ve yerleri öğrencilere önceden bildirilmelidir.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin eğitim-öğretim ortamı ihtiyaçları belirlenirken eğitim gördüğü sınıf ortamının tasarımı, kullanılacak materyaller ve az görenleri etkileyen ışık düzeni bileşenleri dikkate alınmıştır. Sınıftaki öğrenimin etkili kılınması için kör ve az gören öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte ihtiyaçların belirlenmesine özen gösterilmiştir. Bu doğrultuda eğitim-öğretim ortamı ihtiyaçları:

- Sınıfta sunulması gereken sunumların sunulamaması ve bu yüzden bilgisayar sınıfına gidilmesi (bkz. Şekil 4.2) öğrencilerin motivasyonunu ve dikkatini dağıtmaktadır. Bilgisayar sınıfına giden Ö₁ “öğretmenim benim bütün eşyalarım yukarıda kaldı. Şimdi nasıl anlayacağım”, Ö₂ “bizi sürekli buraya indiriyorsunuz ben bu sınıfı sevmiyorum.” ve Ö₅ “ben burada üşüyorum burası nasıl bir sınıf şu izlediğimiz şeyi sınıfa getirsek.” gibi öğretmene söylemlerde bulunmaları öğrencilerin sınıflarını bırakıp bilgisayar sınıfına gitmelerinden memnun olmadığını göstermektedir. Yapılan etkinliklerin az gören öğrenciler tarafından daha iyi öğrenilmesi için yapılan etkinliğin büyük halini görebilmesine yardımcı olabilecek kamera ve projeksiyon aleti ortamda bulundurulabilir ya da az gören öğrencilerin bireysel kullanımı aktif kılacak ve öğrenmesini kolaylaştıracak tablet bilgisayarların ortamda bulunması sağlanabilir. Bu sayede az gören öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanır ve sınıftaki öğrencilerin ilgilerini arttırarak konuları hatırlanması kolaylaşır (Özdemir, 2011).



Şekil 4.2. Bilgisayar sınıfının görünümü

- Öğrencilerin ders tekrarlarını sağlamaları açısından ders boyunca ses kayıtları yapılması, az gören öğrenciler için ise buna ek olarak etkinliklerin kameraya alınıp öğrencilere ders sonunda sunulması için kamera ve ses kayıt cihazlarının ortamda bulundurulması gerekmektedir.

Ö₄: “Hoca telefona yükleyip bizim daha sonra dinlememizi sağlayabilirdi maddenin tanecikli boşluklu yapısıyla ilgili.”

- Resim 4.3 sınıf ortamı az gören öğrencilerin gün ışığından ve yapay ışık kaynağından yararlanabileceği şekilde dizayn edilmediğini göstermektedir. Buna göre az gören öğrencilerin de az ışık, çok ışık ve normal ışık düzeyinde görmelerinin farklılık gösterdiği dikkate alınarak sıraların ve tahtanın konumları, ışık ve perde düzenlemeleri yapılmalıdır.



Şekil 4.3. Sınıfın ışık düzeni

- Sınıf düzeninin sürekli değiştirilmesi ve sabit bir düzenin sağlanamaması öğrencilerin oturma düzeninde sıkıntılar oluşturmaktadır. Düzen değiştirilmeden önce güneş ışınları kendi önüne düşen öğrenci düzen değiştirilince tersten güneş ışığını almakta ve bu durum az gören öğrencinin görmesini engellemektedir. Şekil 4.4'teki öğrenci az gören olması nedeniyle genellikle güneş ışığının defterine gelecek şekilde oturmaktadır. İkinci derste yeri değiştirilen bu öğrenci güneş ışığını arkadan alması nedeni ile not tutamamış ve dersle ilgili notları tutabilmek için güneş ışığının defterine düştüğü yer olan pencere kenarına geçmiştir. Bu gibi durumların engellenmesi için dönem başında az gören ve kör öğrencilerin ışık ihtiyaçları belirlenmeli ve sınıf düzeni ışık ihtiyaçlarına

göre yapılmalıdır. Bunun için öğrencilerin bağımsız olarak kullanabilecekleri tek kişilik sıra ve masa kullanımına izin veren bireyselleştirilmiş yerleşim düzenine göre öğrenci yerleştirimi yapılmalıdır (Özdemir, 2011). Bu sayede ışığın verimli kullanımını sağlayan bir oturma düzeni oluşturulabilir.



Şekil 4.4. Ortam ışığının az görenlerin görmesine göre yetersizliği

4.1.5.1.2. Eğitim-Öğretim ihtiyaçları

Eğitim-öğretim ihtiyaçları, farklı dersler için de etkili bir öğretim programı tasarımı yapılırken karşılaşılabilecek ihtiyaçlardır. Bu amaçla çalışmada, eğitim ve öğretim sırasında öğrencinin dersi daha iyi anlaması, öğretmenin dersten verim alması, öğretim programı, yöntem teknik ve materyallere yönelik ihtiyaçlar belirlenmiştir:

- Öğretmen, etkinlikleri kendisi gerçekleştirmekte ve görme yetersizlikleri dikkate alınmadığından etkinlikler sırasında sözel betimlemelere yer verilmemektedir. Görme gibi işitme duyusu da çevremizdekiler hakkında bilgi edinmemiz için önemli duyu organlarındandır (Cavkaytar ve Diken, 2012). Bu nedenle öğrencilerin görme yetersizliklerini en aza indirgeyecek şekilde eğitim-öğretimi sözel içeriklerle desteklemek gerekmektedir.
- Gözlemler süresince öğrencilerin derslere hiçbir zaman hazırlıklı gelmediği gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenci görüşmelerinde öğrencilerin neden hazırlıklı gelmediklerine ilişkin sorulan soruya Ö₂: “Öğretmen bana çalışın gelin demiyordu ki.” cevabı vermiştir. Öğrencilerin hazırlıklı

gelmeleri için konuyu önceden çalışıp gelmeleri söylenmelidir.

- Kör öğrenci ile az gören öğrencilerin derse katılımı aynı şekilde gerçekleşmemektedir. Örneğin Ö₃'e dokunsal materyaller ya da sözlü betimlemeler ile konu anlatılması gerekirken Ö₂'ye bunlara ek olarak büyük puntolarla yazılmış ders materyalleri verilmesi gerekmektedir. gözlemler sırasında öğrencilerin yetersizliklerine uygun materyaller kullanılarak öğretim gerçekleştirilmemiştir.
- Kör olan Ö₁'in “bana farklı anlatılsaydı anlardım. Ne bileyim mesela hoca dokunmalı şeyler getirseydi.” söylemi ve ders anlatımı sırasındaki gözlemler görme yetersizliğine uygun materyallerin kullanılmamış olduğuna işaret etmektedir. Kör ve az gören öğrencilerin öğrenmelerini sağlayacak farklı duyu organlarına hitap eden materyaller geliştirilmelidir.
- Az gören öğrenciler yapılan etkinlikleri net olarak göremediklerinden dolayı etkinliğin yapıldığı bölgeye çok yaklaşmakta ve diğer az gören öğrencilerin görmelerini engellemektedir. Ayrıca etkinlik sırasında az gören öğrencilerin “ne oluyor orada?” veya “ne oldu şimdi?” gibi sorular sorması dersin işleyini aksatmakta ve anlamaya çalışan öğrencilerin öğrenmeleri kısmen engellenmektedir. Bu nedenle az gören öğrencilerin yapılan etkinlikleri anlayabilmeleri için video veya simülasyon gösterimleri yapılmalı ya da etkinlikler kamera ve projeksiyon ile büyütülerek gösterilmelidir.
- Görme yetersizliğine uygun olamayan ve ders kitabında yer alan etkinlikler öğrencilere gerçekleştirilmektedir. Örneğin ısıнын iletimi ile ilgili olarak sıcak suyun içine pamukların atılması ve pamukların hareket etmesi ile ısı iletimi kavramının anlatılması. Fakat gören öğrencilerin bile pamukları zor fark edebileceği bu etkinlik ya yapılmamalı ya da konuyla ilgili farklı türde etkinliklere yer verilmelidir.
- Ders sonlarında öğrencilere öğretmenin genel olarak “konuyu anlamayan var mı?” şeklinde soru sorması ya da öğrencilere konuyu özetleyerek dersi bitirmesi öğrencilerin öğrenmelerinin sınanmadığını göstermektedir. Ayrıca öğretmenin “konuyu anlamayan var mı?” sorusuna görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler kendi doğaları gereği anlamsız

bakılmaktadır. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin tepkileri tam olarak anlaşılmadığından konuyu öğrenip öğrenmedikleri tam anlaşılmamaktadır. Bu nedenle konu anlatımlarından sonra bireysel soru-cevap tekniği kullanılarak öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmedikleriyle ilgili bilgi alınabilir.

- Birbiriyle bağlantılı olan konuların işlenmesine başlanmadan bir önceki konu özetlenmemektedir. Örneğin yoğunluk birimi anlatılacağı zaman yoğunluk kavramı hatırlatılmadan yoğunluğun nasıl hesaplandığı ile ilgili bilgi ve yoğunluk birimi öğrencilere direkt verilmiştir. Ders başlamadan önce bir önceki konu kısaca tekrar edilmeli ve yeni konu kısaca hatırlatılarak öğrencilerin dikkati çekilmelidir. Konunun amacı öğrenciye bildirilerek hedeften haberdar edilmelidir.
- Ders kitabında 6.3.3.3 kazanımına yönelik herhangi bir etkinlik olmaması nedeniyle öğretmen bu kazanımla ilgili hiçbir şey sunmamıştır. Öğretmene bu kazanımın işlenmediği söylenildiğinde “hocam sıvıların içine attığımız maddelerin bir kısmı battı bir kısmı yüzdü bu kazanım onlarla ilgili değil miydi?” cevabı vermesi öğretmenin anlattığı konunun kazanıma uygun olmadığını göstermektedir. Bu nedenle anlatılacak konunun kazanıma uygun olması gerekmektedir. Kazanımla ilgili konunun varlığı öğrencilerin kazanımları gerçekleştirip gerçekleştirmediğini denetlenebilir hale getirebilir.

Öğretmen, öğrencilerin bireysel özelliklerini ve yetersizliklerini bilmesi gerekmektedir. Buna bağlı olarak öğrencilerin öğrenmeye yönelik başarısının artması, zamanı verimli kullanması, yeteneklerini doğru kullanması ve yetersizliğe bağlı başarısızlıkların değerlendirilerek başarıya yönelim eğilimlerinin artması sağlanacaktır. Bu nedenle eğitim-öğretim ortamları düzenlenirken öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak ortam düzenlemesi yapılmalıdır (Kurt ve Ekici, 2013).

4.1.5.1.3. Değerlendirmeye yönelik ihtiyaçlar

Öğretimde değerlendirme;

- Bireysel ihtiyaçların belirlenmesinde,

- Bireylerin hazırbulunuşluk düzeyleri ve öğrenmelerinin belirlenmesinde,
- Öğretim süreci sonunda bireylerin başarı düzeyleri ve gelişimlerini belirlemede,
- Bireysel öğrenme güçlükleri ve eksikliklerin belirlenmesinde,
- Anlamlı ve kalıcı öğrenmenin desteklenmesi için,
- Öğretim yöntemlerinin etkililiğinin belirlenmesi ve öğretim programlarının değerlendirilmesi için sıklıkla kullanılmaktadır (Algan, 2008; Çelikkaya, 2008; Metin ve Demiryürek, 2009; MEB 2013).

Değerlendirmeye yönelik ihtiyaçların belirlenmesinde sadece son aşama olarak ölçme ve değerlendirme aşaması değil öğretim sürecinin her aşamasında uygulanabilecek değerlendirme ihtiyaçları önemsenmiştir:

- Ders sonunda öğrenci öğrenmelerinin sınanması amacıyla öğretmen tarafından değerlendirme yapılmamakta ve öğrencilerin kendilerini sınamalarına yönelik değerlendirme ödevleri verilmemektedir. Soru-cevap yöntemi, sorulan sorudan cevap almak demektir (Deniz, 2007). Bu amaçla etkinlik sonunda öğrencilerin öğrenmelerinin sınanması ve eksik öğrenmelerin belirlenmesi için öğrenci yetersizliklerine uygun test soruları sorulmalıdır. Öğrencilerden her bir sorunun cevabı istenerek öğrencinin öğrenip öğrenmediği sınanmalıdır. Ayrıca öğrencilere sorulan sorular öğrencilerin ellerinde bulunabilecek şekilde yazılı dokümanlar olarak dağıtılmalıdır.
- “Maddelerin bütünsel olmadığı” gibi bazı kavramlarla ilgi öğrencilerin öğrenme durumları değerlendirme yapılarak belirlenmedi. Bununla ilgili olarak öğrencilerden değerlendirme maksatlı örnekler ya da ödev olarak deney tasarımı istenebilir.
- Öğrenciler sorulan değerlendirme amaçlı sorulara bazı öğrenciler cevap vermemiştir, bazıları ise yanlış cevaplar sunmuştur. Öğretmen, öğrencilerin yanlış cevaplarını düzeltmemiştir. Değerlendirme maksatlı sorulan sorulara verilen cevaplar onaylanmalı veya düzeltilmelidir. Ayrıca etkinlik sonrası etkinliğin amacının ne olduğunu ve konuyla ilişkilendirilip

ilişkilendirilmediğini öğrenmek için sorular sormak gerekmektedir.

- Ö4: “elimde konuyla ilgili notlar olmuyor.”, Ö2: “öğretmenim derste sorduğu soruları eve giderken bize verseydi ben daha iyi çalışırdım. Yapamadığım sorulara da cevap bulurdum.” gibi cevaplar öğrencilerin ders sonunda dersle ilgili dokümanlara ihtiyaçları olduğunu göstermektedir. Etkinlik sonunda ders değerlendirmesi maksatlı sorulan soruların öğrencilere hazır olarak sunulması öğrencilerin verimini arttıracaktır. Bu nedenle öğrenci yetersizliklerine uygun farklı tasarımlarda hazır değerlendirme sorularına ihtiyaç duyulmaktadır.
- Derslerde bazı öğrencilere soru sorulmamakta ve öğrencilerin derse katılmaması gözden kaçmaktadır. Değerlendirme kısmında sorulan sorularda her bir öğrenciye sırayla cevap hakkı verilmeli ve cevapların nedenleri sorulmalıdır. Bu sıranın izlenmesi öğrencilerin verimini ve katılımını arttıracakı düşünülmektedir.
- Öğrencileri değerlendirmek amacıyla uygulanan değerlendirme sorularında öğrencilerin kaç yanlış yaptıkları öğrencilere sorulmaktadır. Bu durumda öğrenci on soruluk değerlendirme testinde sekiz tane yanlış yaptığı halde “öğretmenim benim iki yanlışım var.” demektedir. Bu gibi durumlarla karşılaşmamak için kontrolün öğretmen tarafından sağlanması gerekmektedir. Bu sayede öğrenciler tarafından söylenilmeyen yanlışlarının düzeltilmesi sağlanabilir.
- Öğrenciler sorulan bazı sorulara yanlış cevap vermektedirler ve bu durum öğrenciye bildirilmemektedir. Öğrenci yanlışlıkları öğrencilere söylenerek ya da öğretmen yönlendirmesiyle doğru cevapları kendilerinin bulması sağlanarak öğrencinin yanlış öğrenmeleri düzeltilmelidir. Öğrencilere doğru veya yanlış yaptıkları ile ilgili dönütler vermek kendi yanlışının farkına varmasına ve derse adapte olmasına yardımcı olmaktadır (Tekin, 2009). Bu yüzden hedefe ulaşma faaliyetleri sırasında öğrenci dönüt ve ipuçlarıyla yönlendirilmelidir (Ülgen, 2004).
- Yoğunluk hesaplama ile ilgili sorularda matematik becerileri zayıf olan öğrenciler yoğunluk hesaplama sorularını yapamadılar. Bu nedenle öğrencilere matematiksel işlemleri yapabilecek seviyede matematik

desteği verilmeli ya da basit matematiksel işlemli sorular sorularak somut bir değerlendirme yapılmalıdır.

4.1.5.2. Kazanımın kazandırılmasına yönelik ihtiyaçlar

Kazanım, öğrencilerin eğitim yaşantıları sonucunda davranışlarında hedef özelliklerin gözlenebilmesi, ölçülebilmesi ve tekrarlanabilmesidir (Güleryüz, 1998). Bazı durumlarda öğrenciye kazandırılması gereken hedef özellikler gözlenememektedir. Bu durum kazanıma yönelik ihtiyaçları ortaya çıkarmaktadır. Çalışmada kazanıma yönelik ihtiyaçlar, öğretmen ihtiyaçları ve öğrenci ihtiyaçları olarak iki kategoriye ayrılmıştır.

4.1.5.2.1. Öğretmen ihtiyaçları

Çalışma kapsamında görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin eğitim-öğretimlerinde kazanımların kazandırılmasına yönelik öğretmen ihtiyaçları:

- Etkinlikler az gören ve kör ayrımı yapılmadan gören öğrencilere yapılmış gibi yapılmaktadır. Bu durum ise az gören öğrencilerin etkinlikleri görememesine dolayısıyla etkinliklerde anlatılmak istenenleri anlamamasına sebep olmaktadır. Yapılan etkinliklerin az gören öğrenciler tarafından daha iyi öğrenilmesi için, yapılan etkinliğin büyük halini görebilmesine yardımcı olabilecek kamera ve projeksiyon aleti gibi az gören öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıracak alternatif öğrenme materyallerinin ortamda bulunması gerekmektedir.
- Öğretmen, öğrencilerin derse katılmamasından dolayı derslerin verimli geçmediğinden şikâyet etmektedir. Bu durumu öğretmen “derse çalışarak gelseler ben de bir şeyler yapabilirim ama hiç çalışmıyorlar. Ben burada bir şeyler öğretmeye çalışıyorum.” şeklinde açıklamaktadır. Dersin daha aktif geçmesi, anlamlı öğrenmenin sağlanması, öğrenci aktif katılımının sağlanması ve öğretmenin verimli bir ders işleyebilmesi için öğrencilerin derse hazırlıklı ve donanımlı gelmeleri gerekmektedir. Öğretmenin öğrencilerden öğrenmeye yönelik beklentilerinin olması öğrenci güdülenmesini ve öğrencilerin başarılı olma olasılığını

arttırmaktadır (Yüksel, 2011).

- Ders gözlemleri sırasında öğretmen tarafından tutturulan notların, Braille ile yazan öğrenciler tarafından ya yanlış yazıldığı ya da hiç yazılmadığı tespit edilmiştir. Bu durum öğretmene görüşmeler sırasında sorulmuş ve öğretmen “ben nasıl takip edebilirim ki, bazen eve verdiğim ödevlerde doğru yapmışlar mı diye görme engelli hocamıza okutuyorum. Onun dışında kontrol edemem çünkü ben o alfabeyi bilmiyorum.” şeklinde belirtilmiştir. Öğretmen, öğrencilerin ders sırasında tuttuğu notların kontrolünü sağlayabilmesi için ya Braille okumasını bilmeli ya da kontrolün sağlanacağı ders dokümanları ders öncesinde öğrencilere sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin derse katılımı çoğunlukla gönüllü olarak gerçekleşmemekte öğretmen katılmayan öğrencileri sürece zorla dâhil etmektedir. Öğretim, öğrencilerin öğrenmesi amacıyla yapılmaktadır. Öğretmen, öğretimi farklı yolla sunan kişi, öğrenci ise bilgiyi araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey rolünü üstlenir (MEB, 2013). Bu nedenle öğrencinin derse katılımı öğretmen tarafından zorla değil öğrenci tarafından gönüllü olarak gerçekleşmesi gerekmektedir. Öğrenci katılımı sağlanarak verimli bir dersin işlenmesi için öğretmen motivasyonuna ve güdülenmesine ihtiyaç vardır.
- Öğrenci yetersizlikleri öğretmen tarafından tam olarak bilinmediğinden öğrenci yetersizliklerine uygun ders anlatılamamakta ve etkinlikler yapılamamaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin öğrenci yetersizliklerini bilmeleri gerekmektedir. Belki bu sayede gözlem süresince sıklıkla karşılaştığım kör öğrencilere sürekli “Görüyor musunuz?” diye soru sorulması da engellenmiş olur.
- Braille daktilo veya tablet kullanan öğrenciler düzenli olarak not tutamamışlardır. Öğretmen düzenli not tutmaları için çaba göstermiş ve çoğunlukla iki ders saatlik dersin bir saati öğrencilere not tutturmak ile geçirilmiştir. Bu durum öğretime az vakit ayrıldığını göstermektedir. Bu durumun engellenebilmesi için her öğrencinin bireysel ve düzenli veri kaydı yapabilecekleri materyallerin geliştirilmesi öğretmene büyük bir

kolaylık sağlayacaktır.

4.1.5.2.2. Öğrenci ihtiyaçları

Öğrencinin öğrenmeye yönelik ihtiyaçları başarı beklentisi ve bu başarıyı nasıl elde edeceğini fark etmesi ile alakalıdır (Shellnut, 1996). Öğrenci ihtiyaçları belirlenirken, yetersizlikler ön plana alınarak kazanımların kazandırılması için “Öğrencilerin ne gibi ihtiyaçları vardır?” sorusuna cevap aranmıştır. Gözlem ve görüşme kayıtlarına göre öğrenci ihtiyaçları:

- Öğrencilerle yapılan görüşmelerde Ö₂: “Yardımcı tablet olsa daha iyi olur büyütürüz bize yeter.” ve Ö₅: “derse bizim konuyu anlamamız için hiç bir şey getirilmedi. Mesela büyüteç olsaydı, atıyorum kabartmalı bir şeyler olsaydı daha iyi anlardım.” demiştir. Ayrıca yapılan gözlemler sırasında az gören ve kör öğrencilerin kazanımı kavrayabilmeleri için yetersizliklerine uygun materyaller sınıfa getirilerek konular anlatılmamıştır.
- Derste yapılan etkinlikler öğrenciler tarafından yapılamamaktadır. Öğretmen etkinlikleri kendisi gerçekleştirmektedir. Öğretmen “tek başlarına yapabilecekleri etkinlikler kitapta yok. Bende her birini teker teker kontrol edemeyeceğimden dolayı ben deneyleri yapıyorum öğrenciler bakıyor.” diyerek öğrencilerin görme yetersizliklerinin dikkate alındığı etkinliklerin ders kitaplarında yer almadığını ve öğrencilerin etkinliklere bireysel katılımının öğretmen tarafından engellendiğini söylemektedir. Öğrencilerin öğrenmeyi etkili kılacak, öğretmen tarafından değil kendileri ya da öğretmen yardımıyla yapabilecekleri yapılandırılmış ya da yarı yapılandırılmış etkinliklere ihtiyaçları vardır.
- Ö₁, “Hoca kabartmasını çıkarıp getirseydi yapabilirdim yani.” yetersiz ders dokümanlarının olduğunu söylemektedir. Ayrıca öğretmen ders sonunda öğrencilere sorulan soruların sözel olarak cevapları istemektedir. Öğrencilerden sözel cevapların istenmesi yerine çocukların ellerinde bulunabilecek şekilde yazılı ders dokümanlarının bulunması daha yararlı olacaktır.
- Mevcut öğretimde kavram tanımları direk verilmeyerek analogjilerle

kavramlar açıklandı. Bu durum öğrencilerin kavramların tanımlarını bilmelerinden çok analogileri kavramların tanımları olarak bilmelerine sebep oldu. Örneğin Ö₂: “yoğunluk hani otobüste fazla insan oluyordu, o zaman yoğunluktur.” demiştir. Öğrencilere öğretmen tarafından kavramların gerçek tanımları verilerek analogilerin benzetim olduğunu ifade etmeleri gerekmektedir. Ayrıca öğrencilere verilen kavramlar askıda kalacak şekilde öğrencilere sunulmamalıdır. Öğrenciye etkinlik yaparken bu kavramlar anlamlandırılarak açıklanmalıdır.

- Değerlendirme maksatlı sorulan sorularda öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar öğretmen tarafından düzeltilmemektedir. Düzeltilmeyen cevaplar bazı öğrencilerin yanlış öğrenmelerine sebep olmaktadır. Değerlendirme amacıyla sorulan soruların doğru cevapları öğrencilere dönütler şeklinde verilmelidir. Bu sayede öğrenci yanlış bilgilerini düzeltme imkânı bulabilir.
- Öğrencilerin Braille daktilo ve tablet ile yazdıkları kâğıtlar öğrenci tarafından saklanılmamaktadır. Bu kâğıtların saklanması için herhangi bir dosyaları da bulunmamaktadır. Bu durumla ilgili olarak öğrencilere “derste yazı yazdığınız kâğıtlar nerede?” sorusu sorulmuş, Ö₁: “öğretmenim kâğıtlar birbirine karışıyor ama hepsi odamda.” ve Ö₃: “vallahi hocam zaten okuyamıyorum, ıı birde o kadar çok kâğıt oluyor ki hangisine çalışılacak bilmiyorum. Kafamı karıştırıyorlar ben de çöpe atıyorum.” cevapları vermişlerdir. Kör öğrencilerin ders dokümanlarını saklayacakları dosyalarının olması ve ders notlarının düzenli bir şekilde saklanması gerekmektedir.
- Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilere öğretmen tarafından bir sonraki derste ne işleneceği ile ilgili bilgi verilmediğinden derse çalışıp gelmedikleri belirlenmiştir. Öğrenciler çalışıp gelmemeleri ile ilgili olarak örneğin Ö₄ “öğretmenimiz haftaya ne işleyeceğimizi söylemiyor.” ve Ö₃ “ben hangi konuyu işleyeceğimizi o gün öğreniyorum. Belki önceden bilsem anneme okutur gelirim.” gerekçesi sunmuştur. Yeni konuya başlanmadan önce öğrencilerin yeni konuya hazırlıklı gelebilmeleri için bir önceki derste gelecek derste işlenecek konunun başlığı bildirilmeli ve

çalışıp gelmeleri istenmelidir.

- Öğretmen, konuyu anlatırken öğrencilere soru sormaktadır fakat öğrenciden cevap gelmediğini görünce konuyu anlatmaya devam etmektedir. Bu durumda öğrenci öğretmenin kendisinden bilgi amaçlı soru sormadığını düşünmektedir. Bu durumla ilgili olarak Ö₂ ve Ö₃'e “derste öğretmenin sorduğu soruya neden cevap vermiyorsun?” sorusu sorulmuş ve Ö₂ “öğretmen sadece ismimi söylüyor bana soruduğu belli değil ki.” Ö₃ ise “cevap vermek istediğimde hocam konuya devam ediyor” cevabı vermiştir. Öğrenciye sorulan soruların cevaplarının alınması beklenmeli, varsa yanlışlar düzeltilmelidir. Ayrıca öğrencilerin cevap verebilmesi için yeterli bir süre beklenmesi gerekmektedir.
- Öğrencilerin matematiksel becerileri fazla gelişmediğinden dolayı yoğunluk hesaplama sorularında bölme işlemini yapamadıklarından soruya cevap verememektedirler. Örneğin “Hacmi 13 olan kütlesi 5 olan maddenin yoğunluğu kaçtır?” sorusuna hiçbir öğrenci cevap veremezken bölünmesi kolay olan “hacmi 6 kütlesi 3 olan mumun yoğunluğu kaçtır?” sorusuna öğrenciler geçte olsa “2” cevabı vermişlerdir. Bu gibi durumlarla karşılaşılmasında için matematiksel işlem becerisi gerektiren konuların işlenmesi ve değerlendirilmesinde öğrencilere matematiksel işlemleri yapabilecek seviyede matematik desteği verilmeli ya da basit matematiksel işlemli sorular sorulmalıdır.
- Ö₃'ün “Deney yapılsaydı daha iyi anlardım. Mesela hocam hoca hızlı gittiğinden anlayamadım bir de hayatla ilişkilendirselerdi anlardım.” ve Ö₄'ün “yoğunluk formülünü ezberleyemedik öğretmenim üçgenin üstü bişeydi altı bişeydi.” sözleriyle öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin sağlanması yerine konuyla ilgili ezber yaptırıldığı ve öğrencilere konuyla ilgili günlük hayatla ilgili etkinliklerin yaptırılmadığı tespit edilmiştir.
- Öğrenciler gerek gözlerindeki günlük rahatsızlıklar gerekse dersle ilgili verileri kaydetmede kullandıkları materyalleri seri kullanamadıklarından dersle ilgili bilgileri kaydedememektedirler. Öğrencilerin veri kayıtlarını düzenli olarak yapacakları materyaller geliştirilmelidir.

4.2. ADDIE Modeli Tasarım ve Geliştirme Basamağı: Materyal Geliştirme

4.2.1. Tasarlanan öğretim materyallerinin değerlendirilmesi ve kullanışlılığı

Öğretim materyalinin asıl amacı etkili bir öğretim sağlamaktır. Tasarlanan öğretim materyallerinin değerlendirilmesi yapılırken öncelikle “Etkili bir öğrenmeye yardımcı oluyor mu?” ve “Genel tasarım özelliklerine sahip mi?” sorularına (Kürüm, 2008; Sever 2010) cevap aranmıştır. Soruların cevapları bize materyalin öğrenme üzerine etkililiği ve materyalin tasarım açısından uygunluğu hakkında bilgi verecektir. Ayrıca öğrenme-öğretme sürecinde kullanılacak olan materyalin değerlendirilmesinde şu sorulara cevap aranmıştır (Sever 2010):

- Öğretim materyalleri amaçlara uygun mu?
- Öğretim materyali içerikte yer alan bilgilere uygun mu?
- Öğretim materyali öğretimin etkililiğini arttırabilir mi?
- Öğretim materyali gerçek yaşamla tutarlılık gösteriyor mu?
- Öğretim materyali öğrencinin düzeyine uygun mu?
- Öğretim materyalinin kullanımı kolay mı?
- Öğretim materyali öğrencilerin dikkatini çekebilecek ve dikkatlerini canlı tutacak düzeyde mi?
- Öğrenci materyali öğrenciyle etkileşimi sağlayabiliyor mu?
- Öğrenci materyali geliştirilebilir ya da güncelleştirilebilir bir özelliğe sahip mi?

Öğretimin daha etkili kılınması maksadıyla etkinliklerde ve ders anlatımı sırasında kullanılacak materyaller geliştirilmiştir. Geliştirilen materyallerin öğretime ve öğrenciye uygun olması, dolayısıyla her yönden kullanışlı olması gerekir. Öğretim esnasında kullanılacak olan materyallerin kullanışlılığının uzman görüşüne göre değerlendirmek amacıyla Materyal Kullanışlılığı Uzman Görüş Formu (Ek-7) araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu form yukarıda belirtilen materyal değerlendirme soruları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Geliştirilen materyaller iki kimya eğitimi, bir fen ve bir özel eğitim uzmanına gösterilerek materyalin kullanışlılığı ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. Kullanışlılığın belirlenmesinde uzman görüşlerinin yanı sıra görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere ve Artvin’de yaşayan görme

yetersizliğinden etkilenen bir bireye materyaller denetilerak görüşleri alınmıştır. Materyallerle ilgili uzmanlardan, görme yetersizliğinden etkilenen öğrenci/lerden ve görme yetersizliğinden etkilenen bireyden alınan görüşler sonucunda yeterli görülmeyen materyaller ya geliştirilmeye çalışılmış ya da tekrardan tasarlanmıştır. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin konuyu kavramaları, kavramları ve olguları anlamlı hale getirmeleri için kullanılacak materyallerin etkili olacağı düşünülmüş ve materyal geliştirme titizlikle gerçekleştirilmiştir.

4.2.1.1 Maddenin tanecikli ve boşluklu yapısı kavramına yönelik geliştirilen materyaller

“6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.” kazanımının kazandırılmasına yönelik ders etkinliklerinde kullanılan materyal hastanelerde kullanılan, görme yetersizliklerine uygun hiçbir modifiye yapılmamış şırıngadır. Ders gözlemleri ve öğrenci görüşmeleri sonucunda öğrenciler etkinlik materyallerinin yetersizliğinden, kendilerine kullanım hakkının verilmediğinden ve materyallerin nasıl kullanılması gerektiğiyle ilgili hiçbir bilginin verilmediğini söylemektedirler:

Ö₁: “Öğretmenim, şırıngayı çok az görüyorum. Ben sadece insanın içine ilaç sıkılması için kullanıldığını biliyorum. Ben kullanırken başını kapatamamışım ve üstüm başım su oldu, öğretmen söylemedi mesela. Yaniii söylemesi gerekmez mi öğretmenim.”

Ö₃: “Hocam, çok zevkliydi. Şırıngayı ittiriyorum geri geliyor, ittiriyorum geri geliyor. Hocam o şırınganın içinde yay mı vardı hocam.”

Ö₄: “Valla ne bileyim ne yapıldı anlayamadım. Elime doğru düzgün alamadım bile.”

Öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu oldukları yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenler, öğrencilerinin kendi bilgilerini oluşturmaları için deneyimlerini sınama fırsatı verecek öğretim ortamları ve bu ortamlarda kullanabilecekleri rehber materyalleri sağlamalıdır. Bu bağlamda öğretmenler, araştırmacılar ve/veya uzmanlar tarafından hazırlanan rehber materyallere ihtiyaç duymaktadır (Costu, Karataş ve Ayaş, 2003; Özmen, 2002). Görme yetersizliklerine

uygun materyallerin geliştirilmesi daha etkili öğrenme sağlayacağı (Kürüm, 2008) ve bireysel etkinliklere imkân vereceği düşünülmektedir. Bu amaçla 6.3.1.1 nolu kazanımın öğrencilere kazandırılması için öğrenci görme yetersizliklerine uygun olduğunu düşündüğümüz şırıngalı materyaller öğrenci ve uzman görüşlerine bağlı olarak geliştirilmiştir:

1. *Tıraşlanmış Şırınga*: Şekil 4.5'te gösterimi netleşmesi için siyah kalemle çizilen halkalar görülmektedir. Bu halkalar sürtünmeyi arttıran ve şırınganın kolay ilerlemesini engelleyecek ısıtılmış iğne ile çizilmiş halkalardır. Hava sıkıştırılırken sürtünmenin olacağı, ilerlemenin kademe kademe ve zor gerçekleşeceği düşünülerek tasarlanmıştır. Bu sayede görme yetersizliğinden etkilenen öğrencinin şırınganın sıkıştırılabilmesiyle havanın boşluklu bir yapıya sahip olduğunu anlayacağı düşünülmüştür.



Şekil 4.5. Tıraşlanmış şırınga

6.3.1.1 kazanımına yönelik geliştirilen materyalin kullanışlılığı hakkında uzman görüşü alınmış ve materyal hakkında genel kullanışlılık yüzdesi belirlenmiştir (bkz.

Tablo 4.16). Genel kullanılabilirlik yüzdesi %82.8 çıktığından dolayı materyal kullanışlı kabul edilmiştir.

Tablo 4.16.

Tıraşlanmış Şırınga Kullanılabilirliği Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu

Materyalle ilgili sorular	f		%
	Evet	Hayır	
Materyal konuya uygun mu?	4	0	100
Materyal kazanımın kazandırılmasına yardımcı oluyor mu?	4	0	100
Öğrenci seviyesine uygun mu?	3	1	75
Öğrenci yetersizliklerine uygun mu?	2	2	50
Etkinliği destekler nitelikte mi?	4	0	100
Öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya yönlendiriyor mu?	1	3	25
Öğrencilerin ilgisini çekip, dikkatleri canlı tutacak düzeyde mi?	3	1	75
Taşınabilir mi?	4	0	100
Pratik kullanıma uygun mu?	4	0	100
Yardım olmadan kullanılabilir mi?	4	0	100
Kullanımı öğrenciye anlatıldığında öğrenci materyali tek kullanabilir mi?	4	0	100
Çoklu duyu organlarına hitap ediyor mu?	2	2	50
Kullanımı güvenilir mi?	4	0	100
Materyalin boyutları sınıf ortamında kullanım ve öğrenciye uygun mu?	4	0	100
Etkili öğrenmede yardımcı oluyor mu?	3	1	75
Kullanışlı mı?	3	1	75
Toplam Kullanılabilirlik			82.8

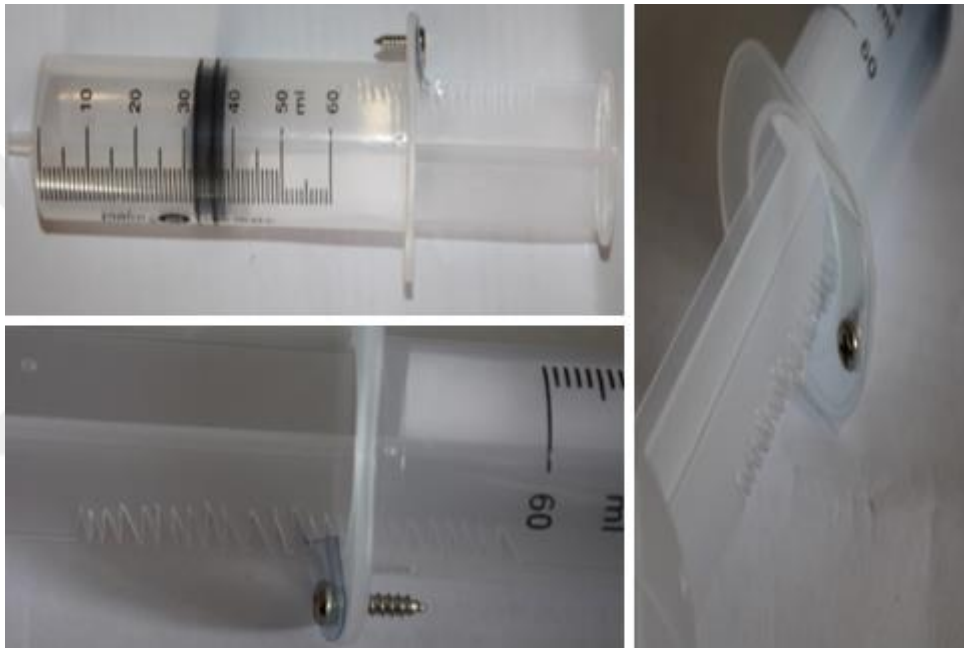
Uzman görüşlerine göre kullanışlı kabul edilen materyalin amaca hizmet etmesi için görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere denetlenmiş ve öğrenciler tarafından kullanışlı olmadığı tespit edilmiştir. Kullanışlı olmadığına dair öğrenci görüşleri:

Ö₅: “Şırınganın sapını hızlı ittirince ilerlemenin bir şeye takıldığı anlamıyorum ama çok yavaş yapınca zorlanmayı hissedebiliyorum.”

Ö₂: “aaa evet ilerlerken sanki zımpara varmış gibi zor ilerliyor,....., hocam bence bunu Ö₁ arkadaşım çok zor anlar. Çünkü görmüyor o yüzden yavaş ilerletemez.”

Ö₃: “Hoçam, ne oluyor ki şimdi burada ittiriyorum gidiyor, sonra duruyor. Ne kadar ittirdiğimi anlayamıyorum.”

2. *Tırtıklı Şırınga*: Tıraşlanmış şırınga sapının ilerletince ilerlediğini anlamayan öğrenci görüşleri dikkate alınarak tırtıklı şırınga tasarımı yapılmıştır (bkz. Şekil 4.6). Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin görme dışındaki duyu organlarına hitap etmesi (Sever, 2010) için hem dokunmaya hem de işitmeye yönelik tırtıklı şırınga geliştirilerek uzman görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlar, materyalin hem işitmeye hem de dokunmaya yönelik olduğunu ve görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin konuyu kavramalarını kolaylaştıracağı belirtmişlerdir.



Şekil 4.6. Tırtıklı şırınga

Şekil 4.6’da görülen şırınga tırtıklı sap, ses çıkarmaya yardımcı olacak şırınganın ana gövdesine monte edilmiş plastik aksam ve şırınga gövdesinden oluşmaktadır. Materyal, plastik aksamın şırınga sapındaki kesikli yerlere geldiğinde tırtıklı sesinin duyulması ve bu sayede pistonun sıkışıp sıkışmadığının anlaşılması prensibine dayanmaktadır.

Tırtıklı şırınganın kullanılabilirliği ile ilgili uzman görüşü Tablo 4.17’de belirtilmiş olup kullanılabilir olduğu belirlenmiştir. Uzman görüşüne göre kullanılabilir olduğu bildirilen materyal, vida içermesi bakımından kullanımı uzmanlar tarafından %50 oranında güvenli bulunmuştur. Kullanımı açısından vidanın ellerine battığı için

materyalin kullanışsız olduğu, kulağı tam duymayan öğrencilerin duymakta zorlandığı ve duymada sıkıntısı olmayan öğrencilerin ise tık tık sesini az duydukları belirlenmiştir:

Ö1: “Öğretmenim, hissediyorum ama ilerlemeyle ilgili hiçbir ses duymuyorum. Birde iğne elime batıyor fazla ittiremiyorum.”

Ö5: “Çok güzel düşünmüşsünüz. Benim aklıma gelmezdi. İlerlediğimi elimle de hissediyorum, hem de tırt tırt sesini duyuyorum. Ama vida elime battı. Bu vida olmasaydı daha iyi olurdu.”

Tablo 4.17.

Tırtıklı Şırınga Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu

Materyalle ilgili sorular	f		%
	Evet	Hayır	
Materyal konuya uygun mu?	4	0	100
Materyal kazanımın kazandırılmasına yardımcı oluyor mu?	4	0	100
Öğrenci seviyesine uygun mu?	4	0	100
Öğrenci yetersizliklerine uygun mu?	3	1	75
Etkinliği destekler nitelikte mi?	3	1	75
Öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya yönlendiriyor mu?	0	4	0
Öğrencilerin ilgisini çekip, dikkatleri canlı tutacak düzeyde mi?	4	0	100
Taşıyabilir mi?	4	0	100
Pratik kullanıma uygun mu?	4	0	100
Yardım olmadan kullanılabilir mi?	4	0	100
Kullanımı öğrenciye anlatıldığında öğrenci materyali tek kullanabilir mi?	4	0	100
Çoklu duyu organlarına hitap ediyor mu?	3	1	75
Kullanımı güvenilir mi?	2	2	50
Materyalin boyutları sınıf ortamında kullanım ve öğrenciye uygun mu?	4	0	100
Etkili öğrenmede yardımcı oluyor mu?	3	1	75
Kullanışlı mı?	4	0	100
Toplam Kullanışlılık			82.4

3. *Tırtıklı Şırınga*: Şekil 4.7’deki şırıngada vidalı sistem kullanılması vidanın sabitlediği plastiğin kolay değiştirilmesi ve iğne uçları ise daha kuvvetli ses oluşturması için kullanılmıştır.



Şekil 4.7. Tıktıklı şırınga

Tablo 4.18.

Tırtıklı Şırınga Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu

Materyalle ilgili sorular	f		%
	Evet	Hayır	
Materyal konuya uygun mu?	4	0	100
Materyal kazanımın kazandırılmasına yardımcı oluyor mu?	4	0	100
Öğrenci seviyesine uygun mu?	4	0	100
Öğrenci yetersizliklerine uygun mu?	4	0	100
Etkinliği destekler nitelikte mi?	4	0	100
Öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya yönlendiriyor mu?	3	1	75
Öğrencilerin ilgisini çekip, dikkatleri canlı tutacak düzeyde mi?	4	0	100
Taşınabilir mi?	4	0	100
Pratik kullanıma uygun mu?	2	2	50
Yardım olmadan kullanılabilir mi?	3	1	75
Kullanımı öğrenciye anlatıldığında öğrenci materyali tek kullanabilir mi?	4	0	100
Çoklu duyu organlarına hitap ediyor mu?	3	1	75
Kullanımı güvenilir mi?	4	0	100
Materyalin boyutları sınıf ortamında kullanım ve öğrenciye uygun mu?	4	0	100
Etkili öğrenmede yardımcı oluyor mu?	3	1	75
Kullanışlı mı?	4	0	100
Toplam Kullanışlılık			90.6

Materyalin kullanılabilirliği ile ilgili olarak uzman görüşleri olumlu yönde olan (bkz. Tablo 4.18) tıktıklı şırınga daha sonra öğrencilere denetlenmiştir. Öğrenciler materyali çok beğendiklerini ve havanın sıkıştırılmasını ilerlemedeki zorluk ve ilerleme gerçekleştikçe gelen ses sayesinde daha iyi anladıklarını ifade etmişleridir. Fakat öğrencilerin kullanımı sırasında sapa sabitlenen, sesin çıkmasına yardımcı olan, iğne uçları zorlamayla birlikte sabitliğini yitirerek oynadığından dolayı dayanıklılığının düşük olduğu ve kullanışlı olmadığı anlaşılmıştır.

4. *Sabit Şırınga*: Şekil 4.8’de tıktıklı şırınganın geliştirilmiş hali olan sabit şırınga hali görülmektedir. Sesi çıkaracak plastik malzeme gövde kesitsel ve ince bir şekilde kesilerek kesik olan yere yerleştirilmiştir. Bu sayede plastik materyal aşındıkça değiştirilebilecektir. Gerekli uzman görüşleri alınmış ve kullanışlı olduğu belirlenmiştir (bkz. Tablo 4.19).



Şekil 4.8. Sabit şırınga

Materyal görme yetersizliğinden etkilenen ve Artvin’de ikamet eden kişiye

denetlenmiştir. Materyali az görenlerin kullanabileceği fakat görmeyen bireylerin hem kullanmakta hem de sesi duymada zorluk çekeceklerini, ancak şırınga sapının ilerlemesinde tık sesinin duyulmasının sıkıştırmanın anlaşılmasında kolaylık sağladığını belirtmiştir. Öğrencilere denetlenen materyalde sesi çıkaran malzeme sabitlenemediğinden oynamış ve görmeyen öğrencilerin kullanımını zorlaştırmıştır.

Tablo 4.19.

Sabit Şırınga Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu

Materyalle ilgili sorular	f		%
	Evet	Hayır	
Materyal konuya uygun mu?	4	0	100
Materyal kazanımın kazandırılmasına yardımcı oluyor mu?	4	0	100
Öğrenci seviyesine uygun mu?	4	0	100
Öğrenci yetersizliklerine uygun mu?	4	0	100
Etkinliği destekler nitelikte mi?	4	0	100
Öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya yönlendiriyor mu?	3	1	75
Öğrencilerin ilgisini çekip, dikkatleri canlı tutacak düzeyde mi?	4	0	100
Taşınabilir mi?	4	0	100
Pratik kullanıma uygun mu?	1	3	25
Yardım olmadan kullanılabilir mi?	3	1	75
Kullanımı öğrenciye anlatıldığında öğrenci materyali tek kullanabilir mi?	4	0	100
Çoklu duyu organlarına hitap ediyor mu?	3	1	75
Kullanımı güvenilir mi?	4	0	100
Materyalin boyutları sınıf ortamında kullanım ve öğrenciye uygun mu?	4	0	100
Etkili öğrenmede yardımcı oluyor mu?	3	1	75
Kullanışlı mı?	3	1	75
Toplam Kullanışlılık			87.5

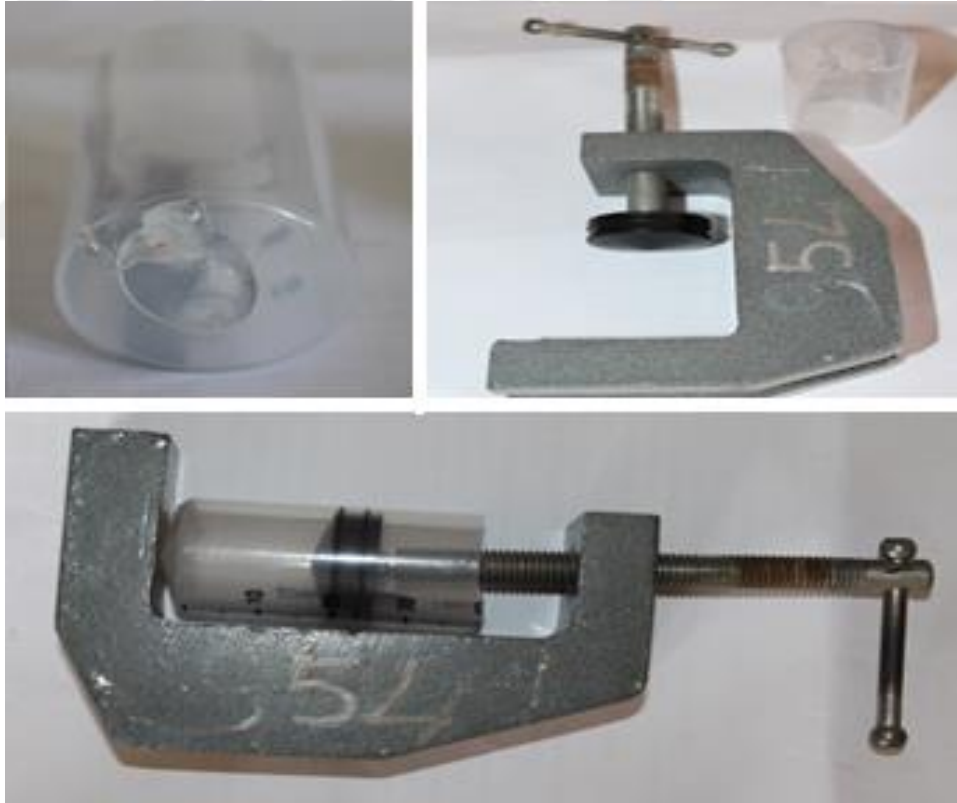
5. *Kısaçıklı Şırınga*: Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap etmek ve kullanışlı bir malzeme tasarlamak amacıyla kısaçıklı şırınga tasarlanmıştır (Şekil 4.9). Şırınga ses çıkarmamaktadır. Fakat maddelerin sıkıştırılıp sıkıştırılmayacağı, döndürme mekanizması ile şırınganın ilerlemesiyle sağlandığından

kolaylıkla anlaşılmaktadır. Uzmanlar, ses çıkaran bir düzenek eklenirse görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin öğrenmelerinin destekleneceğini belirtmişlerdir. Fakat öyle bir düzenek yerleştirme işlemi zor olduğundan eklenmemiştir. Materyalin toplam kullanışlılığı %98.4 oranında çıktığından dolayı materyalin kullanışlı olduğu düşünülmüştür. Öğrencilerin kullanımına sunulmuş ve öğrenci görüşleri alınmıştır. Öğrenci düşüncelerine göre kısaçılı şırınga:

Ö₁: “İçinde demir para olunca demir çubuk dönmüyor, ama içinde hava olunca demir çubuk çokça dönüyor. Havanın sıkıştırılmasını bununla anladım.”

Ö₅: “Öğretmenim, yaptığınız aletlerin içinde en iyisi bu olmuş. Diğerlerinde seste duyuyorduk ama bu neden döndü acaba dedirtiyor.”

Ö₃: “Hoçam, bence muhteşem olmuş. Baksanıza döndürdükçe dönüyor. Ama içinde su olunca çok az döndü. Ben anladım katı olunca dönmüyor hava olunca dönüyor.”



Şekil 4.9. Kısaçılı şırınga

Materyaller birbirine bağlantılı bir şekilde geliştirilmiştir. Öncelikle 1. materyal geliştirilmiş, daha sonra gerekli düzenlemeler ve geliştirmeler yapılarak 5. materyal olan kısaçılı şırınga materyali oluşturulmuştur. Her bir materyalle ilgili uzman görüşleri

alınarak materyallerin her birinin kullanışlı olduğu belirlenmiş ve materyaller öğrencilere kullanırlmıştır. Öğrencilerden olumlu bildirimler gelmediğinde “Nasıl daha geliştirebilirim?” veya “Nasıl yenisini geliştirebilirim?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu sayede öğrencinin kazanımı kazanmasına yardımcı olacak materyal kısaçalı şırınga tasarlanmıştır.

4.2.1.2. Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı kavramlarına yönelik geliştirilen materyaller

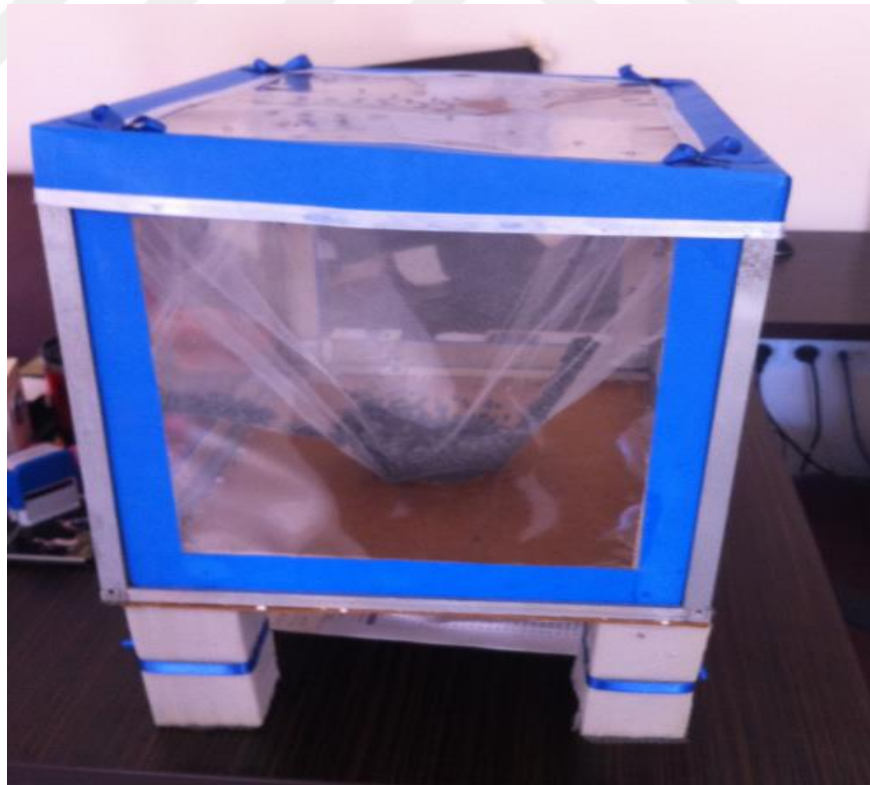
6.3.1.1 kazanımının öğrenciler tarafından kazanılması, “kısaçalı şırınga” materyalinde öğrenilen bilgilerin desteklenmesi ve 6.3.1.2 kazanımıyla ilgili kavramların (hal değişimine bağılı olarak tanecikler arası boşluk ve taneciklerin hareketlerindeki değişim) anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla görsel ve dokunsal olan tanecikli yapı hal değişimi materyali geliştirilmiştir. Materyaller araştırmacı tarafından geliştirilerek öncelikle uzman görüşü alınmış ve daha sonra görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin deneyimlerine sunularak öğrenci görüşleri alınmıştır. Uzman görüşü, öğrenci deneyimi ve öğrenci görüşlerine bağılı olarak materyalde gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Tanecikli yapı hal değişimi materyali, öğrencilerin hem maddenin tanecikli yapısını hem de maddenin hallerine bağılı olarak tanecikler arası boşluklu ve taneciklerin hareketli yapısını anlamaları için tasarlanmıştır. Tasarım ilk olarak her bir öğretmenin kolayca tasarlayacağı şekilde şeffaf poşet ve straforndan hazırlanmıştır. Strafor katı hali, straforun parçalanıp poşetin içinde sağa-sola hareket etmesi sıvı hali, poşetin sallanınca strafor parçalarının bağımsız hareket etmesi ise gaz hali temsil etmektedir. Pilot uygulama öncesi uzman görüşü alınmış ve gören öğrencilere denetlenmiştir. Uzman görüşlerine göre materyalin şekilsel olarak eksik olduğu ve poşet yerine farklı bir materyal kullanılması gerektiği söylenilmiştir. Denemesini yapan öğrencilerden ise “hiçbir şey anlamadım”, “sıvı halde de gaz halde de aynı hareket ediyor straforlar” ve “burada ne anlatılmak isteniyor?” şeklinde dönütler gelmiştir. Buna bağılı olarak tasarlanan materyal geliştirilmeye çalışılmıştır:

1. *Katı-sıvı-gaz analoji düzeneği ikinci hal:* İlk geliştirilen materyalle ilgili uzman ve öğrenci görüşleri alınarak materyalde köklü bir değişime gidilmiştir. Materyal

dikdörtgenler prizması şeklini almıştır (Şekil 4.10). Düzeneğin her bir köşesi, içinden şeffaf plastik plaka geçecek şekilde tahtadan tasarlanmıştır. Her bir yüzeyi şeffaf plastik tabakalar oluşturmaktadır. Prizma, ortası delik ayaklı bir kontrplağa oturtulmuştur. Saç kurutma makinesi ile strafor parçalarının uçuşmasını sağlamak için kontrplağın ortası delinmiştir. Ayrıca prizmadan içindeki straforların çıkmasını engelleyecek şeffaf bir yapıya sahip kapak yapılmıştır. Prizmanın içinde ise saç kurutma makinesini etkisiyle uçuşan strafor parçalarının düzenli bir şekilde aşağıya inmesine yardımcı olacak şeffaf tül yerleştirilmiştir.

Materyal tasarlandıktan sonra uzman görüşleri alınmıştır (bkz. Tablo 4.20). Uzmanlara göre materyal kat-sıvı-gaz tanecikli ve boşluklu yapıyı analogi yöntemiyle anlatımına kolaylık sağlayacağını belirtmişlerdir. Ayrıca etrafının şeffaf olması nedeniyle az gören ve gören öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıracağı söylenmiştir. Ayrıca görüş bildiren iki uzman ise materyalin eğitmen yardımı olmayacak şekilde tekrar dizayn edilebileceğini, eğer dizayn edilemezse bu şekilde de kullanımının uygun olacağını bildirmişlerdir.



Şekil 4.10. Katı-sıvı-gaz analogi düzeneği ikinci hal

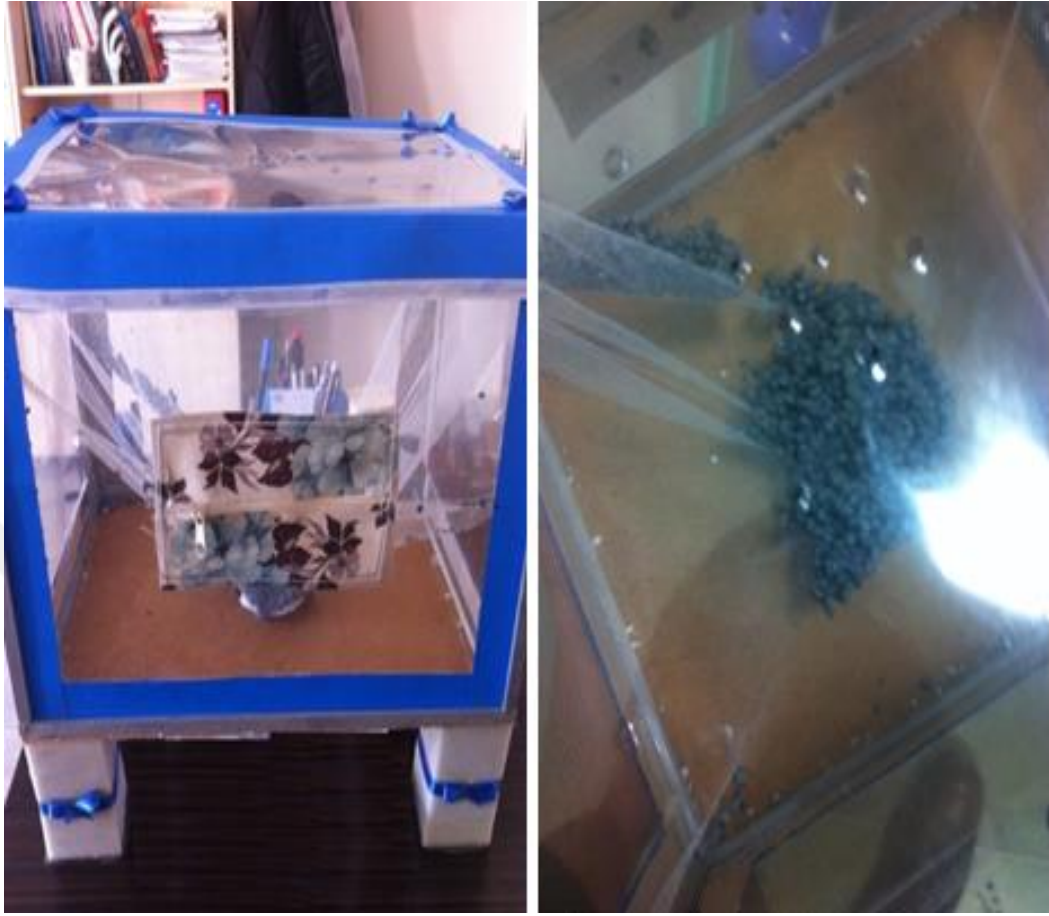
Tablo 4.20.

Katı-Sıvı-Gaz Analoji Düzeneği İkinci Hal Sabit Şırınga Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu

Materyalle ilgili sorular	f		%
	Evet	Hayır	
Materyal konuya uygun mu?	4	0	100
Materyal kazanımın kazandırılmasına yardımcı oluyor mu?	4	0	100
Öğrenci seviyesine uygun mu?	4	0	100
Öğrenci yetersizliklerine uygun mu?	4	0	100
Etkinliği destekler nitelikte mi?	4	0	100
Öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya yönlendiriyor mu?	2	2	50
Öğrencilerin ilgisini çekip, dikkatleri canlı tutacak düzeyde mi?	4	0	100
Taşınabilir mi?	4	0	100
Pratik kullanıma uygun mu?	2	2	50
Yardım olmadan kullanılabilir mi?	2	2	50
Kullanımı öğrenciye anlatıldığında öğrenci materyali tek kullanabilir mi?	4	0	100
Çoklu duyu organlarına hitap ediyor mu?	2	2	75
Kullanımı güvenilir mi?	4	0	100
Materyalin boyutları sınıf ortamında kullanım ve öğrenciye uygun mu?	4	0	100
Etkili öğrenmede yardımcı oluyor mu?	4	0	100
Kullanışlı mı?	4	0	100
Toplam Kullanışlılık			89.1

2. *Katı-sıvı-gaz analoji düzeneği son hal:* Pilot uygulama sırasında gözleri bağlı olan öğrenciler “hiçbir şey anlamıyoruz” ve “körlerin işi zor keşke dokunsaydık belki anlardık” şeklinde yorumlar yaptığından materyalin kör öğrencilere yarar sağlamayacağı düşünülerek son düzeltme yapılmıştır (bkz. Şekil 4.11). Kör öğrencilerin analojiyi anlamaları ve taneciklere dokunabilmeleri için materyalin önüne fermuarlı bir cep yapılmış ve kapak kısmına saç kurutma makinesinin oluşturduğu hava akımının devamlılığının sağlanması için delikler açılmıştır. Bu sayede total görmeyen öğrenci saç kurutma makinesinin hava akımıyla hareketlenen taneciklerin eline çarpmasını, buna bağlı olarak gaz taneciklerinin bağımsız hareket etmesi ve boşluklu yapı kavramlarını

daha iyi anlayacağı düşünülmüştür.



Şekil 4.11. Katı-sıvı-gaz analoji düzeneği son hal

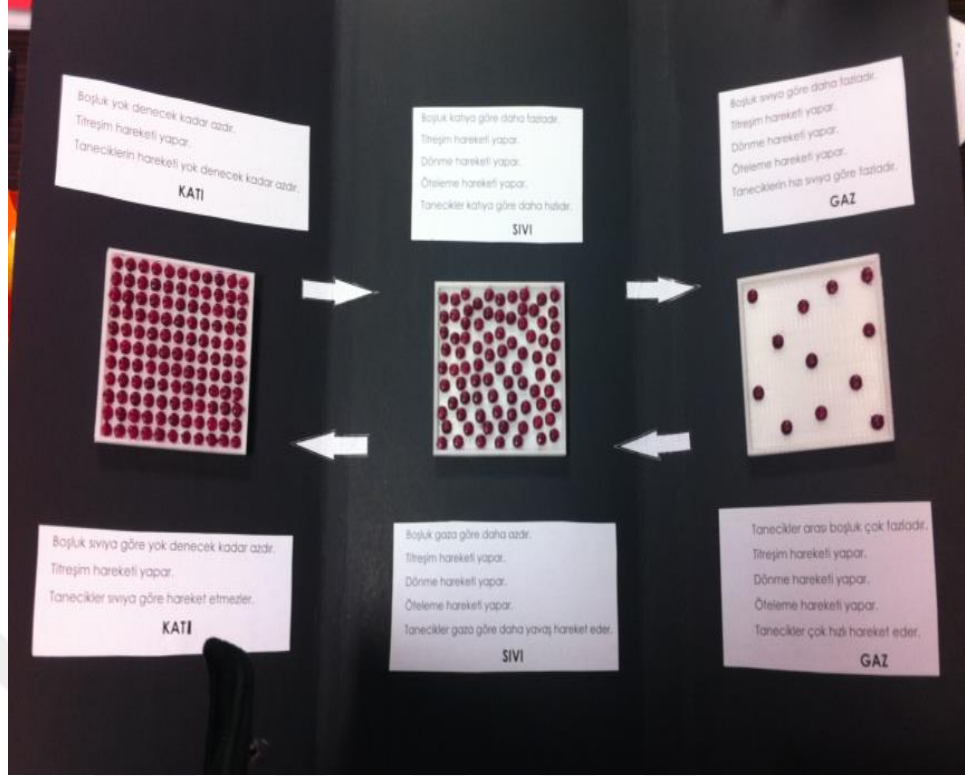
Geliştirilen son materyalin kullanışlı olduğu ve materyal aracılığıyla öğretilmek istenilen kavramı öğrettiği uygulama sırasında Ö₆'nın “ooo. Bütün olarak verdiniz katı. Elimi fermuardan sokuyorum tanecikleri istediğim gibi hareket ettiriyorum bu sıvı. İyi düşünmüşsünüz hocam elimi soktum. Vavvv tanecikler her bir yerden geliyor buda gaz.” şeklinde tepki vermesinden anlaşılmaktadır.

4.2.1.3. Maddenin halleri ve boşluklu yapısı kavramına yönelik geliştirilen materyaller

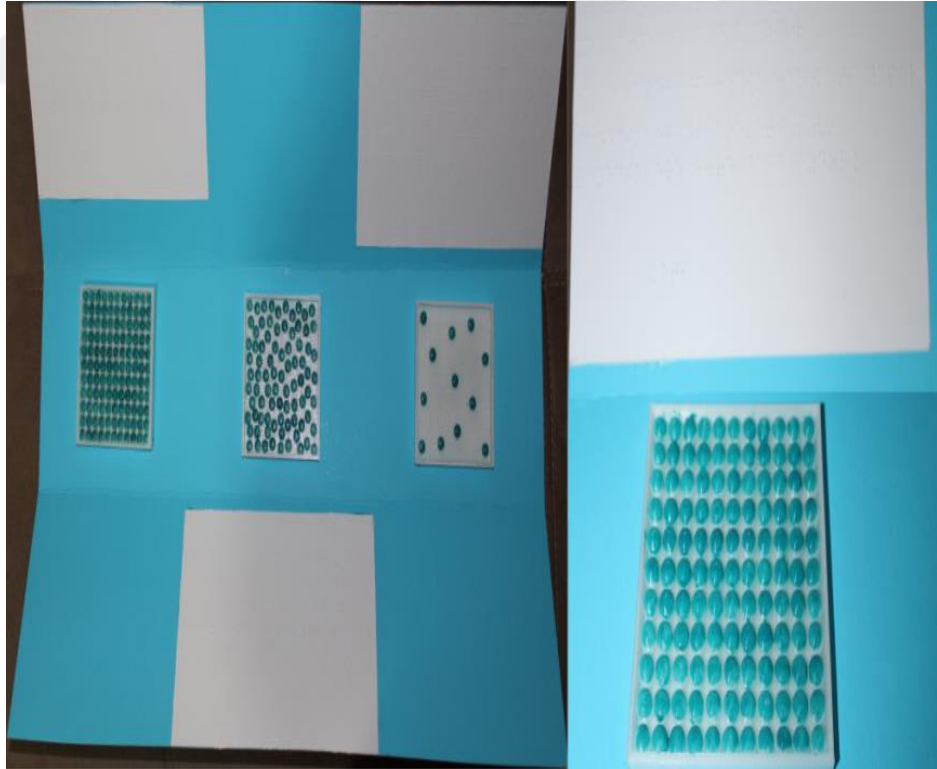
6.3.1.1 ve 6.3.1.2 nolu kazanımlarla ilgili kavramların öğrenciler tarafından pekiştirilmesini kolaylaştırmak ve soyut olan tanecikler arası boşluk, tanecik hareket çeşitleri kavramlarının somutlaştırılması amacıyla maddenin halleri ve boşluklu yapı materyali geliştirilmiştir. Az gören öğrenciler ve kör öğrencilerin bireysel kullanımı amacıyla birbirine benzeyen iki farklı materyal geliştirilmiştir. Az gören öğrencilerin

bireysel kullanımına ve kör öğrencilerin az gören öğrencilerle akran dayanışması yardımıyla kullanacakları maddenin halleri ve boşluklu yapı materyali (Şekil 4.12) geliştirilmiştir. Ayrıca kör öğrencilerin bireysel kullanımını ve kavram öğrenimini destekleyen maddenin halleri ve boşluklu yapı braille materyali (Şekil 4.13) geliştirilmiştir. Çalışmada öncelikle Şekil 4.12'deki materyal geliştirilmiştir. Uzman görüşünden olumlu dönüt alınan materyal görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere denetildiğinde öğrencinin verdiği bilgiye göre Şekil 4.13'teki materyal geliştirilmiştir. Daha sonra maddenin halleri ve boşluklu yapı braille materyali ile ilgili öğrenci ve uzman görüşleri alınmıştır. Öğrenci ve uzman görüşlerine bağlı olarak materyalde değişiklikler yapılmıştır. Geliştirilen materyaller uygulama sırasında öğrenci yetersizlikleri dikkate alınarak dağıtılmış ve öğrencilerin kullanımı sağlanmıştır.

Şekil 4.12'de yer alan materyal, dayanıklı olması amacı ile kalın siyah fon karton üstüne 3d yazıcı ile yapılan üç boyutlu katı-sıvı-gaz çıktıları yapıştırılarak tasarlanmıştır. Materyalde hal değişimine bağlı olarak birim karedeki tanecik miktarları farklı verilmiştir. Buna göre katıyı temsil eden karedeki küre miktarı sırasıyla katı, sıvı ve gaz olacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca tanecikler arası boşluklar dikkate alınarak tasarım yapıldığından karelerdeki kürelerin düzenlilik durumu düzenli olandan düzensiz olana doğru sırasıyla katı-sıvı-gaz olacak şekilde düzenlenmiştir. Az gören öğrencilerin bireysel öğrenmelerini desteklemesi amacıyla her bir karenin üst ve alt kısmına temsil ettiği haldeki maddenin halleri, tanecikler arası boşluk ve taneciklerin hareketiyle ilgili bilgiler içeren notlar yazıcıdan Century Gothic yazı karakteri ve 18 punto ile çıktı alınarak yapıştırılmıştır. Materyal öncelikle az gören öğrencilerin deneyimine sunulmuş ve öğrencilerden “sağa gittikçe hal değiştiriyor”, “sol tarafa doğru gidildikçe her şey azalıyor” ve “bence kabartma yazı olsaydı daha iyi olurdu ben onu daha iyi okuyorum. Ama bu da güzel olmuş siz olmasanız da anlarım ben bununla” gibi olumlu tepkiler alınmıştır. Fakat bir öğrencinin “bence kabartma yazı olsaydı daha iyi olurdu...” düşüncesi haklı bulunarak aynı materyalin kör öğrenciler için olanı geliştirilmiştir (bkz. Şekil 4.13).



Şekil 4.12. Maddenin halleri ve boşluklu yapı materyali



Şekil 4.13. Maddenin halleri ve boşluklu yapı braille materyali

Şekil 4.12-4.13'deki materyaller uzman görüşlerine sunulmuş ve materyalin kullanışlı olduğu görüşüne varılmıştır (bkz. Tablo 4.21). Materyaller hakkında “Braille

dokümanlarla ikinci materyalin hazırlanmasını çok mantıklı buldum.”, “3 boyutlu plastikleri kullanmanız çok güzel olmuş bu, gören öğrencilerde de kullanılabilir.” ve “açık mavi ile yapılan dokümanın boyamaları farklı renk ile yapılıyorsa daha iyi olurdu.” uzman görüşleri gelmiştir.

Tablo 4.21.

Maddenin Halleri Ve Boşluklu Yapı Materyalleri Kullanışlılığı Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu

Materyalle ilgili sorular	f		%
	Evet	Hayır	
Materyal konuya uygun mu?	3	0	100
Materyal kazanımın kazandırılmasına yardımcı oluyor mu?	3	0	100
Öğrenci seviyesine uygun mu?	3	0	100
Öğrenci yetersizliklerine uygun mu?	2	1	67
Etkinliği destekler nitelikte mi?	3	0	100
Öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya yöneltiyor mu?	3	0	100
Öğrencilerin ilgisini çekip, dikkatleri canlı tutacak düzeyde mi?	3	0	100
Taşınabilir mi?	2	1	67
Pratik kullanıma uygun mu?	2	1	67
Yardım olmadan kullanılabilir mi?	3	0	100
Kullanımı öğrenciye anlatıldığında öğrenci materyali tek kullanabilir mi?	3	0	100
Çoklu duyu organlarına hitap ediyor mu?	3	0	100
Kullanımı güvenilir mi?	3	0	100
Materyalin boyutları sınıf ortamında kullanım ve öğrenciye uygun mu?	3	0	100
Etkili öğrenmede yardımcı oluyor mu?	3	0	100
Kullanışlı mı?	3	0	100
Toplam Kullanışlılık			93.8

Bir uzmanın “...bunu gören öğrencilerde de kullanabilirsiniz.” ifadesini kullanması nedeniyle üç halin bir arada bulunduğu üçgen prizma materyali (Şekil 4.14) oluşturulmuştur. Geliştirilen materyal bir uzmana gösterilmiş ve uzmandan “üçünün bir çatı altında toplanması çok güzel olmuş her iki eliyle aynı anda bilgi alabilecek şekilde güzel tasarlanmış” şeklinde olumlu yorum gelmiştir.



Şekil 4.14. Üçgen prizma materyali

4.2.1.4. Yoğunluk, yoğunluk hesaplama kavramlarına yönelik geliştirilen materyaller

6.3.3.1 ve 6.3.3.2 kazanımlarıyla ilgili kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmak amacıyla az gören ve kör öğrenciler için hacimleri eşit fakat kütleleri farklı olan materyaller geliştirilmiştir (Şekil 4.15-4.19). Bu materyaller ile öğrencilerin farklı konumlardaki maddelerin farklı yoğunluklara sahip olduğunu anlamaları ve yoğunluk hesaplamaları yaparak materyallerin konumları ile yoğunlukları arasında ilişki kurmaları beklenmektedir. Geliştirilen materyallerin kullanılabilirliğinin belirlenmesi için uzman görüşüne sunulmuş, materyallerin genel olarak kullanışlı olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.22).



Şekil 4.15. Pinpon topu yoğunluk materyali

Şekil 4.15'deki materyal için uzmanlar “az gören öğrencilerin bu materyali görebileceğini sanmıyorum”, “farklı renkte pinpon topu kullanılırsa daha iyi olur” ve “görmeyen öğrenciler ellerini dar kavanoza nasıl daldıracak?” şeklinde materyalin geliştirilmesine yönelik görüş bildirmişlerdir. Uzman görüşüne göre Şekil 30'daki materyal az gören öğrenciler tarafından daha iyi görülebilmesi için zıt kontrasta dikkat edilerek koyu turkuaz renk ile boyanmıştır (Şekil 4.16).

Tablo 4.22.

6.3.3.1 ve 6.3.3.2 Kazanımının Kazandırılmasına Yönelik Geliştirilen Materyallere Yönelik Uzman Görüşleri Frekans ve Yüzde Tablosu

Materyalle ilgili sorular	f		%
	Evet	Hayır	
Materyal konuya uygun mu?	3	0	100
Materyal kazanımın kazandırılmasına yardımcı oluyor mu?	2	1	67
Öğrenci seviyesine uygun mu?	3	0	100
Öğrenci yetersizliklerine uygun mu?	3	0	67
Etkinliği destekler nitelikte mi?	2	1	67
Öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya yönlendiriyor mu?	3	0	100
Öğrencilerin ilgisini çekip, dikkatleri canlı tutacak düzeyde mi?	2	1	67
Taşınabilir mi?	3	0	100
Pratik kullanıma uygun mu?	3	0	100
Yardım olmadan kullanılabilir mi?	2	1	67
Kullanımı öğrenciye anlatıldığında öğrenci materyali tek kullanabilir mi?	3	0	100
Çoklu duyu organlarına hitap ediyor mu?	1	2	33
Kullanımı güvenilir mi?	2	1	67
Materyalin boyutları sınıf ortamında kullanım ve öğrenciye uygun mu?	3	0	100
Etkili öğrenmede yardımcı oluyor mu?	3	0	100
Kullanışlı mı?	3	0	100
Toplam Kullanışlılık			83.4

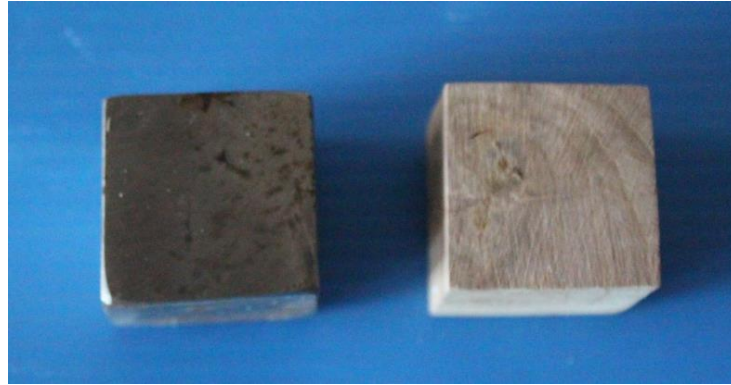
Şekil 4.16'daki materyalin nerede olduğunu kör öğrenciler renk okuma cihazı ile okuyabilecekleri düşünülmüş ve uygulama sırasında kör öğrencilerin toplanın suyun

neresinde olduğunu kolaylıkla anlayabilmeleri için kavanoz yerine 2 litrelik beher kullanılmıştır. Bu materyal eşit hacimdeki pinpon toplarından oluşmaktadır. Pinpon toplarının yoğunluklarının farklı olması için içleri farklı maddelerle doldurulmuştur. Yüzen pinpon topunun içine pamuk, askıda kalan pinpon topunun içine pirinç ve dibe çöken pinpon topunun içine ise tuz konulmuştur. Daha sonra üzeri şeffaf bantla bantlanarak renkli oje ile boyanmıştır.



Şekil 4.16. Pinpon topu yoğunluk materyali son hal

Hacimleri eşit olan küpler materyalini ise eşit hacme sahip olan demir ve ahşap küp oluşturmaktadır (Şekil 4.17). Materyaller suya atıldığında demir küp dibe batarken ahşap küp yüzmektedir.



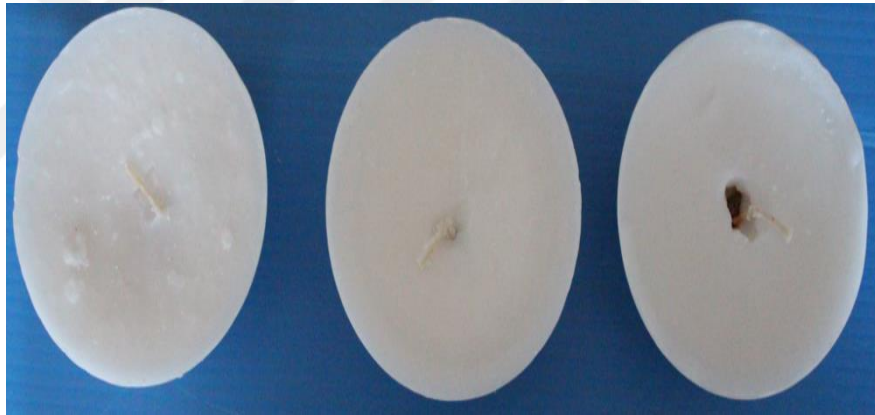
Şekil 4.17. Hacimleri eşit olan küpler

Şekil 4.18'de yer alan hacimleri eşit olan dikdörtgenler prizmaları ahşap, mermer ve silikondan yapılmıştır. Materyaller suya atıldığında mermer materyal dibe çökmekte, silikon materyal askıda kalmakta ve ahşap materyal ise yüzmektedir.



Şekil 4.18. Hacimleri eşit olan dikdörtgen prizmalar

Şekil 4.19’da yer alan materyallerin kalıpları aynı olduğundan hacimleri aynıdır fakat mumlar hazırlanırken kalıplardan birine hiçbir şey konulmazken diğer ikisine ise suda yüzecek ve batacak şekilde farklı miktarlarda şeker eklenmiştir.

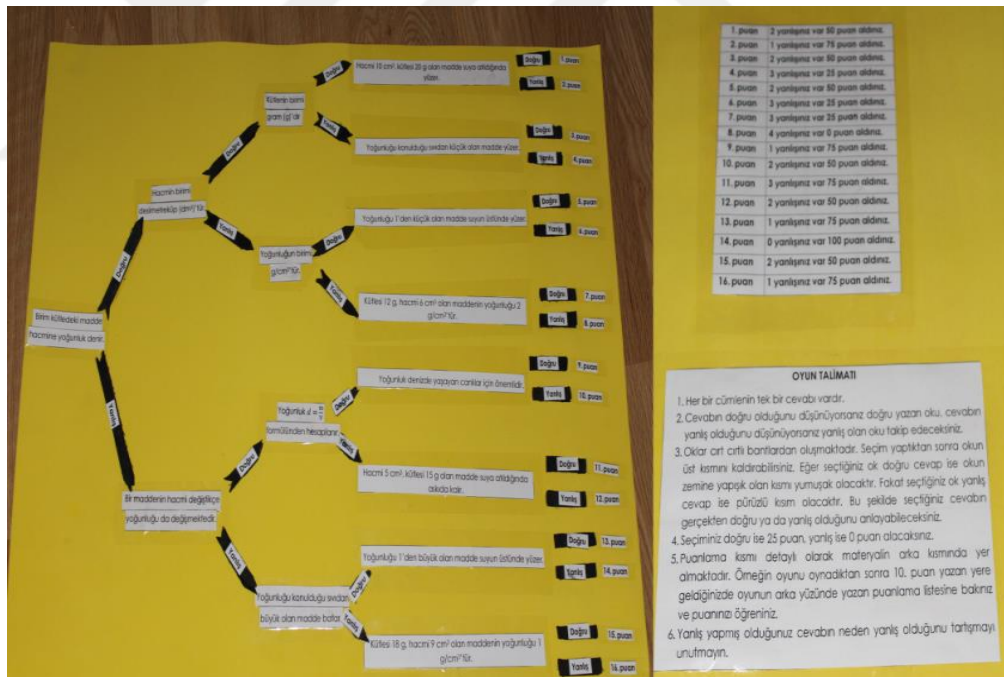


Şekil 4.19. Hacimleri aynı kütleleri farklı olan mumlar

4.2.1.5. “6.3.3.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.” kazanımına yönelik geliştirilen değerlendirme materyali

Öğrencilerde 6.3.3.2 kazanımıyla ilgili kavram öğreniminin kalıcılığını arttırmak amacıyla Şekil 4.20’deki materyal geliştirilmiştir. Bu materyaldeki betimlemelerde yoğunluk, yoğunluk birimi ve yoğunluk hesaplama kavramlarıyla ilgili bilgiler yer almaktadır. İlk hazırlanan materyal strafor levhanın üstüne yapıldığından pilot uygulamalar esnasında öğrenciler tarafından parçalanmıştır. Kolay parçalanmaması için materyalin sağlamlaştırılmasına karar verilmiş ve silikon karton üzerine yapılmıştır.

Materyal kör ve az gören öğrencilerin dayanışmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Materyalin yüzeyinde yoğunluk konusuna yönelik sorular bulunmaktadır. Az gören öğrencilerin yardımıyla bu sorular kör öğrencilere okunmakta ve daha sonra kör öğrenciler doğru ya da yanlış oku grubunun almış olduğu kararla seçerek cevabın doğru ya da yanlış olduğuna karar vermektedir. Öğrencilerin cevabın doğru ya da yanlışlığına karar verdiği oklar, cırcırtlı bantla yapılmıştır. Seçtiği cevabın doğru olması durumunda okun alt zemini yumuşak, yanlış olması durumunda ise pürüzlü tarafına temas ederek cevabın doğru veya yanlış olduğunu anlık olarak anlayabilmektedir. Örneğin soruyu okuduktan sonra cevabın yanlış olduğunu düşünen öğrenci, yanlış yazan oku seçmekte ve bandı kaldırmaktadır, zemindeki bant yumuşak ise soruya verdiği cevabın doğru bildiğini anlamaktadır. Eğer zemindeki bant pürüzlü ise soruya verdiği cevabın yanlış olduğunu anlamaktadır. Seçtiği okları takip ederek süreç sonunda kaçınıcı puanı aldığını belirlemekte ve materyalin arkasındaki tablodan almış olduğu puanın 100 üzerinden kaç puana denk olduğunu öğrenmektedir.



Şekil 4.20. Dallanmış ağaç yoğunluk materyali

4.2.1.6. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların konumları kavramına yönelik geliştirilen materyaller

6.3.3.3 kazanım ve buna bağlı olarak 6.3.3.1 ve 6.3.3.2 kazanımlarıyla ilgili

kavramların pekiştirilmesi amacıyla Şekil 4.21'deki materyal tasarımı yapılmıştır. Tasarımın kullanılabilirliği hakkında görüşler alınarak geliştirilmeye devam edilmiştir. Şekil 4.21'in sol tarafında yer alan materyal kör ve az gören öğrencilere denetlenmiş fakat öğrenciler üst üste dizerken kutuları düzgün yerleştiremediklerinden ve materyale yanlışlıkla dokunduklarında devrildiğinden dolayı Şekil 4.21'in sağ tarafındaki materyal geliştirilmiştir. Materyali sağlamlaştırıcı destek ayaklar monte edilmiştir. Öğrencilere denetildiğinde devrilme olmamış fakat uzman görüşüne sunulduğunda “şekilsel olarak materyalin düz olması gerekir, öğrencilerin dikkati sizin vermek istediğiniz bilginin dışına kayabilir.” şeklinde görüş geldiğinden materyalde yapılandırmalar yapılmıştır (bkz. Şekil 4.22).



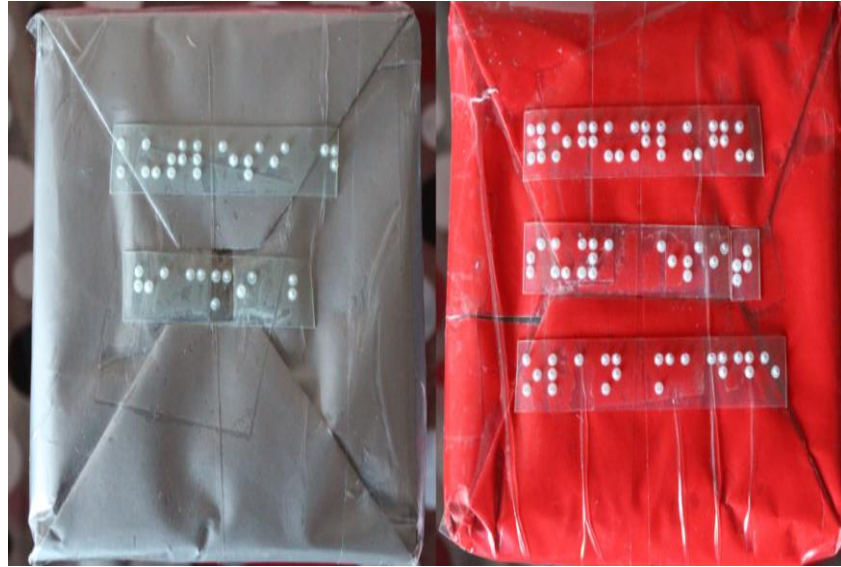
Şekil 4.21. Küp oyunu materyal ilk hal

Şekil 4.21'deki materyallerin alt ve üst kısımlarına ince mıknatıs levhalar yerleştirilmiş ve materyallerin hem düzgün durması sağlanmış hem de devrilmesi engellenmiştir. Materyal birbiri içinde karışmayan sıvıların konumlarının belirlenmesi için geliştirilmiştir. Kutuların üzerinde yoğunluk hesaplama metinleri yer almaktadır. Öğrenciler bu metinleri okuyarak gerekli hesaplamaları yapmakta ve kutuların sıralamasını oluşturmaktadır. Materyalin üstüne yapıştırılan metinler iki farklı yazı karakteri ile yazılmıştır. Bir yöne az gören öğrenciler için Century Gothic yazı karakteri 18 punto (bkz. Şekil 4.22) ile yazılmış metin, diğer yöne ise kör öğrenciler için Braille yazı ile şeffaf yapışkan banta (bkz. Şekil 4.23) yazılmış metin yapıştırılmıştır.



Şekil 4.22. Küp oyunu materyali son hal

Öğrenciler küplerin üzerinde yazan yoğunlukları dikkate alarak yoğunluğu fazla olan küpten başlamak üzere üst üste sıralayacaklardır. Materyallerin üstünde yazan yoğunluk metinleri öğrencilerin akıl yürütecekleri şekilde verilmiştir. Bu sayede öğrenci hem yoğunluk hesaplama kavramı hem de yoğunlukları farklı olan ve birbiri içinde çözünmeyen sıvıların konumları hakkında bilgi sahibi olacaklardır.



Şekil 4.23. Küp oyunu materyali braille yazı

4.2.2. Tasarlanan öğretmen kılavuzunun kullanılabilirliği ve değerlendirilmesi

Geliştirilen öğretmen kılavuzunun kullanılabilirliğinin belirlenmesi ve kılavuzlarda gerekli olan düzeltmelerin yapılabilmesi için Maddenin Tanecikli Yapısına ilişkin Öğretmen Kılavuzu Değerlendirme Formu ilk hali (Ek- 8) geliştirilmiştir. Bu formda sorulan sorular kategoriler halinde sunulmamıştır. Genel olarak form kılavuzun şekilsel, içeriksel, süre ve 5E modeline uygunluğunu belirlenmeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Öğretmen Kılavuzu Değerlendirme Formu ilk hali uzman görüşüne sunulmuş ve uzman bu formun geliştirilmesi gerektiğine dair aşağıdaki geri bildirimleri yapmıştır:

- Formun boyutlara ayrılması gerekir ve bu boyutlar belirli bir düzen içermelidir.
- Kılavuzun bütün olarak değerlendirilmesi yerine bütünde amaçlananları maddeler halinde yazılması gerekir.
- Cümlelerdeki gizli özneler öznenin ne olduğunu hakkında bilgi vermiyor. Sorular daha net yazmalıdır.
- Genel sorular yazmak yerine genel sorularda öğrenmek istenilenler basamaklar halinde yazılmalı.
- Formda kılavuzun tasarımı ile ilgili sorular yer almadığından tasarım ile ilgili sorular eklenmelidir.

Yukarıdaki öneriler dikkate alınarak form yeniden hazırlanmış ve uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman, yazım ve imla hatalarının düzeltilmesi gerektiğini bildirmiştir. Gerekli düzeltmeler yapılarak uzman görüşü için kullanılan Ek-9'daki form oluşturulmuştur. Geliştirilen form, öğretmen kılavuzunun değerlendirilmesi için iki kimya, bir fen eğitimcisi ve bir özel eğitim uzmanı görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlar, öğretmen kılavuzunu ünite bazlı değil kazanım (konu) bazlı olarak değerlendirmişlerdir (bkz. Tablo 4.23-4.24). Uzmanlardan alınan görüşlere göre içeriksel ve tasarımsal düzenlemeler yapılmıştır.

Tablo 4.23.

Öğretmen Kılavuzunun İçerik Boyutu Bakımından Değerlendirilmesi

Değerlendirme Maddeleri	Ünite Kazanımları						
	6.3.1.1	6.3.1.2	6.3.2.1	6.3.3.1	6.3.3.2	6.3.3.3	6.3.3.4
Öğretim teknikleri içeriğe uygun bir şekilde sunulmuş mu?	3	3	2	3	3	3	2
Öğretim etkinlik/leri öğrenci yetersizliklerine uygun mu?	3	3	3	3	3	2	2
Öğretim etkinlik/leri, kazanımların kazanılmasını destekler nitelikte mi?	3	3	3	3	3	3	2
Kazanılacak olan kavram/lara kılavuzda yer veriliyor mu?	3	3	3	3	3	3	3
Kılavuzdaki öğretim etkinlik/leri öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre tasarlanmış mı?	3	3	2	2	2	2	2
Kılavuzdaki öğretim etkinlik/leri öğrencinin aktif katılımını sağlayacak nitelikte mi?	3	3	3	3	3	2	2
Öğretim akışı bilgiyi öğrencinin bulması şeklinde sunulmuş mu?	2	3	2	3	3	3	2
Planlanan etkinlik/ler öğrenci merkezli öğretim etkinlikleri şeklinde mi?	2	3	2	3	3	3	2
Planlanan öğretim etkinlik/leri amaçlanan kazanımla uyumlu mu?	3	2	3	3	2	3	2
Kavramlar, amaca uygun bir şekilde sunulmuş mu?	3	3	3	3	2	3	2
Öğrenilecek kavram/lar için hazırlanan etkinlikler yeterli mi?	3	3	2	3	3	3	2
Kavramlar kazanım/ların kazanılmasını destekliyor mu?	3	3	3	3	2	3	2
Dikkat Çekme basamağı, öğrencinin ilgisini çekebilecek düzeyde mi?	3	3	2	2	1	2	2
Keşfetme basamağı, öğrencinin konuyu keşfedebileceği şekilde sunulmuş mu?	2	3	2	2	2	3	2
Açıklama basamağı, kavram/ların öğrenciler tarafından açıklanmasına uygun bir şekilde sunulmuş mu?	3	3	3	3	2	2	1
Derinleştirme basamağı, açıklama kısmında verilen kavram/ları geliştirecek şekilde sunulmuş mu?	3	3	2	2	2	3	3
Değerlendirme basamağı, öğrencinin öğrendiği bilginin farkında olacağı ve öğrencinin kendi kendini değerlendireceği şekilde sunulmuş mu?	2	2	3	3	3	3	3
Genel olarak değerlendirildiğinde öğretim etkinlikleri 5E öğretim modeline uyumlu mu?	3	3	3	3	3	3	2
Öğrenciye kılavuzdaki şekilde ders işlenirse ilgili kazanım öğrenciler tarafından kazanılır mı?	3	3	3	3	3	3	2
Değerlendirme Puan Medyanı	3	3	3	3	3	3	2

3: Evet, 2: Kısmen, 1:Hayır

Tablo 4.23-4.24, 4 uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Tablolaştırılırken evet, kısmen ve hayır yazmak yerine sırasıyla 3, 2 ve 1 puanları yazılmıştır. Tabloda uzmanların her birinin belirlemiş olduğu puanı ayrı ayrı göstermek mümkün olmadığından verilen puanların medyanı alınmış ve medyan değeri tabloya yazılmıştır. Örneğin, uzmanlar 6.3.2.1 kazanımını birinci değerlendirme maddesine göre değerlendirirken 2, 2, 2 ve 3 puanlarına denk gelen ifadeleri seçmişlerdir. Seçtikleri kısma denk gelen puanların medyanı 2 olduğundan ilgili yere medyan olan 2 puanı yerleştirilmiştir.

6.3.3.4 kazanımına bağlı konu dışındaki konuların içerik bakımından uygun olduğu ve 6.3.3.4 kazanımına bağlı konunun ise kabul edilebilir düzeyde olduğunu anlaşılmaktadır (Tablo 4.23). Uzmanlar kılavuzu içerik boyutu bakımından değerlendirirken aşağıdaki geri bildirimleri yapmışlardır:

6.3.1.1 kazanımına yönelik;

U₁: “öğrencilere müdahalenin az yapılması daha iyi olur. Fakat bu şekilde vermen öğrencinin bilgiyi çoğunlukla kendisinin keşfetmesini sağlayacaktır. Keşfetme basamağının biraz sadeleşmeye ihtiyacı var. Öğrenci keşfedebilir, bence keşfetmesinde öğretmen çok yönlendirici olmasın. Değerlendirme basamağında öğretmen için değerlendirme kriteri verilse daha iyi olur. Öğrencilere dönüt vermeniz kolaylaşabilir.”

U₄: “Yapılandırmacı yaklaşımla çok uyumlu olarak hazırlanmış. Fakat değerlendirme kısmında farklı bir değerlendirme kriteri kullanılsa daha uygun olabilir. Çünkü öğrencilerin değerlendirilmesi gerekir. Bunun için bir kriter göremedim. Ama ben puan olarak değerlendirmeyeceğim diyorsan öğrencilerin hazırladıkları şeyi anlatmasına göre anlık dönütler verdir öğretmene.”

6.3.1.2 kazanımına yönelik;

U₂: “değerlendirmenin birinci etkinliğinin formatını değiştirebilirsin. Etkinlikte öğrenci kontrolü sağlaması zor olabilir. Formatı değiştirmezsen öğretmeni çok iyi bilgilendirmen gerekir. İkinci etkinlik çok güzel.”

U₃: “Yapılabilir mi bilmiyorum. Ben olsaydım etkinliklerde aynı madde kullanırdım. Kullanılmadığından etkinliklerin kazanımla uyumlu olduğunu

düşünmüyorum. Konuyu sonunda kazanıma bağlayan güzel.”

6.3.2.1 kazanımına yönelik;

U₁: “dikkat çekme basamağında yapacaklarını kutu şeklinde vermeyip açık olarak vermeyi düşünebilirsin. Öğrencilerin bireysel etkinliklerle konuya dahil olmasını düşünebilirsin. Değerlendirme kısmındaki, oyun çok mantıklı. Sınıf sayısı az olmasına bağlı olarak 2’li gruplar yapıp oynatmayı düşünebilirsin.”

6.3.3.1 kazanımına yönelik uzmanlar görüş bildirmemişlerdir.

6.3.3.2 kazanımına yönelik;

U₃: “kazanımı gerçekleştirmek için öğrencilere tasarlatmayı düşündüğünüz deneyin öğrenciye uygunluğu hakkında kafamda soru işareti var. Bunlar görmeyen öğrenciler. Öğrenciler ellerini kesebilirler. Ayrıca dikkat çekme basamağındaki hikâye çok uzun öğrencinin ilgisini çeker ama sunucak öğretmen hikâyeyi anlarsa. Kısaltma imkânın varsa kısaltabilirsin. Senin içine sinen bir hikâyeyse ki güzel yazılmış öğretmene derste işlemeden önce anlattır.”

6.3.3.3 kazanımına yönelik uzmanlar görüş bildirmemişlerdir.

6.3.3.4 kazanımına yönelik;

U₁: “kazanım etkinliklerle öğrenilebilecek bir kazanım değil. Açıklama kısmında öğrencilere daha çok sen açıklama yapmışsın. Önceki kazanımları da özetler şekilde olmuş. Öğrenci merkezli olmamış, öğrenci merkezli ancak video izleterek olabilirdi bu konu için onu da yapmak mümkün değil.”

U₂: “öğrenci merkezli bir öğretim için kılavuzun bu kısmı tekrardan yapılabilir. Öğrencilere yoğunluğun canlılar için önemini anlayacağı doğadan olaylar anlatılabilir daha çok soru sorarak çıkarımda bulunabilirler.”

U₄: “kazanımla konu anlatımı kısmen uyumlu. Konuda kazanımda yer alan canlılar için önemini sorgular kısmına yönelik çok fazla bir şey göremedim. Kazandırılacaklar kazandırıldıktan sonra belki son kısımda can alıcı nokta olarak farklı

şekillerde verilebilir.”

Tablo 4.24.

Öğretmen Kılavuzunun Tasarım Boyutu Bakımından Değerlendirilmesi

Değerlendirme Maddeleri	Ünite Kazanımları						
	6.3.1.1	6.3.1.2	6.3.2.1	6.3.3.1	6.3.3.2	6.3.3.3	6.3.3.4
Öğretim için ayrılan süre uygun mu?	2	2	3	3	3	3	3
Kılavuzun tasarımı kullanışlı mı?	3	3	3	3	3	3	3
Kılavuz tasarımı anlaşılır bir dille yazılmış mı?	3	3	3	3	3	3	3
Kılavuz yazı boyutu ve yazı stili uygun mu?	3	3	3	3	3	3	3
Kılavuzun şekilsel düzeni uygun mu?	2	2	3	3	3	3	3
Öğretim modeli basamaklarında yer alan açıklamalar uygulamaya destek sağlayacak nitelikte sunulmuş mu?	3	3	3	3	3	3	3
Değerlendirme Puan Medyanı	3	3	3	3	3	3	3

3: Evet, 2: Kısmen, 1:Hayır

Tablo 16’da, kazanımlara bağlı konuların tasarım bakımından uygun olduğu anlaşılmaktadır. Uzmanlar kılavuzu tasarım boyutu bakımından değerlendirmiş, 6.3.1.1 ve 6.3.1.2 kazanımları ile ilgili yorumlar yapmışlardır:

6.3.1.1 kazanımına yönelik;

U₂: “bu konuda çok bilgi mevcut olduğundan göze yorucu geliyor. Sade fakat gözü yoruyor. Uygulayıcı ben olsaydım ders sırasında bunu yanımda getirmezdim.”

U₄: “içerik dolgun olduğundan zaman sıkıntısı yaşamanız mümkün olabilir. 3X40 dakikada bitebilecek bir program.”

6.3.1.2 kazanımına yönelik;

U₂: “bir önceki durum burada da var kılavuz kalabalık gözüküyor. Öğretmen kılavuzdan takibi zor yapabilir. Eğer bu iki konu dışındakilerde dağınık gözükme olmayacaksa satır aralığını 1 arttırabilirsin.”

U₃: “pilot uygulama yapılıp süre kontrol edilmelidir. Öğretmen burada anlatılanların hepsine girerse vakit kalmayabilir.”

6.3.2.1, 6.3.3.1, 6.3.3.2, 6.3.3.3 ve 6.3.3.4 kazanımlarına yönelik uzmanlar tarafından bir düzeltme önerisi yapılmamıştır. Uzmanlar, hazırlanan kılavuz içerik ve tasarım boyutu bakımından yeterli olduğunu yukarıda belirtilen düzeltmelere ve önerilere dikkat edildiği takdirde kılavuzun daha etkili olacağı belirtilmişlerdir. Gerekli düzeltmeler pilot uygulama öncesi yapılmış ve pilot uygulamayı yapacak öğretmene düzeltme yapılmış kılavuz verilmiştir.

4.3. ADDIE Modeli Uygulama Basamağı: Geliştirilen Öğretim Planının Analizleri

Bu bölümde, öğretim planının pilot uygulaması ve uygulama sonucunda öğretmen kılavuzunun pilot uygulamayı yapan öğretmenin değerlendirme verileri yer almaktadır. Ayrıca geliştirilen öğretim planının asıl uygulaması ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

4.3.1. Öğretim planının pilot uygulama sonucu değerlendirilmesi

Hazırlanan öğretim planın ön denemesini yapmak için pilot çalışma yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında belirlenen aksaklıklar uygulama öncesi düzeltilmiştir. Pilot uygulama sonunda öğretim planın değerlendirilmesine yönelik öğretmen görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

Kazanım 6.3.1.1'e yönelik;

“Bu üniteye 40+40 yazmışsınız fakat ben 40+40+40 zaman diliminde bitirdim. Bizim sınıfın kalabalık olması olabilir ya da gözleri bağlı olan öğrencilere fazladan zaman ayırmamdan kaynaklanıyordur. Siz bunu 40+40+40 zaman dilimine çıkarırsanız faydalı olur. Girme basamağında öğrencilere verdiğim araç-gereçler öğrencileri derste aktif yaptı. Girme basamağında sorulan sorular mantıklı fakat kalabalık sınıfa uygulayacaksanız çok zaman alacaktır. Keşfetme basamağında hayal etmeli bir durum vardı yine bunu kalabalık sınıfta uygulamanız biraz zor. Hayal etme kısmı tümevarım olması güzel. Ben devamında tümdengelimde yaptım yani işi tersten aldım hayal ettiklerini yapılandırdım. Değerlendirme basamağında hikâye yazma var bu öğrencilerin durumlarının önceden bilinmesine bağlı. Eğer o kapasitede öğrencilere uygulayacaksanız yapın. Yoksa benim gibi ev ödevi verin. Genel olarak şunu söyleyebilirim öğrenciler konuyu anladılar. Basit düzeyde ve yapılandırarak anlatmak

daha yararlı oldu.”

Öğretmenin belirtmiş olduğu zamanla ilgili sorun dikkate alınmıştır. Ders planında 40+40 dk verilmesine rağmen öğretmen eğitiminde öğretmene gerekli durumda 40 dk fazla zaman verilebileceği söylenilmiştir.

Kazanım 6.3.1.2’ye yönelik;

“Dikkat çekme basamağındaki valizle ve buzdolabıyla ilgili olan kısmı ben kendimden örnekler vererek genişlettim. Öğrenciler baya ilgilendiler. Konu keşif yapma kısmında verdiğimiz materyaller çok işe yaradı ama itiraf edeyim her öğrenciye balon vermedim çünkü dersi toparlayamam diye. Bence sizde her öğrenciye vermeyin kalabalık bir sınıfa verecekseniz. Hal değişimine bağlı şırınga olayını çok iyi düşünmüşsünüz. Gözlerini bağladığımız öğrenciler daha iyi anladılar bence. Gören öğrenciler aleti zorlamak için uğraştı. Gören öğrencilere normal şırınga dağıtılması daha iyi olabilir. Ama görme engellilerde çalışır. Kutulu etkinlikte belki düzeneği yarım kurduğumdan şöyle bir sıkıntı oldu: kutudan strafolar çıktı öğrencinin ilgisini dağıttı. Değerlendirme etkinliklerinde gözleri bağlı olan öğrenciler yapıştırma işleminde zorlandılar. Bu etkinliği geliştirmelisiniz ya da sıvı yapışkanla ilgili alternatif çözüm bulun çünkü bu etkinlik konuyu kavramalarında çok etkili oldu. Etkinlik sırasında sorduğum sorularla öğrencilerin bu konuyu kavradığını gördüm.”

Öğretmenin katı-sıvı-gaz analogi düzeneğinde öğrencilerin dikkatinin dağılmaması için materyalin içine el giren kısma fermuar dikilmiştir. Ayrıca değerlendirme etkinliğinde sıvı yapıştırıcı yerine katı yapıştırıcı kullanılması düşünülmüştür. Öğretmen genel olarak kazanım ile ilgili hazırlanan ders planının amaca hizmet ettiğini belirtmiştir.

Kazanım 6.3.2.1’e yönelik;

“Fiziksel ve kimyasal değişimde öğrencilerin başta tanımları bilmesi daha mantıklı olur mu acaba. Öğrenciler kavramları ilk defa duydu. Siz mantıklı bir süreç olarak vermişsiniz fakat anlamayan öğrenciler oldu. Sınıf çok kalabalık olduğundan sınıfta değerlendirilmenin yapılması çok zorlaşıyor. Derinleştirme basamağında örneklerin çoğaltılmasında fayda var bence. Ayrıca fiziksel ve kimyasal değişim anlatılırken yapısında ve kimliğinde sözcüklerini kullandığımda ders başka bir yerlere gitti ve toplamam zaman aldı. Bunun yerine başka sözcük kullanılabilir mi? Ayrıca

değerlendirme etkinliğinde oyun gayet eğlenceli geçti öğrenciler aktif bir şekilde katıldılar. Fakat oyun sıra sıra değil de grupla oynansa daha iyi olur. Hatta öğrenciler beyin fırtınası yaparak cevap verebilirler. ”

Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgilerin direkt verilmesi uygun olmadığından öğrenciye çıkarım yaptırılarak öğretmen tarafından kavramın tanımını verilir. Bu yüzden öğretmenin önerisi dikkate alınmamıştır. Ayrıca hazırlanan öğretim planı öğretmeni yönlendiricidir, öğretmenin neler yapması gerektiği ile ilgili bilgileri verir. Öğretmen planın üstüne kendinden bir şeyler katarak dersi işleyebilir. Bu yüzden fazla örnek eklemenin faydalı olacağı düşünülmemiştir. Kimlik kavramının kullanımına ilişkin 1 kimya uzmanına danışılmış ve sözcüğün kullanılmasında bir sıkıntı olmayacağını söylediğinden değişim yapılmamıştır. Fakat uygulama öncesi öğretmen eğitiminde öğretmenin böyle bir durum yaşamaması için öğretmene bilgilendirme yapılmıştır. Değerlendirme etkinliğinin grupça yapılması ile ilgili olarak uygulamanın yapılacağı sınıfın pilot uygulamadaki sınıfa göre mevcudunun az olması nedeniyle bireysel yapılmasının faydalı olacağı düşünülmüştür.

Kazanım 6.3.3.1’e yönelik;

“Yoğunluk kavramı ezbere yönelik bir sözcük olduğundan öğrenciler öğrenemedi. Öğrenenler var ama sınıfın büyük çoğunluğu hatırlayamadı. Fakat yoğunluk için verilen yere yapıştırılan bantlı etkinlikte öğrenciler birimini öğrendiler fakat sonradan hatırlayamadılar. Etkinliğin işlenmesi sırasında öğrenciler kavramı öğrendiler. Öğrencilere yeni müfredata göre ölçüm yaptırmak gerekli değil, eğer yapalım diyorsanız gösteri deneyi şeklinde yapmanız en mantıklısı. Genel olarak değerlendirmemi isterseniz öğrenciler bu sayede öğrendi ki ben sizin planı birebir işleyemedim öğrenci sayısı fazla olduğundan. Tam olarak uygulasam daha başarılı sonuçlar alırım.”

Yoğunluk hesaplama etkinliğinin gösteri deneyi olarak yapılmamasının ve öğrencilerin kütleyi konuşan terazi ile ölçmeleri, hacmi ise öğrencilere öğretmen tarafından sunularak öğrenci tarafından yoğunluğun hesaplanmasının yararlı olacağı düşünülmüştür.

Kazanım 6.3.3.2’e yönelik;

“Bu konu akış olarak diğer konuyla aynı gibi. Fakat değerlendirme materyaliniz

sağlamlaştırılmalı. Köpükten yapılması hem dayanıklı değil hem de öğrenciler bu materyalleri parçalıyorlar. Ama mantıklı bir materyal olmuş. Şunuda söylemeliyim tasarlama işlemini yaptırmadım çünkü öğrencilerin elleri kesilebilir diye düşündüm ve sorumluluk alamadım. ”

Bu kısımda tasarlanacak malzemenin yerine bir önceki derste kullanılan materyallerin öğrencilere verilmesi kararlaştırılmıştır.

Kazanım 6.3.3.3’e yönelik;

“Bana kalsa ben bu konuyu diğer konuyla birlikte işlerdim ama ayrı işlemeniz çok iyi olmuş öğrenciler hazırlamış olduğunuz etkinliklerle konuyu anladı fakat gözü bağlı olan öğrenciler renk okuma cihazınızın tam okuyamaması nedeniyle kafaları karıştı ben yardımcı olmak için uğraştım bu yüzden de ders 2 saatte bitemedi 3 saatte bitti. Cihazlarla ilgili sorunun çözülmesi gerekir. Üst üste dizilen kutularınızı da öğrencilerimiz deforme etti. Onun için tekrar yapacaksınız ama sağlamlaştırın. Ama şunu söylemeliyim gözlerini bağladığımız öğrenciler bu etkinlik sayesinde anladıklarını söylediler. Konuyu bütünleştiren bir etkinlik olmuş. ”

Değerlendirme etkinliğinde kullanılacak kutuların deforme olanları tekrardan yapılmış ve bütün kutuların dışı yıpranmayı azaltacak şekilde bantla bantlanmıştır. Ayrıca Braille kâğıt ile yazılan yazılar yerine Braille etiket ile yazılmış yazılar yapıştırılmıştır. Bu sayede materyal sağlamlaştırılmıştır.

Kazanım 6.3.3.4’e yönelik;

“Gayet iyi olmuş ama öğretmenin fikirlerinin katılacağı bir ders olması biraz farklılık yaratmış. Öğretmen tam bir bilgiye sahip değilse dersi verimli işleyemeyebilir.”

Öğretmenin bir alt yapısı olduğu düşünülerek hazırlanan öğretmen kılavuzunun bu kısmında değişim yapılmamıştır. Çünkü yapılandırmacı yaklaşımda kesin sınırların belirlenmesi öğretmen yaratıcılığını engellemektedir.

Öğretmenin uygulama sonunda genel olarak öğretmen kılavuzunu değerlendirmesi istenmiş ve değerlendirme sonucu aşağıdaki bulgular oluşturulmuştur:

- Bu kılavuz, kalabalık sınıfta uygulanmazsa 6.3.1.1 kazanımı ile ilgili konu dışındaki konular zaman bakımından uygundur.

- Öğretmenlerin ellerinde not olarak bulunması ya da tabletlerden telefonlardan kolay takip etmesi açısından satır aralığı genişletilebilir.
- Kılavuz ortalama öğrenci düzeyi düşünülerek tasarlanmış ve basit bir dille yazılmış.
- Öğretmene verilen açıklamalar öğretimi destekler ve kolaylaştırıcı niteliktedir.
- Kılavuzda yer alan öğretim teknikleri konuyu desteklemektedir. Öğrencilerin öğrenmelerini arttırmak için farklı yöntem tekniklere de yer verilmesi mümkündür.
- Öğretim etkinlikleri, gözleri bağlanan öğrenciler ve diğer öğrenciler için öğrenilen kavramları desteklemektedir.
- Kılavuzda yer alan her bir kavrama kılavuzda öğrencinin öğrenmesi için yeteri kadar yer verilmiştir.
- Kavramlar konunun amacına uygun bir şekilde verilmiştir. Fakat kavramların derste öğrenilmesi evde bilgi öğrenilmesinin bırakılmayacağı izlenimi yaratmaktadır. Uygulanacak öğrenci kitlesine göre bu kavramların bir kısmı araştırma şeklinde öğrencilere bir önceki ders verilebilir.
- Kılavuz, öğrencilerin bireysel katılımını destekleyecek ve bilgiyi öğrencinin keşfedeceği şekilde tasarlanmış.
- Kılavuzdaki basamaklarda yer alan bilgiler basamak başlıkları ile çok uyumlu ve destekler niteliktedir. Örneğin keşfetme basamağında öğrenci gerçekten keşfetmektedir.
- Basamaklardan değerlendirme basamağı için derste öğrenilen bilgileri öğrenmesini destekleyici ve sınavcı olması öğrencilerin kavramalarını kolaylaştırmaktadır.
- Öğrencilere konu bittikten sonra yaptığım sınavda öğrencilerin bu üniteyi diğer ünitelere göre daha iyi öğrendiklerini gördüm. Bence bu yöntemle farklı farklı öğrenciler konu ve kavramları çok iyi öğrenir.

Öğretmenin kılavuzu genel olarak değerlendirmesinden kılavuzun pilot uygulamada başarılı bir şekilde çalıştığı anlaşılmaktadır. Uygulama sırasındaki aksaklıklar dikkate alınarak gerek kılavuzda gerekse materyallerde gerekli düzeltmeler yapılmış ve uygulama öncesi için uygulama öğretmenine gerekli bilgiler verilmiştir.

4.3.2. Öğretim planının uygulanması

İhtiyaç analizindeki ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilen öğretim planı kavram öğrenimini desteklemesi açısından şu konularda incelenmiştir:

- Materyallerin kullanımı,
- Materyal ve etkinliklerin amacının öğrenci tarafından anlaşılması,
- Materyallerin öğrenci ihtiyaçlarına cevap vermesi,
- Materyallerin kavram öğrenimini desteklemesi,
- Etkinliklerin kavram öğrenimini kolaylaştırması,
- Öğretmenin kavramı örneklerle desteklemesi,
- Öğrencinin aktif katılımının sağlanması,
- Öğrenciye kavram tanımlarının direk verilmeyip öğrencinin çıkarımda bulunması,
- Öğrencilerin kavramı hatırlamaları için hatırlatmalara yer verilmesi,
- Öğrenci dikkatinin derse toplanması,
- Öğrenci yetersizliklerinin dikkate alınması
- Eski bilgiler hatırlanarak yeni bilgilerin kazanılması
- Kazanılan bilginin öğrenci tarafından anlaşılması
- Kazanılan bilginin öğrenci tarafından uygulanması
- Kazanılan bilginin farkında olması

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin yardıma gerek kalmaksızın materyal kullanımı ve kullanılan materyalin ne amaçla kullanıldığını bilmesi hem özgüveninin artması hem de bireysel öğrenmeyi arttırması açısından önemlidir. Çalışmada tasarlanan materyallerin bazıları bireysel kullanıma yönelik tasarlanırken bazıları akran dayanışmasını destekleyecek şekilde tasarlandığından öğrenciler materyalleri gerek bireysel gerekse akranlarıyla birlikte kolaylıkla kullanmışlardır:

Maddenin halleri ve boşluklu yapı materyali (Şekil 4.12 ve 4.13) az gören öğrenciler tarafından ve kör öğrenciler tarafından gerek bireysel olarak gerekse az gören ile kör öğrencilerin dayanışmasıyla “maddenin halleri ve boşluklu yapısı” kavramının öğrenilmesini sağlamaktadır (bkz. Tablo 4.25). Ayrıca Tablo 4.25’te verilen materyaller ve Şekil 4.14’de verilen materyal öğrenci yetersizlikleri dikkate alındığından öğrenci

ihtiyaçlarına cevap vermiştir:

Tablo 4.25.

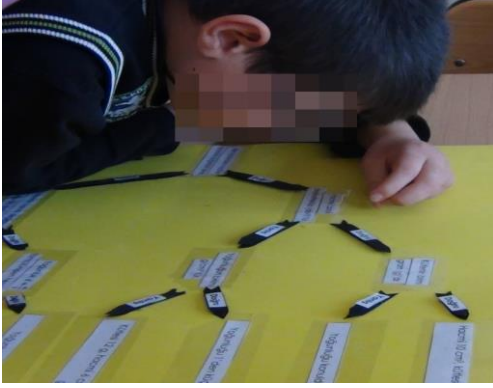
Maddenin Halleri ve Boşluklu Yapısı Materyali Uygulaması

Az Gören Öğrenci Materyal Kullanımı	Kör Öğrenci Materyal Kullanımı
	
Ö₆: “aha ileri gittikçe yuvarlaklar arası boşluk artıyor, yani en az katıda, ortadaki sıvı buda gaz.” Ö₁₂: “olum zaten senin söylediklerin üstünde de yazıyor. Katıda en az boşluk var. Aaa gerçektende hiç parmak sığmıyor.”	Ö₁₀: “Tanecikler arası boşluk katıya göre fazladır.” Modele bakıyor: “evet katıya göre boşluk fazla katıda hiç yok gibiydi.” Ö₁₃: “gaz tanecikleri arası boşluk en fazladır.” Modele bakıyor: “parmaklarımı istediğim gibi dolaştırıyorum. Gazda baya boşluk var.”

Dallanmış ağaç yoğunluk materyali (bkz. Şekil 4.20) az gören ve kör öğrencilerin bir arada kullanacağı bir materyal olarak geliştirilmiştir. Materyalin az gören öğrenciler tarafından bireysel kullanımı da mümkündür. Materyal, değerlendirme materyali olduğundan dolayı anında dönüt alabilecekleri şekilde tasarlanmıştır. Öğrenciler, bu sayede yanlışlarını anlık öğrenebilmişler ve kavram öğrenmeleri anlık dönütler sayesinde kolaylaşmıştır (bkz. Tablo 4.26). Ayrıca yardım olmaksızın kullanılmasını sağlayan materyalin arka kısmındaki talimat ve puanlama cetveli öğrencilerin materyal kullanımını kolaylaştırmıştır. Kavram öğrenilmesini kolaylaştırması açısından hangi materyalin yardımcı olduğu ile ilgili soruya Ö₉: “en çok büyük yumuşak bir kâğıt vardı onun üstünde soru vardı okudum cevapladım yanlışsa elimi acıtan taraf geldi.” ve Ö₁₁: “Cırt cırtlı bi oyun vardı yanlışsa cırt cırt kabarık şekildeydi, doğruysa cırt cırt kabarık şekilde değildi.” cevapları vermişlerdir. Bu durum öğrencilerin yanlış öğrenmeleri anında dönüt sağlayan değerlendirme materyali ile düzeltilmesi yine öğrenci tarafından sağlanmıştır.

Tablo 4.26.

Kavram Öğrenmelerinin Kolaylaşması

Bireysel Kullanım	Akran Dayanışmasıyla Kullanım
	
Az Gören Öğrenci	2 Az Gören, 2 Kör Öğrenci
Ö ₆ : “birim kütledeki madde hacmine yoğunluk denir doğru” doğru yazan parçayı kaldırdığında yüzey tırtıklı olunca “yanlışmış. Şeydi şey birim hacimdeki madde miktarıydı.”	Ö ₈ : “bir maddenin hacmi değiştikçe yoğunluğu da değişmektedir.”
Ö ₆ : “2. puan 1 yanlışınız var 75 puan aldınız”	Ö ₈ : “evet”
	Ö ₁₃ : “değişir”
	Ö ₁₀ : “doğru”
	Ö ₁₁ : “doğru”
	Ö ₁₀ : “aa pürüzlü yanlışmış.”
	Ö ₁₁ : “değişmezdi ki. Her cismin özel yoğunluğu vardı.”
	Oyun Sonunda:
	Ö ₁₁ : “9. puan 1 yanlışınız var 75 puan aldınız”

Maddenin tanecikli, boşluklu yapıda olduğu ve maddenin hallerine göre boşluk miktarlarındaki değişimi anlayıp anlamadıklarını anlamak amacıyla öğrencilere renkli straforlar, kâğıt ve yapıştırıcı dağıtılmış öğrencilerden maddenin hallerine göre tanecikler arası boşluk miktarını modellemeleri istenmiştir (bkz. Tablo 4.27). Öğrenciler, kullandıkları materyallerin ve yapacakları modellerin amacını bildiklerinden dolayı zorluk yaşamamış ve kolaylıkla modelleme yapmışlardır. Modelleme sayesinde öğrenciler tanecikler arası boşluk miktarı ve taneciklerin boşluğa bağlı olarak hangi hareketleri yapabileceği ile ilgili çıkarımlarda bulunmuşlardır. Ayrıca ders sonunda değerlendirme amaçlı yapılan bu etkinlik öğrencilerin konu ile ilgili kavramları pekiştirmesini, kazandığı bilginin farkında olmasını ve öğrenci motivasyonunun artmasını sağlamıştır. Öğrencilere yöneltilen maddenin tanecikli ve boşluklu yapısını anlamanızı kolaylaştıran durumu sorduğumuzda Ö₆ “küçük küçük küçük balonlar

(strafor) verdiniz biz onları kâğıda yapıştırdık katı sıvı gaz yaptık.” demesi etkinlik sayesinde kavram öğretiminin pekiştirildiğini göstermektedir.

Tablo 4.27.

Maddenin Halleri Modelleme Çalışması

Etkinlik Başlangıcı	Etkinlik Sonu
	
Öğretmen: “bu straforlardan taneciklerin boşluklu yapısına göre maddenin hallerini yapacaksınız. İlk bitirenlerle resim çekileceğiz.” Ö₄: “yani katı, sıvı, gazı yapamaz dimi?” Öğretmen : “evet” Ö₁₁: “Ben biliyorum gazda boşluk çok olacak.....” Öğretmen: “Ö₁₁ fikirlerini kendine sakla. Herkes nasıl biliyorsa öyle yapsın.”	Ö₈:”öğretmenin benimki tamam en üsttekiler katı hiç boşluk yok bir tane dahi tanecik girmez araya, altındaki sıvı birazcık daha dağınık ve boşluk var, en sağdaki gaz çok dağınıklı ve boşluklu. Katı taneciklerde boşluk olmadığından sadece titreşim yapabilecek, sıvıda boşluk az var boşluktan dolayı tanecikler titrer, döner ve başka yere gider. Gazda ise boşluk çok bütün hareketleri yapar.” Ö₁₀: “en alttaki gaz, gaz tanecikleri arası fazlaydı ve bütün hareketleri yapabiliyordu. Sıvı ortadaki gaza göre daha az boşluk var ve her hareketi yapıyordu. Ama katıda hiç boşluk yoktu o yüzden titreşim yapacak.”

Öğrencilere yoğunluk tanımının ve biriminin çıkarımını yapabilmesi için etkinlik yaptırılmıştır. Etkinlikte öğrencilerin aktif katılımı sağlanmış, kazanılan bilginin öğrenci tarafından anlaşılmasına ve öğrenilen bilgilerin öğrenci tarafından uygulanmasına dikkat edilmiştir (bkz. Tablo 4.28). Yapılan etkinlik, öğrencilerin yoğunluk ve yoğunluk birimi kavramlarını öğrenmesini kolaylaştırmıştır. Ö₁₁’in “gruplandırmıştınız bizi bir kutucuk çizmiştiniz bir kutunun içine dört kişi diğer kutucuğa beş kişi çizmiştiniz yoğunluğu anlamıştık.” yorumu ile yapılan etkinliğin öğrencilerin anlamasına yardımcı olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.28.

Yoğunluk Etkinliği Öğrencinin Aktif Katılımı

Etkinlik Başlangıcı	Etkinliğin Uygulanması
	
Öğretmen: “Şimdi sizinle yoğunluk etkinliği yapacağız. Sizden bu etkinliği istekli yapmanızı istiyorum. Yoğunluğun tanımını öğrenmiştik. Nedir yoğunluk?” Öğ: “Birim hacimdeki madde miktarıydı” Öğretmen: “Yere yapıştırdığımız bantlar hacimleri temsil etsin şimdi sizlerde tanecik olun ve bana isteyeceğim yoğunlukları temsil edin”	Öğretmen: ”Bana yoğunlukları aynı olan hacimleri de aynı olan durumu temsil edin” Ö₁₂: “Öğretmenin iki küçük kareye eşit sayıda gireceğiz.” Öğ: “Bana da sorun hocam.” Öğretmen: “bir büyük ve bir küçük kare kullanarak yoğunlukları biri diğerinin iki katı olan yoğunluğu temsil edin.” Öğ: “Herkes katılacaksa O zaman küçük kareye dört kişi girecek büyük kareye de dört kişi girecek biri iki olurken diğeri iki olacak.” Öğretmen: ”Burada temsil ettiğimizde yoğunluğun birimi kişi bölü kare oluyor. Peki yoğunluğun gerçekte birimi nedir? kütlenin birimi gram, hacmin birimi cm^3’tür.” Öğrenciler: “gram bölü cm^3’tür.”

Etkinliklerde öğrencilerin öğrendiği kavramlar hatırlatılarak yeni kavramların öğrenilmesine, öğrenilen kavramların örneklerle desteklenmesine, aynı etkinliğin öğrenci yetersizliklerine uygun hale getirilmesine ve bireysel etkinlik yapmasına özen gösterilmiştir. Birbiri içinde karışmayan sıvıların yoğunluklarının farklı olduğu ve bu sıvıların konumlarını belirlemek amacıyla öğrencilere yaptırılan etkinlikte yetersizlikler dikkate alınarak kör öğrenciler için renk okuma cihazı kullanılmıştır (bkz. Tablo 4.29). Önceki konuda öğrendiği yoğunluk kavramı hatırlatılarak ve pekiştirilerek yeni kavramın öğrenciler tarafından öğrenmesi sağlanmıştır. Ayrıca etkinlikte kullanılan

malzemeler hem etkinliğin hem de kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmıştır; Ö₆: “renk ölçerle yoğunluk öğrendik.”, Ö₁₀: “Yoğunluğu da o renk ölçen ile anladım.”.

Tablo 4.29.

Birbiri İçinde Karışmayan Sıvılar Etkinliği

Etkinlik Başlangıcı	Etkinliğin Uygulanması
 Öğretmen: “Ö₇, Ö₉, Ö₁₀ ve Ö₁₃’in etkinliği daha iyi anlaması için yağa sarı, alkole yeşil, suya mavi gıda boyası koydum. Renk okuma cihazı sayesinde hangi maddenin üstte ya da altta olduğunu daha iyi anlayabileceksiniz. Yoğunluk ne demektir.” Ö₉: “Birim hacimde ki madde miktarıdır.” Öğretmen: “birbiri içinde karışmayan sıvılardan altta kalanın yoğunluğu hakkında ne söylersiniz?” Ö₇: “birim hacimde ki tanecik miktarı fazladır.”	 Ö₁₃: “öğretmenim ben cihazı okutamıyorum.” Öğretmen: “Ben yardım edeyim. Elini getir beraber okutalım.” Ö₇: “en alttakine siyah dedi.” Öğretmen: “maviyi okumuyor demek ki o zaman hangi madde?” Ö₇: “su, suyun daha düşük yoğunluğu o zaman.” Ö₇: “Suyun üstündekine açık sarı dedi o zaman bu yağ. Sudan daha düşük demek ki.” Ö₇: “en üsttekine de yeşil dedi sanırım. Bu da alkol. O zaman alkolün daha küçük yoğunluğu.”

Katı, sıvı ve gaz taneciklerinin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılabilmesi için yaptırılan drama etkinliğinde öğrenciler üstlendikleri tanecik göreviyle hangi tür taneciklerin hangi hareketleri yapacağını kendisi bulmuştur (bkz. Tablo 4.30). Öğrencilere maddenin tanecikli boşluklu ve hareketli yapısını anlamana neler yardımcı oldu diye sorduğumuzda Ö₇: “Tanecikli yapıyı anlamıştım. Katı sıvı gazı temsil ettik çünkü.” ve Ö₁₃: “Bizi bir araya toplamıştı öğretmenim katı olmuştuk, sıvı olmuştuk gaz olmuştuk. Onlar bana katıda nasıl sıvıda nasıl ve gazda nasıl hareket edeceğini öğretti.” cevaplarını vermişlerdir. Verilen cevaplar yapılan etkinliğin kavram öğreniminde yarar sağladığını göstermektedir.

Tablo 4.30.

Maddenin Hallerine Göre Tanecik Hareketleri Drama Etkinliği

Katı Hal Temsili	Sıvı Hal Temsili	Gaz Hal Temsili
		
Öğretmen: “Sizler şimdi katı taneciklerisiniz. Ö8 hangi hareketleri yapabilirsin.” Ö8: “hareket edemiyorum ki sadece titreşirim.” Öğretmen: “Ö11 sen hareketleri yapabilirsin.” Ö11: “çok yapışgızs öğretmenim birbirimize çarpışırız titreşim hareketi yaparız.”	Öğretmen: “şimdide biraz açılın ve sıvı tanecikleri olun. Şimdi hareketleri yapabilirsiniz Ö6?” Ö6: “bence hepsini yaparız. Bakın titreyebiliyorum, bakın ilerleyebiliyorum, bakın dönebiliyorum.” Öğretmen: “sence hangi hareketleri yapabiliriz Ö9?” Ö9: “her hareketi yapabilirim çünkü yer müsait.” Öğretmen: “yani hangi hareketleri yaparız Ö7?” Ö7: “”titreme, yer değiştirme, dönme.	Öğretmen: “şimdide gaz olalım. Daha da açılalım. Söyle bakalım Ö12 ne hareketler yaparsın?” Ö12: “dönebiliyorum rahatlıkla, kıpraşıyorum, yer değiştirebiliyorum rahatlıkla” Öğretmen: “Sence Ö10?” Ö10: “titrerim, giderim böylece, bide dönerim kendi etrafımda.”

Fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarının öğretimine yönelik yapılan etkinliklerde konuşan termometre ve renk okuma cihazı birlikte kullanılmıştır. Kimyasal değişimin gerçekleşip gerçekleşmediğini desteklemesi amacıyla, etkinliği destekleyici materyallerin her ikisi de kullanılmaya çalışılmıştır. Çünkü, kimyasal değişimin belirtileri olan sıcaklık değişmesi ve renk değişimi değişkenlerinden herhangi bir tanesine odaklanması, öğrencide kavram yanılgısı oluşturacağından dolayı iki değişkenin bir arada tespit edilmesi istenmiştir. Her iki cihazı kullanan öğrenciler, bu cihazlar yardımıyla kimyasal değişimin olup olmadığına kolaylıkla karar verebilmektedirler (bkz. Tablo 4.31).

Öğrencilerin yoğunluk hesaplama ve birbiri içinde çözünmeyen sıvıların

konumlarının belirlenmesi ile ilgili olarak öğrendiklerini pekiştirmelerine yönelik geliştirilen materyal (bkz. Şekil 4.22 ve 4.23) az gören ve kör öğrencilere yönelik tasarlandığından öğrenciler kolaylıkla etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir (bkz. Şekil 4.24). Şekil 4.24'deki Ö₉ ilk olarak sıralamayı yanlış yapmıştır. Öğrenci bireysel kontrol sırasında yanlış yaptığını anlamış ve sıralamada yanlış koyduğu küpün yerini değiştirerek doğru sıralamayı yapmıştır. Ayrıca küplerin üzerinde yazan betimlemelerin Braille ile de yazılması kör öğrencilerin materyali kullanmasını kolaylaştırmıştır.

Tablo 4.31.

Fiziksel ve Kimyasal Değişim Etkinliği

Etkinlik	Etkinlik Öncesi	Etkinlik Sonrası
	Ö ₁₂ : “Kibritin sıcaklığı 20 derece dedi, rengi açık kahverengi dedi. Şimdi kibriti yakak ve fiziksel kimyasal olduğunu öğrenek.”	Ö ₉ : “cihaz okumadı hocam.” Öğretmen yardım etti. “siyah dedi renk değişmiş kimyasal o zaman.” Ö ₆ : “sıcaklık yanarken 123 dedi. Şimdi 80 diyor. Isı verdi sıcaklık arttı kimyasal.”
	Erlenin içine öğretmen tarafından şeker konuldu ve Ö ₁₃ 'e okutuldu. Ö ₁₃ : “beyaz” Ö ₁₀ : “18 derece” Öğretmen tarafında erlenin içine H ₂ SO ₄ eklendi, erlenin ağzına balon takıldı ve öğrenciler tarafından gözlemlenmesi istendi.	Deney biraz tehlikeli olduğundan okumalar öğretmen tarafından cihazlar aracılığıyla yapıldı ve öğrencilerin yorumlaması istendi. Ö ₁₁ : “sıcaklık 115 derece oldu kimyasal değişim. Çünkü sıcaklık arttı.” Ö ₁₀ : “renk siyah dedi ilkinde beyazdı. Renk değişti kimyasal.” Ö ₁₃ : “balon sönmüştü şimdi çok şişmiş. Hava çıkışı oldu. Kimyasaldır.”
	Sınıfa getirilen buz öğrencilerin ellerinde erimesi sağlandı.	Öğrenciler ellerinde eriyen buzun tadının değişmediğini sadece katı iken sıvı hale geldiğini bu yüzden fiziksel değişim olduğunu bildirdiler.

Yoğunluk hesaplama etkinliğinde öğrenciler konuşan terazi (Şekil 4.25) sayesinde kütle ölçümlerini kolaylıkla yapmışlardır. Yoğunluk hesaplamasında gerekli olan cisimlerin hacimleri ise etkinlik öncesi öğretmen tarafından tespit edilmiş ve

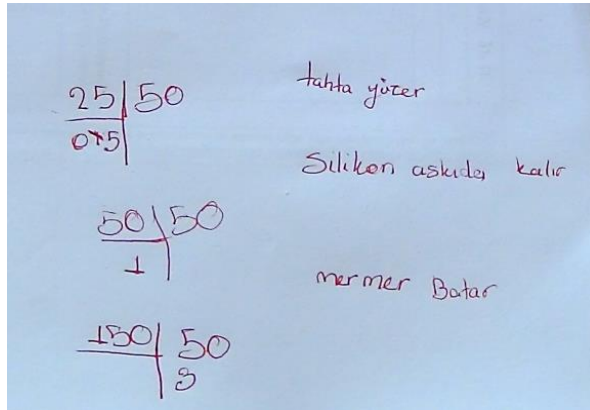
gruplardaki az gören öğrenciler tarafından yoğunluk hesaplaması ve yüzmeye durumu tespiti yapılarak (bkz. Şekil 4.26) tahminlerinin doğru olup olmadığını deneyerek test etmişlerdir.



Şekil 4.24. Küp oyunu



Şekil 4.25. Konuşan terazi ile yoğunluk hesaplama



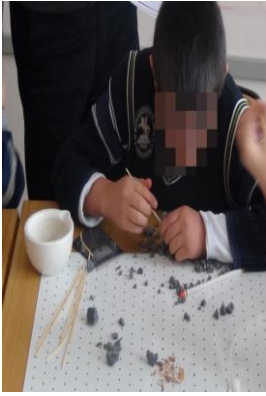
Şekil 4.26. Öğrenci yoğunluk hesaplaması ve sudaki konumunun tahmini

Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı kavramını bireysel olarak keşfetmeleri için dersin başında tahta, zımpara, kalem, kalem tıraş vb. materyaller dağıtılmıştır.

Öğrencilere öğretmen kılavuzunda yer alan sorular yöneltilerek öğrencilerin maddenin maddeyi oluşturan daha küçük taneciklerden meydana geldiği çıkarımını yapması sağlanmıştır (bkz. Tablo 4.32). Öğrencilere kavramın direk verilmeyip öğrencinin çıkarımda bulunması öğrencinin derse aktif katılmasını sağlamıştır. Ayrıca etkinlik sayesinde kavram öğrenimi kolaylaşmıştır.

Tablo 4.32.

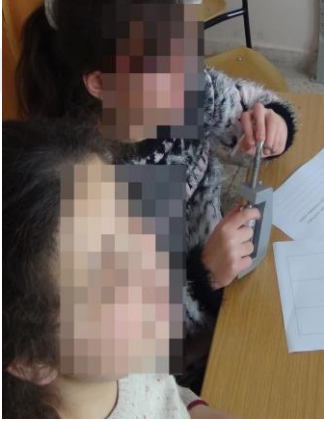
Tanecikli Yapı Etkinliği

Etkinlik	Diyaloglar
	Öğretmen: “Evet Ö₁₁ ne yapıyorsun?” Ö₁₁: “çubukları kırıyorum” Öğretmen: “kırınca ne oluyor peki” Ö₁₁: “yine tahta oluyor. Ama küçük tahta oluyor.” Öğretmen: “peki o küçük tahta parçaları mı oluşturuyor çubukları” Ö₁₁: “hee ne demek istediğinizi anladım. Evet küçük küçük tahta parçalarından büyükler oluşuyor.”
	Öğretmen: “Ö₁₀ peki sen ne yapıyorsun?” Ö₁₀: “küp şekeri eziyorum aynen toz şeker oluyor.” Öğretmen: “bu durum senin için ne anlam ifade ediyor?” Ö₁₀: “toz şeker bir araya gelip küp şekeri oluşturuyor.” Öğretmen: “sen ne yapıyorsun?” Ö₈: “bunu(strafor) parçalıyorum. Küçük baloncuklara dönüşüyor öğretmenim.”
	Öğretmen: “kalemi açınca ne oluyor?” Ö₅: “şekilli çıkarıyorum sonrada elimle küçük küçük parçalıyorum.” Öğretmen: “sence kalemken mi parçalar arasında boşluk çoktu yoksa şimdi mi?” Ö₅: “şimdi daha çok çünkü parçalarına ayırdım.” Öğretmen: “Sence madde nasıl bir yapıdan oluşmuştur.” Ö₅: “kalem kalem tozu parçalarından oluşmuş.” Öğretmen: “madde tanecikli yapıdadır diyebilir miyiz?” Ö₅: “deriz tabi bakın taneler.”
	Ö₈: “öğretmenim ben bu straforu taneciklerine ayırıyorum.” Öğretmen: “neden ayırıyorsun ki?” Ö₈: “daha küçük parçalarından oluştuğunu göstermek için.” Öğretmen: “madde nasıl yapıdadır?” Ö₈: “küçük parçacıklara tanecik diyorduk. O zaman taneciklerinden oluşmuştur deriz.”

Katı, sıvı ve gazdaki tanecikler arası boşluğun anlaşılmasına yönelik geliştirilen kısıkaçlı şırınga materyali (bkz. Şekil 4.9), öğrencilerin katıların sıkıştırılamayacağı, sıvıların yok denecek kadar az sıkıştırılacağı ve gazların ise çok sıkıştırılacağı çıkarımını yapmalarını sağlamıştır (bkz. Tablo 4.33). Materyal kör ve az gören öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap vermesi ve öğrenilen kavramı somutlaştırması açısından kavram öğrenimini kolaylaştırmıştır.

Tablo 4.33.

Tanecikler arası boşluk etkinliği

Etkinlik	Diyaloglar
	Öğretmen: “Söyleyin bakalım ne yapıyorsunuz?” Ö₁₀: “İçinde su var. Üst taraftan döndürmeye çalışıyorum sanki gider gibi oldu ama gittiyse çok az gitti.” Ö₁₂: “Benimkinin içinde de hava var. Hocam hala dönüyor. Sıkışıyor hala.” Öğretmen: “Ö₁₀ seninki neden sıkışır gibi oldu, Ö₁₂ seninki neden çok sıkıştı.” Ö₁₀: “su sıvıydı. Su tanecikleri arasında boşluk çok az vardı o yüzden.” Ö₁₂: “gaz tanecikleri arasında çok yer var. Bende çok çevirdim öğretmenim.”
	Öğretmen: “İçinde ne var onun?” Ö₇: “katı var.” Öğretmen: “sıkıştırabilir misin?” Ö₇: “sıkıştırırım ben güçlüyüm. Bakın sıkıştırıyorum. İlerliyor bu.” Öğretmen: “aferin sana kırdın aleti, olum bu kadar güç uygulanmaz. İlerletmen cihazı parçaladığından. Yani ilerlemiyor. Sence neden ilerlemiyor.” Ö₇: “katı maddelerde boşluk hiç yok gibiydi.”

4.4. ADDIE Modeli Değerlendirme Basamağı

Bu bölümde geliştirilen öğretim planının öğrenme alanlarına, değerlendirme boyutlarına ve yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre analiz verileri yer almaktadır. Ayrıca öğrencilerin başarılarındaki değişimi belirleyebilmek amacıyla yapılmış ön test ve son test verileri de bulunmaktadır.

4.4.1. Geliştirilen öğretim planının öğrenme alanlarına göre analizi

Bu kısımda mevcut öğretim programı ve geliştirilen öğretim planının öğrenme alanlarına göre analizi yapılmıştır. Analiz, MEB (2013) Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan öğrenme alanları dikkate alınarak kazanım odaklı yapılmıştır. Gerek mevcut program gerekse hazırlanan program kazanım odaklı olduğundan ve her bir kazanım bir konuyu oluşturduğundan kazanım odaklı analiz yapılmıştır. Mevcut öğretim programının uygulaması araştırmacı tarafından gözlemlenerek öğrenme alanı alt basamaklarının uygulanabilirliği belirlenmiş ve yeni öğretim planı geliştirilmiştir. Geliştirilen öğretim planının uygulamasında uygulanması hedeflenen öğrenme alanı alt basamaklarının gerçekleşme durumu incelenmiş ve Tablo 4.34-4.42 oluşturulmuştur.

Geliştirilen öğretim planı tasarımı, uygulanan mevcut programda gerçekleştirilmesinin gerekli olduğu düşünülen öğrenme alanı alt maddeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Öğretmenin geliştirilen programı uygulamasıyla hedeflenen öğrenme alanı alt maddelerinin gerçekleşmesi gerekirken gerek öğretmenin konuyu hızlı anlatması gerekse öğretmenin kılavuzdaki bazı kısımları atlaması nedeniyle bazı öğrenme alanı alt maddeleri gerçekleştirilememiştir.

Mevcut programda 6.3.1.1. kazanımının kazandırılmasında Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ve Duyuş öğrenme alanı alt basamaklarına yönelik hiçbir durumla karşılaşmamıştır (bkz. Tablo 4.34). Beceri öğrenme alanına yönelik olarak ise gözlem yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma alt basamaklarına yönelik ders işlenmiştir. Geliştirilen planda öğrencilere beceri öğrenme alanından gözlem yapma (Şekil 4.27), sınıflama, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma (Şekil 4.28), karar verme, yaratıcılık, iletişim ve takım çalışması becerileri kazandırılmak istenmiştir. Bu beceriler öğrencilere kazandırılmıştır. Duyuş öğrenme alanında öğrencilerin derse ve etkinliklere istekli katılımı sağlanırken öğrenciler gönüllü katılım sağlamamışlardır. Öğretmen yönlendirmesi ve teşviki ile öğrencilerin derse katılımı sağlanmıştır. FTÇÇ öğrenme alanına yönelik olarak öğretim sırasında hiçbir durum gerçekleştirilmemiştir.

Tablo 4.34.

Kazanım 6.3.1.1 Öğrenme Alanlarına Göre Analizi

Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri	Mevcut Program Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen	Geliştirilen Program Gerçekleşme Durumu		
		E		H	E	H
Beceri	Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma	X	√	X	
		Ölçme, sınıflama		X	√	X
		Verileri kaydetme		X		
		Hipotez kurma		X		
		Verileri kullanma ve model oluşturma		X	√	X
		Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	X			
		Deney yapma	X		√	X
	Yaşam Becerileri	Analitik düşünme		X		
		Karar verme	X		√	X
		Yaratıcılık		X	√	X
Girişimcilik			X			
İletişim ve takım çalışması			X	√	X	
Duyuş	Tutum	Olumlu tutum geliştirme		X		
		Öğrenmekten hoşlanma		X		
	Motivasyon	İstekli olma		X	√	X
		Gönüllü katılım sağlama		X	√	
	Değer	Fen'in katkısına değer verme		X		
		Sorumluluk	Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme		X	
	Fen-Teknoloji Toplum-Çevre		Sosyo-Bilimsel Konular			X
Bilimin Doğası			X			
Bilim ve Teknoloji İlişkisi			X			
Bilimin Toplumsal Katkısı			X			
Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci			X			
Fen ve Kariyer Bilinci			X			

√: gerçekleştirildi, X: gerçekleştirilmedi



Şekil 4.27. 6.3.1.1 kazanımı gözlem yapma öğrenme alt alanı

Kör olan Ö₇ ve Ö₁₃ gözlem yapma, deney yapma, ölçme-sınıflama ve takım çalışmalarını gerçekleştirmede gönüllü katılım sağlamamışlardır.



Şekil 4.28. 6.3.1.1 kazanımı deney yapma öğrenme alt alanı

6.3.1.1 ve 6.3.1.2 kazanımlarına yönelik mevcut programın uygulanmasında öğretmen öğrenme alanlarından beceri öğrenme alt maddesi olan gözlem yapmaya yönelik beceriyi kullanarak derse giriş yapmış ve dersi öğretmen merkezli olarak işlemiştir (Tablo 4.36).

Tablo 4.35.

6.3.1.1 ve 6.3.1.2 Kazanımlarının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi

Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri	Mevcut Program Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen	Geliştirilen Program Gerçekleşme Durumu			
		E		H	E	H	
Beceri	Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma	X	√	X		
		Ölçme, sınıflama		X	√	X	
		Verileri kaydetme		X	√		X
		Hipotez kurma		X	√	X	
		Verileri kullanma ve model oluşturma		X			
		Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme		X	√	X	
		Deney yapma		X	√	X	
	Yaşam Becerileri	Analitik düşünme		X	√	X	
		Karar verme		X	√	X	
		Yaratıcılık		X	√	X	
		Girişimcilik		X			
		İletişim ve takım çalışması		X	√	X	
Duyuş	Tutum	Olumlu tutum geliştirme		X			
		Öğrenmekten hoşlanma		X	√	X	
	Motivasyon	İstekli olma		X	√	X	
		Gönüllü katılım sağlama		X	√	X	
	Değer	Fen’in katkısına değer verme		X			
	Sorumluluk	Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme		X			
	Fen-Teknoloji Toplum-Çevre	Sosyo-Bilimsel Konular			X		
Bilimin Doğası			X				
Bilim ve Teknoloji İlişkisi			X				
Bilimin Toplumsal Katkısı			X				
Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci			X				
Fen ve Kariyer Bilinci			X				

√: gerçekleştirildi, X: gerçekleştirilmedi

Tablo 4.36.

6.3.1.1 ve 6.3.1.2 Kazanımıyla İlgili Derse Yönelik Öğrencilerin Gözlem Yapması

Ders Tarihi: 17.12.2014

Çalışma Süresi: 06:30-13:17

Etkinliğin İşlenişi:

Öğretmen: maddeler bütünsel değildir. Çünkü katı sıvı hale, sıvı gaz hale geçebilmektedir. Bu yüzden bütünsel olarak duramaz. Şimdi maddelerin bütünsel bir yapıya sahip olmadığını gösterelim.

1. Öğretmen deney malzemeleri olan su ve şekeri masaya getirir.
2. Öğretmen suyu bir behere koyar ve merak eden öğrenciler malzemelerin olduğu masaya gelir. Öğrencilerin bir kısmı etkinlik başladıktan sonra masaya gelir.
3. Öğretmen suyun içine toz şekeri koyar ve karıştırır.
4. Öğrencilere sadece gözlem imkânı verilir.

Öğretmen: şekerin suyun içinde gözükmez bir hal alır ve madde bütünsel bir yapıya sahip değildir. Şekerin tadının ve suyun tadının birleşerek yeni bir tad oluşturması maddelerde bütünsellik olmadığını ispatlar.

Geliştirilen planın uygulanmasında öğrencilerin kazandıkları beceriler:

Gözlem yapma: Öğrencilere katı-sıvı-gaz analoji düzeneği (Şekil 4.11) verilmiş ve öğrenciler sistemin nasıl çalıştığı hakkında hem öğretmenden bilgi almış hem de kendileri materyali inceleyerek ve materyalin çalışması sırasında gözlemler yapmışlardır (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. 6.3.1.1 ve 6.3.1.2 kazanımlarına yönelik gözlem

Ölçme, sınıflama, veri kaydetme, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol, deney yapma, karar verme, takım çalışması: öğrencilerin bu becerileri uyguladığı (bkz. Tablo 4.37) fakat verileri kaydetme konusunda her bir öğrenci verileri kaydetmediğinden veri kaydetme becerisinin gerçekleştirilmediği kabul edilmiştir.

Tablo 4.37.

6.3.1.1 ve 6.3.1.2 Kazanımlarında Beceri Öğrenme Alanı Gerçekleşme Durumu



Ders Tarihi: 04.01.20146

Çalışma Süresi: 29:56-45:51

Etkinliğin İşlenişi:

1. Öğrencilere Kısaçılı Şırınga materyali ve TGA kâğıdı dağıtılır.
2. Öğrencilere materyali keşfetmesi için 2-3 dk verilir.
3. Materyal öğretmen yardımı ile monte edilir.
4. Etkinlikler 3'lü gruplar halinde yapılması istenir.
5. Materyalle yapacakları işlem öğretmen tarafından bildirilir ve TGA kâğıdının tahmin et kısmına sıkıştırma işlemi gerçekleştiğinde ne olacağını yazması istenir.
6. Sıkıştırma işlemlerinin katı, sıvı ve gaz için ayrı ayrı yapılması ve gözlemlerini TGA kâğıdının gözlem kısmına yazmaları istenir.
7. Tahmin etme kısmına yazılanlar ile gözlem sonuçları arasında farklılıkların ve gözleminde gerçekleşen olayın nedenini açıklaması istenir.

Örnek TGA Kağıdı:

Tahmin Et	Eğer mekanizmayı çalıştırdığımızda su sayesinde zorluk çektiğin dönmeye
Gözlemle	mekanizmayı çalıştırdığımızda su şırıngada dolu olduğundan zorlukla mekanizmayı çeviriz
Açıkla	mekanizmadaki ilk olarak oksijene yaptık daha sonra suyu yaptık daha sonra toprağı yaptık en kolay, oksijeni daha sonra su daha sonra toprağı

Öğrenci Yorumları:**Etkinlik öncesi**

Ö7: "ben hepsini sıkıştırırım"

Ö10: "demir döner bence havada, hangisinde dönerse tanecikler arası boşluk en fazladır."

Etkinlik sonrası

Ö7: "toprağı hiç döndüremedim, suyu sanki biraz döndürdüm, havayı oooo çok döndürdüm"

Ö10: "oksijenli hava döndü, suda sanki biraz döndü ama arkadaşım çok sıkıştırdı su fişkırdı, toprak çok sertti onda hiç döndüremedik."

Durum açıklaması

Ö7: "hava tanecikleri arası çooooook açılmış o yüzden çok sıkıştırdım, diğerlerinde hiç yok gibiydi."

Ö10: "katıda hiç dönmedi demek ki boşluk yok, sıvıda minnacık döndü, havada çok boşluk var."

Öğrenciler 6.3.1.1 ve 6.3.1.2 kazanımlarına yönelik işlenen derste farklı materyallerin kullanılması nedeniyle öğrendiklerinden hoşlandıkları, etkinliklere gönüllü katılım sağladıkları ve etkinlikleri gerçekleştirmede istekli oldukları belirlenmiştir (bkz. Tablo 4.37).

Tablo 4.38.

6.3.2.1 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi

Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri	Mevcut Program Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen	Geliştirilen Program Gerçekleşme Durumu
		E H		E H
Beceri	Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma	X	√ X
		Ölçme, sınıflama	X	
		Verileri kaydetme	X	
		Hipotez kurma	X	√ X
		Verileri kullanma ve model oluşturma	X	
		Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	X	
		Deney yapma	X	√ X
	Yaşam Becerileri	Analitik düşünme	X	√ X
		Karar verme	X	√ X
		Yaratıcılık	X	
		Girişimcilik	X	
		İletişim ve takım çalışması	X	√ X
Duyuş	Tutum	Olumlu tutum geliştirme	X	
	Motivasyon	Öğrenmekten hoşlanma	X	√ X
		İstekli olma	X	√ X
		Gönüllü katılım sağlama	X	√ X
	Değer	Fen'in katkısına değer verme	X	
	Sorumluluk	Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme	X	
Fen-Teknoloji Toplum-Çevre	Sosyo-Bilimsel Konular		X	
	Bilimin Doğası		X	
	Bilim ve Teknoloji İlişkisi		X	
	Bilimin Toplumsal Katkısı		X	
	Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci		X	
	Fen ve Kariyer Bilinci		X	

√: gerçekleştirildi, X: gerçekleştirilmedi

6.3.2.1 kazanımına yönelik geliştirilen planın uygulamasını yapan öğretmen Tablo 4.38'de hedeflenen öğrenme alanı alt maddelerinden hipotez kurma kısmını ders sırasında sorularla desteklemediğinden dolayı gerçekleştirilememiştir. Hedeflenen duyuş öğrenme alanı alt maddeleri ders sırasında görme yetersizliğinden etkilenen

öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecek “konuşan termometre” ve “renk okuma cihazı” materyalleri kullanılması nedeniyle gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.39.

6.3.3.1 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi

Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri	Mevcut Program Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen	Geliştirilen Program Gerçekleşme Durumu			
		E		H	E	H	
Beceri	Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma	X	√	X		
		Ölçme, sınıflama		X	√	X	
		Verileri kaydetme		X	√		X
		Hipotez kurma		X			
		Verileri kullanma ve model oluşturma		X			
		Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme		X			
		Deney yapma	X		√	X	
	Yaşam Becerileri	Analitik düşünme		X	√	X	
		Karar verme	X		√	X	
		Yaratıcılık		X			
		Girişimcilik		X	√	X	
		İletişim ve takım çalışması		X	√	X	
Duyuş	Tutum	Olumlu tutum geliştirme		X			
		Öğrenmekten hoşlanma		X	√	X	
	Motivasyon	İstekli olma		X	√	X	
		Gönüllü katılım sağlama		X			
	Değer	Fen'in katkısına değer verme		X			
		Sorumluluk	Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme		X		
	Fen-Teknoloji Toplum-Çevre		Sosyo-Bilimsel Konular			X	
Bilimin Doğası			X				
Bilim ve Teknoloji İlişkisi			X				
Bilimin Toplumsal Katkısı			X				
Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci			X				
Fen ve Kariyer Bilinci			X				

√: gerçekleştirildi, X: gerçekleştirilmedi

6.3.3.1 kazanımına yönelik dersin uygulanması için hazırlanan planda verileri kaydetmeye yönelik öğretmen bilgilendirmesi olmasına rağmen öğretmenin uygulamada hazırlanan planın bazı kısımlarını atlamasından dolayı hedeflenen becerilerden verileri kaydetme becerisi öğrenciler tarafından gerçekleştirilememiştir. Ders sırasında yapılan etkinliklerde, özellikle yoğunluğun hesaplanması için yapılan analogi etkinliğinde (bkz. Şekil 4.30) öğrencilere analitik düşünme, karar verme, girişimcilik, takım çalışması, öğrenmekten hoşlanma ve istekli olma öğrenme alanı alt maddeleri kazandırılmıştır.



Şekil 4.30. 6.3.3.1 kazanımına yönelik analogi etkinliği

6.3.3.2 kazanımına yönelik mevcut dersin uygulanmasında beceri öğrenme alanına yönelik gözlem yapma, verileri kaydetme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme alt maddelerine yönelik uygulama gerçekleştirilirken duyuş ve FTTÇ öğrenme alanına yönelik hiçbir uygulama yer almamıştır (Tablo 4.40). Geliştirilen planda gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, deney yapma ve karar verme becerileri öğrenciler tarafından gerçekleştirilirken gerçekleştirilmesi hedeflenen iletişim ve takım çalışması becerisi öğretmen tarafından zamanın verimli kullanılmaması nedeniyle gerçekleştirilememiştir. Duyuş öğrenme alanına yönelik olarak öğrencilerin öğrenmekten hoşlanma ve istekli olma uygulama sırasında gerçekleştirilmiştir. Fakat olumlu tutum geliştirme ve gönüllü katılım sağlama öğretmenin dersi hızlı işlemesinden dolayı gerçekleştirilememiştir.

Tablo 4.40.

6.3.3.2 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi

Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri	Mevcut Program Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen	Geliştirilen Program Gerçekleşme Durumu			
		E		H	E	H	
Beceri	Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma	X	√	X		
		Ölçme, sınıflama		X	√	X	
		Verileri kaydetme	X		√	X	
		Hipotez kurma		X	√		
		Verileri kullanma ve model oluşturma		X	√		
		Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	X		√		
		Deney yapma		X	√	X	
	Yaşam Becerileri	Analitik düşünme		X			
		Karar verme		X	√	X	
		Yaratıcılık		X			
Girişimcilik			X				
İletişim ve takım çalışması			X	√		X	
Duyuş	Tutum	Olumlu tutum geliştirme		X	√		X
		Öğrenmekten hoşlanma		X	√	X	
	Motivasyon	İstekli olma		X	√	X	
		Gönüllü katılım sağlama		X	√		X
	Değer	Fen’in katkısına değer verme		X			
	Sorumluluk	Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme		X			
	Fen-Teknoloji Toplum-Çevre	Sosyo-Bilimsel Konular		X			
Bilimin Doğası			X				
Bilim ve Teknoloji İlişkisi			X				
Bilimin Toplumsal Katkısı			X				
Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci			X				
Fen ve Kariyer Bilinci			X				

√: gerçekleştirildi, X: gerçekleştirilmedi

Tablo 4.41.

6.3.3.3 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi

Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri	Mevcut Program Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen	Geliştirilen Program Gerçekleşme Durumu	
		E		H	E
Beceri	Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma		√	X
		Ölçme, sınıflama		√	X
		Verileri kaydetme			
		Hipotez kurma			
		Verileri kullanma ve model oluşturma			
		Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme		√	X
		Deney yapma		√	X
	Yaşam Becerileri	Analitik düşünme			
		Karar verme		√	X
		Yaratıcılık			
		Girişimcilik			
İletişim ve takım çalışması			√	X	
Duyuş	Tutum	Olumlu tutum geliştirme			
		Öğrenmekten hoşlanma		√	X
	Motivasyon	İstekli olma		√	X
		Gönüllü katılım sağlama		√	X
	Değer	Fen’in katkısına değer verme			
	Sorumluluk	Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme			
	Fen-Teknoloji Toplum-Çevre	Sosyo-Bilimsel Konular			
Bilimin Doğası					
Bilim ve Teknoloji İlişkisi					
Bilimin Toplumsal Katkısı					
Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci					
Fen ve Kariyer Bilinci					

Kazanım uygulanmadı

√: gerçekleştirildi, X: gerçekleştirilmedi

Mevcut programda 6.3.3.3 kazanımına yönelik konu olmasına rağmen öğretmen bu kazanıma yönelik ders anlatmamıştır. Bu nedenle öğrenme alanları alt maddeleri gerçekleştirilememiştir (Tablo 4.41). Geliştirilen programda hedeflenen öğrenme alanı alt basamakları uygulama sırasında öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.42.

6.3.3.4 Kazanımının Öğrenme Alanlarına Göre Analizi

Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri	Mevcut Program Gerçekleşme Durumu		Hedeflenen	Geliştirilen Program Gerçekleşme Durumu	
		E	H		E	H
Beceri	Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma	X	√	X	
		Ölçme, sınıflama		X		
		Verileri kaydetme	X	√	X	
		Hipotez kurma		X		X
		Verileri kullanma ve model oluşturma		X		
		Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	X			
		Deney yapma		X	√	X
	Yaşam Becerileri	Analitik düşünme		X		
		Karar verme		X	√	X
		Yaratıcılık		X		
		Girişimcilik		X		
		İletişim ve takım çalışması		X		
	Tutum	Olumlu tutum geliştirme		X	√	X
		Öğrenmekten hoşlanma		X	√	X
		İstekli olma		X	√	X
		Gönüllü katılım sağlama		X	√	X
		Değer		X		
		Sorumluluk		X		
		Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme		X		
Duyuş	Sosyo-Bilimsel Konular	Sosyo-Bilimsel Konular		X		
		Bilimin Doğası		X		
		Bilim ve Teknoloji İlişkisi		X		
		Bilimin Toplumsal Katkısı		X		
		Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci		X		
		Fen ve Kariyer Bilinci		X		

√: gerçekleştirildi, X: gerçekleştirilmedi

6.3.3.4 kazanımına yönelik işlenilen derste beceri öğrenme alanı alt maddelerinden gözlem yapma, verileri kaydetme ve kontrol becerileri gerçekleştirilmiştir (Tablo 4.42). Geliştirilen planın uygulamasında hedeflenen öğrenme alanları alt maddelerinden sadece hipotez kurma alt maddesi gerçekleştirilememiştir. Öğrencilerin hipotez kurmalarını sağlamak için eve verilen suyun donması etkinliğinin TGA kâğıtları öğrencilerden dönem sonu olması nedeniyle toplanamadığından hedeflenen öğrenme alanı alt maddesi gerçekleştirilememiş olarak kabul edilmiştir.

Geliştirilen planda bazı kazanımların uygulamasında hedeflenen öğrenme alanı alt basamaklarının büyük bir çoğunluğu gerek öğretmenin planı kusursuz uygulaması gerekse öğrencilerin aktif katılımının sağlanması sayesinde öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Bazı kazanımların uygulamasında ise bazı alt basamaklar gerek öğretmenin planın gerekliliklerini yerine getirmemesi gerekse öğrencilerin aktif katılamamasından dolayı gerçekleştirilememiştir.

4.4.2. Geliştirilen öğretim planının değerlendirme boyutlarına göre analizi

Geliştirilen öğretim planının öğretmen tarafından uygulanması sırasında doldurulan FEGF'nin ikinci kısmında yer alan boyutlara göre öğretim planı analizi yapılmıştır. Değerlendirme yapılırken altı boyuttan inceleme yapılmıştır: Öğretime hazırlık boyutu, öğrenciye uygunluk boyutu, etkinliğin işlevselliği boyutu, etkinliğin kullanılabilirliği boyutu, öğretimin gerçekleştirilmesi boyutu ve fiziksel ortam boyutu. Her bir konuya yönelik yapılan etkinlerin araştırmacı tarafından gözlenmesi ile formun gerekli kısımları doldurulmuştur. Formun belirli bir amaç doğrultusunda geliştirilmesi nedeniyle etkinliklerin kullanışlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uygulama öncesi öğretmene verilen eğitim nedeniyle öğretimin gerçekleştirilmesi boyutunda da başarı sağlandığı belirlenmiştir. Fakat 6.3.3.2 kazanımına yönelik konunun işlenmesinde öğretmenin zamanı verimli kullanamaması nedeniyle öğretimin planlanan zamanda gerçekleştirilmediği belirlenmiştir. Ayrıca fiziksel ortam boyutlarına yönelik olarak bireysel farklılıklara uygun ışık düzenlemesinin yapılmadığı ve bunun mevcut sınıfta yapılmasının mümkün olmadığı belirlenmiştir.

Ünite uygulaması genel olarak değerlendirildiğinde:

- Öğretime hazırlık boyutu;

- ✓ Öğretim 5E modeline göre tasarlandığı, tasarımın girme basamaklarında ön bilgileri test etmeye yönelik direk soru sorulmadığından bilgileri hatırlamaya yönelik giriş yapılmıştır.
- ✓ Girme ve dikkat çekme basamağında etkinlik, anlatılan hikâye, materyal vb. gibi şeyler etkinliğe ilişkin farkındalık oluşturmuştur.
- ✓ Öğretmen çoğunlukla etkinliklerde kullanılacak malzemelerin tanıtımı için yeterli zaman vermiştir.
- ✓ Hazırlanan etkinliklerin konunun amacına uygun olduğu ve öğrenmeleri pekiştirdiği anlaşılmıştır.
- Öğrenciye uygunluk boyutu;
 - ✓ Öğretim planında kullanılan materyaller öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap edecek şekilde tasarlandığından dolayı öğrencilerin farklı duyu organları aktif kullandığı materyaller kullanılarak etkinlikler gerçekleştirilmiştir.
 - ✓ Etkinlikler ve konu açıklamaları gündelik hayatla ilişkilendirilmiştir.
 - ✓ Her bir etkinlik ve ders açıklamalarında bir önceki öğrenmelerle ilişki kurulmuştur.



Şekil 4.31. Kör öğrencinin ders dinleme pozisyonu

- ✓ Etkinlikler öğrencilerin aktif katılımını sağlamaktadır fakat bazı öğrenciler kör olduğundan dinlemek için kafaları yatar pozisyonda

durmaktadır (bkz. Şekil 4.31). Öğretmen bu öğrencileri de etkinliklere dâhil etmektedir (bkz. Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Kör öğrencinin etkinlik pozisyonu

- ✓ Dersin birçok bölümünde öğrencilerin ilgisini çekecek materyaller ve etkinlikler bulunduğundan aktif katılım sağlanmıştır (bkz. Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Öğrencilerin derse aktif katılımı

- ✓ Etkinlikler öğrencilerin bilişsel özelliklerine uyumlu bir şekilde tasarlandığından öğrencilerin kavramları öğrenmeleri kolaylaşmıştır.
- Etkinliğin işlevselliği boyutu;
 - ✓ Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin ünite kavramlarını öğrenmelerine yönelik hazırlanan etkinlikler öğrencilere kazanımın kazandırılmasını sağlamaktadır.

- ✓ Etkinliklerde kullanılan malzemeler tekrar tekrar kullanılacak şekilde tasarlandığından dolayı sürekli kullanıma uygundur.
- ✓ Materyaller bireylerin hem bireysel hem de grupça kullanımına uygun olarak iki şekilde tasarlanmıştır. Bireysel kullanıma uygun tasarlanan materyallerde bireylerin görme yetersizlikleri dikkate alındığından bağımsız çalışmaları desteklemiştir. Grupça kullanıma uygun tasarlanan materyallerde ise az gören ve kör öğrencilerin dayanışması aktif kılınmıştır.

4.4.3. Maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik geliştirilen öğretim planının yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre kazanım, uygulama ve değerlendirme analizi

İhtiyaç analizi sonucunda belirlenen ihtiyaçlar dikkate alınarak mevcut program görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere yönelik revize edilmiş ve yeni bir öğretim planı geliştirilmiştir. Yeni öğretim planında öğretim-etkinlik-değerlendirme basamaklarının kazanım ile uyumlu olması planlanmıştır. Programın öğretimi, etkinlikleri ve değerlendirme basamaklarının uyumlu olmasının yanı sıra bu basamakların uygulanması da uyum içinde olmalıdır (Anderson ve Krathwohl, 2010). Geliştirilen öğretim planı basamaklarında uyum sağlanabilmesi için basamaklar en az kazanım düzeyinde olacak şekilde tasarlanmıştır. Öğretim basamakları en az hedeflenen kazanım düzeyinde hazırlanması ve öğretim basamaklarının uygulaması ise en az hazırlanan öğretim basamakları düzeyinde olması gerekmektedir (Anderson ve Krathwol, 2001). Bu nedenle analizde beş durum üzerinde durulmuştur: basamakların gerçekleştirilme durumu, basamakların kazanım düzeyine göre gerçekleşme durumu, kazanımın basamaklara göre genel gerçekleştirilme durumu, kazanım düzeyine göre genel gerçekleşme durumu ve ünitenin genel gerçekleşme durumu.

6.3.1.1 kazanım analizi:

Kazanım yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre A2 boyutundadır. Öğretim planının basamakları tasarlanırken en az A2 düzeyinde olacak şekilde tasarlanmıştır. Buna göre (bkz. Tablo 4.46) konu içeriği B2 düzeyinde hazırlanmış, konunun uygulanması da B2 düzeyinde gerçekleştiğinden dolayı konu öğretimi istenilen düzeyde

gerçekleştirilmiştir; etkinlik B4 düzeyinde hazırlanmış, etkinliğin uygulaması B3 düzeyinde gerçekleştiğinden etkinlik uygulaması istenilen düzeyde gerçekleşmemiştir (bkz. Tablo 4.43); değerlendirme B6 düzeyinde hazırlanmış, değerlendirmenin uygulaması B6 düzeyinde gerçekleştirildiğinden değerlendirme uygulaması istenilen düzeyde gerçekleştirilmiştir. 6.3.1.1 kazanımının öğretim basamaklarına göre genel gerçekleştirilme düzeyi %66 olduğundan kazanım gerçekleştirilmiştir. İlgili kazanımın kazanım düzeyine göre %100 gerçekleştirilmiştir. 6.3.1.1 kazanımı A2 düzeyinde olması ve öğretim basamaklarında A2 düzeyinin üstünde uygulama gerçekleşmesi nedeniyle bütün basamaklar kazanıma göre gerçekleştirilmiş sayılmaktadır.

Tablo 4.43.

6.3.1.1 Kazanımı Etkinlik Analizi

Etkinlik Resmi	
Etkinlik Betimlemesi	Öğretmen: “Evet arkadaşlar şimdi önünüze koyduğum malzemeleri küçük parçalara ayırın.” Ö₁₃: “Ben ne yapayım öğretmenim?” Öğretmen: “Sen şu çubukları zımparala küçük parçalara ayır.” Öğretmen: “Sen ne yapıyorsun Ö₆?” Ö₆: “kalemi kırıyorum. İsterseniz çubukları kırayım.” Öğretmen: “Ö₁₃, Ö₁₁ çubuğu zımparalayınca ne oldu?” Ö₁₁: “toz oldu.” Öğretmen: “Ö₆ sen kalemi parçaladın daha küçük kalem parçaları elde ettin değil mi?” Ö₆: “kalem odundan yapılmıştı ben parçaladım onlarda odundan.” Öğretmen: “Yani kalemi ve çubuğu küçük parçalara ayırdığımızda o parçalarda odundan olduğunu gördünüz. Bu bize neyi gösteriyor? Bu bize maddenin tanecikli yapıda olduğunu gösteriyor. Yani maddeler kendi özelliğini taşıyan daha küçük taneciklerden oluşmuştur.”
Etkinlik Düzeyi	Öğretmen kılavuzunda etkinlik, maddenin tanecikli yapıda olduğunu öğrencinin kendi keşfedeceği ve çözümleme yapacağı şekilde verilmiştir (Bkz. Ek 4). Fakat uygulama sırasında öğretmen öğrencilerin çözümleme yapmasını istemeyerek engellemiş ve öğrencilerin çıkarım yapacakları bilgiyi kendisi vermiştir. Ayrıca kavram öğrencilere ilişkisel olarak öğretildiği için uygulama B3 (Kavramsal-Uygulama) düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

6.3.1.2 kazanım analizi:

Kazanım yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre B2 düzeyinde olduğundan öğretim plan tasarlanırken basamaklarının en az B2 düzeyinde olmasına dikkat edilmiştir. Tablo 4.46'ya göre konu içeriği B4 düzeyinde hazırlanmış, konunun uygulanması da B4 düzeyinde gerçekleştiğinden dolayı konu öğretimi istenilen düzeyde gerçekleştirilmiştir; etkinlik B5 düzeyinde hazırlanmış, etkinliğin uygulaması B5 düzeyinde gerçekleştiğinden etkinlik uygulaması istenilen düzeyde gerçekleşmiştir; değerlendirme B3 düzeyinde hazırlanmış, değerlendirmenin uygulaması B3 düzeyinde gerçekleştirildiğinden değerlendirme uygulaması istenilen düzeyde gerçekleştirilmiştir. 6.3.1.1 kazanımının öğretim basamaklarına göre genel gerçekleştirilme düzeyi %100 olduğundan ve %50 değerinin üstünde olması nedeniyle kazanım gerçekleştirilmiştir. İlgili kazanım, kazanım düzeyine göre de %100 gerçekleştirilmiştir. İlgili kazanımın B2 düzeyinde olması ve öğretim basamaklarının en az B3 düzeyinde uygulanması nedeniyle bütün basamaklar kazanıma göre gerçekleştirilmiş sayılmaktadır.

6.3.2.1 kazanım analizi:

Kazanım yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre B3 düzeyindedir. Tasarlanan planda, basamaklar en az B3 düzeyinde olacak şekilde tasarlanmıştır (bkz. Tablo 4.46). Buna göre konu içeriği B4 düzeyinde hazırlanmış, konunun uygulanması ise B4 düzeyinde gerçekleştirildiğinden dolayı konu öğretiminin istenilen düzeyde gerçekleştirildiği; etkinlik B4 düzeyinde hazırlanmış, etkinliğin uygulaması ise B3 düzeyinde gerçekleştirildiğinden etkinliğin uygulamasının istenilen düzeyde gerçekleştirilemediği; değerlendirme B4 düzeyinde hazırlanmış, değerlendirmenin uygulamasının da B4 düzeyinde gerçekleştirilmesi değerlendirme uygulamasının istenilen düzeyde gerçekleştirildiğini göstermektedir. İlgili kazanım, öğretim basamaklarının genel gerçekleştirilme düzeyine göre %66 gerçekleştirildiği söylenebilir. İlgili kazanım, kazanım düzeyine göre de %100 gerçekleştirilmiştir. İlgili kazanımın B3 düzeyinde olması ve etkinlik dışındaki öğretim basamaklarının en az B3 düzeyinde uygulanması nedeniyle basamaklar kazanıma göre gerçekleştirilmiş sayılmaktadır.

Tablo 4.44.

6.3.2.1. Kazanımı Etkinlik Analizi

Etkinlik Resmi	
Etkinlik Betimlemesi	Öğretmen: “Çocuklar sizden şimdi önlerinize dağıttıklarımı incelemenizi istiyorum. Ö₈, sen buzu eline al; Ö₉, sen kibrit ve zımparayı; Ö₁₁, önüne koyduğum iki havucu incele.” Ö₈: “elimde su oldu buz neyini inceleyim” Öğretmen: “Suyu tekrar buzdolabına koysak buz olur mu sence düşün bakalım.” Öğretmen: “Diğer derste öğrendik fiziksel ve kimyasal değişimi Ö₉ sen bu kibritle bize fiziksel ve kimyasal değişimi nasıl ispatlarsın?” Ö₉: “fiziksel değişim için kırarım ya da zımparalasamda olur. Yapayım mı?” Öğretmen: “Yap.” Ö₉: “şimdi zımparaladım küçük parçalarına ayrıldı kibritin odunu yine odun o zaman fiziksel. Ama ben bunu yakarsam (Öğrenci kibriti yakıyor.). Yanıyor elime ısı geliyor. Yandı bitti eski halinden eser yok o zaman kimyasal değişim.” Öğretmen: “Kibritin yanınca fiziksel olduğunu birde renk okuma cihazıyla anlayalım. Bir maddenin kimyasal değişime uğradığını renk değişimi ilede anlıyorduk değil mi? Kibritin ilk hali ne renk okutuyorum (Öğretmen cihazla kibritin rengini okutuyor cihaz açık kahverengi diyor.). Açık kahverengiymiş. Şimdide yanmış halini okutalım, siyah diyor. Ozaman kibritin yanması kimyasal değişimmiş. Renk okuma cihazı ile Ö₁₁’deki havuçların fiziksel mi yoksa kimyasal değişime uğradığında öğrenebiliriz. Ö₁₁ okut bakalım.” Ö₁₁: “Büzük büzük olana açık kahverengi, taze olana kırmızımsı diyor.” Öğretmen: “havuç o demek ki kimyasal değişime uğramış. Buzu su haline getirip sonra buzdolabına koysak, buzun su olması suyunda tekrar buz olması fiziksel bir değişimdir.”
Etkinlik Düzeyi	Öğretmen kılavuzunda fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili etkinlikte yer alan materyallerin fiziksel değişime/kimyasal değişime mi uğradığı öğrenci tarafından keşfedilecek şekilde sunulmuştur (Bkz. Ek-4). Bu etkinlik sayesinde öğrencinin kimyasal ve fiziksel değişim arasındaki farkları çözümleme yaparak bulması planlanmıştır. Fakat uygulama sırasında öğretmen Ö₉’un çözümleme yapmasına imkân verirken diğer öğrencilere etkinlik sırasında tam anlamıyla çözümleme yaptırmamıştır. Etkinlik başında öğrenciler, sorulan sorular ile çıkarım yapabilirken etkinliğin devamında öğretmen kılavuzunu birebir işlemediğinden dolayı etkinlikte her bir öğrencinin çıkarım yapmasını sağlayamamıştır. Öğretmen etkinlikte kimyasal ve fiziksel değişim kavramlarını örnekle ve neden sonuç ilişkisiyle verdiğinden kavramsal düzeyde vermiştir. Bu nedenle 6.3.2.1 kazanımıyla ilgili uygulama B3 (Kavramsal-Uygulama) düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

6.3.3.1 kazanım analizi:

Kazanım, yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre A1 düzeyindedir. Tasarlanan planın basamakları en az B2 düzeyindedir (bkz. Tablo 4.46). Buna göre

konu içeriğinin B2 düzeyinde hazırlandığı ve konunun uygulanması B2 düzeyinde gerçekleştirildiğinden dolayı konu öğretiminin istenilen düzeyde gerçekleştirildiği; etkinliklerin B5 düzeyinde hazırlandığı ve etkinliklerin uygulaması B3 düzeyinde gerçekleştirildiğinden dolayı etkinliğin uygulamasının istenilen düzeyde gerçekleştirildiği; değerlendirmenin B2 düzeyinde hazırlandığı ve değerlendirmenin uygulamasının öğretmenin ev ödevi vermesi, verilen ödevi öğrencilerin büyük bir kısmının yapmaması nedeniyle değerlendirme uygulamasının gerçekleştirilemediği söylenebilir. İlgili kazanım, öğretim basamaklarının genel gerçekleştirilme düzeyine ve kazanım düzeyine göre %66 gerçekleştirildiği belirlenmiştir.

Tablo 4.45.

6.3.3.1. Kazanımı Etkinlik Analizi

Etkinlik Resmi	
Etkinlik Betimlemesi	Öğretmen: “Şimdi sizlerle oyun oynayacağız ama öncelikle aranızda iki kişi belirleyin bu oyunda yoğunlukla ilgili yönlendirmeleri o yapacak.” Ö₆: “Öğretmenim siz seçseniz.” Öğretmen: “Aslında hepinizin öğrenmesi lazım ama Ö₇ ve Ö₉ grup lideri olsun. Sizi yönlendirsin. Yerdeki büyük kare 3 ve küçük kare 2 birim olsun. Şimdi Ö₇ bize yoğunluğu 2 kişi bölü 1 birim kareyi temsil edin.” Ö₇: [2 birimlik kareye 4 kişi yerleştiriyor.] “olduk öğretmenim. 4 bölü 2, 2 olur.” Öğretmen: “Ö₉ bize göster bakalım 3 birimlik kareye kaç kişi sokarsan yoğunluğu 3 olur.” Ö₉: “6 kişi sokacağım.” Ö₈: “6 kişi olursa iki olur oğlum. 9 sokacaksın.” Ö₉: “9 kişi yokuz ki.” Öğretmen: “bende gireyim 9 kişi olalım. Şimdi kaç oldu yoğunluğumuz.” Ö₉: “3 kişi bir kare” Öğretmen: “yoğunluk birim hacimdeki madde miktarıydı. Hacim olarak kareyi alıyoruz madde miktarı olarak kişiyi. Yani 9 kişi bölü 3 birim kare. 3 kişi bölü 1 birim kare olur.”
Etkinlik Düzeyi	Etkinlik, her bir öğrencinin sürece katılacağı, yoğunluk kavramını pekiştirmesini ve yoğunluk birimini farklı durumlarla kıyaslayarak değerlendirme yapmasını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır (Bkz. Ek-4). Fakat uygulama sırasında öğretmen hem sürece her öğrenciyi katmaması hem de etkinlikteki durumları öğrencilere değerlendirtmediği için etkinlik uygulama düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Etkinliğe her öğrenci aktif olarak katılmasada etkinlik öğrencilerin kavramsal düzeyde öğrenmesini sağlamıştır. Bu nedenle 6.3.3.1 kazanımının uygulaması B3 (Kavramsal-Uygulama) düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

6.3.3.2 kazanım analizi:

Kazanım yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre C3 düzeyinde olması nedeniyle tasarlanan planın basamakları en az C3 düzeyinde tasarlanmıştır (bkz. Tablo 4.46). Buna göre konu içeriği C3 düzeyinde hazırlanmıştır, fakat konunun uygulamasının B3 düzeyinde yapılması nedeniyle konu öğretiminin istenilen düzeyde gerçekleştirilmediği; etkinlikler C3 düzeyinde hazırlanmıştır, etkinliklerin uygulaması C3 düzeyinde gerçekleştirildiğinden etkinliğin uygulamasının istenilen düzeyde gerçekleştirildiği; değerlendirme C4 düzeyinde hazırlanmıştır, değerlendirmenin uygulamasının ders sürecinde yetişememesi ve buna bağlı olarak öğretmenin değerlendirmeyi ev ödevi olarak vermesinden dolayı öğrencilerin büyük bir kısmının ödevi yapmaması nedeniyle değerlendirme uygulamasının gerçekleştirilemediği söylenebilir. İlgili kazanım, öğretim basamaklarının genel gerçekleştirilme düzeyine göre %33 ve kazanım düzeyine göre ise %33 gerçekleştirilmiştir.

6.3.3.3 kazanım analizi:

Kazanım yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre C2 düzeyindedir. Tasarımı yapılan öğretim planının basamakları en az C3 düzeyinde olacak şekilde tasarlanmıştır. Buna göre konu içeriği C3 düzeyinde hazırlanmış ve C3 düzeyinde uygulaması yapılmıştır, bu nedenle konu öğretiminin istenilen düzeyde gerçekleştirildiği; etkinlikler C3 düzeyinde hazırlanmış ve uygulaması C3 düzeyinde gerçekleştirilmiştir, bu nedenle etkinliğin uygulamasının istenilen düzeyde gerçekleştirildiği; değerlendirme C4 düzeyinde hazırlanmıştır ve uygulaması C4 düzeyinde gerçekleştirilmiştir, bu nedenle değerlendirme uygulamasının gerçekleştirildiği söylenebilir. İlgili kazanım, öğretim basamaklarının genel gerçekleştirilme düzeyine ve kazanım düzeyine göre %100 gerçekleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.46).

6.3.3.4 kazanım analizi:

Kazanım yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre D4 düzeyindedir. Fakat tasarımın basamakları D4 düzeyinde tasarlanamamıştır. Konu içeriği D4 düzeyinde hazırlanarak aynı düzeyde uygulaması yapıldığından konu öğretiminin istenilen düzeyde gerçekleştirildiği söylenebilir. Fakat konuyla ilgili sınıf içi etkinliklerin yapılması mümkün olmadığından tasarımda etkinlik basamağına yer verilememiştir. Değerlendirme basamağı tasarımında ise Bilgi boyutunda işlemsel bilgiden üstbilişsel

bilgi boyutuna geçilememiştir. Fakat bilişsel süreç boyutu olarak analiz etme düzeyinde değerlendirme basamağı hazırlanmıştır. Uygulaması C4 düzeyinde gerçekleştirildiğinden değerlendirme uygulamasının gerçekleştirildiği söylenebilir. İlgili kazanım, öğretim basamaklarının genel gerçekleştirilme düzeyine göre %100 gerçekleştirilirken kazanım düzeyine göre %50 gerçekleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.46).

Öğretim planı basamaklarının ve uygulamalarının analizleri yapılarak basamakların gerçekleşme durumu tespit edilmiştir. Program basamakları kazanımın yapılandırılmış Bloom taksonomisindeki boyutundan daha düşük boyutlarda geliştirilebilir. Bu durum geliştirilen basamakların kazandırmak istediği bilgi ve bilişsel süreç boyutlarını kazandırmayacağı anlamına gelmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Tasarlanan programda 6.3.3.4 kazanımı dışında böyle bir durumla karşılaşmamıştır. (bkz. Tablo 4.43). Örneğin 6.3.1.1 kazanımını içeren konu kazanım düzeyi A2 olduğundan konu program tasarımı yapılırken yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre bir üst basamak olan B2 düzeyinden verilmeye çalışılmıştır. Fakat 6.3.3.4 kazanımının değerlendirme basamağı kazanım düzeyine uygun bir şekilde verilmesi mümkün olmadığından değerlendirme basamağı bir alt düzeyde verilmiştir.

Tasarım basamaklarının ve uygulamalarının uyumu kontrol edilerek her bir basamağın gerçekleşme durumu ve kazanım bazlı genel gerçekleşme durumu tespit edilmiştir. Üniteyi oluşturan kazanımların gerçekleştirme durumlarının aritmetik ortalaması ile ünitenin genel gerçekleştirme durumu %75.8 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle ünitenin gerçekleştirildiği söylenebilir.

Kazanıma göre gerçekleşme durumunu belirlemek için ilgili kazanımın kazanım düzeyine bakılmakta ve ilgili kazanıma yönelik öğretim planı basamaklarının kazanım düzeyine denk ya da daha üst bir düzeyde olup olmadığında bakılmaktadır. Basamak analizleri kazanım düzeylerine göre denk ya da bir üst basamakta gerçekleştirilmiş ise basamakların kazanım düzeyine göre gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Bu tespit her bir konu kazanımı için ayrı ayrı yapılmış ve konu kazanımlarına bağlı olarak kazanım düzeyine göre gerçekleşme yüzdelerinin aritmetik ortalamaları alınarak ünitenin kazanım düzeyine göre genel gerçekleştirilme durumu belirlenmiştir. Buna göre ünitenin kazanım düzeyine göre genel gerçekleştirilme durumu %78.4 olduğundan ünitenin en az kazanım düzeyinde gerçekleştirildiği söylenebilir.

Tablo 4.46.

Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Öğretim Programının Kazanım, Uygulama ve Değerlendirme Analizi Tablosu

Konu Kazanımı	Kazanım Düzeyi	Hedeflenen Kazanım Düzeyi	Kazanım Gerçekleşme Düzeyi	Gerçekleştirilme durumu	Kazanım Düzeyine Göre Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen Etkinlik Düzeyi	Gerçekleşen Etkinlik Uygulaması Düzeyi	Gerçekleştirilme durumu	Kazanım Düzeyine Göre Gerçekleşme Durumu	Hedeflenen Değerlendirme Düzeyi	Değerlendirme Uygulaması Düzeyi	Gerçekleştirilme durumu	Kazanım Düzeyine Göre Gerçekleşme Durumu	Genel Gerçekleştirilme Durumu	Kazanım Düzeyine Göre Genel Gerçekleşme Durumu
6.3.1.1	A2	B2	B2	▲	▲	B4	B3	▼	▲	B6	B6	▲	▲	%66	%100
6.3.1.2	B2	B4	B4	▲	▲	B5	B5	▲	▲	B3	B3	▲	▲	%100	%100
6.3.2.1	B3	B4	B4	▲	▲	B4	B3	▼	▲	B4	B4	▲	▲	%66	%100
6.3.3.1	A1	B2	B2	▲	▲	B5	B5	▲	▲	B2	-	▼	▼	%66	%66
6.3.3.2	C3	C3	B3	▼	▼	C3	C3	▲	▲	C4	-	▼	▼	%33	%33
6.3.3.3	C2	C3	C3	▲	▲	C3	C3	▲	▲	C4	C4	▲	▲	%100	%100
6.3.3.4	D4	D4	D4	▲	▲	-	-	-	-	C4	C4	▲	▼	%100	%50
Ünitenin Genel Gerçekleştirilme Durumu														%75.8	%78.4

▼ : Hedeflenen düzeyin altı/gerçekleştirilemedi ▲ : Hedeflenen düzeyin üstü/gerçekleştirildi - : öğrenme gerçekleşmemiş

Genel gerçekleştirme durumu araştırmacıya basamaklar ve basamakların uygulanması arasındaki uyum hakkında bilgi verirken, kazanım düzeyine göre gerçekleşme durumu basamaklar ve kazanım düzeyi arasındaki uyum hakkında bilgi vermektedir. Buna göre kazanım düzeyine göre gerçekleşme durumu daha gerçekçi sonuç vermektedir. Fakat yapılan çalışmada iki sonucunda birbirine yakın çıkması ve %50'nin üstünde bir değer almış olması nedeniyle ikisi de öğretim planı tasarımının istenilen düzeyde gerçekleştirdiğini göstermektedir.

4.4.4. Ön test analizi

Uygulama öncesi öğrencilerin ünite kavramlarını ne kadar bildiğini tespit edebilmek amacı ile öğrencilere ön test yapılmıştır. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin yazma ve okuma becerilerinin yetersiz olması nedeniyle yazılı olarak sorulan soruları okumaları ve yazılı olarak cevaplamaları uzun zaman alacağından çalışma grubundaki öğrencilere ön test soruları görüşme yolu ile sorulmuştur. Ön testte sorulan sorular üniteye yer alan öğrencilerin kazanması gereken kazanımları veya kazanımlarla ilişkili kavramları içeren sorulardan oluşmaktadır. Görüşme sonucunda ön test sorularına verilen cevaplar incelenerek analizi yapılmış ve Tablo 4.47 oluşturulmuştur.

Ön test sonucunda elde edilen veriler üç kategoride toplanmıştır. Görüşme esnasında sorulan soruya doğru cevap veren öğrenciler “Biliyor” kategorisine; sorulan soruya sorunun doğru cevabını tam olarak veremeyip sadece kavram tanımlı yapan ya da sorulan soruyla ilgili olarak sadece örnek verebilen öğrenciler “Kısmen Biliyor” kategorisine; bilmiyorum, hatırlamıyorum, işlemelik cevabı veren ya da sorulan soruya yanlış yapan öğrenciler “Bilmiyor” kategorisine yerleştirilmiştir. Tablo 4.47’de genel olarak bakıldığında sorulan soruların hiçbirine herhangi bir öğrencinin doğru cevap vermediği ve “Biliyor” kategorisine yerleştirilmediği görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin büyük bir çoğunluğu sorulara cevap veremediklerinden ya da sorulan soruya yanlış cevap verdiklerinden dolayı bilmiyor kategorisine yerleştirilmiştir.

Tablo 4.47.

Ön Test Analiz Tablosu

Soru	Biliyor	Kısmen Biliyor	Bilmiyor
Soru 1		Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂	Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₃
Soru 2		Ö ₉	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 3		Ö ₉	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 4			Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 5		Ö ₇ , Ö ₉	Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 6		Ö ₉	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 7		Ö ₇	Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 8			Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 9		Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂	Ö ₆ , Ö ₁₃
Soru 10			Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 11		Ö ₇	Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 12			Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 13		Ö ₇	Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 14		Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 15			Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 16		Ö ₆ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃	Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₂
Soru 17		Ö ₇ , Ö ₈	Ö ₆ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Soru 18			Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃

Soru 1’de ünitenin temel kavramı olan “Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?” sorusu sorulmuş ve öğrenciler soruya doğru cevap verememiştir. Öğrencilerin %50’si sorunun ilk kısmına ya da ikinci kısmına cevap verdiklerinden “Kısmen Biliyor” kategorisine, diğer %50’si ise soruya bilmiyorum ya da yanlış cevaplar verdiği için “Bilmiyor” kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.48).

Tablo 4.48.

Soru 1’e Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Ö ₆ : “Maddeyi unuttum bilmiyorum. Demir, kâğıt, cam, kabak” Ö ₁₁ : “Gözle görülebilecek şeylere madde denir. Masa, siz, ben”
Bilmiyor	Ö ₇ : “Madde etrafta olan, oluşan küçük şeylerdir.” Ö ₉ : “Madde mesela bi eşya ya da malzemenin içinde bulunandır..... kanımızın içinde olan maddeler.”

“Bilmiyor” kategorisine yerleştirilen öğrenci cevaplarından kavrama ait ön bilgilerinin olmadığı ve ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinden önce işlenen ünite kavramlarıyla ilişki kurarak cevap verdikleri anlaşılmıştır.

Soru 2’de “Madde nasıl bir yapıya sahiptir?” sorusu sorulmuş ve kavramın alt kavramlarını bilip bilmediklerini öğrenmek için “Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?”, “Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?” ve “Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?” sonda soruları yöneltmiştir. Soruya doğru cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin %25’i sorunun bir kısmına cevap verdiklerinden “Kısmen Biliyor” kategorisine, %75’inin bir kısmı soruya bilmiyorum veya hatırlamıyorum cevabı verdikleri için, bir kısmı ise soruya yanlış cevaplar verdikleri için “Bilmiyor” kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.49).

Tablo 4.49.

Soru 2'ye Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Madde nasıl bir yapıya sahiptir?
	Ö ₉ : “Bir şey yapımında kullanılan yapıya sahiptir.”
	Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?
	Ö ₉ : “Mesela kanın içindeki kan pulcukları olabilir. su tanecikleri olabilir.”
	Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?
	Ö ₉ : “Mesela tanecikler birleşiyor arasında kalan boşluk.”
	Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?
Bilmiyor	Ö ₉ : “Maddenin hareket etmesi.”
	Madde nasıl bir yapıya sahiptir?
	Ö ₆ : “Sert ve pürüzlü bir yapıya sahiptir”
	Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?
	Ö ₆ : “Yok bilmiyorum”
	Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?
	Ö ₆ : “Ona da yok”
	Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?
	Ö ₆ : “Hareketli yapısı ıııı. Cık bilmiyorum”

Soru 3'te “Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?” sorusu sorulmuştur. Soruya doğru cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin biri sorunun bir kısmını doğru cevapladığından “Kısmen Biliyor” kategorisine, yedisi ise sorulan sorunun cevabı dışında cevaplar vermesi ya da bilmiyorum, hatırlamıyorum şeklinde cevap vermelerinden dolayı “Bilmiyor” kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.50).

Tablo 4.50.

Soru 3'e Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Ö ₉ "Titretir kendini. Suyu tutsak elimiz titrer"
	Ö ₁₂ : "Mesela tak tak vuruyoruz masa titriyor"
Bilmiyor	Ö ₁₀ : "Mesela biz kardeşimle kartopu yapıyoruz onu titreştiremeyiz"
	Ö ₆ : "Mıknatıslı olması"

Soru 4'te "Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?" sorusu sorulmuştur. Soruya 8 öğrencide bilmiyorum ya da hatırlamıyorum cevapları verdiklerinden dolayı "Bilmiyor" kategorisine yerleştirilmiştir.

Soru 5'te "Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?" sorusu sorulmuştur. Soruya hiçbir öğrenci doğru cevap vermemiştir. Öğrencilerin %25'i hareketin nasıl gerçekleştiğiyle ilgili örnek verdiklerinden dolayı "Kısmen Biliyor" kategorisine, %75'i ise bilmiyorum cevabı vermeleri nedeni ile "Bilmiyor" kategorisine yerleştirilmiştir.

"Kısmen Biliyor" kategorisine yerleştirilenler:

Ö₉: "Tanecikler dönüyor. Suyun içinde köpük düşünün dönüyor."

Ö₇: "Şöyle şöyle etrafında dönmesi"

Soru 6'da "Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?" sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin 1'i soruyu doğru cevaplamıştır fakat boşluk mesafesini gösterirken tam tersi sıra ile gösterdiğinden dolayı "Kısmen Biliyor" kategorisine yerleştirilmiştir (Bkz. Tablo 4.51).

Tablo 4.51.

Soru 6'ya Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Ö ₉ : “İlk önce arası açık olan gaz sanki sonra sıvı, sonra gaz [öğrenci eliyle boşluk mesafesini gösterirken tam tersi sıra sunmuştur.]”
Bilmiyor	Ö ₁₁ : “Sanırım suda boşluklar daha çoktur. Sonra katı, sonra gaz.” Ö ₁₃ : “Katıda bence daha çok, sıvıda orta, gazda daha azdır.”

Soru 7’de “Fiziksel değişim nedir?” sorusu sorulmuştur. Soruya doğru cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerden Ö₇’nin verdiği cevap tam olarak yanlış olmadığından dolayı “Kısmen Biliyor” kategorisine, Öğrencilerin yedisi ise sorulan soruya insanların fiziksel özellikleri, soruyla alakalı olmayan cevap verme, ilk defa duydum ve bilmiyorum şeklinde cevap vermelerinden dolayı “Bilmiyor” kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.52).

Tablo 4.52.

Soru 7'ye Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Ö ₇ : “Şekil değişmesidir. Örnek bilmiyorum.”
Bilmiyor	Ö ₁₀ : “Ya kendisine ya da başkasına ait olan değişimlerdir. Spor yapmak olabilir.” Ö ₁₂ : “eee mesela kişiden kişiye değişir. Birinin saçı beyazdır, birinin siyahtır. Bazı bayanlar sarışın oluyor.”

Soru 8’de “Kimyasal değişim nedir?” sorusu sorulmuştur. Soruya doğru ya da kısmen doğru cevap veren öğrenci bulunmadığından öğrenciler “Bilmiyor” kategorisine yerleştirilmiştir. Soruya bilmiyorum, ilk defa duydum cevapları dışında cevap veren öğrenciler soruya yanlış cevaplar vermişlerdir:

Ö₈: “Kimyasal gaz gibi şeylerdir. Kötü madde değişimidir.”

Ö₇: “Zehirli maddelerin değişmesi.”

Ö₆: “Kimyasal mı? Buzun su olması mesela.”

Soru 9’da öğrencilere fiziksel ve kimyasal değişimle alakalı birçok örnek sayılmıştır. Öğrencilerden fiziksel ve kimyasal değişim olup olmadıkları sorulmuştur. Herkes tarafından bilinen fiziksel ve kimyasal değişim sınıflaması Ö₇, Ö₈, Ö₉, Ö₁₀, Ö₁₁, Ö₁₂ tarafından doğru yanıtlanmıştır, fakat herkesin bilmediği “Kolanın içine naneli şeker atıldığında kolanın köpürmesi”, “Çayın içine limon sıkıldığında çayın renginin açılması” ve “Demirin boyanarak renk değiştirmesi” örneklerini yanlış cevapladıklarından dolayı “kısmen biliyor” kategorisine yerleştirilmiştir. Ö₆ ve Ö₁₃ soruların büyük bir çoğunluğunu ya yanlış cevap verdiklerinden ya da hiç cevap vermediklerinden dolayı “bilmiyor” kategorisine yerleştirilmiştir.

Soru 10’da “Yoğunluk ne demektir?” sorusu sorulmuş ve kavramın alt kavramlarını bilip bilmediklerini öğrenmek amacıyla “Yoğunluğu hesaplamak için gerekli olan formülü hatırlıyor musun?” ve “Yoğunluğun birimi nedir?” sonda soruları yöneltilmiştir. Asıl soruya doğru veya kısmen doğru cevap veren ve sonda sorulara cevap verebilen öğrenci bulunmadığından dolayı “Bilmiyor” kategorisine yerleştirilmiştir. Öğrencilerin birçoğu bilmiyorum cevabı vermiştir, öğrencilerin bir kısmı yoğunluk kavramı anlatılırken kullanılan analogi örneğine benzer tanımlama yapmışlar bir kısmı ise kavramla alakalı olmayan tanımlama yapmışlardır:

Ö₉: “Kremşanti düşünelim yoğun oluyor. Ama su yoğun olmuyor.”

Ö₁₀: “Yoruluruz ona yoğunluk denir.”

Ö₁₂: “Bir yerin kalabalık olmasıdır.”

Soru 11’de “Yoğunlukları verilmeyen iki tane toptan hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl bulursun?” sorusu yöneltilmiştir. Ö₇ soru 11’de sorulan soruyu tam olarak cevaplayamadığından kısmen biliyor kategorisine yerleştirilirken, diğer yedi öğrenci soruya yanlış cevap verdiği için bilmiyor kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.53).

Tablo 4.53.

Soru 11'e Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Ö ₇ : “Suya atarım biri batır biri yükseğe çıkar. Ama yoğunluğu nasıl bulurum anlamam.”
Bilmiyor	Ö ₁₁ : “Topların hangisi daha büyük ise yoğunluğu daha büyüktür.” Ö ₁₀ : “Bence bulamayız. Belki de bulabiliriz ama ben bulamam.” Ö ₈ : “Daha büyük, ağır olan topun yoğunluğu fazladır.”

Soru 12’de suya atılan bir katıyla ilgili olarak “suyun dibine çökmesinin nedeni nedir?” ve “suyun üstünde yüzmesinin nedeni nedir?” soruları yöneltilmiş ve öğrenciler sorulan soruyla ilgili bilgileri olmadıklarından tahminde bulunmuşlar ve tahminleri yanlış olduğu için öğrenciler bilmiyor kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.54).

Tablo 4.54.

Soru 12'ye Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
	Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?
	Ö ₁₃ : “Erimiş olabilir.”
	Ö ₁₂ : “Ağırlık yapması.”
	Ö ₉ : “Taşın ağır olmasıdır.”
Bilmiyor	Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?
	Ö ₁₀ : “Çünkü katı olduğundan dolayı dibe inemez gibi.”
	Ö ₁₁ : “Hafifliğidir.”
	Ö ₇ : “Ağırlığı olmadığı ve hava olmadığı için yüzer.”

Soru 13’te “Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?” soru yöneltilmiş Ö₇ soruya doğru cevap vermiş fakat nedenini yanlış açıkladığından dolayı “kısmen biliyor” kategorisine

yerleştirilmiştir. Diğer yedi öğrenci ise yanlış cevap verdiklerinden dolayı bilmiyor kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.55).

Tablo 4.55.

Soru 13'e Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Ö ₇ : “Yüzer. İy ben çok denediğimden ve gazı olduğu için yüzer.”
	Ö ₁₀ : “Mesela ince buz batar kalın olanı batar.”
Bilmiyor	Ö ₆ : “Dibe çöker. Çünkü dayanamaz.”
	Ö ₉ : “Dibe batar. Çünkü sular birleşiyor ağırlaşıyor batıyor. Suyu buz yapıp denize atsam dibe batar.”

Soru 14'te “Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile yoğunluğu 0.9 g/cm^3 olan maddeler yoğunluğu 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batar hangisi yüzer?” sorusu sorulmuştur. Üç öğrenci sorunun yarısını doğru cevapladıkları için “kısmen biliyor” kategorisine yerleştirilirken, beş öğrenci ise soruya yanlış cevap verdikleri için “bilmiyor” kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.56)

Tablo 4.56.

Soru 14'e Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Ö ₉ : “0.9 yüzer çünkü sudan daha düşük yoğunluğu var. 1.2 olana bir şey olmaz. Ya da batar herhalde tam bilemiyorum.”
	Ö ₁₁ : “0.9 yüzer üstte kalır. 1.2 çöker . 1.1 olan madde olsa oda suyun dibine çöker çünkü 1.2 den küçüktür. ama neden bilemiyorum.”
Bilmiyor	Ö ₁₃ : “Bence ikisi de batar dibe. 1.2'nin yoğunluğu daha az ondan dolayı batar.”
	Ö ₆ : “0.9 dibe çöker, 1.2 yüzer. Açıklamasını bilemiyorum.”

Soru 15'te öğrencilerin yoğunluk hesaplama işlemini yapıp yapamadıklarını ölçmek için “Hacmi 2 cm^3 ve kütlesi 6 g olan çikolatanın yoğunluğunu hesaplayabilir misin?” sorusu sorulmuş ve iki öğrencinin yanlış cevap vermesi dışında diğer öğrenciler bilmiyorum, hatırlayamıyorum ve hesaplayamam cevabı vermiştir:

Ö₉: “2 metre 6 gram küp olur.”

Ö₁₃: “Çok olmasına ya da az olmasına gör hesaplarız.”

Soru 16'da “Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?” sorusu sorulmuştur. Üç öğrenci soru cevabının nedenini doğru açıklayamadığından ya da açıklamadığından dolayı kısmen biliyor kategorisine yerleştirilirken diğer beş öğrenci bilmiyor kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.57).

Tablo 4.57.

Soru 16'e Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Ö ₆ : “Yağ çünkü suya karıştığında yağ yukarda kalıyor su altta kalıyor. Çünkü öyle.” Ö ₁₁ : “Yağ üstte olur su dipte olur. Çünkü yağın özelliği üstte kalır.” Ö ₁₃ : “Su altta kalır. Çünkü karıştırdık. Nedeni yok ama.”
Bilmiyor	Ö ₈ : “Yağ kalır biraz daha yoğun olduğu için üstte kalır” Ö ₉ : “Su üste çıkar. Çünkü yağ daha yoğundur.” Ö ₁₀ : “Yağda olabilir suda olabilir çünkü sıvılıkla alakalı.”

Soru 17'de “Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?” sorusu sorulmuştur. Ö₇ ve Ö₈ soruya doğru cevap vermişlerdir fakat cevabın nedenini açıklayamadıklarından kısmen biliyor kategorisine yerleştirilmiş, diğer öğrencilerin bir kısmı bilmiyorum cevabı verirken bir kısmı ise yanlış cevaplar söylediklerinden bilmiyor kategorisine yerleştirilmiştir (bkz. Tablo 4.58).

Tablo 4.58.

Soru 17'e Verilen Öğrenci Cevapları

Öğrencinin Soruyu Bilme Durumu	Öğrenci Cevapları
Kısmen Biliyor	Ö ₈ : "Dibe çöker. Neden olduğunu bilmiyorum" Ö ₇ : "Dibe çöker biri katı biri sıvı olduğu için dibe çöker."
Bilmiyor	Ö ₁₃ : "Bence yüzer. Ya da erir bir şeyler olur." Ö ₆ : "İkisi de karışır. İkisi aynı madde olduğundan karışır. Ama buz ağır olduğundan dibe iner."

Soru 18'te "Yoğunluğun canlılar için önemi nedir?" sorusu sorulmuş ve öğrencilerin birçoğundan bilmiyorum ve yoktur cevabı gelmiştir. Bazı öğrenciler ise önemiyle ilgili farklı yorumlar yaparak "Bilmiyor" kategorisinde yer almışlardır:

Ö₁₀: "Var bizim kütleimizi ölçüyor. Yoğunluk fazla olduğunda kütleimizde fazla oluyor."

Ö₈: "Önemi vardır herhalde. Ne önemi var bilmiyorum."

Ön test analiz sonuçlarına göre soruların öğrenciler tarafından cevaplanamadığı, cevaplanan soruların ise tam anlamıyla açıklanamadığı betimlemelerde görülmektedir. Öğrencilerin kavramlara yönelik sorularda tanımlama yapamadıkları, "neden" sorusunun sorulduğu sorularda ise sorunun nedenini açıklayamadıkları ve buna bağlı olarak verdikleri cevapların büyük bir çoğunluğunun kavramlara yönelik bilgiler olmadığı anlaşılmaktadır. Yani öğrencilerin ön test sonucunda ünite kavramlarına yönelik çok az bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir.

4.4.5. Son test analizi

Tasarlanan öğretim planı, öğretmen tarafından toplam 14 ders saatinde uygulanmıştır. Uygulamanın bitmesinden 10 gün sonra öğrencilerin 7'si ile yüz yüze görüşme yapılmış ve ses kayıt cihazı ile görüşme kayıt altına alınmıştır. Bir öğrenci ile ise görüşmenin dönem sonuna denk gelmesi ve şehir dışındaki ailesinin yanına erken gitmesinden dolayı telefonla görüşme yapıp öğrenci cevapları anlık olarak transkript edilmiştir.

Tablo 4.59.

Son Test Analiz Tablosu

Kavramlar	Ö₆	Ö₇	Ö₈	Ö₉	Ö₁₀	Ö₁₁	Ö₁₂	Ö₁₃
Madde	3	2	3	3	3	2	3	3
Maddenin yapısı	2	3	3	3	3	3	2	3
Titreşim hareketi	3	3	3	3	3	3	3	3
Öteleme(yer değiştirme) hareketi	3	3	3	3	3	3	3	3
Döneme hareketi	3	3	3	3	3	3	3	3
Hal değişimine bağlı tanecikler arası boşluk miktarı	3	3	3	3	3	3	3	3
Fiziksel değişim	3	3	3	3	3	3	3	3
Kimyasal değişim	3	3	3	3	3	3	3	3
Yoğunluk	3	2	3	3	3	3	3	3
Yoğunluk hesaplama formülü	3	1	3	3	3	3	3	1
Yoğunluk birimi	1	2	3	3	3	3	3	1
Yoğunluk tahmini	3	3	3	3	3	3	3	3
Bir katının yüzmesi ya da dibe çökmesinin nedeni	3	3	3	3	3	3	3	3
Buzun su üstünde yüzmesi	2	2	3	3	3	3	2	2
Maddelerin yoğunluklarına göre yüzmeye/batma durumu tespiti	3	3	3	3	3	3	3	3
Yoğunluk hesaplama	3	3	2	3	3	3	3	1
Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların konumları	3	3	3	3	3	3	3	3
Su dışındaki maddelerin katı hale gelmesine bağlı olarak sıvılarındaki konumları	3	3	3	3	3	3	3	3
Yoğunluğun canlılar için önemi	2	1	2	3	3	2	3	2
Toplam	52	48	55	57	57	55	55	49

1: öğrenilmemiş, 2: kısmen öğrenilmiş, 3: öğrenilmiş

Görüşme verileri içerik analizine tabi tutularak Tablo 4.59 oluşturulmuştur. Tabloda 3 rakamı kavramın öğrenci tarafından öğrenilmiş olduğunu, 2 rakamı kısmen öğrenilmiş olduğunu ve 1 rakamı ise öğrenilmemiş olduğunu temsil etmektedir. Ayrıca rakamlar öğrencinin bir sorudan aldığı puanı da temsil etmektedir. Öğrenci, soru doğru cevaplandırdıysa 3 puan, kısmen doğru cevaplandırdıysa 2 puan ve yanlış cevaplandırdıysa ya da soruya hiç cevap veremedi ise 1 puan almıştır. Bir öğrenci tarafından Tablo 4.59’da yer alan kavramların hepsi öğrenildiyse toplam 57 puan almaktadır. Öğrencilerin aldığı puanların yüzdeleri hesaplanarak hem öğrencinin hem de sınıfın kavram öğrenimindeki yüzdesi öğrenilebilir. Bu sayede öğrencinin ve sınıf genelinin öğrenmeyi gerçekleştirip gerçekleştirmediği hakkında fikir sahibi olunacaktır. Ayrıca Tablo 4.59’daki verilerin her bir öğrenci için ayrı ayrı soru temelli betimlemesi yapılmıştır.

Ö₆, sorulan sorulara verdiği cevaplar sonucunda 52 puan almıştır. Kavramların %91’ini öğrendiği ve Ö₆’nın kavram öğretiminde başarı sağladığı söylenebilir. Yapılan son test görüşmesi sonucunda Ö₆’nın son test sorularına verdiği cevaplar:

1. Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?

“katı, sıvı, gaz. Hacmi ve kütlesi olana madde diyoruz.
Gözlüğüm katı, su sıvı, kazağımda madde, kâğıtta madde.”

2. Madde nasıl bir yapıya sahiptir?

“tanecikli bir yapıya sahiptir.”

- Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?

“bütün maddeler tanecikli yapıdan oluşmuştur.”

- Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?

“onu bilmiyorum. Her madde boşluklu yapıya sahiptir. Katı sıkışıktır. Sıvı azdı, sıkışabiliyorduk. Gazda da fazladır.”

- Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?

“titreşim.”

3. Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“bilmiyorum ki. Ama katı sıvı gaz titreşim hareketi yapar [yerinde durarak titredi.].”

4. Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“buradan şuraya gitmek, buradan masanın yanına gitmek [bulunduğu yerden sınıfı gezdi.].”

5. Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“Taneciklerin kendi etrafında ya da başka etrafta dönmesi [kendi dönerek etrafı dönerek dolaştı.].”

6. Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?

“çok kolay hocam gazda daha çok sıvıda biraz az gazda da her yer çok, katıda hiç boşluk yok.”

7. Fiziksel değişim nedir?

“Fiziksel yapısındaki değişime fiziksel değişim denir.”

- Fiziksel değişime örnekler verebilir misin?

“kalemi kırsam fiziksel değişim olur, gözlüğü kırsam fiziksel değişim olur, kâğıdı yırtsam fiziksel değişim olur.”

8. Kimyasal değişim nedir?

“dışarıdan bir yapı değişse kimyasal değişim olur.”

- Kimyasal değişime örnekler verebilir misin?

“Mesela kibriti yakmak kimyasal olur. Portakalın çürümesi, yemek yapmak, patatesin kızartılması.”

9. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?

Tablo 4.60.

Ö₆'nın Soru 9'a verdiği cevaplar

Soru	Öğrenci Cevabı	Doğruluk Durumu
Kâğıdın yanması	“kimyasal çünkü kimyasal eski kâğıt değil.”	Doğru
Kâğıdın kesilmesi	“fiziksel çünkü kâğıdın yapısı değişmesi.”	Doğru
Kolanın içine naneli şeker atılınca kolanın köpürmesi	“gaz çıkıyor kimyasal.”	Doğru
Çayın içine limon sıkılması	“kimyasal çünkü çayın rengi değişti.”	Doğru
Yumurtanın kırılması	“fiziksel çünkü bi şekil değiştiriyor.”	Doğru
Yumurtanın pişirilmesi	“kimyasal”	Doğru
Demirin eğilmesi	“fiziksel çünkü demir yine aynı demir.”	Doğru
Demirin kararması	“kimyasal”	Doğru
Demirin boyanarak renk değiştirmesi	“fiziksel çünkü onu boyuyoruz”	Doğru

10. Yoğunluk ne demektir?

“birim hacimdeki ağırlık miktarı.”

11. Yoğunluğu hesaplamak için gerekli olan formülü hatırlıyor musun?

“bir tane makineyle hesaplıyorduk. Ağırlığı hacme bölüyorduk.”

12. Yoğunluğun birimi nedir?

“hatırlamıyorum.”

13. Yoğunlukları verilmeyen iki tane toptan hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl bulursun?

“şişik olmasına bakarız. Ağırlıkları aynı ise hacmi büyük olan yüzer. Yoğunluğu düşük.”

14. Suyu atılan bir katının:

- Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?

“çünkü katının yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyük”

- Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?

“onun nedeni katının sıvıya göre az olması”

15. Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?

“dibe çöker. Derste yaptık suda yüzer çünkü yoğunluğu sudan düşük”

16. Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile yoğunluğu 0.9 g/cm^3 olan maddeler yoğunluğu 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batır hangisi yüzer?

“suyun yoğunluğundan yüksek olan batır, düşük olan yükselir. 0.9 olan yüzer 1.2 olan batır.”

17. Hacmi 2 cm^3 ve kütlesi 6 g olan çikolatanın yoğunluğunu hesaplayabilir misin?

“ikidir. Altıyı ikiye böldüm çünkü kütleyi hacme böldüm.”

18. Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?

“yağ. Çünkü su yağın yoğunluğundan çok”

19. Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?

“yüzer yok batır. Çünkü su dışındaki maddeler batıyordu. Aynı hacimde daha fazla tanecik oluyordu. Yoğunluğu artıyor sonra dibe çöküyor.”

- Buz dışındaki katılar sıvılarına atıldığında neden dibe çöker?

“Su dışında olan maddeler batacağı. Birim hacimdeki yoğunluk madde miktarı artıyor dibe çöküyor o yüzden.”

20. Yoğunluğun canlılar için önemi nedir?

“evet var. Mesela kışın balık tutabiliyoruz. Çünkü içerisi

donmuyor yüzey donuyor onun için.”

Ö₆ “madde nasıl bir yapıya sahiptir” sorusuyla ilgili olarak detaylı açıklamalar yapmadığından dolayı maddenin yapısı kavramında kısmen öğrenmiş kategorisine alınmıştır. Ayrıca 6.3.3.4. kazanımını kazanılma durumunu ölçmek amacıyla sorulan “yoğunluğun canlılar için önemi nedir?” suyun donduğunda yoğunluğunun azalmasına bağlı olarak yüzeye çıktığı ve buna bağlı olarak yoğunluğun canlılar için önemini açıklamadığından dolayı kısmen öğrenmiş kategorisine alınmıştır. Öğrencilerin yoğunluk tanımını, birimini ve formülünü öğrenmeleri için her bir öğrencinin önüne öğrenci yetersizliklerine göre çıktı alınmış ve yerleştirilmiştir. Buna rağmen Ö₆ yoğunluğun birimini hatırlayamamıştır. Öğrencinin hatırlaması için “kütlenin birimi nedir?” ve “hacmin birimi nedir?” soruları sorulmuş, öğrenciden hiçbir cevap alınamamıştır.

Ö₇, sorulan sorulara verdiği cevaplar sonucunda 48 puan almıştır. Kavramların %86’sını öğrendiği ve Ö₇’nin kavram öğreniminde başarı sağladığı söylenebilir. Yapılan görüşmeler sonucu sorulara verdiği cevaplar:

1. Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?

“tanecikli yapıli bir şey. Her şey maddedir.”

2. Madde nasıl bir yapıya sahiptir?

“küçücük şeydir. Küçük küçük şeylerin birleşiminden büyük şeyler oluşuyor. Yani tanecikli yapıya sahiptir.”

- Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?

“bir sürü şeyin bir olmasıdır.”

- Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?

“tanecikli yapıdan var. Birçok kişi arasına başkalarının sığması. Yani boşluklarının olması.”

- Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?

“böyle kıpırdaması.”

3. Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“biraz böyle sallanması böle [sallandı]. Katı, Sıvı ve gaz bu hareketi yapar.”

4. Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“sağdaki sola soldakinin sağa geçmesi zıt olması. Gazla sıvı yapıyordu.”

5. Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“dönme böyle ortalarda birbiri arasında dönmesi. Gazla sıvı yapıyordu.”

6. Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?

“buzda en az boşluk sonra sıvı sonra gazda var.”

[Öğrenci total görmeyen olduğu için boşluk mesafesini eliyle göstermiştir. Boşlukların gazda en fazla olduğunu, sıvıda orta derecede olduğunu katıda ise nerdeyse hiç olmadığını gösterdi.]

7. Fiziksel değişim nedir?

“Şekli değişip kimliği değişmeyen bir şey.”

- Fiziksel değişime örnekler verebilir misin?

“mesela bir meyveyi ikiye bölmek.”

8. Kimyasal değişim nedir?

“kimliği de değişir şeklide değişir.”

- Kimyasal değişime örnekler verebilir misin?

“Yumurtanın pişmesi.”

9. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?

Tablo 4.61.

Ö7'nin Soru 9'a verdiği cevaplar

Soru	Öğrenci Cevabı	Doğruluk Durumu
Kâğıdın yanması	“kimyasal”	Doğru
Kâğıdın kesilmesi	“fiziksel”	Doğru
Kolanın içine naneli şeker atılınca kolanın köpürmesi	“kimyasal”	Doğru
Çayın içine limon sıkılması	“kimyasal”	Doğru
Yumurtanın kırılması	“fiziksel”	Doğru
Yumurtanın pişirilmesi	“kimyasal”	Doğru
Demirin eğilmesi	“fiziksel”	Doğru
Demirin kararması	“kimyasal”	Doğru
Demirin boyanarak renk değiştirmesi	“fiziksel”	Doğru

10. Yoğunluk ne demektir?

“ağırlığın hacime bölünmesi. Birim karedeki tanecik miktarı.”

11. Yoğunluğu hesaplamak için gerekli olan formülü hatırlıyor musun?

“hatırlamıyorum.”

12. Yoğunluğun birimi nedir?

“gram bölü santimetre”

13. Yoğunlukları verilmeyen iki tane toptan hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl bulursun?

“suya atarak. Hangisi dibe batar hangisi yukarı çıkar. Tartıda ölçeriz ağırlığını sonra kütleini hacme bölerik.”

14. Suyu atılan bir katının:

- Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?

“yoğunluğu çok olması”

- Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?

“az olması”

15. Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?

“yüzer çünkü ne için yoğunluğu azaldığı için.”

16. Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile yoğunluğu 0.9 g/cm^3 olan maddeler yoğunluğu 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batar hangisi yüzer?

“0.9 yüzer birden küçük 1.2 batar.”

17. Hacmi 2 cm^3 ve kütlesi 6 g olan çikolatanın yoğunluğunu hesaplayabilir misin?

“yoğunluğu 6 yı ikiye bölsük 3 kalır. Yoğunluk 3”

18. Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?

” yağ çünkü maddesi farklı yoğunluğu az.”

19. Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?

“yüzer belki. Çünkü yoğunluğu az olduğu için.”

20. Yoğunluğun canlılar için önemi nedir?

“kutuplarda kar olması buz dağlarının olması.”

Ö₇'nin yoğunluk hesaplama formülü ve yoğunluğun canlılar için önemi kavramlarını öğrenemediği görüşme verileri sonucunda ortaya çıkmaktadır. Ayrıca öğrenci kütle yerine ağırlık demektedir. Bu durum öğrencinin kavramı daha önceden yanlış öğrendiğinden dolayı düzeltilememiş ve öğrenci ağırlık dediğinde araştırmacı tarafından kütle olarak algılanmıştır. Ayrıca öğrenci yoğunluk biriminde hacmin birimi santimetre küp olarak söylemesi gerekirken santimetre demiştir. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler matematik dersinde bu kavramı öğrenemedikleri için zorlanmışlar ve küp kavramını unutmuşlardır. Bu nedenle birime gram bölü santimetre dediğinden kısmen öğrenilmiş olarak kategorilendirilmiştir. Ö₇, yoğunluk hesaplama formülünü hatırlayamamasına rağmen yoğunluk hesaplama sorusunu doğru çözmüştür.

Ö₈, sorulan sorulara verdiği cevaplar sonucunda 55 puan almıştır. Kavramların %96'sını öğrendiği ve Ö₈'in kavram öğretiminde başarı sağlanıldığı söylenebilir.

Yapılan görüşmeler sonucu sorulara verdiği cevaplar:

1. Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?

“biz maddeyiz mesela siz biz maddeyiz. Tüm canlılar madde, mesela boşlukta yer kapladığımız için maddeyiz.”

2. Madde nasıl bir yapıya sahiptir?

“şekli, renkli, tanecikli.”

- Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?

“bütün maddeler tanecikli hallerinden oluşmuştur.”

- Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?

“katı sıvı gaz gibi. Sıvı ile gazın arasında boşluk var. Katıda hiç yoktu, sıvıda biraz vardı gazda çok vardı.”

- Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?

“dönme, titreme, yer değiştirme yapması.”

3. Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“katı, sıvı, gaz titreme yapıyor.”(elini ve kafasını titretiyor)

4. Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“sadece sıvı ile gaz yapıyor. Mesela sizle ben yer değiştiriyoruz.”

5. Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“tanecikler etrafında dönüyordu. Sıvı ile gaz yapıyordu.”

6. Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?

“en çok gazda, sonra sıvı, katıda çok az hiç yok kadar az.”

7. Fiziksel değişim nedir?

“özellikliğini koruyorsa fiziksel değişimdir.”

- Fiziksel değişime örnekler verebilir misin?

“Elmanın ikiye bölünmesi. Yırtılması.”

8. Kimyasal değişim nedir?

“özellik değişiyorsa kimyasal değişimdir.”

- Kimyasal değişime örnekler verebilir misin?

“Yumurtanın kavrulması, çayın kaynaması.”

9. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?

Tablo 4.62.

Öğrencinin Soru 9'a verdiği cevaplar

Örnek	Öğrenci Cevabı	Doğruluk Durumu
Kâğıdın yanması	“kimyasal çünkü özelliği değişiyor yanınca”	Doğru
Kâğıdın kesilmesi	“fiziksel”	Doğru
Kolanın içine naneli şeker atılınca kolanın köpürmesi	“fiziksel yok kimyasal çünkü köpürdü özellik kayboldu”	Doğru
Çayın içine limon sıkılması	“kimyasal çünkü çay özelliğini kaybetti”	Doğru
Yumurtanın kırılması	“fiziksel”	Doğru
Yumurtanın pişirilmesi	“kimyasal”	Doğru
Demirin eğilmesi	“fiziksel yapısı değişmiyor çünkü”	Doğru
Demirin kararması	“kimyasal”	Doğru
Demirin boyanarak renk değiştirmesi	“fiziksel”	Doğru
Demirin kararması	“kimyasal”	Doğru

10. Yoğunluk ne demektir?

“tanecik yoğunluğu muydu? Birim hacimdeki tanecik miktarı.”

11. Yoğunluğu hesaplamak için gerekli olan formülü hatırlıyor musun?

“kütleyi hacme bölüyorduk”

12. Yoğunluğun birimi nedir?

“m artı bir şey miydi? Yok yok m bölü V. Gram bölü santimetre küp.”

13. Yoğunlukları verilmeyen iki tane toptan hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl bulursun?

“biri daha hafif olur biri daha ağır olur. Kütlesi fazla olur. Hacimleri eşitse kütlesi fazla olan batır kütlesi küçük olan yüzer. Kütleyi tartı kullanarak hesaplarız.”

14. Suyu atılan bir katının:

- Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?

“kütlesi fazladır. Yoğunluğu fazladır.”

- Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?

“yoğunluğu azdır.”

15. Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?

“yüzer. Yoğunluğu az tanecikler biraz daha az.”

16. Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile yoğunluğu 0.9 g/cm^3 olan maddeler yoğunluğu 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batır hangisi yüzer?

“0.9 sudan küçük olduğu için yüzecek. Diğer batır sudan daha fazla olduğu için.”

17. Hacmi 2 cm^3 ve kütlesi 6 g olan çikolatanın yoğunluğunu hesaplayabilir misin?

“hesaplayamam matematiğim kötü. Kütleyi hacme bölerek hesaplayacağız.”

18. Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?

“sıvı yağ. Çünkü yoğunluğu biraz daha az.”

19. Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?

“dibe çöküyordu çünkü yoğunluk artıyordu. Yoğunluğun azalması sadece suya özel.

20. Yoğunluğun canlılar için önemi nedir?

“var bence önemi. Yoğunluk olmasaydı akarsularda balıklar yaşamazdı.”

Ö₈ yoğunluk hesaplama ile ilgili sorulan soruyu matematiksel becerisinin zayıf olmasından dolayı hesaplayamamıştır. Fakat öğretim planında yoğunluk hesaplama ile ilgili bilginin olması ve öğretmenin bu bilgiyi hem sunması hem de farklı materyallerle desteklenmesi sonucu sorulan sorunun sonucunu “hesaplayamam matematiğim kötü” demesine rağmen hesaplamanın nasıl yapacağını söylediğinden dolayı kısmen öğrenilmiş kategorisine alınmıştır. Öğrencinin matematiksel işlemi yapmasına yardımcı olabilmek için Ö₈’e “bölmemi istediğin sayıları bölebilirim” dememe rağmen Ö₈ “ben sadece nasıl hesaplanacağını biliyorum” demiştir. Ayrıca yoğunluğun canlılar için önemiyle ilgili olarak neden önemli olduğunu açıklayamadığından dolayı kısmen öğrenilmiş kategorisine yerleştirilmiştir.

Ö₉, sorulan sorulara verdiği cevaplar sonucunda 57 puan almıştır. Kavramların %100’ünü öğrendiği ve Ö₉’un kavram öğretiminde başarı sağlandığı söylenebilir. Yapılan görüşmeler sonucu sorulara verdiği cevaplar:

1. Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?

“katı, sıvı, gaz. Hacmi ve kütlesi olana madde diyoruz. Gözlüğüm katı, su sıvı, kazağımda madde, kağıtta madde.”

2. Madde nasıl bir yapıya sahiptir?

“madde bir tanecikli yapıya sahip olan boşluklu yapıya sahip olan, hacmi olan bir cisim.”

- Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?

“mesela tahta var taneciklerinden oluşuyor mesela tahtanın tozları var. Yani daha küçük yapıdan oluşması.”

- Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?

“boşluklu yapıdan oluşması. Mesela katının aralarında yok denecek kadar boşluk var mesela sıvının daha biraz daha var, gazının da sıvıdan daha çok boşlukları var.”

- Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?

“hareketli yapısı yani hareket etmesi, titreşim yapması.”

3. Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“sadece titremesi. Bütün hepsi titreşim hareketi yapıyor.”

4. Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“mesela şöyle şu tanecikle şu tanecik jit diye yer değiştiriyor.”

5. Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“dönme hareketi de mesela katılar yapamıyor sıvılar ve gazlar yapabiliyor.”

6. Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?

“en çok gaz sonra biraz az sıvı, daha az yok denecek kadar katı.”

7. Fiziksel değişim nedir?

“bir cismin görünümünde değişim olması. Tekrar kullanılabilir olması.”

- Fiziksel değişime örnekler verebilir misin?

“mesela elmayı sulu boyayla boyadım”

8. Kimyasal değişim nedir?

“görünümünde değil de kullanılmayacak hale gelmesi yani eski yapısı ile yeni yapısının farklı olması”

- Kimyasal değişime örnekler verebilir misin?

“Mesela elmanın çürümesi, kibritin yakılması”

9. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?

Tablo 4.63.

Öğrencinin Soru 9'a verdiği cevaplar

Soru	Öğrenci Cevabı	Doğruluk Durumu
Kâğıdın yanması	“kimyasal çünkü kâğıt öncekinden değişik”	Doğru
Kâğıdın kesilmesi	“kâğıdın görünümünde değişim oluyor.”	Doğru
Çayın içine limon sıkılması	“oda kimyasal”	Doğru
Yumurtanın kırılması	“fiziksel sadece kabuğunu kırıyorum”	Doğru
Yumurtanın pişirilmesi	“kimyasal şeffaf yapısı beyaz oluyor”	Doğru
Demirin eğilmesi	“fiziksel”	Doğru
Demirin kararması	“kimyasal”	Doğru
Demirin boyanarak renk değiştirmesi	“fiziksel”	Doğru

10. Yoğunluk ne demektir?

“birim hacmin kütle miktarı”

11. Yoğunluğu hesaplamak için gerekli olan formülü hatırlıyor musun?

“yoğunluk d yi temsil ediyor. m bölü V yani kütle bölü hacim”

12. Yoğunluğun birimi nedir?

“yoğunluğun birimi gram bölü santimetre küp.”

13. Yoğunlukları verilmeyen iki tane toptan hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl bulursun?

“suyun içine atarım. Hangisi batarsa, askıda kalırsa ya da hangisi yüzerse ona göre bakarım. Dibe çökerse sudan daha yoğundur.”

14. Suyu atılan bir katının:

- Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?

“çünkü suyun yoğunluğundan daha fazladır.”

- Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?

“suyun yoğunluğundan azdır.”

15. Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?

“yüzer. Bu nasıl oluyor su moleküllerinden az biraz kalıyor ve donuyor sudan daha az bir yoğunluğa sahip oluyor.”

16. Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile yoğunluğu 0.9 g/cm^3 olan maddeler yoğunluğu 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batır hangisi yüzer?

“1.2 batır 0.9 yüzer.”

17. Hacmi 2 cm^3 ve kütlesi 6 g olan çikolatanın yoğunluğunu hesaplayabilir misin?

“6 bölü 2 yani 3.”

18. Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?

“yağ üstte kalır. Çünkü yağın yoğunluğu sudan daha hafiftir.”

19. Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?

“batır. Demir sıvısı katılaştınca yoğunluğu artıyor. Sıvının molekülleri demire daha fazla gidiyor.”

20. Yoğunluğun canlılar için önemi nedir?

“Mesela meybuzu buzluğa atıyoruz bizim için yemesi önemli.

Kutup ayıları kışın donan su çökseydi balık yiyemezdi.”

Ö₁₀, Ö₉ gibi sorulan sorulara verdiği cevaplar sonucunda 57 puan almıştır. Ö₁₀ ile yapılan görüşmeler sonucu sorulara verdiği cevaplar Ö₁₀’un kavramların %100’ünü öğrendiği göstermektedir:

1. Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?

“maddeeee Hacmi vardır, ağırlığı vardır, kütlesi vardır. Mesela konuştuğum telefon, kek, kek makinesi ... daha bir sürü şey.”

2. Madde nasıl bir yapıya sahiptir?

“tanecikliydi, boşlukluydu, hareketliydi tanecikleri.”

- Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?

“küçük küçük parçalarının olması.”

- Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?

“küçük küçük parçaların arasında aralık olması”

- Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?

“parçaların her hareketi yapması.”

3. Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“üşüyünce titriyoruz onun gibi titriyorlar.”

4. Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“bir tanecik biz sınıfta oradan oraya gitmiştik onun gibi gitmesi.”

5. Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“durduğu yerde etrafında başka birinin etrafında dönmesi.”

6. Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?

“kare vardı karenin içine çok kişi girdik boşluk yoktu katı, biraz az girdik az boşluklu sıvı, sonra 2 kişi girdik çok boşluk gaz.”

7. Fiziksel değişim nedir?

“ısı vermiyorsa ışık vermiyorsa fiziksel, kimliği bozulmazsa.”

- Fiziksel değişime örnekler verebilir misin?

“telefonu kırarsak fiziksel, sobayı yakmak için odun kırdık fiziksel, ampul patlarsa fiziksel.”

8. Kimyasal değişim nedir?

“kimlik bozuluyorsa. Selsiyus değişir, ışık çıkabilir.”

- Kimyasal değişime örnekler verebilir misin?

“Kömür yandı ısı ve ışık çıktı, şekerin rengi değişti.”

9. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?

Tablo 4.64.

Ö₁₀’un Soru 9’a verdiği cevaplar

Soru	Öğrenci Cevabı	Doğruluk Durumu
Kâğıdın yanması	“kimyasal çünkü kâğıdı artık kullanamayız.”	Doğru
Kâğıdın kesilmesi	“fiziksel çünkü kâğıt küçük kâğıt oldu.”	Doğru
Kolanın içine naneli şeker atılınca kolanın köpürmesi	“gaz çıkıyorsa kimyasal”	Doğru
Çayın içine limon sıkılması	“rengi değişti kimyasal”	Doğru
Yumurtanın kırılması	“yumurtanın kabuğu parçalandı fiziksel”	Doğru
Yumurtanın pişirilmesi	“kokusu çıktı kimyasal”	Doğru
Demirin eğilmesi	“özelligi değişmedi fiziksel”	Doğru
Demirin kararması	“özelligi değişti kimyasal”	Doğru
Demirin boyanarak renk değiştirmesi	“fizikselde olabilir kimyasalda. Eğer tekrardan çıkabilirse fiziksel ama kalıcı ise hiç çıkmıyorsa kimyasal.”	Doğru

10. Yoğunluk ne demektir?

“hocam kütle bölü hacimdi kareden hesaplamıştık birim hacimdeki tanecik kütleleriydi.”

11. Yoğunluğu hesaplamak için gerekli olan formülü hatırlıyor musun?

“kütle bölü hacimdi”

12. Yoğunluğun birimi nedir?

“gram bölü hacmin birimi neydi?” [öğrenciye hacmin birimi söylendi.] “Gram bölü santimetre küp.”

13. Yoğunlukları verilmeyen iki tane toptan hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl bulursun?

“büyüklükleri aynı ise getirdiğiniz tartı ile tartarım ağırlığını bana söyler. Sonra ağırlığını hacme böleriz.”

14. Suyu atılan bir katının:

- Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?

“sudan büyük yoğunluk ki çöküyor.”

- Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?

“sudan küçük olduğundan yüzüyor.”

15. Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?

“siz derse kardan buz getirdiniz elimizi soktuk yüzüyordu. Yoğunluğu küçüktü buzun.”

16. Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile yoğunluğu 0.9 g/cm^3 olan maddeler yoğunluğu 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batır hangisi yüzer?

“sudan yüksek olan batır, düşükse yüzer. 1.2 batacak, 0.9 yüzecek.”

17. Hacmi 2 cm^3 ve kütlesi 6 g olan çikolatanın yoğunluğunu hesaplayabilir misin?

“hımm bana yardım eder misiniz? Altıyı ikiye bölün yoğunluğu bulun.”

18. Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?

“yoğunluğu daha az olduğu için yağ.”

19. Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?

“batıyordu. Çünkü kareye giren tanecik miktarı katıya dönüşünce artıyordu.”

- Buz dışındaki katılar sıvılarına atıldığında neden dibе çöker?

“buzun yüzmesi suya özeldi.”

20. Yoğunluğun canlılar için önemi nedir?

“buz tutmuş gölün içinde balıklar kurbağalar yaşıyor. Buz sudan az yoğun olmasaydı kurbağalar ölürdü. Sonra gölde kayıkla dolaşıyoruz. Kayık sudan az yoğun olmasaydı gezemezdik.”

Ö₁₀ yoğunluk hesaplamada matematik becerisi zayıf olduğu için araştırmacıdan yardım istemiştir. Araştırmacının işlemi nasıl yapacağını kendisi söylemiş ve sonucu araştırmacı bulmuştur. Ö₁₀'un yoğunluk hesaplama işleminin sonucunu araştırmacı yardımıyla bulması o kavramı öğrenmediğini göstermemektedir. Ö₁₀ yoğunluk hesaplamada gerekli olan işlemleri söylemesi ve gerekli işlemleri araştırmacıya söyleyerek sonucu bulması yoğunluk hesaplama kavramını kavradığını göstermektedir.

Ö₁₁, sorulan sorulara verdiği cevaplar sonucunda 55 puan almıştır. Kavramların %97'isini öğrendiği söylenebilir. Yapılan görüşmeler sonucu sorulara verdiği cevaplar:

1. Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?

“tanecikli yapıdan oluşan araç ve gereçlerdir. Mesela masa, telefon, çanta, tahta mesela gaz olarak oksijen”

2. Madde nasıl bir yapıya sahiptir?

“tanecikli”

- Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?

“küçük küçük şeyler. Her madde küçük küçük şeylerden oluşmuştur.”

- Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?

“tanecikler arası boşluk vardı aralarına başka şeyler girebiliyordu.”

- Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?

“Dönme vardı öteleme vardı”

3. Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

[Ö10 olduğu yerde titriyor, elini kolunu titretiyor.]

4. Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“sıvıda ve gazda olur. Taneciğin bir yerden bir yere ötelenmesi. Mesela sizle ben yer değiştiriyoruz.”

5. Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“bir taneciğin kendi etrafında tur atması. Sıvıyla gaz yapar dönme hareketini”

6. Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?

“suda daha azdır, buzda biraz daha fazladır çünkü buza özgü bir yapı var, gazda en çoktur. Katıda en az sıvıda biraz fazla, gazda çok çok fazla çünkü her yere yayılabilir.”

7. Fiziksel değişim nedir?

“bir maddenin görünüşünde değişim olması.”

- Fiziksel değişime örnekler verebilir misin?

“kâğıdı yırttık, saçımızı kestik, elmayı böldük.”

8. Kimyasal değişim nedir?

“bir maddenin tamamen farklı hale dönüşmesi yapısının değişmesi.”

- Kimyasal değişime örnekler verebilir misin?

“Bir meyvenin çürümesi hem yapısı değişiyor hem de fiziksel olarak değişiyor.”

9. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?

Tablo 4.65.

Ö₁₁'in Soru 9'a verdiği cevaplar

Soru	Öğrenci Cevabı	Doğruluk Durumu
Kâğıdın yanması	“kimyasal çünkü kâğıt yanarak kül oluyor.”	Doğru
Kâğıdın kesilmesi	“fiziksel kâğıt kesiliyor ama halen kâğıt gibi gözüküyor.”	Doğru
Kolanın içine naneli şeker atılınca kolanın köpürmesi	“fiziksel”	Yanlış
Çayın içine limon sıkılması	“fiziksel”	Yanlış
Yumurtanın kırılması	“fiziksel”	Doğru
Yumurtanın pişirilmesi	“kimyasal”	Doğru
Demirin eğilmesi	“fiziksel”	Doğru
Demirin kararması	“kimyasal çünkü rengi ve şekli değişiyor”	Doğru
Demirin boyanarak renk değiştirmesi	“fiziksel çünkü yıkadık mı aynı halini alabilir”	Doğru

10. Yoğunluk ne demektir?

“birim hacimdeki madde miktarı.”

11. Yoğunluğu hesaplamak için gerekli olan formülü hatırlıyor musun?

“kütle ile hacmi bölerek buluyoruz.”

12. Yoğunluğun birimi nedir?

“gram bölü santimetre küpü”

13. Yoğunlukları verilmeyen iki tane toptan hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl bulursun?

“hangisi büyükse yoğunluğu daha azdır hangisi küçükse yoğunluğu daha fazladır ya da suya attığımızda hangisi yüzeye çıkarsa onun yoğunluğu daha azdır. Matematiksel olarak ta konulan tartıyı kullanırız kütleyle buluruz hacmini de beherle buluruz sonrada böleceğiz kütleyle hacme böleceğiz.”

14. Suyu atılan bir katının:

- Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?

“yoğunluğu daha fazla olduğu için”

- Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?

“yoğunluğu az olduğu için”

15. Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?

“yüzer. Buz tuttu mu bardaktaki tanecikler azalıyor yoğunluk azalıyor.”

16. Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile yoğunluğu 0.9 g/cm^3 olan maddeler yoğunluğu 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batır hangisi yüzer?

“1.2 batır 0.9 yüzer.”

17. Hacmi 2 cm^3 ve kütlesi 6 g olan çikolatanın yoğunluğunu hesaplayabilir misin?

“3, hocam çünkü 2 altıda kaç tane var öyle hesapladım.”

18. Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?

“yağ. Çünkü hocam onun yoğunluğu sudan daha azdır.”

19. Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?

“bence batar o suda geçerli olduğundan onun yoğunluğu fazladır ve çöker.”

20. Yoğunluğun canlılar için önemi nedir?

“mesela hocam biz buza bastık yoğunluğu olmasa çöker ve biz canlılar için zararlı duruma döner.”

Ö₁₁ ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinin kavramına girmeyen fakat ünitenin temelini oluşturan madde kavramının tanımını “hacmi ve kütlesi olan her şey maddedir” şeklinde tanımlama yapmayıp madde ile ilgili gerekli örnekleri saymıştır. Ayrıca yoğunluğun canlılar için önemine yönelik sorulan soruya yanlış cevap vermediği, sorunun istenen cevabını da vermediğinden dolayı kavram kısmen öğrenilmiş olarak sayılmıştır. Yoğunluğun birimi kavramını Ö₁₁ bir anda cevaplayamamış, öğrenciye kütle ve hacmin birimi ayrı ayrı sorulmuş, öğrencinin “yoğunluk birimi” kavramı çıkarımını yapması sağlanmıştır.

Ö₁₂, Ö₁₁ gibi sorulan sorulara verdiği cevaplar sonucunda 55 puan almıştır. Ö₁₂ ile yapılan görüşmeler sonucu öğrenciye sorulan sorulara verdiği cevaplar kavramların %97’sini öğrendiği göstermektedir:

1. Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?

“madde görebildiğimiz her şey. Tahta, akıllı tahta, kalem. Aaa havada madde. O zaman göremediğimiz şeylerde madde oluyor.”

2. Madde nasıl bir yapıya sahiptir?

“tanecikli”

- Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?

“madde taneciklerden oluşa oluşa hücre olmuş.”

- Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?

“hareketli olduklarını anlıyorum.”

- Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?

“Tanecikler arasında boşluk olduğunu anlıyorum. Boşluk olduğundan hareket ediyor çünkü.”

3. Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“katı bir madde olduğunu anlıyorum. Bütün maddeler titreşim hareketi yapabilir ama katı sadece titreşim hareketi yapar.”

4. Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“taneciğin bir yerden bir yere gitmesi. Yani siz ordasınız ben burdayım siz buraya geçtiniz ben oraya geçtim. Gazla sıvı öteleme hareketi yapar.”

5. Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“taneciklerin etrafında dönmesi. Gazla sıvı bu hareketi yapar.”

6. Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?

“gazda en fazla olmak üzere, sıvıda orta şekilde olmak üzere mesela sıvıda bir kişi ancak sığabilir katıda kimse sığamaz sadece titrer. Gaz da ise en fazladır. Mesela kişiler girebilir.”

7. Fiziksel değişim nedir?

“diyelim ki benim bir makasım olsa bu kâğıdı ortadan ikiye kessem ya da çekicim olsa ben bu masayı kırsam o fiziksel değişim olur. Yani fiziksel değişim mesela birinin bir şeyi var onu kestik şeklinde değişim olabilir ama mesela yapısında değişim olmamalı.”

- Fiziksel değişime örnekler verebilir misin?

“mesela gıda boyamız var elmamızı boyadık ya da kibritimiz var kibritimizi kırdık o ki fiziksel değişim olur.”

8. Kimyasal değişim nedir?

“yapısında, şeklinde, ısısında değişim olandır. Yapısı değişir, değişim oluşmuştur.”

- Kimyasal değişime örnekler verebilir misin?

“Mesela ki elimizde kibritimiz var onu yaktık o ki kimyasal değişim olur. Elmayı yakarız elma kimyasal.”

9. Sence şimdi sayacağım değişimlerin hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?

Tablo 4.66.

Ö₁₂'nin Soru 9'a verdiği cevaplar

Soru	Öğrenci Cevabı	Doğruluk Durumu
Kâğıdın yanması	“kimyasal çünkü yanıyor yapısında değişiklik oluyor rengi değişiyor”	Doğru
Kâğıdın kesilmesi	“fiziksel çünkü sadece şekil değişti”	Doğru
Kolanın içine naneli şeker atılınca kolanın köpürmesi	“ooo kimyasal kolanın yapısı değişmiş fişkırmış gazlar oluşmuş. Gaz çıkışı kimyasal”	Doğru
Çayın içine limon sıkılması	“kimyasal çünkü limon sıktık çay özelliğini kaybetti. Çay acıyken tatlı oldu”	Doğru
Yumurtanın kırılması	“fiziksel çünkü kırıldı şekli değişti.”	Doğru
Yumurtanın pişirilmesi	“kimyasal”	Doğru
Demirin eğilmesi	“fiziksel”	Doğru
Demirin kararması	“yapısında değişiklikler var kimyasal”	Doğru
Demirin boyanarak renk değiştirmesi	“fiziksel olur”	Doğru

10. Yoğunluk ne demektir?

“birim hacimindeki madde miktarı”

11. Yoğunluğu hesaplamak için gerekli olan formülü hatırlıyor musun?

“kütle bölü hacimdi galiba”

12. Yoğunluğun birimi nedir?

“yoğunluğun birimi m idi sanırım. Yok yok gram bölü santimetre küp”

13. Yoğunlukları verilmeyen iki tane toptan hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl bulursun?

“eee hacmi kütleyle bölerek eeee kütleyle hacme bölerek. Kütlelerini konuşan terazi ile ölçeriz hacmini öğretmenden yardım alarak ölçeriz birde birimini hesaplarız.”

14. Suyu atılan bir katının:

- Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?

“yoğunluğunun fazla olması”

- Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?

“yoğunluğunun az olması”

15. Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?

“Yüzer. Çünkü yoğunluğu fazla değil. Yoğunluğunun az olması.”

16. Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile yoğunluğu 0.9 g/cm^3 olan maddeler yoğunluğu 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batır hangisi yüzer?

”sıfır bişey olan (0.9 g/cm^3) batmaz yüzer çünkü sudan yoğunluğu az, bir bişey olan (1.2 g/cm^3) batır çünkü sudan yoğunluğu fazla.”

17. Hacmi 2 cm^3 ve kütlesi 6 g olan çikolatanın yoğunluğunu hesaplayabilir misin?

“bunun yoğunluğu altıyı ikiye böler buluruz. Matematikle aram iyi değil de. [benim yardımımıla 3 bulundu] birimi gram bölü santimetre küp olur.”

18. Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?

“yağ çünkü sıvının üstünde duruyor yoğunluğu daha az galiba.”

19. Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?

“suya özgü madde olduğu için yüzüyordu.”

- Buz dışındaki katılar sıvılarına atıldığında neden dibe çöker?

“Su dışında olan maddeler batacaktı. Birim hacimdeki yoğunluk madde miktarı artıyor dibe çöküyor o yüzden.”

20. Yoğunluğun canlılar için önemi nedir?

“eğer yoğunluk olmazsa mesela göl buz tutsa balıklar altta kalır.

Nefessiz kalır ama belirli bir süre yaşar.”

Ö₁₂ maddenin tanecikli yapısı ile ilgili sorunun bir kısmında “madde taneciklerden oluşa oluşa hücre olmuş.” cevabını vererek maddenin tanecikli yapısı kavramını hücre kavramıyla karıştırdığı düşünüldüğünden kavram kısmen öğrenilmiş sayılmıştır.

Ö₁₃, sorulan sorulara verdiği cevaplar sonucunda 49 puan almıştır. Kavramların %86’sını öğrendiği ve Ö₁₃ ile yapılan görüşme sonucu sorulara verdiği cevaplar öğrencinin kavram öğretiminde başarılı olduğunu göstermektedir:

1. Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?

“madde tanecikli yapıya sahip, elle tutulup gözle görülebilen şeylere deriz. Hava, başörtüsü, masa, tahta, diş, sandalye.”

2. Madde nasıl bir yapıya sahiptir?

“tanecikli”

- Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?

“aklıma küçük küçük yuvarlak şeyler geliyor.”

- Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?

“aralarında biraz boşluk olan geliyor. Sıvıda daha az gazda daha fazla”

- Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?

“taneciklerin hareket etmesi.”

3. Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“tanecikler yerinde titreyebilir. Bütün tanecikler titreşim hareketi yapar.”

4. Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“mesela ben gidiyorum benim yerime başkası geliyor. Sıvı ve gaz yapar.”

5. Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?

“mesela dönmesi, etrafında dönmesi. Sıvı ile gaz yapar.”

6. Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?

“katıda boşluk yok çok bitişik sadece titreşim hareketi yapar, sıvıda az boşluk var titreşebilirler dönebilirler yer değiştirebilir. Gazda boşluk fazla. Titreşim, yer değiştirme hareketi ve dönme hareketi yaparlar.”

7. Fiziksel değişim nedir?

“bir elmayı ikiye böldük diyelim yapısının değişmemesidir.”

8. Kimyasal değişim nedir?

“bir ekmek pişirelim hamurun rengi ve yapısı değişiyor.”

9. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?

Tablo 4.67.

Ö₁₃'ün Soru 9'a verdiği cevaplar

Soru	Öğrenci Cevabı	Doğruluk Durumu
Kâğıdın yanması	“kimyasal”	Doğru
Kâğıdın kesilmesi	“fiziksel”	Doğru
Kolanın içine naneli şeker atılınca kolanın köpürmesi	“kimyasal”	Doğru
Çayın içine limon sıkılması	“kimyasal”	Doğru
Yumurtanın kırılması	“fiziksel çünkü kırıldı şekli değişti.”	Doğru
Yumurtanın pişirilmesi	“kimyasal”	Doğru
Demirin eğilmesi	“fiziksel şekli değişiyor”	Doğru
Demirin kararması	“yapısında değişiklikler var kimyasal”	Doğru
Demirin boyanarak renk değiştirmesi	“kimyasal. Boyadık mı sadece rengi değişir aaa o zaman fiziksel”	Doğru

10. Yoğunluk ne demektir?

“birim hacimdeki madde miktarıdır.”

11. Yoğunluğu hesaplamak için gerekli olan formülü hatırlıyor musun?

“yoğunluğun tanımın yazdığı kâğıtta vardı hatırlamıyorum.”

12. Yoğunluğun birimi nedir?

“hatırlıyorum da şu an hatırlamıyorum.”

13. Yoğunlukları verilmeyen iki tane toptan hangisinin yoğunluğunun büyük olduğunu nasıl bulursun?

“hocam mesela o top daha büyükse kütleleri daha aynıysa yoğunluğu daha azdır.”

14. Suyu atılan bir katının:

- Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?

“yoğunluk daha çoktur.”

- Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?

“yoğunluğu daha azdır.”

15. Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?

“sabah yüzmüştü. Çünkü yoğunluğu daha az.”

16. Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile yoğunluğu 0.9 g/cm^3 olan maddeler yoğunluğu 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batır hangisi yüzer?

“bence 1.2 olan batır, 0.9 ’un yoğunluğu daha az yüzer.”

17. Hacmi 2 cm^3 ve kütlesi 6 g olan çikolatanın yoğunluğunu hesaplayabilir misin?

“matematiğim iyi değil doğrusu.”

18. Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?

“hocam sıvı yağ daha üstte kalır. Çünkü onun yoğunluğu daha az.”

19. Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?

“bence çöker yoğunluğu artar. Hocam mesela buz dışındakiler katı hale geldiğinde yoğunluğu artar.”

20. Yoğunluğun canlılar için önemi nedir?

“mesela gemi yüzemezdi yoğunluk olmasaydı.”

Ö₁₃, yoğunluk birimi ve yoğunluk hesaplama formülünü öğrenemediği, buna bağlı olarak yoğunluk hesaplama sorusunun çözümüyle ilgili hiçbir şey söylememiştir. Öğrenci matematiğinin kötü olduğundan dolayı sorulan sorunun cevabını söyleyemediğini bildirmiştir. Fakat öğrenci sorunun çözümünde gerekli olan formülü öğrenemediğinden dolayı soruyu çözememiştir. Genel olarak yoğunluk konusu ile ilgili sorulara vermiş olduğu cevaplar sonucunda öğrencinin yoğunluk konusunu tam olarak öğrenemediği anlaşılmaktadır. Ö₁₃, yoğunlukla ilgili mantık yürütebileceği sözel sorular kısmen doğru cevaplar vermiştir. Ayrıca Ö₁₃’ün yoğunluk formülü ve birimi kavramlarını, buna bağlı olarak yoğunluk hesaplama ile ilgili kavramları öğrenememesi

öğrencinin kör olmasıyla ilişkilendirilebilir. Kör öğrencilere soyut kavramların anlatılmasında somutlaştırma yöntemi kullanılmıştır. Fakat öğrenciye bu kavram sözel bir şekilde sunulduğundan ve öğrencinin matematiksel becerisinin bulunmamasından dolayı öğrencinin bu kavramları öğrenemediği düşünülmüştür.

Öğretim planında yer alan 6.3.3.4 kazanımının Ö₉ ve Ö₁₂ öğrencileri dışındaki öğrenciler tarafından tam anlamıyla kazanılmamıştır. Gerek kazanım aktarımında ulaşılabilir materyaller ve farklı örneklerin bulunmaması gerekse kazanımla ilgili konunun belirli bir sürede işlenmesi gerektiği gerekçesi ile kavramın öğrenciler tarafından öğrenilmesinde öğretim planı yetersiz kalmıştır.

4.4.6. Öğrenci bireysel başarıları

Ön test ve son test analizinde elde edilen veriler dikkate alınarak öğrenci başarıları tespit edilmiştir. Ön test sonuçlarını içeren Tablo 4.44'deki veriler “Biliyor” kodu 3 puan, “Kısmen biliyor” kodu 2 puan ve “Bilmiyor” kodu ise 1 puan olarak değerlendirilmiştir. Bu veriler kullanılarak kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafikleri oluşturulmuştur (bkz. Şekil 4.34-4.41). Öğrencilerin öğrenmelerindeki gerçek değişimleri ortaya koyabilmek için normalleştirilmiş başarının belirlenmesi gerekmektedir (Kurnaz, 2014). Öğrenci başarıları belirlenirken ön bilgilerin etkisinin de olduğunu düşünmek gerekmektedir. Bu nedenle ön bilgilerin yer aldığı ön test ve öğretim sonunda yapılan son test sonuçlarının karşılaştırılması ve gerçek başarının belirlenmesi için normalleştirilmiş başarı formülü kullanılarak her bir öğrenci için normalleştirilmiş başarı değeri hesaplanmıştır. Her bir öğrenci için normalleştirilmiş başarı değeri “(son test puanı-ön test puanı)/(maksimum puan-ön test puanı)” (Hake, 2002) formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Formülde maksimum puan yerine 100 değeri yazılmaktadır. Formüle göre normalleştirilmiş başarı değeri 0 ile 1 aralığında herhangi bir değer almaktadır. 0 değerine yakın değerler öğretimin başarısız olduğu 1 değerine yakın değerler ise öğretimin başarı ile gerçekleştiği hakkında bilgi vermektedir.

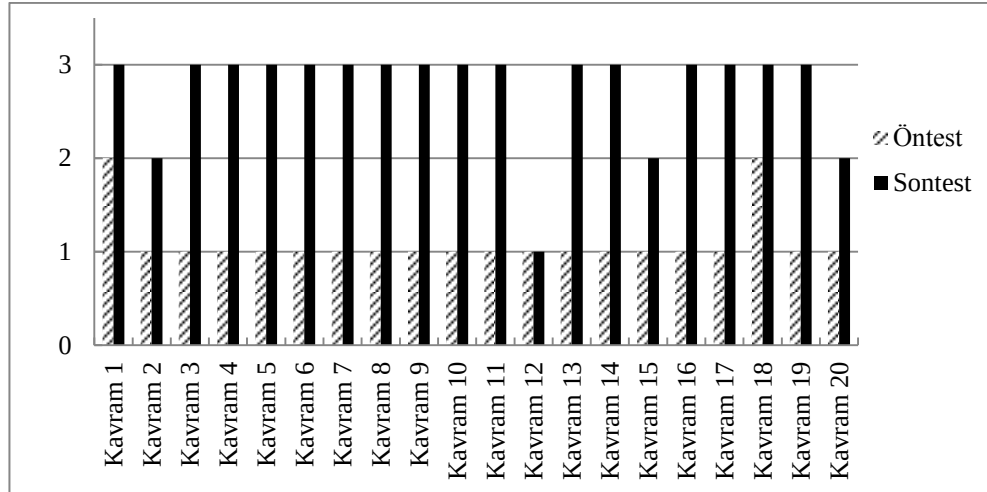
Çalışmada öğrencilerin ön testte ve son testte kavramlara verdikleri cevapların toplamın 100'lük puana çevrilmesi için: “Biliyor” kodu 5 puan, “Kısmen biliyor” kodu 2,5 puan ve “Bilmiyor” kodu 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Buna göre 20 kavramın

hepsine doğru cevap veren öğrenci 100 puan alacaktır. Fakat normalleştirilmiş başarı hesaplaması için 100 puan alan öğrenci 99 puan almış olarak değerlendirilecektir. Çünkü normalleştirilmiş başarı formülüne göre son testten 100 puan alanlar 99 olarak kabul edilmek zorundadır (Hake, 2002). Öğrencilerin ön test ve son testte almış oldukları başarı puanları sayesinde her bir öğrenci için normalleştirilmiş başarı tablosu oluşturulmuştur. Şekillerde yer alan kavram numaralarına karşılık gelen kavram isimleri Tablo 4.68’de verilmiştir.

Tablo 4.68.

Kavram İsmi ve Kavram Numarası

Kavram İsmi	Kavram Numarası
Madde	Kavram 1
Maddenin yapısı	Kavram 2
Titreşim hareketi	Kavram 3
Öteleme (yer değiştirme) hareketi	Kavram 4
Döneme hareketi	Kavram 5
Hal değişimine bağlı tanecikler arası boşluk miktarı	Kavram 6
Fiziksel değişim	Kavram 7
Kimyasal değişim	Kavram 8
Fiziksel ve kimyasal değişim örnekleri	Kavram 9
Yoğunluk	Kavram 10
Yoğunluk hesaplama formülü	Kavram 11
Yoğunluk birimi	Kavram 12
Yoğunluk tahmini	Kavram 13
Bir katının yüzmesi ya da dibe çökmesinin nedeni	Kavram 14
Buzun su üstünde yüzmesi	Kavram 15
Maddelerin yoğunluklarına göre yüzmeye/batma durumu tespiti	Kavram 16
Yoğunluk hesaplama	Kavram 17
Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların konumları	Kavram 18
Su dışındaki maddelerin katı hale gelmesine bağlı olarak sıvılarındaki konumları	Kavram 19
Yoğunluğun canlılar için önemi	Kavram 20



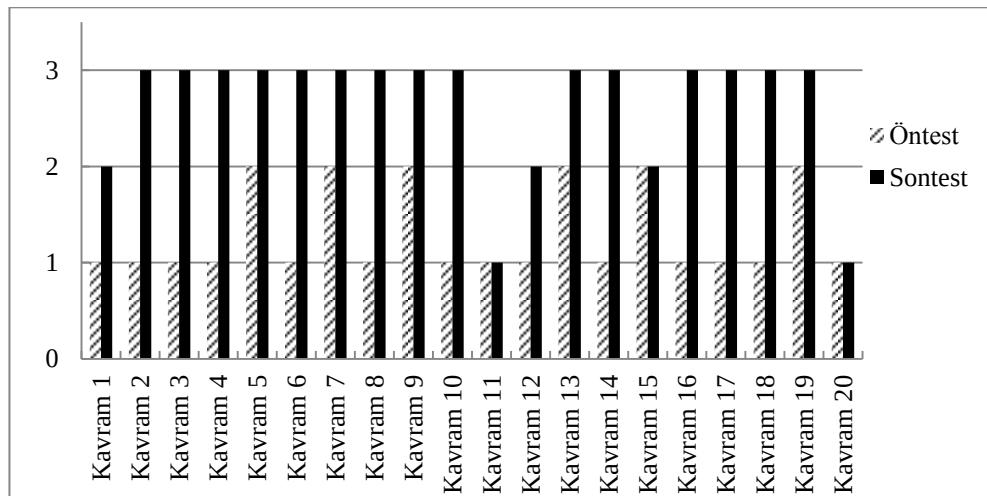
Şekil 4.34. Ö₆'nın kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği

Tablo 4.69.

Ö₆'nın Normalleştirilmiş Başarısı

Ön Test Puanı	Son Test Puanı	Normalleştirilmiş Başarı Katsayısı
5.0	87.5	.87

Ö₆'nın ön bilgileri test edildiğinde genel olarak hiçbir kavrama hâkim olmadığı Tablo 4.47 ve Şekil 4.34'den anlaşılmaktadır. Öğrencilere uygulanan öğretim sonucunda Ö₆ kavramların %85'ini tam olarak, %15'ini ise kısmen öğrenmiştir. Ö₆'nın ön test ile son test arasındaki akademik başarısında %87 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.69). Ön test sonuçları ile son test sonuçlarını karşılaştırdığımızda öğrencinin kavram öğreniminin başarılı bir şekilde gerçekleştiği ve öğrencinin başarı sağladığı söylenebilir.



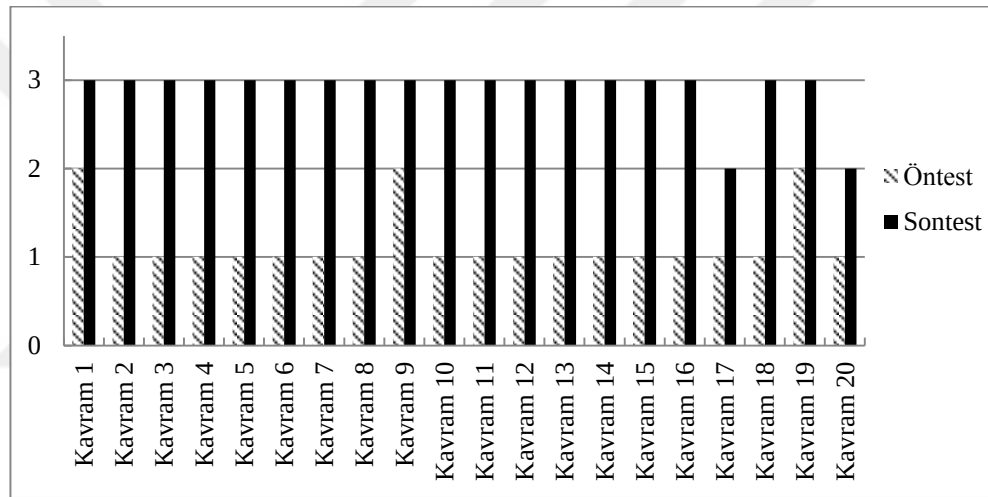
Şekil 4.35. Ö₇'nin kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği

Tablo 4.70.

Ö₇'nin Normalleştirilmiş Başarısı

Ön Test Puanı	Son Test Puanı	Normalleştirilmiş Başarı Katsayısı
15.0	82.5	.79

Ö₇'nin “Kavram 11”, “Kavram 15” ve “Kavram 20” ile ilgili kendinde var olan bilgilerinde bir değişim olmadığı (bkz. Şekil 4.35), ön testte bilemediği tespit edilen kavramların %70'ini öğretim sonucunda öğrendiği tespit edilmiştir. Ö₇'nin ön test ile son test arasındaki akademik başarısında %79 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.70). Ayrıca Tablo 4.70'e bakıldığında Ö₇'nin ön test ve son test başarı sonuçlarının farklı olduğu görülmektedir.

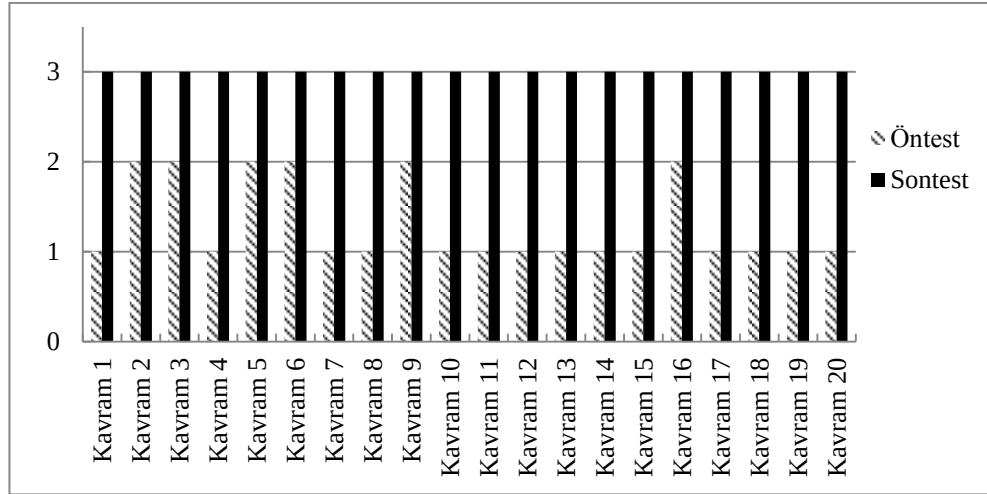
Şekil 4.36. Ö₇'in kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği

Tablo 4.71.

Ö₈'in Normalleştirilmiş Başarısı

Ön Test Puanı	Son Test Puanı	Normalleştirilmiş Başarı Katsayısı
7.5	95.0	.95

Ö₈ ön testte “Kavram 1”, “Kavram 9” ve “Kavram 19” kavramları dışında hiçbir kavramı bilmediği belirlenmiştir. Son testte ise öğretimi yapılan kavramlardan “Kavram 17” ve “Kavram 20” Ö₈ tarafından kısmen öğrenilirken, diğer kavramlar tam olarak öğrendiği (bkz. Şekil 4.36) belirlenmiştir. Öğretim tasarımının uygulanması sonucunda ön test-son test sonuçları arasında anlamlı farkın olduğu görülmektedir. Ö₈'in ön test ile son test arasındaki akademik başarısında %95 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.71).



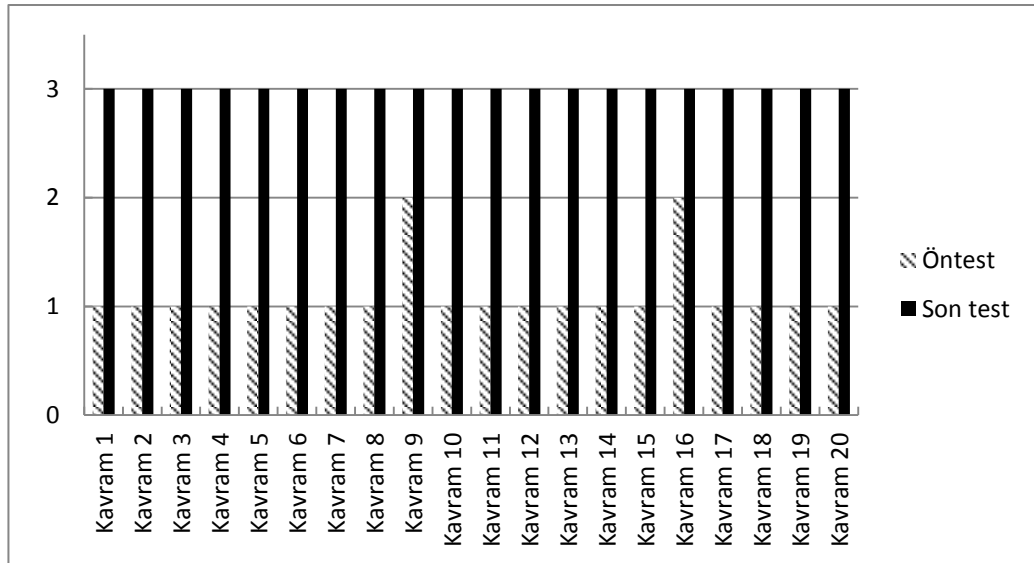
Şekil 4.37. Ö₉'un kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği

Tablo 4.72.

Ö₉'un Normalleştirilmiş Başarısı

Ön Test Puanı	Son Test Puanı	Normalleştirilmiş Başarı Katsayısı
15.0	99.0	.99

Ö₉'un ön testte kavramların %30'unu kısmen biliyorken öğretim sonucunda kavramların %100'ünü öğrendiği tespit edilmiştir (bkz. Şekil 4.37). Ö₉'un ön test ile son test arasındaki akademik başarısında %99 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.72). Bu nedenle Ö₉'un kavram öğreniminde öğrencinin başarı sağladığı söylenebilir.



Şekil 4.38. Ö₁₀'un kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği

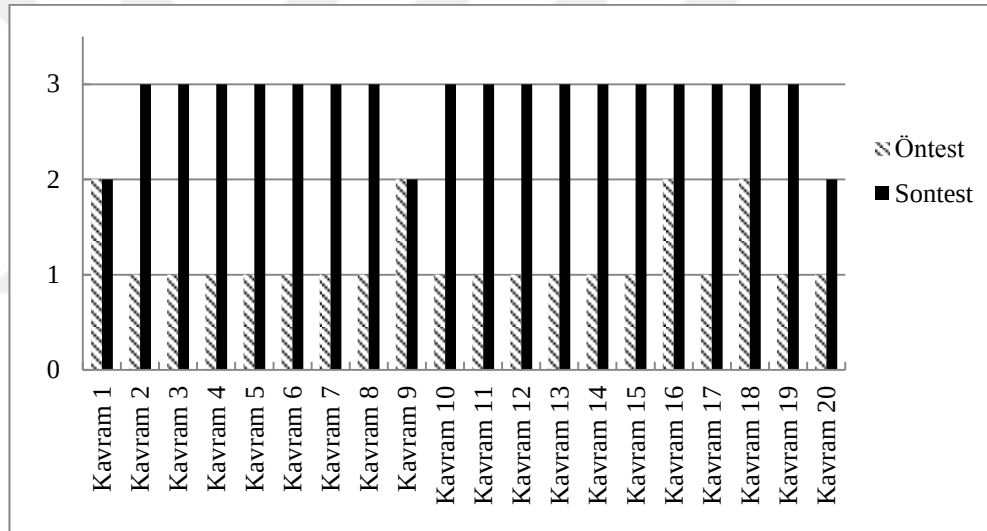
Tablo 4.73.

Ö₁₀'un Normalleştirilmiş Başarısı

Ön Test Puanı	Son Test Puanı	Normalleştirilmiş Başarı Katsayısı
5.0	99.0	.99

Ö₁₀, ön testte ‘Kavram 9’ ve ‘Kavram 16’ ile ilgili kısmi bilgiye, diğer kavramlar hakkında ise hiçbir bilgiye sahip değilken son testte yer alan her bir kavramı öğrendiği Şekil 4.38’den anlaşılmaktadır. Ö₁₀’un ön test ile son test arasındaki akademik başarısında %99 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.73).

Ö₁₀’un ön test ile son test arasındaki akademik başarısında %92 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.73). Şekil 4.43, Ö₁₀’un kavram öğretiminde genel olarak başarı sağladığını göstermektedir.

Şekil 4.39. Ö₁₁'in kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği

Tablo 4.74.

Ö₁₁'in Normalleştirilmiş Başarısı

Ön Test Puanı	Son Test Puanı	Normalleştirilmiş Başarı Katsayısı
10.0	92.5	.92

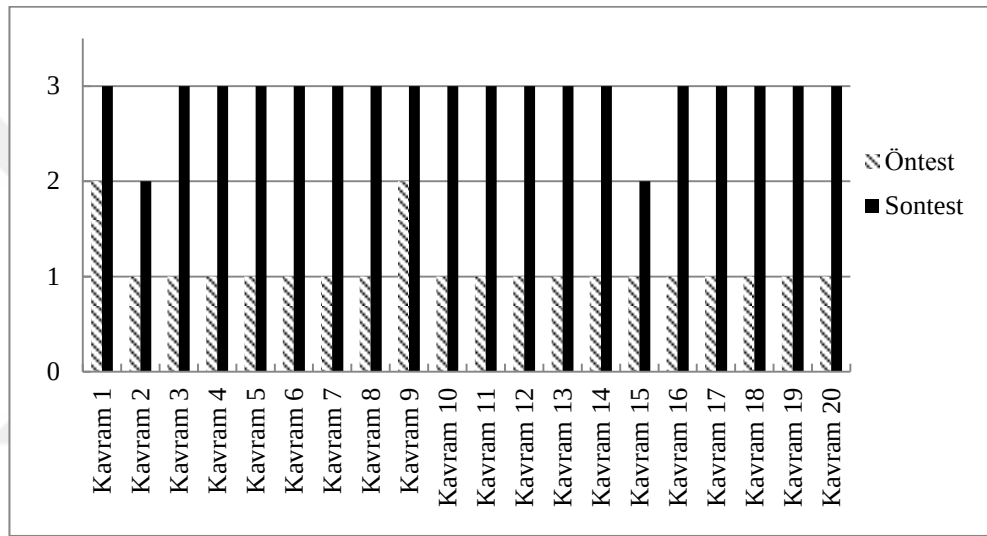
Ö₁₁, ‘Kavram 1’, ve ‘Kavram 9’ ile ilgili ön testte sahip olduğu kadar bilgiye son testte de sahip olduğu Şekil 4.39’dan anlaşılmaktadır. Fakat mülakat betimlemelerine bakıldığında öğrencinin son testte bilgisini yapılandığı anlaşılmaktadır. Örneğin, “Madde nedir? Çevrenizdeki maddelee örnekler verebilir misiniz?” sorusuna öğrencinin

son testte verdiği cevap, ön testte verdiği cevaba göre yapılandırılmıştır:

Ön test: “benim düşündüğüm kadarıyla kısa kısa cümlelere veya kelimelere madde denir. Mesela çevrenin temiz tutulmamasıyla ilgili örnekler.”

Son test: “madde her şeydir. Hacmi vardır, ağırlığı vardır, kütlesi vardır. Mesela konuştuğum telefon, kek, kek çırpma makinesi, zeytin, elma daha bir sürü şey.”

Ö₁₁’in ön test ve son test arasındaki akademik başarısında %92 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.74).



Şekil 4.40. Ö₁₂’nin kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği

Tablo 4.75.

Ö₁₂’nin Normalleştirilmiş Başarısı

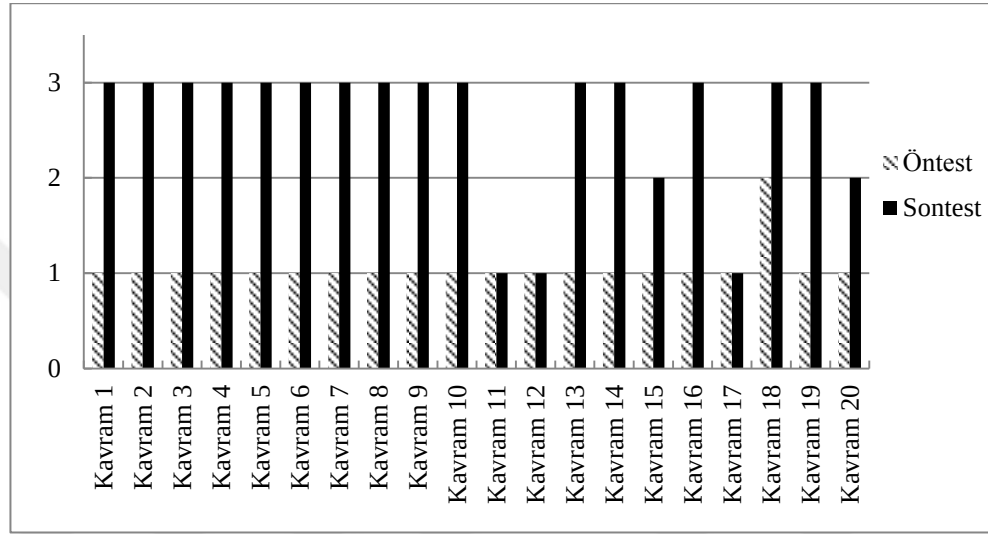
Ön Test Puanı	Son Test Puanı	Normalleştirilmiş Başarı Katsayısı
5.0	95.0	.95

Ö₁₂ ön testte sorulan kavramlardan ‘Kavram1’ ve ‘Kavram 9’ hakkında kısmen bilgiye sahipken diğer kavramlar hakkında hiçbir bilgiye sahip değildir. Uygulanan öğretim programından sonra Ö₁₂ ‘Kavram 2’ ve ‘Kavram 15’ dışındaki her bir kavramı tam olarak öğrenmiştir (bkz. Şekil 4.40). ‘Kavram 2’ ve ‘Kavram 15’ öğrenci tarafından kısmen öğrenilmiştir fakat ön test ile son testte verdiği cevaplara arasındaki fark öğrencinin kavramı öğrendiğini fakat yapılandıramadığını göstermektedir. Örneğin ‘Kavram 15’ ile ilgili olarak:

Ö₁₂ Ön test: “dibe batar. Ağırlığı fazla olduğundan bence.”

Ö₁₂ Son test: “yüzer. Çünkü yoğunluğu fazla değil. Yoğunluğunun az olması.”

Ö₁₂ kavram öğretimi sonucunda kavramlara vermiş olduğu cevap ile ön testte vermiş olduğu cevaplar farklıdır. Ö₁₂’nin ön test ile son test arasındaki akademik başarısında %95 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.75).



Şekil 4.41. Ö₁₃’ün kavramlara yönelik ön test-son test başarı grafiği

Tablo 4.76.

Ö₁₃’ün Normalleştirilmiş Başarısı

Ön Test Puanı	Son Test Puanı	Normalleştirilmiş Başarı Katsayısı
2.5	80.0	.79

Ö₁₃ ön testte ‘Kavram 18’ kısmen biliyorken diğer kavramlar hakkında hiçbir ön bilgiye sahip değildir. Kavram öğretimi gerçekleştirildikten sonra ‘Kavram 11’, ‘Kavram 12’, ‘Kavram 17’ kavramlarını öğrenemediği “Kavram15” kavramını ise kısmen öğrendiği anlaşılmaktadır (bkz. Şekil 4.41). Bu kavramlar dışında kalan kavramları ise öğrendiği belirlenmiştir.

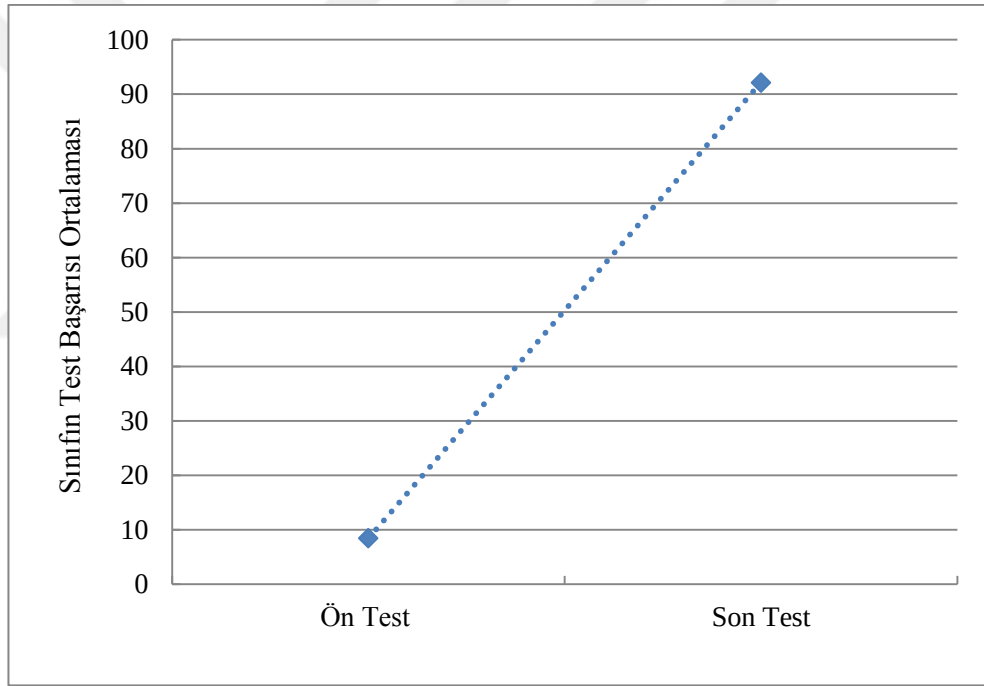
Ö₁₃’ün ön test ile son test arasındaki akademik başarısında %79 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.76). Ö₁₃ bazı kavramları öğrenememesine rağmen genel olarak öğretim sonrasında kavram öğretiminde başarı sağladığı Şekil 4.41’den anlaşılmaktadır.

Sınıfın ön test ile son test arasındaki akademik başarısında %91 değişim olmuştur (bkz. Tablo 4.77). Şekil 4.42, sınıftaki öğrencilerin ön test sonuçları ortalamasının son test sonuçları ortalamasına göre düşük olduğunu ve öğrencilerin öğretim sonucunda son testte ön test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.77.

Sınıfın Normalleştirilmiş Başarısı

Ön Test Başarı Ortalaması	Son Test Başarı Ortalaması	Normalleştirilmiş Başarı Katsayısı
8.1	91.3	.91



Şekil 4.42. Ön test-son test başarı ortalamaları değişim grafiği

4.4.7. Maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik geliştirilen öğretim planında yer alan kazanımların öğrenciler bakımından öğrenilme düzeyi

Geliştirilen öğretim tasarımının uygulaması yapılmış ve görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediklerini ve hangi düzeyde öğrendiklerini tespit etmek amacıyla son testte verdikleri cevapların konu kazanımlarına yönelik analizi yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 4.78’de verilmiştir.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik hazırlanan öğretim tasarımının uygulanmasından sonra kazanımların kazanılma durumları incelenmiştir. Tablo 4.78'e göre öğrenciler 6.3.1.1 kazanımını %100, 6.3.1.2 kazanımını %100, 6.3.2.1 kazanımını %87.5, 6.3.3.1 kazanımını %62.5, 6.3.3.2 kazanımını %87.5, 6.3.3.3 kazanımını %75 ve 6.3.3.4 kazanımını %37.5 oranında kazanmışlardır. Öğrencilerin 6.3.3.4 kazanımını amaçlanan öğrenme düzeyinde öğrenemediklerinden kazanımın gerçekleştirilme düzeyi düşük çıkmıştır. Ünitenin kazanım düzeyine göre öğrenciler tarafından genel gerçekleştirilme düzeyi ise %78.6 çıkmıştır.

Öğrencilerin kazanımları oluşturan kavramların birçoğunu öğrendiği (bkz. Tablo 4.59), fakat öğrencilerin bazı kazanımları, kazanımlara göre amaçlanan düzeyde öğrenemedikleri için bireysel öğrenme düzeyleri Tablo 4.78'de düşük çıkan öğrenciler bulunmaktadır. Örneğin Ö₆ yoğunluk kavramını öğrenmiştir, fakat yoğunluk birimi kavramını öğrenemediğinden (bkz. Bölüm 4.4.5) dolayı Tablo 4.78'te 6.3.3.1 kazanımının öğrenci tarafından hedeflenen düzeyde gerçekleştirilemediği belirtilmiştir. Çünkü 6.3.3.1 kazanımı "Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir." ifadesi içermektedir. Öğrenci yoğunluğu tanımlamasına rağmen yoğunluk birimini belirtmediğinden dolayı kazanımın gerçekleştirilemediği varsayılmıştır. Ö₇, fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını öğrenmiştir (bkz. Tablo 4.59 ve Bölüm 4.4.5), fakat 6.3.2.1 kazanımının amaçlanan öğrenme düzeyi B3 iken öğrenci B2 düzeyinde öğrendiğinden dolayı 6.3.2.1 kazanımının öğrenci tarafından hedeflenen düzeyde gerçekleştirilemediği belirlenmiştir (bkz. Tablo 4.78).

Tablo 4.78'deki verilerle Tablo 4.4'teki verileri karşılaştırmak amacıyla Tablo 4.79 oluşturulmuştur. Kazanımların öğrenciler tarafından kazanılma düzeyi görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere göre geliştirilen öğretim tasarımının uygulanmasında daha fazla olduğu görülmektedir. 6.3.3.4 kazanımı dışındaki kazanımlarının ve ünitenin genel gerçekleşme durumunda artış olduğu belirlenmiştir (bkz. Tablo 4.79). 6.3.3.4 kazanımı üst düzey bir kazanım olduğundan dolayı öğrenciler tarafından istenilen düzeyde öğrenilememiş ve genel gerçekleştirilme durumunda artış gözlenmemiştir.

Tablo 4.78.

Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Yönelik Geliştirilen Öğretim Programı Kazanımlarının Öğrenciler Bakımından Öğrenilme Düzeyi Tablosu

Konu Kazanımı	Amaçlanan Öğrenme Düzeyi	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12	Ö13	Gerçekleşme Düzeyi
6.3.1.1	A2	B2▲	B2▲	B2▲	B4▲	B2▲	B4▲	B4▲	B4▲	%100
6.3.1.2	B2	B2▲	B2▲	B2▲	B2▲	B2▲	B4▲	B4▲	B4▲	%100
6.3.2.1	B3	B4▲	B2▼	B4▲	B4▲	B4▲	B4▲	B4▲	B4▲	%87.5
6.3.3.1	A1	- ▼	- ▼	A2▲	A2▲	B2▲	A2▲	A2▲	- ▼	%62.5
6.3.3.2	C3	C4▲	C4▲	C4▲	C4▲	C4▲	C4▲	C4▲	B2▼	%87.5
6.3.3.3	C2	C4▲	B1▼	B2▼	C4▲	C4▲	B2▼	C4▲	C2▲	%75
6.3.3.4	D4	D2▼	- ▼	- ▼	D4▲	D2▼	D2▼	D4▲	D4▲	%37.5
Bireysel öğrenme düzeyi		%71.4	%42.8	%85.7	%100	%85.7	%71.4	%100	%71.4	
Ünitenin Öğrenciler Tarafından Genel Gerçekleşme Düzeyi %78.6										

▼ : Hedeflenen düzeyin altı/gerçekleştirilemedi ▲ : Hedeflenen düzeyin üstü/gerçekleştirildi - : öğrenme gerçekleşmedi

Tablo 4.79.

Kazanımların Öğrenci Tarafından Mevcut ve Geliştirilen Programlara Göre Genel Gerçekleştirilme Düzeyi Artış Durumu

Konu Kazanımı	Genel Gerçekleştirilme Durumu		Gerçekleştirilme Durumu
	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	
6.3.1.1	%20	%100	▲
6.3.1.2	%40	%100	▲
6.3.2.1	%40	%87.5	▲
6.3.3.1	%60	%62.5	▲
6.3.3.2	%20	%87.5	▲
6.3.3.3	%0	%75	▲
6.3.3.4	%40	%37.5	▼
Ünitenin Genel Gerçekleşme Düzeyi	%31.5	%78.6	▲

▼ : Hedeflenen düzeyin altı/gerçekleştirilemedi ▲ : Hedeflenen düzeyin üstü/gerçekleştirildi

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular ilgili alanyazın göz önüne alınarak değerlendirilmiş ve araştırmanın alt problemleri dikkate alınarak ortaya çıkan sonuçlar tartışılmıştır. Ayrıca elde edilen bulgular ışığında çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

5.1. ADDIE Modelinin Analiz Basamağında Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda, öğrenci ve öğretmen görüşmeleri, sınıf içi gözlemlerden elde edilen bulgular doğrultusunda ortaya çıkan sonuçlar araştırma alt problemleriyle ilişkilendirilerek açıklanmıştır. Araştırmanın “Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan temel kavramlara yönelik kavramsal öğrenme güçlükleri nelerdir?” ve “Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğrenimine yönelik öğrenme ihtiyaçları nelerdir?” alt problemlerine ait sonuçlar ayrı ayrı ele alınmıştır.

5.1.1. Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan temel kavramlara yönelik kavramsal öğrenme güçlükleri nelerdir?

Bir konuda öğrencilerin karşılaştıkları güçlüklerin bilinmesi öğrenme üzerine yapılan çalışmalar için oldukça önemlidir. Bireyin öğrenmeyi sağlayıcı görme, işitme, dokunma duyu organlarına bağlı olarak öğrenme ihtiyaçlarının karşılanmaması, anlama ve genelleme sürecindeki aksaklıklara neden olduğundan birey öğrenememektedirler (Schulz ve Carpenter, 1995). Bir bireyin öğrenememesi demek kavram öğrenmedeki gerçek başarısı ile beklenen başarısı arasında büyük farklılıkların olması anlamına gelmektedir (Kirk, Gallagher, Coleman ve Anastasiow, 2011; Tall, 1993). Öğrencilerin öğrenememe durumlarını en aza indirmeye yönelik öğretim tasarımı yapmak için

öğrencilerin öğrenememe durumlarının nedenlerinin bilinmesi gerekir (Yetkin, 2003). İhtiyaç analizi için yapılan gözlemler sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin üniteye anlatılan kavramları tam anlamıyla öğrenilmediği (bkz. Tablo 4.5) görülmüştür. Konu kavramlarına yönelik kavramsal öğrenme güçlükleri ihtiyaç analizi bulgularına göre belirlenmiştir.

Çalışmalarda elde edilen bulgular, derslerin öğrenci yetersizlikleri dikkate alınmadan düz anlatım yolu ile işlendiğini göstermektedir. Düz anlatım yöntemi, öğretmenin dersi öğrenciye doğrudan aktardığı ve öğretmenin aktif, öğrencinin ise pasif olduğu bir yöntemdir (Deniz, 2007). Yeni bir konuya giriş yaparken ya da anlatılan konuyu özetlemede faydalı olan bu yöntem, görme yetersizliği olan öğrencilere konunun tamamının anlatılmasında yetersiz kalmaktadır. Çünkü düz anlatımla derslerin işlenmesi, etkinliklerin ve öğretimi kolaylaştırıcı ders araç-gereçlerinin ders işlenirken dâhil edilmemesine sebep olmaktadır. Dolayısıyla kavramlar, öğrenciler tarafından tam öğrenilmemekte ve genellikle hatırlama düzeyinde kalmaktadır.

Ders sırasında öğretmenin yaparak yaşayarak öğrenmeyi etkin kılmadığı, öğrencinin öğrenme sürecine etkin katılımını desteklemediği, kavram öğrenimine yönelik tekrarları yaptırmadığı, konu ve kavramlar arasındaki ilişkiyi öğrencinin çıkarım yapacağı şekilde sunmadığı, öğrencinin kavrama yönelik cevaplarıyla ilgili yeterli dönüt vermediği ve ön bilgiler desteklenecek şekilde yeni öğrenmelere ortam hazırlamadığı belirlenmiştir. Buna bağlı olarak öğrencilerin derse aktif katılımı azalmış ve kavramları öğrenememe durumları oluşmuştur.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin kavram öğrenimi sırasında, öğretmen tarafından kavrama yönelik deneyimler sağlanmamaktadır. Oysa, öğrencilerin kavram öğrenmelerinde kavramlara yönelik deneyimlerin sağlanması gerekir. Çünkü her birey olay ve olguları anlamlandırırken yaşantı ve deneyimlerini kullanır (Cüceloğlu, 2012). Deneyim eksikliği, bireylerin kavramları anlamlandırma sürecinde problemler yaşamasına sebep olmaktadır (Cavkaytar ve Diken, 2012). Kavram oluşumu ve gelişimi sürecinde yaşantı ve deneyimler oldukça önem taşımaktadır. Bu nedenle, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere kavramlarla ilgili görme yetersizlik düzeylerine uygun etkinlikler yaptırılarak veya dokunsal ve sesli materyallerle kavram öğrenimi desteklenerek daha fazla deneyim sağlanmalıdır.

Öğrenciler etkinlikleri gerçekleştirirken, görme yetersizliklerine uygun materyallerin bulunmamakta ve öğretmen etkinlikleri kendisi gerçekleştirmektedir. Buna bağlı olarak öğrencilerde kavramsal öğrenme gerçekleşmemektedir. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin yetersizliklerine uygun olarak hazırlanmış öğretim materyalleri, dersin öğrenciler tarafından öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır (Dursin, 2012). Bu öğrencilerin, görme dışındaki duyulara hitap edecek şekilde materyallerin tasarlanması (Isaacson, Schleppenbach ve Lloyd, 2010; Poon ve Ovadia, 2008; Supalo, Dwyer, Eberhart, Bunnag ve Mallouk, 2009; Wongkia, Naruedomkul ve Cercone, 2012) görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere öğretilecek kavramın öğrenimini kolaylaştırmakta (Harshman, Bertz ve Yezierski, 2013; Wongkia, Naruedomkul ve Cercone, 2012) ve soyut kalan kavramların somutlaştırılmasını sağlamaktadır. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerdeki öğrenememe durumlarının etkisini azaltmak için, öğrenci yetersizliklerine uygun dokunsal öğretim materyalleri tasarlanmalı ve bu materyaller sesli materyallerle desteklenerek kullanılmalıdır. Örneğin ders esnasında öğrencilere yapılan etkinlikler öğretmen tarafından sesli olarak betimlenebilir ya da etkinliği destekleyici sesli materyaller kullanılabilir. Ayrıca kör öğrencilerin ders dışı öğrenmelerini aktif hale getirmek için derste anlatılanlar Braille doküman haline getirilerek öğrencilere verilebilir.

Öğrencilerin konuları öğrenmesi için öğrenme sürecine aktif katıldığı, öğrenmeleri kendisinin yapılandığı bir program olması ve bu programın etkili bir şekilde işlenmesi gerekmektedir. Örneğin, kazanım yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre işlemsel bilgi ve uygulama düzeyinde (C3) hazırlanmış ise öğretim materyalleri bu kazanım ile aynı düzeyde (C3) ya da bir üst düzeyde (C4, C5, C6 vb.) olacak şekilde tasarlanmalıdır. Yani işlemsel bilgi ve çözümleme düzeyine (C4) hitap eden materyal olmalıdır. Sonraki süreç öğretmen yeterliliğine, yani uygulama sürecine kalmaktadır. Öğrencilerin dersten verim alması ve derste verilen bilgileri öğrenmesi, kazanımın yapılandırılmış Bloom taksonomisindeki düzeyi ile aynı düzeyde ya da üstü düzeyde olacak şekilde derslerin işlenmesiyle sağlanabilir (Anderson ve Krathwohl, 2001). Öğretmen, kazanımların büyük bir çoğunluğunu yapılandırılmış Bloom taksonomisindeki düzeyine göre vermemesinden (bkz. Tablo 4.3) dolayı öğrencilerin kazanımlara göre öğrenilme düzeyinin (bkz. Tablo 4.4) düşük olduğu belirlenmiştir. Başarılı bir kavram öğretimi gerçekleştirmek ve öğrencinin kavram öğrenme

güçlüklerini en aza indirmek için ünite kazanım-öğretim-uygulama-değerlendirme bileşenleri birbiriyle bağlantılı olacak şekilde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere ders uygulamaları genel olarak yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre olgusal bilgi ve hatırlama (A1) düzeyinde işlenmesinden dolayı öğrenciler genel olarak hatırlama düzeyinde öğrenmişlerdir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile öğretim yapan öğretmen, bilgi boyutundan olgusal bilgi düzeyi ve bilişsel süreç boyutundan hatırlama düzeyinde bilgiler sunarak, öğrencilerin ezbere yönelik öğrenme gerçekleştirmesine çok az yer vermelidir. Öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandıracağı üst düzey bilişsel süreç boyutu basamaklarının aktif kılındığı öğretim gerçekleştirilmelidir. Ayrıca, ünite başlarında olgusal bilgiye yönelik ders işlenmeli, kavramların öğrenilmesinden sonra ise öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandıracağı düzey olan en az kavramsal bilgi düzeyinde öğretim gerçekleştirilmelidir. Ezbere yönelik öğretimde, öğrenilen bilgiler çok kolay unutulmakta ve ihtiyaç duyulduğunda bilgi etkin bir şekilde kullanılamamaktadır. Bu nedenle öğretim sırasında öğretmen, öğrencilere düşünmeyi aktif kılacak görevler vermeli ve öğrencilerin öğrendikleri bilgileri gerçek yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde kullanmalarına olanak sağlamalıdır (Jonassen, Peck and Wilsom, 1999 aktaran Mısıır ve Çalışkan, 2007).

Özet olarak, araştırmanın yapıldığı öğrencilerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan temel kavramları öğrenememe durumunun temel kaynakları şu şekilde sıralanabilir: (1) Öğrenci gereksinimleriyle uyumlu olmayan öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanımı, (2) derslerin çoğunlukla öğretmen merkezli işlenmesi, (3) öğrenci hazırbulunuşluk düzeylerinin eksiklik olması, (4) soyut kavramların somut örneklerle anlatılmaması, (5) öğrenci yetersizliklerine uygun ders materyallerinin olmaması, (6) öğrenci öğrenmelerinin yeteri kadar sınanmaması, (7) öğrenci yetersizliklerine uygun ders dokümanların öğrenciye sunulmaması, (8) görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin fen öğretimine yönelik uzmanlaşmış öğretmenin olmaması.

Yukarıda belirtilen, kavramların öğrenciler tarafından öğrenilememesi durumunu ortaya çıkaran etkenlerin en aza indirgenmesinin öğrencilerin kavramları öğrenmesini kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Bu amaçla çalışmada, görme

yetersizliğinden etkilenen öğrenciler tarafından kavramların öğrenilememe durumlarını en aza indirmek için: (1) yapılandırmacı yaklaşıma uygun olan 5E öğretim yöntemi kullanılarak ünite öğretim planı hazırlanmıştır, (2) hazırlanan öğretim planı öğrencinin aktif olacağı şekilde tasarlanmıştır, (3) öğretim planının giriş basamağında öğrencilerin ön bilgilerinin yoklanması, yeni konuyla ilgili alt yapılarının tespit edilmesi ve yeni konuyla ilişki kurmaları sağlanmıştır, (4) soyut olan kavramların öğretiminde öğrenci yetersizliklerine uygun materyaller geliştirilmiş ve kullanılmıştır, (5) kavramsal öğrenmelerin değerlendirilmesine yönelik materyaller geliştirilmiş ve kullanılmıştır, (6) öğrencilerin kavram öğrenmelerinin kalıcılığını arttırmak amacıyla ders dokümanları öğrenci yetersizliklerine uygun bir şekilde tasarlanmış ve öğrencilere dağıtılmıştır, (7) uygulama öncesi, öğretmene ‘görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere konuların nasıl anlatılacağı’ ile ilgili eğitim verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre öğretmenlere ve araştırmacılara görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin öğrenememe durumlarının giderilmesine yönelik öneriler:

- Görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler, öğrenmelerini işitme, dokunma, koklama ve tatma duyularıyla sağlamaktadırlar. Bu öğrenciler görme yetersizliğine bağlı olarak öğrenemedikleri gibi farklı durumlara bağlı olarak da öğrenemeyebilmektedirler. Dolayısıyla öğrencilerin neden öğrenemedikleri tespit edilmeli ve öğrenmeye yönelik yöntemler geliştirilmelidir (Tatar ve Dikici, 2008). Bu nedenle, öğrencilere kavram öğretimi yapılmadan önce ihtiyaçlarının belirlenmesi gerekmektedir.
- Öğrencilerin öğrenememe durumları, görme yetersizlikleri göz önüne alınarak değerlendirilmeli (Şenel, 1995) ve çözüm yolları aranmalıdır. Çünkü az gören bir öğrenci görme yetersizliğine bağlı olarak öğrenemiyorsa “Öğrencinin öncelikle yetersizliği giderilebiliyor mu?” sorusuna cevap aranmalı, giderilememesi durumunda görme duyusundan kaynaklanan eksikliği en aza indirgeyecek öğretim materyalleri geliştirilmeli veya uygun öğretim yöntemi seçilmelidir.

- Öğrencinin öğrenememesi, öğretmenden kaynaklandığı durumlarda öğretmenlerin eksikliklerini gidermek ve geliştirmek için görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin öğretimine yönelik hizmet içi eğitim etkinlikleri düzenlenmelidir (Uzal, Erdem ve Ersoy, 2015). Hizmet içi eğitimle öğretmenler “Görme yetersizliğinden etkilenen bireylere ilgili konular nasıl öğretilir?” ve “Öğrenemeyen bireylerde nelere dikkat edilmelidir?” gibi sorulara cevap bulabilirler. Ayrıca bu soruların cevaplarını dikkate alarak uygulama yapabilirler. Bu sayede öğrenemeyen öğrencilerin öğreneme durumları en aza indirgenebilir.
- Öğrencilerde güçlü öğrenmelerin sağlanması için öğretmenler, kavramların ne anlama geldiğini öğretebilecek şekilde somut ders içerikleri (Koğar ve Demircioğlu, 2016) ve materyaller hazırlayabilirler.
- Öğrencilerin kavrama yönelik öğrenme güçlüğü çekmemeleri için, görme yetersizliği ve diğer yetersizliklere yönelik alanlarda hizmet veren öğretmenlerin yetiştirilmesine ve ilgili alanda öğretmen yetiştirilmesine yönelik çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

5.1.2. İlköğretim 6. sınıf görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi kavramlarını öğrenimine yönelik öğrenme ihtiyaçları nelerdir?

Kavramların öğrenilmesine yönelik 14 adet öğrenci ihtiyacı belirlenmiştir. Bu ihtiyaçlar belirlenirken “öğrencilerin öğrenmeleri için gerekli olan nedir?” sorusuna cevap aranmış, öğrenci ihtiyaçları ile ilgili sonuçlar ve öneriler sunulmuştur.

Yetersizliğe uygun materyal: Ünite kavramlarının soyut içerikli olması ve görme yetersizliğinden etkilenen bireylere bu kavramların somutlaştırılarak anlatılmaması, somutlaştırılarak anlatılmak istendiğinde ise yetersizliklere uygun materyal kullanılmaması, öğrencinin kavramı öğrenmesini güçleştirmiştir. Fen öğretiminde konuların sözel olarak anlatılması konu ve kavramların yanlış veya bilimsel olarak kabul edilen formuyla uyuşmayacak bir şekilde hafızaya yerleşmesine neden olabilmektedir (Soylu, 2004). Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin öğrenebilmesi için sözel ağırlıklı ders anlatımı yapmak yerine öğrencilerin

anlayabileceği ve öğrenmeleri anlamlandırabilecekleri anlatımlar yapmak uygun olacaktır. Bu amaçla çalışmada “yetersizliklerine uygun materyal” ihtiyacının giderilmesi amacıyla kör öğrenciler için dokunsal ve işitsel içerikli ders materyalleri tasarlanmış ve kullanılmıştır. Ayrıca kör öğrenciler için, Braille ile yazılmış ders dokümanları verilmiştir. Az gören öğrenciler için ise büyük puntolu ders dokümanları ve yetersizliğe uygun zıt renklerin kullanıldığı ders materyalleri geliştirilerek kullanılmıştır. Etkinlik sırasında bu materyallerin kullanımı, öğrencilerin derse katılımını artırdığı ve öğretmen anlatımını etkili kıldığı belirlenmiştir.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler, kör ve az gören olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu öğrencilere öğretim materyalleri hazırlanırken bu ayırma dikkat edilmesi gerekmektedir. Örneğin, çalışmada yapıldığı gibi değerlendirme materyali hazırlanacaksa kör öğrenciler için Braille yazı ile çıktı alınması gerekirken az gören öğrenciler için uygun büyüklük ve yazı tipinde çıktı alınmalıdır. Ayrıca kavram öğretimini destekleyecek materyaller dokunsal olmalı ve işitsel araçlarla desteklenmelidir.

Fen konuları, öğrencinin beş duyu organına hitap edecek ortam hazırlanarak anlatılmalıdır. Beş duyu organı varlıklarıyla ilgili beş ayrı özelliği beyine göndermektedir. Bu özelliklerden biri eksik olduğunda, o varlıkla ilgili bilgi eksik öğrenilmiş olmaktadır (Soylu, 2004). Fakat öğrenilmemiş olmamaktadır. Varlıklarıyla ilgili bilgi edinmede mümkün olduğunca fazla duyu organına hitap edilmesi öğrencinin öğrenmesini anlamlı kılmaktadır. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin öğrenmelerini etkili kılmak için birden çok duyu organına hitap eden materyaller geliştirilmeli ve geliştirilen materyaller kullanılarak konular işlenmelidir.

Yapılandırılmış etkinlik: İhtiyaçların belirlenmesi amacıyla yapılan gözlemlerde, öğretmenin etkinlik yapmaması ve etkinlik yapılması durumunda ise görme yetersizliğinden etkilenen bireylere uygun etkinlik yapılmamıştır. Bu durum, bilginin somut örneklerle pekiştirilememesine ve öğrencilerin kavramları eksik öğrenmesine neden olmuştur. Kavramların etkinliklerle pekiştirilmesi öğrenciyi aktif kılmaktadır (Ash ve Bell, 1997). Öğrenme sürecinde etkinliklerin kullanılması ve etkinliklere aktif katılımı sağlanan öğrenci, bilgiyi kendisi yapılandırarak öğrenmeyi aktif kılmıştır. Ayrıca yetersizliği olan bireylere eğitsel performansları doğrultusunda amaç, muhteva

ve öğretim süreçlerinde uygulamalar yapılarak eğitim verilmesi MEB (2006)'da yer almaktadır. Fakat ihtiyaç analizi sonucunda görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere, dersin öğrenci yetersizlikleri dikkate alınarak işlenmediği, görme yetersizliği olmayan öğrencilerle aynı şekilde işlendiği ve etkinliklerin görme yetersizlikleri dikkate alınmadan uygulandığı belirlenmiştir.

Görme yetersizliği etkilenen ve etkilenmeyen öğrenciler arasındaki farklılıklar dikkate alınarak, eğitim sürecinde görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin bilişsel gelişimine katkı sağlanmalıdır. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin bilişsel gelişimlerini arttırmak için öğrenme yaşantılarına katkı sağlayacak ders etkinlikleri geliştirilmelidir. Bu sayede bilişsel yetenekleri ve kavramsal becerileri gelişme gösterecektir (Cavkaytar ve Diken, 2012).

Basit deney tasarımları: Öğrencilere, yetersizliklerine uygun olmayan deneyler yapılmış ve öğrenciler deney esnasında yapılanları görmediklerinden dolayı deneyleri anlayamamışlar ve buna bağlı olarak kavramları öğrenememişlerdir. Az gören öğrenciye fiziksel değişim anlatılırken buzun suda erimesi etkinliğinin gören öğrencilere yapılır gibi yapılmaktadır. Hâlbuki, bu öğrencilerin yeterli ya da kısmen yeterli olan duyu organlarının aktif edilebileceği basit deney tasarımları yapılarak öğrenmeleri sağlanabilir (Bromfield-Lee ve Oliver-Hoyo, 2009). Örneğin aynı etkinlik, suyun içine gıda boyası eklenerek, az gören öğrencinin suyun içindeki buzların konumunu kolaylıkla takip etmesi sağlanabilir. Bu sayede öğrencilerin öğrenme ihtiyaçları karşılanmış olur.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere anlaşılmayan etkinlikler yapılması, öğrencilerin kavramı kavrayamamasına ya da yanlış kavramasına sebep olmaktadır. Bunun yerine öğrenci yetersizlikleri tespit edilerek öğrencilere uygun etkinlikler tasarlanmalıdır. Örneğin çalışmada yer alan birbiri içinde çözünmeyen sıvıların konumları konusuna yönelik tasarlanan etkinlikte, hem az gören öğrenciler hem de kör öğrenciler etkinliğe katılmıştır. Çünkü birbiri içinde çözünmeyen sıvılara karıştırılan gıda boyası sayesinde renk kontrastı sağlanmış ve az gören öğrenciler sıvıların konumlarını görmüşlerdir. Ayrıca kör öğrenciler, renk okuma cihazı yardımıyla sıvıların konumlarını kolaylıkla belirleyebilmişlerdir.

Braille: Kör öğrencilerin dersleri takip edebilmeleri amacıyla MEB'in bastırdığı

fen kitapları bulunmaktadır. Fakat öğrenciler gerekli kısaltmaları ve Braille okumayı tam olarak bilmediklerinden kaynaklar yararlı olamamaktadır. Bunun sonucu olarak öğrencilerin okulda öğrenmenin zeminini attıkları kavramları pekiştirmeleri için gerekli olan kitapları kullanamadıkları dolayısıyla kavram öğrenimini kalıcı hale getiremediği belirlenmiştir. Bu durumda öğrencilerin öğrenimi destekleyici öğretim materyallerini kullanmaları için ‘Braille ya da Braille kısaltmalarını öğrenme durumu’ öğrenme ihtiyacı olarak ortaya çıkmaktadır.

Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin okuyabilmeleri ve okuduklarını anlayabilmeleri için Braille’ye hâkim olmaları gerekmektedir (Giotis, 2016). Kör öğrencilerin öğrenmelerini ve hayatının devamında okumak için Braille’ye ihtiyacı olan öğrencilere Braille öğretimi ve Braille yazıları seri okuma kursu verilmelidir. Ayrıca Braille’ye hâkim olmayan ya da Braille bilmeyen öğrencilere, ders kitapları sesli hale getirilir ve öğrencilerin bu kitapları dinlemesi sağlanır ise bu öğrencilerin okulda öğrendikleri kavramları pekiştirmesi sağlanabilir.

Ders dokümanları ve doküman saklama dosyası: Derste anlatılan bilgiler, değerlendirme testleri vb. materyaller öğrenci yetersizliklerine göre çoğaltılıp öğrencilere verilmemesi öğrenmeleri olumsuz etkilemektedir. Öğrencilere yetersizliklerine uygun olmayan ders dokümanlarının verilmesi durumunda ise öğrenciler bu dokümanları saklamamaktadır. Ayrıca öğrencilerin düzenli olarak ders notlarını toplu olarak saklayabileceği doküman saklama dosyaları bulunmamaktadır.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin kavram öğreniminde süreklilik sağlanması için, öğrencilere her ders ile ilgili ders dokümanları sunulmalı ve öğrenciler tarafından dokümanların muhafaza edilebileceği doküman saklama dosyaları temin edilmelidir. Bu sayede öğrenci derste öğrenmiş olduğu kavramları pekiştirmek için ders dokümanlarını kullanabilecektir. Ayrıca doküman saklama dosyası sayesinde sınav öncesi ders dokümanlarını kolaylıkla bulup sınavına daha rahat çalışabilecektir.

Kavram tanımları: Öğrencilere analogiler üzerinden kavramların tanımların tanımlanması nedeniyle, öğrenciler kavram tanımları yerine kavram için söylenen analogi örneklerini kavram tanımı olarak sunmuşlardır (bkz. Tablo 4.13 Ö₄’ün cevabı). Öğrencilerin ön bilgilerine dayalı olarak kavramları anlatmak ya da kavramlarla ilgili tanımların verilmeyip tanım yerine geçebilecek durumların verilmesi kavramların

öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olmaktadır (Bilaloğlu, 2005; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bu nedenle öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran analogiler öğrenciye sunulurken analoginin amacı verilmeli, ilgili kavramın gerçek tanımı yapılmalı ve analogi ile kavram arasındaki ilişkinin kurulması sağlanmalıdır (Azizoğlu, Aslan ve Pekcan, 2015). Öğrenciler bu sayede yapılan analoginin kavram tanımı olmadığını anlayabilirler.

Öğretmen Dönütü: Öğrenciler sorulan soruların birçoğuna yanlış cevap vermekte ve öğretmen öğrenciye yanlış olduğunu bildirmemektedir. Bazı durumlarda da dersin sonunda dönütler vermektedir. Halbuki dönüt, görev tamamlandıktan sonra değil görevin yanlışlığını veya doğruluğunu bildirmek için kısa sürede verilmelidir (Çalışkan, 2015). Bu durum kavramların gerçek tanımlarının öğrenciler tarafından öğrenilmesine engel olmaktadır. Öğrencilerin yanlış öğrenmelerinin önüne geçilmesi ve öğrenmeleri zenginleştirmek için öğretmen dönütlerine yer verilmelidir.

Dönüt vermek öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli bir etkidir. Fakat dönütün ne zaman verileceğinin öğretmen tarafından bilinmesi ve uygulanması gerekir. Etkili öğretmen dönütü, ön öğrenmelerin tamamlanması için kavram öğretiminin başında, öğrencinin öğrenmedeki süreci takip edebilmesi için öğrenim sürecinde, öğrencilerin öğrenme farkındalıklarına varabilmeleri için süreç sonunda verilmelidir (Shute, 2008; Şahin, 2015). Öğrencilere dönüt verirken sürecin her bir basamağı önemsenmelidir. Çünkü her bir basamakta verilen dönüt sayesinde kavramların öğrenilme oranı artacaktır.

Konuya hazırlık: Öğrencilerin derslere hazırlıksız geldiği belirlenmiştir. Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgiye sahip olup olmadıkları öğretmen tarafından yoklanılmadığı için sınıfın çoğunluğu derse hazırlıksız gelmektedir. Kavramların öğrenciler tarafından daha hızlı kavranılması için öğrencilerin derse hazırlıklı gelmeleri gerekir. Bunun için öğrencilere bir önceki derste, bir sonraki dersin konusu söylenmelidir. Öğrencilerin çalışmadan gelmelerini önleyebilmek için her bir dersin girişinde yeni üniteyle ilgili dikkat çekme soruları ya da hazırbulunuşluk soruları sorulmalıdır.

Basit matematiksel işlemler: Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin alan ve hacim kavramlarını algılamaları güç olduğundan (Enç, 2005) yoğunluk kavramını

öğrenememişlerdir. Ayrıca yoğunluk hesaplama formülü iki öğrenci tarafından bilinmekte ve bu öğrenciler ise birbirine tam bölünmeyen sayıları içeren sorular sorulduğunda soruyu çözememektedirler. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerde matematiksel hesaplamalar zayıf olduğundan dolayı birbirine tam bölünebilen değerler verilmediğinde hesaplama yapamamaktadırlar. Bu nedenle öğrencilerin yoğunluk hesaplama ile ilgili soruları yapabilmeleri için 6'nın 3'e bölünmesi gibi tam bölünen ve küçük değere sahip olan sayılar verilmelidir ya da formülü bilen öğrencilere matematiksel işlemin gerçekleştirilmesinde öğretmen yardım etmelidir.

Veri kaydı: Dinlemenin anlama ve hatırlama bakımından verimli olması için öğrenci tarafından not tutulması gerekmektedir (Dolunay ve Savaş, 2016). Çünkü not alma akademik başarıyı artırmakta, etkili ve kalıcı öğrenme sağlamaktadır (Faber, Morris, John ve Lieberman, 2000; Kaplan ve Duran, 2016). Kör öğrencilerin Braille daktilo veya tablet ile yazmaları uzun zaman aldığından öğrenciler not tutmayı ya eksik yapmakta ya da hiç yapamamaktadır. Ellerinde dersle ilgili notları bulunmadığından öğrenciler tekrar yapamamakta ya da farklı bir zamanda öğrenmek istediğinde ellerinde dersle ilgili bilgiler olmadığından öğrenmelerini destekleyememektedir. Dolayısıyla öğrencilerin öğrenememe sebeplerinden bir tanesinin de öğrencilerin öğretmen not tutturmadığı sürece not tutmamaları olduğu düşünülebilir.

Bu sorunun çözümü için öğrencilere not tutma becerisi ile ilgili olarak eğitimler verilebilir, öğretmen not tutmaları için zamanında yeterli zaman verebilir veya not tutmalarını kolaylaştırılacak materyaller geliştirilebilir ya da not tutmalarını gerektirmeyecek veri dokümanları sağlayabilir.

Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin ünite kavramlarını öğrenmeye yönelik olarak belirlenen ihtiyaçları, aynı zamanda “Genel İhtiyaçlar” ve “Öğretmen İhtiyaçları” (bkz. Şekil 4.1) etkilemektedir. Bu yüzden öğrencilerin kavram öğreniminde her bir ihtiyacın ayrı bir önemi bulunmaktadır.

Eğitim öğretim ortamı ihtiyaçlarının giderilmesi için, öncelikle ortamın standart şartlara sahip olması ve bu ihtiyaçların öğrenme ortamına sağlam bir zemin oluşturması gerekir. Öğrenme ortamı, öğrencinin öğrenebilme şartlarına uygun olarak dikkatli ve düzenli bir şekilde dizayn edilmelidir. Örneğin, az gören öğrencilerin ışıktan etkilenme durumları dikkate alınmalı ve gün ışığının konumuna göre öğrencinin konumu

belirlenmelidir. Ayrıca öğrencinin öğrenmesi akran dayanışması ile desteklenebiliyorsa bir az gören bir kör öğrenci yan yana oturacak şekilde sınıf düzenlemesi yapılabilir.

Eğitim-öğretim ihtiyaçları, öğretimin ve öğrenimin verimli geçmesi için gerekli olan ihtiyaçlardır. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylere sunulacak en uygun eğitim-öğretim, yetersizliği dışında kalan duyu organlarının yeteneğinden yararlanmaktır. Bu sayede bireylerin öğrenmeleri farklı duyu organlarıyla sağlanıp gözün eksikliğini en aza indirecektir. El ile temas sağlanıp anlaşılacak büyüklükteki nesnelerin (Enç, 2005) ya da elle anlaşılamayacak kadar büyük nesnelerin model tasarımları dokunma duyusuyla kolaylıkla anlaşılabilir ve bireylere gerçekler hakkında bilgi verebilir.

Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin okuduklarını anlama sırasında, bilgiyi işleme ve bellekte tutma kapasiteleri farklılaşmaktadır. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin okuduklarını anlamak için çok fazla çaba ve zaman harcaması, daha az anlamsal bilgiyi işlemelerine ve bellekte tutmalarına neden olmaktadır (Teymen ve Özdemir, 2015). Bu bireylerin bilgiyi işlemeleri ve bilgiyi anlamaları için yeterli zamanın verilmesi ya da metnin bir bütün olarak okunacak şekilde kısa cümleler ile verilmesi gerekmektedir. Okulun işlemiş olduğu Fen Bilimleri kitabında uzun cümlelerin olmasından ve gerek az gören öğrencilerin gerekse kör öğrencilerin cümleleri bir bütün olarak anlayamamalarından dolayı, kavram tanımlarını içeren konu özetleri kısa ve öz cümlelerle hazırlanarak öğrencilere dağıtılmalıdır. Ayrıca görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin düşük okuma hızları ve buna bağlı olarak bilgiyi işlemelerini geciktirmelerinden dolayı okuduklarını anlamayabilmektedirler (Gompel, Van Bon ve Schreuder, 2004). Bu durumda da öğrencilere verilen metnin okunması için yeterli zamanın verilmesi gerekmektedir. Örneğin, birey üç kere okuduğunda anlıyor ise üç kere okuyabilmesi için yeterli zamanı öğretmen öğrenciye sunmalıdır.

Konu kavramlarının öğretiminde genellikle öğretmen anlatımından yararlanılmıştır. Kavram öğreniminde öğrencilere bireysel deneyim sağlatılmamıştır. Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler bazı kavramlara kendi deneyimlerine dayalı olarak değil de gören kişilerin söylediği şekilde sahip olmaktadır (örnek: yemyeşil çayır, parlayan yıldız gibi). Örneğin öğrencilere yoğunluk kavramını öğretmen tarafından analogi örneği ile sunulmuş ve kavramın asıl tanımı verilmemiştir. Öğrenciler

yoğunluk kavramını analogi örneği olarak düşünmüşlerdir. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrenci için söylediği kelime ile o kelimenin anlamı arasında bir bağ kurmak, oldukça güç olmaktadır (Aktaran Azizoglu, 2013). Bu nedenle görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin kavram öğretiminde görme yetersizliğini en aza indirecek şekilde dokunsal, işitsel vb. deneyimler sağlanmalıdır. Çalışmada maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı kavramlarında dokunsal materyal kullanılması öğrencilerin kavramı öğrenmesini kolaylaştırmış ve görüşmeler sonucu katı, sıvı ve gaz maddeler için tanecikler arası boşluğu dokunsal materyal aracılığı ile öğrendiklerini söylemişlerdir. Bu nedenle görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin birebir uygulamalı deneyimlerinin artırılması kavram öğreniminde başarıyı arttırmaktadır.

Öğrenciler değerlendirmeye yönelik ihtiyaçlara bağlı olarak öğrenme ihtiyaçları doğmaktadır. Öğretmen öğrenciyle arasında etkili bir bağ kurması için soru sormalı ve öğrenme problemlerini ortaya çıkarmalıdır (Soylu, 2004). Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere ünite konularının işlenmesi sırasında değerlendirme amacıyla sorular çok az sorulmuştur. Sorulan sorular ise öğrencilere fırsat verilmeden öğretmen tarafından cevaplanmıştır. Ayrıca soru sorulurken genellikle açık uçlu sorular sorulmuş ve öğrencilerin çoğu çekindiği için cevap verememişlerdir. Öğrenciye konuyla ilgili cevabı net olan kapalı uçlu sorular sorulmalıdır (Soylu, 2004). Çalışmada her bir ders için ön bilgilerini hatırlamaları için cevabı kesin olan kapalı uçlu sorular sorulmuştur. Daha sonra öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasını sağlayıcı açık uçlu sorulara yer verilmiştir (bkz. Ek 4). Bu sayede öğrenciler soruları istekli olarak cevaplamışlar ve soruların cevapları hakkında fikirlerini ifade etmişlerdir. Bu nedenle öğrencilere kapalı uçlu sorular sorulduktan sonra açık uçlu sorulara geçilmelidir. Açık uçlu sorular öğrenciyi korkutmayacak, cevap vermesi için cesaretlendirecek ve alışkanlığını arttıracak şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca soru öğrenilen ile öğrenilmeyeni açığa çıkaracak şekilde düzenlenmelidir.

5.2. ADDIE Tasarım ve Geliştirme Basamağında Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ünite kavramlarının öğrenilmesi amacıyla tasarlanan ihtiyaç diyagramında (Şekil 4.1) yer alan her bir madde dikkate alınarak materyal tasarımı yapılmıştır.

5.2.1. Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilere ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik bireyselleştirilmiş öğretim materyalleri geliştirilirken nelere dikkat edilmelidir?

6. sınıf görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesine yönelik öğrenme ihtiyaçlarını belirlemiş ve bu ihtiyaçlar dikkate alınarak, öğrenci ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik öğretim tasarımı yapılmıştır. Öğretim tasarımının içinde konu etkinlikleri ve materyaller geliştirilmiştir.

Öğretim tasarımı, yapılandırmacı yaklaşıma uygun olan 5E modeli kullanılarak yapılmıştır. 5E modeli kullanılarak tasarlanan öğretim planında, ders esnasında öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak öğretmen yönlendirmeleri yapılmıştır. Öğretmen yönlendirmelerinde daha çok öğrenci yetersizliklerine uygun materyallerin dağıtımı ‘az gören öğrencilere büyük puntolu bilgi kâğıdı ve kör öğrencilere Braille ile yazılmış kâğıt dağıtımı’ ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ayrıca dersin hangi bölümünde konunun neresine odaklanılması, öğrencilerin nasıl ilgisinin çekilmesi, kavramlara yönelik materyallerin hangi öğrencilere dağıtılacağı ve etkinliklerde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili bilgiler sunulmuştur (bkz. Ek-4). Yapılan öğretim tasarımında soyut kavramları anlamlı kılmak amacıyla öğretim materyalleri geliştirilmiştir (bkz. Bölüm 4.2.1.1-4.2.1.6). Geliştirilen materyaller ile ilgili uzman görüşleri alınmıştır. Ayrıca materyalin amaca hizmet etmesi için görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere de denetlenmiştir.

Öğretim materyallerinin hazırlanmasında:

- Öğrencilerin kendi kendilerine öğrenebilmelerini destekleyecek (Şimşek, 2014), iyi tasarlanmış ve uygun nitelikli uyarıcılarla desteklenmiş şekilde olmasına,
- Kör öğrenciler için öğrenmeyi etkili kılacak duyuya özgü ayrıntılar verilmelidir. Örneğin dokunsal materyal hazırlanırken gerçeği yansıtacak şekilde dokunsal materyalde ayrıntıların sunulmasına, dinleme ilgili bir materyal kullanılacak ise durumun betimlemelerini verecek şekilde olmasına,

- Az gören öğrencilerin görerek anlamaları için geliştirilen materyallerde ise zıt renklerin kullanılmasına,
- Az gören öğrencinin görme düzeyi ve derecesine yönelik olarak uygun punto (18-24) ve fontta (Century Gothic) yazılı materyallerin kullanılmasına,
- Akran dayanışmasını destekleyecek şekilde olmasına
- Öğrencilerin üzerinde araştırma yaparak bilgiyi bulmasına (Rooks, 2009),
- Hatırlamayı kolaylaştırıcı karşılaştırmalı örnekler, hayal gücüyle bilgiyi görselleştirme, analogi (Ülgen, 2004), hikâye yazdırma, drama ve deney yaptırma gibi etkinliklerle desteklenecek olmasına,
- Dış çevreden alınan bilgileri farklı duylardan gelen bilgilerle birleştirerek tamamlamak (Millar, 1994) için sesli veya dokunsal materyallerle ana materyalin desteklenmesine,
- Birden çok kavramı içermemesine, içerecekse de basamaklı bir şekilde içermesine,
- Öğretim sürecini zenginleştirmesine ve öğrenmeyi arttırmasına,
- Soyut olan kavramları somutlaştırmasına ve anlaşılması güç olan kavramların anlaşılabilirliğini sağlamasına,
- Ekonomik olmasına,
- Kolay tasarlanabilir olmasına,
- Öğrencinin ilgisini çekecek şekilde tasarlanmasına,
- Kavramı temsil etme düzeyinin yüksek olmasına,
- Kavram yanlışlığı yaratmamasına,
- Bireysel kullanıma uygun olmasına,
- Sağlam olmasına,
- Öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun olmasına,

- Bazı materyallerde öğrenciye geri bildirim sağlamasına,
- Öğretim yöntemini destekleyecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir.

Örneğin kısaçallı şırınga materyali (bkz. Şekil 4.9) geliştirilirken öncelikle kör öğrenciler düşünölmüş ve görme dışındaki duyu organlarını aktif kılacak şekilde tasarlanmaya başlanmıştır. İlk olarak dokunmayı aktif kılan materyal (bkz. Şekil 4.5) geliştirilmiştir. Materyalin öğrencilere denetilmesiyle materyalin yetersiz olduğu belirlenerek sesi ve dokunmayı aktif kılan materyal (bkz. Şekil 4.6) geliştirilmiştir. Aynı şekilde sesin duyulması ve dokunmanın hissedilmesi kolay olmadığından dolayı Şekil 4.7’deki materyal geliştirilmiştir. En son olarak materyalin sesinin anlaşılır düzeyde olmadığı ve şırınga sapının ilerlemesinin öğrenciler tarafından anlaşılacağı belirlenmiştir. Buna bağılı olarak kısaçallı şırınga (bkz. Şekil 4.9) geliştirilmiştir. Kısaçallı şırıngaya kadar geliştirilen materyal tasarımlarında öncelikle ses ve dokunma yardımıyla ‘maddenin hallerine göre boşluklu yapı’ kavramının öğrenilmesi amaçlanmıştır. Fakat materyal amaca hizmet edecek şekilde tasarlanamamıştır. Okullarda atıl olarak duran masa kıskaçı kullanılarak yeni materyal (bkz. Şekil 4.9) geliştirilmiştir. Materyal, kullanılmayan malzeme olan masa kıskaçı ve temini kolay olan şırıngadan hazırlanması nedeniyle ekonomiktir. Kör ve az gören öğrenciler kolunun çevrilmesiyle sıkışmanın yani boşluklu yapının olup olmadığını kolaylıkla anlamıştır (bkz. Tablo 4.33). Bu sayede de görme duyusu dışındaki dokunma duyusu yardımıyla öğrenme gerçekleşmiştir. Ayrıca materyal:

- Öğrencilerin üzerinde araştırma yaparak bilgiyi bulacağı,
- Öğretim sürecini zenginleştirecek ve öğrenmeyi arttıracak,
- Soyut olan maddenin hallerine göre tanecikler arası boşluk kavramını somutlaştıracak ve anlaşılabilirliğini sağlayacak,
- Ekonomik olacak,
- Kolay tasarlanabilecek,
- Öğrencinin ilgisini çekecek,
- Kavramı temsil etme düzeyi yüksek olacak,
- Kavram yanlışlığı yaratmayacak,
- Konuyu destekler nitelikte olacak,

- Bireysel kullanıma uygun olacak,
- Sağlam olacak,
- Öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun olacak,
- Öğretim yöntemini destekleyecek şekilde tasarlanmıştır.

Fakat geliştirilen materyal öğrenciye geri bildirim sağlaması konusunda eksik kalmıştır. Geri bildirimde ise dallanmış ağaç yoğunluk materyali (bkz. Şekil 4.20) öğrenciye anlık geri bildirim sağlamaktadır. Materyalin üzerinde bulunan cırt cırtlar cevabın yanlış ya da doğru olduğu ile ilgili dönüt sağlamaktadır.

Fen dersi dışındaki derslerde de görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin öğrenmelerini destekleyici materyallere ihtiyaçları vardır. Öğrencilere materyaller tasarlanırken, öncelikle tasarlanan materyalin konunun amacına hizmet etmesi ve diğer duyu organlarına hitap etmesi gerekmektedir. Daha sonra tasarımda yukarıda çalışmada belirlenen materyal hazırlanmasında dikkat edilecek hususların sağlanması materyalleri anlamlı kılacaktır.

5.3. ADDIE Değerlendirme Basamağında Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda tasarlanan öğretim planının uygulama öncesi ve uygulama sonrası yapılan test sonuçları karşılaştırılarak öğrencilerin kavramsal gelişimleri ile ilgili sonuçlar belirlenmiştir. Ayrıca kullanılan ve geliştirilen materyalin kullanışlılığını etkileyen faktörler ele alınmıştır.

5.3.1. ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal gelişimlerine etkisi nedir?

Eğitim genel olarak öğrencinin belirlenen amaca ulaşmasını amaçlamaktadır. Eğer öğrenci amaçlar doğrultusunda başarısız oluyor ise eğitim-öğretim sisteminin öğrenciye uygun program ve öğrenme ortamı hazırlayamadığı düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle eğitim-öğretim faaliyetleri, öğrencinin bireysel ihtiyaçları

dikkate alınarak hazırlanması gerekmektedir (Kurt ve Ekici, 2013). Öğrencilerin öğrenmeleri için öğrenci yetersizlikleri gibi bireysel farklılıklar dikkate alınır ve uygun koşullar sağlanır ise öğrenci için belirlenen amaçların gerçekleştirilmesi kolaylaşacaktır.

Eğitim ortamında, öğrenme faaliyetlerinin renkli, canlı ve hareketli olması öğrencinin ilgi ve ihtiyaçlarını dikkate alarak uyarmasını ve öğrenciyi aktif ederek öğrencinin farkındalık düzeyini yükseltmesini sağlamaktadır (Ülgen, 2004). Görme yetersizlikleri dikkate alınan öğrencilerin derse karşı farkındalıklarının artırılması amacıyla 5E modelinin basamaklarında kullanılan materyaller, etkinlikler ve hikâyeler kavram öğrenmeyi ön plana çıkaracak şekilde tasarlanmıştır (bkz. Ek-4). Ayrıca öğrenci motivasyon eksiklikleri dikkate alınarak hazırlanan programın başlangıcında öğretmene bağlı olarak hafif esnetmeler yapılmıştır. Öğrenciler, bazen dersin başında derse odaklanma sorunu yaşamışlardır. Böyle bir durumda öğretmen öğrencilerin motivasyonlarını arttırmak için günlük hayatla ilişkili konular konuşmuş ya da öğrencileri derse çekmek için esnemi yapmıştır. Ö₉ öğrenci motivasyonunun artırılmasıyla ilgili olarak öğretmenle yaşadığı diyalogu “bir gün moralim bozuktu ben ders dinlemek istemiyordum. Öğretmen anladı beni omuzumdan tuttu bana Ö₉ sen kimyasal değişime mi uğradın dedi? O ne demek diye düşündüm hemen. Sonra dersi dinledim.” ve kendisinin motivasyonun artmasıyla ilgili “öğretmen beni dâhil etmeseydi ben dinleyemezdim. Moralim düzelmişti sanki.” sözleri öğrenci motivasyonunun artırılmasıyla öğrencilerin dersi daha aktif bir şekilde dinlemelerini sağladığını göstermektedir.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler için hazırlanan materyaller farklı öğretim yöntemlerine uygulandığında öğrencilerde akademik başarının artması beklenir (Rooks, 2009). Geliştirilen bazı materyaller analogi ve drama gibi teknikleri desteklerken, bazı materyaller ise analogi ve drama gibi teknikler tarafından desteklenmiştir. Bu sayede öğrencilerin kavram öğrenimi farklı şekillerde desteklenmiş ve bilginin kalıcılığı artırılmıştır.

Öğrenci etkinliklerinde kullanılan görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin bir deyişle görmesini sağlayan konuşan termometre, konuşan terazi ve renk okuma cihazı kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmıştır. Öğrenciler bu materyaller sayesinde kavramlarla ilgili örnekleri deneme imkânı bularak deneyimlerini arttırmışlardır. Ö₁₁

“sınıfa konuşan termometre getirmeseydiniz $\ddot{O}_9$ ve $\ddot{O}_{10}$ kibritin yanmasının kimyasal değişim olduğunu anlamazlardı bence. Hatta ben de anlamazdım.” ifadesiyle bu gibi cihazların kullanılmasının kavramların öğrenilmesine katkı sağladığı belirtmiştir.

Sonuç olarak geliştirilen öğretim planının öğretim materyalleri ile desteklenmesi sonucu uygulama yapılan grubun başarısında olumlu bir artış gözlenmiştir (bkz. Şekil 4.42). Bireysel öğrenci başarılarına bakıldığında da öğrencilerin ön testte almış oldukları puan ile son testte almış oldukları puan arasında anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir (bkz. Şekil 4.35-4.41). Ayrıca öğrencilerin son testte vermiş oldukları cevaplar derste kullanılan yöntem ve materyallerin öğrenmeyi arttırdığı (bkz. Bölüm 4.4.5) ve hatırlamayı kolaylaştırdığı anlaşılmıştır. Çünkü öğrenciler sorulan soruya cevap veremediğinde örnek akıllarına gelmiş örneği söylemişler ve daha sonra kavram tanımlamalarını kolaylıkla yapmışlardır. Geliştirilen öğretim tasarımı ve öğretim materyalleri hem görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin hem de görme yetersizliği olmayan öğrencilerin yararlanacağı şekilde tasarlanmıştır. Buna bağlı olarak görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin başarısının artmasını sağlayan bu öğretim tasarımı ve materyaller diğer öğrenciler için kullanıldığında da ihtiyacı karşılayacak düzeyde olduğu düşünülmektedir.

5.3.2. Görme yetersizliğinden etkilenen ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin kullanışlılığını etkileyen unsurlar nelerdir?

Öğrenme, öğretmen kontrolü ve öğrenci girdilerine bağlı olarak gerçekleşmektedir. Fakat daha çok öğrenci girdilerine bağlıdır. Buna bağlı olarak öğrenilen bilgi öğrencinin önceki deneyim, bilgi, ilgi ve öğrenme seviyesine göre değişmektedir (Soylu, 2004). Öğrencilerin ön bilgileri yoklanılmadan ya da ön bilgileriyle ilgili bağlantı kurulmadan, materyallerin direkt öğrenci kullanımına verilmesi bazı materyalin kullanışlılığını düşürmüştür. Bu nedenle öğrencilere materyal verilirken materyalin amacının ne olduğunu çoğunlukla bildirmek gerekmektedir.

Etkili bir öğretim gerçekleştirebilmek için öğretmen öğrenciye anlatacağı konuyu, yapacağı etkinlikleri öğrencilerin olayları inceleyebileceği (Soylu, 2004) ve deneyebileceği şekilde anlatmalıdır. Birbiri içinde karışmayan sıvılar konusu

anlatılırken öğrencilerin kullanması gereken renk okuma cihazı çoğunlukla öğretmen tarafından kullanılmıştır. Bu durumda kör öğrenciler, öğretmenin anlattıklarıyla öğrenmeye çalışmışlardır. Gerekli güvenlik önlemlerinin alınamaması ve her bir öğrenciye öğretmenin yetişememesi durumlarında geliştirilen materyaller kullanım amacına hizmet edememiştir. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere bu gibi etkinlikler yapılırken, her bir öğrenciye birer materyal verilmesi etkinliğin her bir öğrenci tarafından zamanında gerçekleştirilmesini sağlayacaktır. Ayrıca öğretmenin her bir öğrenci ile birebir ilgilenmesi yerine ihtiyacı olanlar öğrenci ile ilgilenmesine yardımcı olacaktır.

BEP'ler, görme yetersizliğinden etkilenen öğrenci ile görme yetersizliği olmayan öğrenci arasındaki farklılık dikkate alınarak, eğitim sürecinde görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin bilişsel gelişimine katkı sağlamaktadır (Cavkaytar ve Diken, 2012). Bu nedenle, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin eğitiminde BEP'lere sıklıkla yer vermek ve BEP'lerin hazırlanmasında öğrencilerin görme derecelerine uygun yöntem-teknik ve materyallerin seçilmesine özen gösterilmelidir. Fakat çalışmada öğretim planı öğrenci odaklı hazırlanmamıştır. Bunun yerine öğretim planında az gören ve kör öğrencilere uyarlamalar yapılmıştır. Ayrıca öğretim planında kullanılan materyaller az gören ve kör öğrencilerin akran dayanışması ile kullanımına uygun şekilde hazırlanmıştır. Örneğin, dallanmış ağaç yoğunluk materyali (bkz. Şekil 4.20) kör öğrencinin bireysel kullanabileceği bir materyal değildir. Öğretmenin uygulama esnasında kör bir öğrenci ile az gören öğrencinin birlikte bu materyali kullanmasını istememesi öğretmeni zor duruma sokmuştur. Bu durumda öğretmen, kör olan Ö₁₃'e materyali kendisi aracılığıyla kullandırmıştır. Bu durum dersin uzamasına sebep olmuştur. Hâlbuki öğrenci yetersizlikleri önemsenerek her bir bireyin yetersizliğine göre materyal hazırlanması hem materyalin kullanımını hem de kavram öğrenimini daha etkili kılacaktır. Bu nedenle Şekil 4.20'deki materyal bir daha geliştirilecek olsa, hem az gören hem de kör öğrencinin bireysel kullanımına uygun şekilde tasarlanması gerekmektedir. Yani materyalde gören yazı ve Braille yazı birlikte kullanılırsa materyaldeki eksiklik giderilmiş olur.

Görme yetersizliklerine bağlı olarak öğrencilerin dokunma ve işitme duyu organlarına hitap edecek materyaller tasarlanmış ve öğrencilerin öğrenmeleri bu materyallerle desteklenmiştir. Örneğin, maddenin halleri ve boşluklu yapı materyali

(bkz. Şekil 4.12), az gören öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanmış, maddenin halleri ve boşluklu yapı Braille materyali (bkz. Şekil 4.13) ise kör öğrencilerin ihtiyacı olan dokunma duyusu dikkate alınarak hazırlanmıştır. Ö₇'nin uygulama esnasında “bunların altında ve üstünde tanecikler arası boşluk ile ilgili şeyler yazıyor” ve uygulama sonrası “öğretmenin verdiği o kartonda ben sıvıdaki tanecikler ile gazdaki tanecikler arasındaki boşluğun farklı olduğunu anladım.” cevabını vermesi, kör öğrenci ihtiyacına göre hazırlanan materyalin kullanışlı olduğu göstermektedir. Fakat materyallerden birer adet hazırlanması nedeni ile öğrenciler sıra beklemeden materyalleri tanımaya çalışmışlardır. Her öğrenciye birer tane materyal olmaması nedeni ile kör olan Ö₁₁ az görenlerin kullanımı için tasarlanmış materyali incelemiş ve ilgili kavramı öğrenmiştir. Bu nedenle materyal, Ö₁₁'in kavramı pekişmesini kolaylaştırmıştır denilebilir. Fakat uygulama esnasında yanında olan arkadaşı materyalin altında yazan bilgileri bilerek yanlış okuduğundan Ö₁₁'in aklını karıştırmıştır. Fen kavramlarının görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler tarafından daha iyi öğrenilmesi için görme yetersizlikleri dikkate alınarak kavram odaklı bireyselleştirilmiş eğitim planlarına yer verilmesi ve bireysel materyaller geliştirilmesi gerekmektedir.

Bireyler gelecekle ilgili planlarında not almazlarsa hatırlamayabilirler. Yapılacak işlerle ilgili kısa notlar alınması hatırlamayı kolaylaştırmaktadır. Derste ipuçlarına dayalı notlar almak, öğrencinin bilgiyi alarak hatırlamasını ve tekrarlamasını kolaylaştırmaktadır (Ülgen, 2004). Görme yetersizliğinden etkilenen bireylere kendisinin not tutmasının sağlanması ve derste işlenenlerin bir nüshasının yetersizliklerine uygun bir şekilde öğrencilere dağıtılması sağlanmıştır. Elllerinde yazılı dokümanları bulunan öğrenciler bu sayede bilgi tekrarını kolay bir şekilde gerçekleştirmiş ve anlamasına yardımcı olmuştur.

Sonuç olarak materyalleri kullanışlı kılan öncelikle materyalin hangi amaçla tasarlandığı ve amaca hizmet edip edemediğidir. Hangi materyalin ne amacı olduğunu bilen bir öğretmen materyalin kullanışlılığını arttıracak ikinci faktördür. Çünkü materyal ilgili konuyu pekiştirir. Bu nedenle öğretmene verilen eğitimde uygulamalar sırasında kullanılacak materyallerin konun hangi kısmında vereceği bildirilmiştir. Çünkü konu pekiştireci olan materyal uygun zamanda verilmezse pekiştireç olmaktan çıkar. Bu yüzden öğretmen kullanılacak materyali kullanışlı kılması için öncelikle

materyali uygun zamanda vermesi gerekmektedir. Üçüncü faktör ise materyali kullanabilecek yeterliliklere sahip olan öğrencidir. Eğer ki materyali kullanacak öğrenci materyalin kullanımı ile ilgili yeterliliklere sahip değilse materyalin kullanılabilirliği düşmektedir. Bu durumun giderilmesi amacıyla görme yetersizliklerine uygun materyaller öğrencilere sunulmuştur. Eğer öğretim materyallerinin kullanılabilir olmasını istiyorsak: (1) materyal amaca hizmet edecek şekilde tasarlanmalıdır, (2) materyalin nasıl kullanıldığı ve amacının öğretmen tarafından bilinmesi gerekmektedir, (3) öğrenci materyali kullanacak yeterliğe sahip olmalıdır, (4) ders sırasında materyalle konu arasında gerek öğretmen gerekse öğrenciler tarafından ilişki kurulmalıdır.

5.4. Genel Değerlendirme ve Öneriler

Bu çalışmada ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesine yönelik geliştirilen öğretim tasarımının genel değerlendirilmesi yapıldığında: yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeline göre derslerin işlenmesi ihtiyaç analizinin belirlendiği dönemde yapılan geleneksel öğretim yaklaşımına göre görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmanın sonucu yapılandırmacı yaklaşıma uygun hazırlanan alan yazındaki diğer çalışmaları destekler niteliktedir (Bilgin, Yusuf ve Çoskun, 2013; Fu ve Liu, 2016; Kaymakçı, 2016; Köse, Costu ve Keser, 2003; Nas ve Çepni, 2016; Ören, Ormancı, Babacan, Koparan ve Çiçek, 2011; Uslu ve Akgün 2016).

Araştırma öncesi ve sonrasında yapılan testler arasında anlamlı bir farkın olması ve son test sonuçları ortalamasının (bkz. Tablo 4.77; Şekil 4.50) ihtiyaç analizi belirlemede gözlemlenen gruptaki öğrencilerin son test sonucu ortalamalarından anlamlı farklılık göstermesi hem öğretim tasarımının hem de geliştirilen materyallerin öğrenci başarısına olumlu etki ettiğini düşündürmektedir.

İhtiyaç analizi döneminde işlenen konu, etkinlik ve değerlendirmeye yönelik içerik ve uygulamaların yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre genel gerçekleştirilme durumu %37.7 iken uygulama döneminde bu oran %75.8 olmuştur. Ayrıca ünite uygulama öncesi öğrenciler tarafından %31.5 gerçekleştirilirken uygulama sonrası %78.6 oranında gerçekleştirilmiştir. Ünitenin genel gerçekleşme durumundaki artışın öğrenci tarafından gerçekleşme durumundaki artışı etkilediği ve buna bağlı olarak öğrenci başarılarının arttığı düşünülmektedir. Bu nedenle kavram öğretiminde

kazanımın yapılandırılmış Bloom taksonomisindeki düzeyi dikkate alınarak konu içeriği, etkinlikler, değerlendirmeler hazırlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu sayede istenilen düzeyde öğretimin gerçekleşmesi mümkün olacaktır.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin eğitim aldığı MEB'e bağlı okullarda fen bilimleri dersi, özel eğitimle ilgili eğitim almamış fen bilgisi öğretmenliğinden mezun olan öğretmenler tarafından verilmektedir. Fen bilimleri dersi, görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin yetersizlikleri ve yetersizliklere bağlı ihtiyaçları göz ardı edilerek işlenmektedir. Fen bilimleri derslerinin görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler tarafından kolayca anlaşılması için öncelikle ders öğretim programının bu öğrencilere göre yapılandırılması ve öğretimi destekleyici materyaller ile desteklenmesi gerekmektedir. Daha sonra yapılandırılan programın görme yetersizliğinden etkilenen bireylere öğretimi için fen bilimleri öğretmenlerine özel eğitim, görme yetersizliğinden etkilenen bireyler ve görme yetersizliğinden etkilenen bireylere fen eğitimi ile ilgili eğitim verilmesinin görme yetersizliğinden etkilenen bireylere kavram öğretiminde yarar sağlayacağı düşünülmüştür. Çünkü çalışmada görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin ihtiyaçları dikkate alınarak öğretim tasarımı ve materyaller geliştirilmiş ve uygulama öncesi öğretmen eğitimi verilerek öğretmenin yeterlilik seviyesi arttırılmıştır. Çünkü yeterli ve donanımlı öğretmen, kavram öğreniminin başarılı geçmesi ve öğretimden yüksek verim elde edilmesi için kavram öğretiminin temelini oluşturmaktadır (Ülgen, 2004). Görme yetersizliğine, öğretim programına ve görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere fen öğretimi konularına hâkim olan öğretmenin kavram öğretiminde de başarı sağlayacağı düşünülmektedir.

Konu içerisindeki kavramların direkt olarak öğrenciye sunulması yerine kavramın öğrencinin keşfedeceği şekilde verilmesi ve böylece öğrencinin kavram hakkında yorum yapabilmesi öğrencinin kavram öğrenimini desteklemektedir (Martin, 1997; Klausmeier, 1961; Klausmeier ve Harris, 2014; Martorella, 1998). Çalışmada 5E modeline uygun olarak kavramlar direk öğrenciye sunulmamıştır. Öğrencilerin kavramları keşfetmesi için bazen 5E'nin giriş basamağında hikâyelerle giriş yapılmış, bazen kavramla ilgili materyaller keşfetme basamağında öğrencilerin keşfetmesine sunulmuş bazen de açıklama basamağında kavramla ilgili etkinlikler sayesinde öğrencilerin çıkarım yapması sağlanmıştır. Yani, kavram öğrenimi için hazır bilginin

verilmesi yerine keşfedici durumlar kullanılarak öğrencinin kendisinin çıkarım yapması sağlanmıştır. Öğrenciye kavramlara yönelik sorular sorulduğunda, deneyim sağlayarak öğrendiği olayları süreç içine katarak tanımladığı görülmüştür. Bu sayede öğrencinin öğretmene ve kitaba bağlı kalmadan bilgiyi deneyimle (Ayas, Çepni, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvacı, 2011) öğrenebileceği ve öğrencinin sürece aktif katılımının 5E modeli kullanılarak kolaylıkla sağlanabileceği görülmüştür.

Çalışmanın sonuçları dikkate alınarak yapılan öneriler:

- Alanyazında görme yetersizliğine sahip olan öğrencilere fen öğretimi konusunda yapılan çalışmaların son derece sınırlı olduğu ve mevcut çalışmaların ise dar kapsamlı olduğu görülmektedir (Sözbilir vd., 2015). Bu nedenle, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere etkili ve verimli bir fen öğretimi için bu çalışma ve bu gibi çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir.
- Ülkemizdeki bireylerin % 0.075'ini görme yetersizliğinden etkilenen bireyler oluşturmaktadır (Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2006). Azımsanamayacak potansiyele sahip olan görme yetersizliğinden etkilenen bireyler, müfredattaki dersleri işlemekte ve görme yetersizliği olmalarına rağmen aynı şartlarla bilgiyi almaları istenmektedir. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin fene yönelik kavramları öğrenmesi için farklı ihtiyaçları bulunmaktadır. Çalışma kapsamında belirlenen genel ihtiyaçlar hemen hemen her ders için aynı maddelerden oluşacaktır. Fakat farklı konular ve kazanımlara göre ihtiyaçlar belirlenerek bu çalışmaya benzer çalışmalar yapılması görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin fen öğrenimine katkı sağlayacaktır ve görme yetersizliği olan öğrencilerin fen konularını öğrenmesini sağlayacaktır.
- Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere fen kavramlarının öğretimi sırasında, öğrencilerin yetersizliklerine bağlı ihtiyaçları dikkate alınarak farklı duyu organlarının ön plana alındığı etkinlikler yapılması, bu öğrencilerin bilgiyi öğrenmesini ve yapılandırmasını kolaylaştırılabilir.
- MEB (2013) tarafından hazırlanan kazanımların yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde olduğunun bilinmesi, fen kavramalarının hangi düzeyde öğrencilere sunulması gerektiği hakkında bilgi vermektedir. Bu yüzden görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere öğretim tasarımı yapılırken,

kazanımların yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre düzeyinin belirlenmesi, öğretim tasarımını kolaylaştırabilir ve tasarımın kullanılabilirliğini artırılabilir.

- Soyut fen kavramlarının dokunsal yollarla anlatılması, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin soyut kavramları algılamasını kolaylaştırmaktadır (Wedler vd. 2012). Fen bilimleri dersine yönelik soyut kavramlar fazla olduğundan, öğrencilerin anlamasını kolaylaştırıcı dokunsal ve sesli materyaller geliştirilerek öğretimin bu materyallerle gerçekleştirilmesi sağlanırsa, görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin başarısında artış sağlanabilir.
- Çalışma kapsamında etkinlikler ile ilgili öğretmen tarafından kör öğrencilere betimlemeler yapılması öğrencilerin materyalleri tanımasını ve etkinlikleri anlamasını sağlamıştır. Bu nedenle kör öğrencilere etkinlikler yapılırken, materyallerin tanıtılması ve etkinliklerde uygulama süresince sesli betimlemelere yer verilmesi gerekmektedir.
- ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesine yönelik ders kitabında yer alan bilgiler, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınarak yeniden düzenlenebilir ve düzenlenmiş şekliyle uygulamasının öğrenci başarısına etkisi incelenebilir.
- Çalışma kapsamında geliştirilen maddenin halleri ve boşluklu yapı materyali (bkz. Şekil 4.12) dışındaki materyaller ekonomik bir şekilde geliştirilmiştir. Şekil 4.12’deki materyal 3d yazıcıdan çıktı alınarak hazırlandığından dolayı zaman ve para bakımından ekonomik olmamıştır. Farklı bir çalışma için bu materyale benzer bir materyal geliştirecek olan araştırmacılar, plastik bilyeler kullanarak bu materyali daha ekonomik bir şekilde geliştirebilirler.
- Farklı ders konularının, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere yönelik hazırlanmış materyalleri içerecek şekilde, yapılandırmacı yaklaşıma uygun yöntem ve tekniklerle sunulması, bu konuların kavramsal düzeyde öğrenilmesine katkı sağlayacaktır.
- Araştırma kapsamında uygulanan öğretim tasarımına benzer öğretim tasarımları, farklı disiplin alanlarında da hazırlanarak görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere uygulanabilir.

- Çalışmada tasarlanan öğretim tasarımı, başta görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler olmak üzere, görme yetersizliği bulunmayan öğrencilerin ihtiyaçlarına da cevap verecek şekilde tasarlanmıştır. Buna bağlı olarak geliştirilen öğretim tasarımı, sınıfında kaynaştırma öğrencisi olarak görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin bulunduğu ortamda, hem görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin hem de görme yetersizliği olmayan öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecektir.
- Araştırmanın, eş zamanlı olarak farklı iki okulda kontrol ve deney grubu belirlenerek uygulanması çalışmanın deneysel olarak yapılmasını anlamlı kılacaktır. Böylece, yapılan çalışmanın, nitel ve nicel olarak güvenilirliği ve geçerliği artacaktır.
- Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin öğrenmelerini destekleyici dokunsal materyallerin kolaylıkla temin edilebilmesi için, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilere eğitim veren okullara 3d yazıcılar temin edilebilir.
- Kör öğrencilerin evde çalışmalarının desteklenmesi için, öğrenciye verilen Braille dokümanların bir örneği, gören yazı ile verilmelidir. Bu sayede, evde gören yazı ile dokümanı olan ebeveyn, öğrencinin çalışmasını destekleyebilir.

KAYNAKÇA

- Abbott, S., & Ryan, T. (1999). Constructing knowledge, reconstructing schooling. *Educational Leadership*, November, 66-69.
- Akakandelwa, A., & Munsanje, J. (2012). Provision of learning and teaching materials for pupils with visual impairment: Results from a national survey in Zambia. *The British Journal of Visual Impairment*, 30(1), 42-49.
- Akkoyunlu, B., Altun, A., & Yılmaz, S.M. (2008). *Öğretim tasarımı* (1. baskı). Ankara: MayaAkademi.
- Akpınar, E., & Çite, D. E. (2015). Açık uçlu deney tekniğine dayalı yapılan öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin bazı temel fen kavramlarını öğrenmelerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 130-147.
- Algan, S. (2008). *İlköğretim 6. ve 7. sınıf sosyal bilgiler öğretim programının ölçme ve değerlendirme ögesinin öğretmen görüşleri açısından incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- American Foundation of the Blind. (2014). Key definitions of statistical terms. Çevrimiçi <http://www.afb.org/default.aspx> adresinden 27 Ekim 2015 tarihinde erişilmiştir.
- Anderson, G. (2005). *Fundamentals of educational research* (2nd edit.). Pennsylvania: The Falmer Press.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D.R. (Eds.). (2001). *Taxonomy for learning, teaching. and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Needham Heights. MA: Allyn & Bacon.
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R.(2010). (Çeviren: D.A. Özçelik). *Öğrenme, öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama* (Kısaltılmış basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Arslantekin, B. A. (2012). Engel türüne göre materyal uyarlama, hazırlama ve kullanma. A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim içinde* (s. 141-170). Ankara: Vize Yayıncılık.

- Arter, C., Mason, H. L., McCall, S., McLinden, M., & Stone, J. (1999). *Children with visual Impairment in mainstream settings*. London: David Fulton Puplishers.
- Ash, D. ve Bell, B.K. (1997). Identifying inquiry in the K-5 classroom. Çevrimiçi http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch_10.htm adresinden 10 Ocak 2015 tarihinde erişilmiştir.
- Ataman, A. (2003). Görme yetersizliğinin çocuklar üzerindeki etkileri. Ü. Tüfekçioğlu (Ed.), *İşitme konuşma ve görme sorunu olan çocukların eğitimi* içinde (s. 235-256). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Ataman, A. (2012). Özel eğitime muhtaç olmanın nedenleri anlamı ve amaçları. A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim* içinde (s. 3-53). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Atav,E., Erdem,E., Yılmaz, A., & Gücüm, B. (2004). Enzimler konusunun anlamlı öğrenilmesinde analogiler oluşturma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 21-29.
- Ayaş, A. P., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., & Ayvacı, H. Ş. (2011). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ayvacı, H. Ş., Türkdoğan, A. (2010). Yeniden yapılandırılan bloom taksonomisine göre fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(1), 13-26.
- Aykutlu, I., & Sen, A. I. (2011). The perceptions of pre-service physics teachers about using analogies and their analogies related to electric current. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 48-59.
- Azizoğlu, N., Aslan, S., & Pekcan, S. (2015). Periyodik sistem konusu ve analogilerle öğretim modeli: Yöntem, cinsiyet ve motivasyon faktörlerinin öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 14(2), 472-488.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4.baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. US: Prentice-Hall.

- Baş, B. A. (1993). Türkiye’de ve dünyada körlüğün nedenleri ve alınması gereken önlemler. *Özel Eğitim Dergisi*, 1(3), 48-51.
- Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı (2006). *Özürlüler araştırması*, Yayın No: 43. Ankara: Kalemder Matbaacılık.
- Bell, J. (1995). *Doing your research project: A guide for first-time researchers in education and social sciences* (Second edition). Buckingham, UK: Open University Press.
- Berger, C., & Kam, R., (1996). *Definitions of instructional design*. akt. Fer, S. (2009). *Öğretim tasarımı* (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Berkeley, S., Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2010). Reading comprehension instruction for students with learning disabilities, 1995-2006: A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 31(6), 423-436.
- Bilaloğlu, R. G. (2005). Erken çocukluk döneminde fen öğretiminde analogi tekniği. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(30), 72-77.
- Bilgin, İ., Yusuf, A. Y., & Coşkun, H. (2013). 5E öğrenme modelinin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin madde konusundaki başarılarına etkisinin ve model hakkında öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1449-1470.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: a theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878.
- Bogdan, R.C., & Biklen, S.K.(2007). *Qualitative research for education* (Fifth edition). London: Pearson.
- Boyd-Kimball, D. (2012). Adaptive instructional aids for teaching a blind student in a nonmajors college chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 89(11), 1395-1399.
- Boyle, J. R., & Weishaar, M. (2001). The effects of strategic note taking on the recall and comprehension of lecture information for high school students with learning disabilities. *Learning Disabilities: Research & Practice*, 16(3), 133–141.
- Bruce, I, Harrow, J., & Obolenskaya, P. (2007). Blind and partially sighted people’s perceptions of their inclusion by family and friends. *The British Journal of*

Visual Impairment, 25(1), 68-85.

- Bromfield-Lee, D. C., & Oliver-Hoyo, M. T. (2009). An esterification kinetics experiment hat relies on the sense of smell. *Journal of Chemical Education*, 86(1), 82-84.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. J. (1993). In search of understanding: the case for constructivist calssrooms. New York, USA: Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brown, A.L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141–178.
- Brown, C. (2010). Enviromental checklist for developing indepençe. Çevrimiçi <http://www.tsbvi.edu/orientation-and-mobility-items/1969-environmental-checklist-for-developing-independence> adresinden 30 Haziran 2015 tarihinde erişilmiştir.
- Bruner, J. S. (2009). *The process of education*. London: Harvard University Press.
- Bülbül, M. Ş. (2014). *The effect of enriched course materials about motion on nineth grade sighted and totally blind students' achievement, motivation, attitude, perception of learning environment and interaction in inclusive classes*. (Yayınlanmamış doktora tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Van Scotter, P., Carlson Powell, J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. A report prepared for the Office of Science Education, National Institutes of Health. Colorado Springs, CO: BSCS.
- Cavkaytar, A., & Diken, İ. H. (2005). *Özel eğitime giriş*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Cavkaytar, A., & Diken, İ. H. (2012). *Özel eğitim: Özel eğitim ve özel eğitim gerektirenler* (1.baskı). Ankara: Vize Basın Yayın.
- Cole, R. A., & Slavin, A. J. (2013). Use of a video assistive device in a university course in laboratory science: A case study. *Journal of Visual Impairment &*

Blindness, July- August, 311-315.

- Collins, A. (1992). Towards a design science of education. E. Scanlon ve T. O'Shea (Ed.), *New directions in educational technology* içinde (15–22). Berlin: Springer.
- Cooperman, S. (1980). Biology for the visually impaired student. *The American Biology Teacher*, 42(5), 293-304.
- Coşkun, İ., & Taş, Y. (2014). Zihin engelliler sınıf öğretmeni adaylarının okuma yazma dersine ve öğretimine ilişkin görüşleri. *Journal of Academic Studies*, 16(61), 111-135.
- Coştu, B., Karataş, F. Ö., & Ayaş, A. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 33-48.
- Creswell, J.W. (2005). *Educational research. Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (7th edition). New Jersey: Pearson.
- Crosby, G.A. (1981). Chemistry and the visually handicapped. *Journal of Chemical Education*, 58(3), 206-208.
- Cüceloğlu, D. (2012). *İletişim donanımları: keşke'siz bir yaşam için iletişim*. Remzi Kitabevi.
- Çaha, H. (2016). Engellilerin toplumsal hayata katılmasına yönelik politikalar: Türkiye, ABD ve Japonya örnekleri. *İnsan & Toplum Dergisi*, 5(10), 123-150.
- Çakmak, S., Karakoç, T., Şafak, P., & Kan, A. (2014). Identifying the reading speed of low vision student's at elementary level. *International Journal in IT & Engineering*, 2(10), 38-48.
- Çalışkan, M. (2015). Etkili dönüt verme yolları. *Electronic Turkish Studies*, 10(11), 417-430.
- Çelik, L. (2007). Öğretim materyallerinin hazırlanması ve seçimi. İçinde Ö. Demirel, E. Altun (Ed.), *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çelikkaya, T. (2008). *Yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilgiler öğretiminde başarı*,

- tutum ve kalıcılığa etkisi (5.sınıf örneği).*(Yayınlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. & Gündoğdu, G. (2007). *Ölçme ve Değerlendirme* (1. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Çitil, M. (2012a). Eğitsel değerlendirme süreci. İçinde A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim içinde* (s. 57-81). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Çitil, M. (2012b). *Yasalar ve özel eğitim*. Ankara: VizeYayıncılık.
- Çömek, A., Akinoğlu, O., Elmacı, E., & Gündoğdu, T. (2016). The effect of concept mapping on students' academic achievement and attitude in science education Fen eğitiminde kavram haritaları kullanımının akademik başarı ve tutuma etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 348-363.
- Demirel,Ö. (2000). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayınevi.
- Demirel, Ö. (2009). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S., & Yağcı, E. (2004). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Deniz, G. (2007). Öğretim yöntem ve teknikleri. E. Karadağ ve T. Korkmaz (Ed.), *Kuramdan uygulamaya yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı içinde* (s.19-35). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Deniz, S. (2007). Yapılandırmacı öğrenme modelleri. E. Karadağ ve T. Korkmaz (Ed.), *Kuramdan uygulamaya yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı içinde* (s.85-89). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Denscombe, M. (1998). *The good research guide for small-scale social research projects*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Dey, I. (1993). *Qualitative data analysis: A user-friendly guide for social scientists*. London: Routledge.

- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The sistematic design of instruction*. Boston: Allyn & Bacon.
- Diken, İ., (2012). *Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dolunay, S. K., & Savaş, Ö. (2016). Assessing listening activities in secondary school Turkish language textbooks in terms of higher order thinking skills. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(1), 122-157.
- Douglas, G., Corcoran, C., & Pavey, S. (2007). The role of the WHO ICF as a framework to interpret barriers and to inclusion: Visually impaired people's views and experiences of personal computers. *The British Journal of Visual Impairment*, 25(1), 32-50.
- Duman, B. (2013). Beyin temelli öğrenme. G. Ekici ve M. Güven (Ed.), *Öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri* içinde (s. 236-296). Ankara: Pegem Akademi.
- Dursin, A. G. (2012). Information design and education for visually impaired and blind people. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 5568-5572.
- Dursun, F. (2006). Öğretim sürecinde araç kullanımı. *İlköğretmen Dergisi*, 1, 8-9.
- Ekici, E., Ekici ,F., & Aydın, F. (2007). Fen bilgisi derslerinde benzeşimlerin (Analoji) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 95-113.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Emrahoğlu, N., & Mengi, F. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji konularını günlük hayat problemlerinin çözümüne transfer düzeylerinin incelenmesi. *Çanakkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 213-228.
- Enç, M. (2005). *Görme özürlüler gelişim, uyum ve eğitimleri*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Enç, M., Çağlar, D., & Özsoy, Y. (1981). *Özel eğitime giriş*. Ankara: Sevinç Matbaası.
- Eripek, S.(2007). Özel eğitim ve kaynaştırma uygulamaları. S. Eripek (Ed.),

İlköğretimde kaynaştırma. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi AÖF Yayınları.

- Evans, C.(2004). Learning with inquiring minds, students are introduced to the unit on gas laws and properties of gases using the 5E model. *The Science Teacher*, 71 (1), 27-30.
- Faber, J. Morris, E. John, D. & Lieberman, M. G. (2000). The effect of note taking on ninth grade students' comprehension. *Reading Psychology*, 21, 257-270.
- Ferrell, K. A., & Huebner, K. M. (1986). *Research in education of blind and visually impaired students*. New York: American Foundation for the Blind.
- Fer, S., (2009).*Öğretim tasarımı* (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Fidan, N. K. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kurama ilişkin algılarının belirlenmesi: fenomenografik bir çalışma. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,13(4), 263-282.
- Fiscus, E. D., & Mandel, C. J. (2002). Bireyselleştirilmiş eğitim programlarına giriş. G. Akçamete (Çeviri Ed.), *Bireyselleştirilmiş eğitim programlarının geliştirilmesi*. Ankara: Özkan Matbaacılık.
- Frebel, H. (2006). How to define and what terminology to use: Cerebral, cortical or cognitive visual impairment. *The British Journal of Visual Impairment*, 24(3), 117-120.
- Fu, X., & Liu, E. (2016). Using WISE materials to design an inquiry-based curriculum with the 5E instructional model. *The American Biology Teacher*, 78(3), 208-219.
- Gagne, R.M., Briggs, L.J., & Wager,W.W. (1992). *Principles of instructional design*. Philadelphia: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Giotis, P. (2016). Teaching reading and writing in mother tongue for children with visual impairments. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 4(1), 100-118.
- Glesne, C. (2012). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy & P. Yalçınoglu, Çev. Edt.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Glesne, C. (2013). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy & P. Yalçınoglu, Çev. Edt.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gödek, Y. (2013). Açıklama ve modeller (Fen eğitiminden örnekler). G. Ekici ve M.

- Güven (Ed.), *Öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri* içinde (s. 84-118). Ankara: Pegem Akademi.
- Gödek, Y. (2014). The importance of modeling in science education and in teacher education. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 54-61.
- Göçmençelesi, Ş. İ., & Özkan, M. (2011). Bilimsel yayınları takip eden ve teknoloji kullanan ilköğretim öğrencilerinin fen dersinde öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri bakımından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 287-296.
- Gözütok, D. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Ekinoks
- Gupta, H. O., & Singh, R. (1998). Low-cost science teaching equipment for visually impaired children. *Journal of Chemical Education*, 75(5), 610-612.
- Gül, Ş. (2011). *5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Güngör, Ö. (2011). Küçük gruplarla öğretim yöntem teknikleri. *Öğretim ilke ve yöntemleri* içinde (s. 149-167). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Gürgür, H. (2012). Sosyal yeterliğin geliştirilmesinde alternatif yöntemler. S. Vuran (Ed.), *Sosyal yeterliklerin geliştirilmesi* içinde (s. 205-221). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Haddad, M. A. O., Sampaio, M. W., Oltrogge, E. W., Kara-Jose, N., & Betinjane, A. J. (2009). Visual impairment secondary to congenital glaucoma in children: Visual responses, optical correction and use of low vision aids. *Clinics*, 64(8), 725-730.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hake, R. R. (2002). Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on mathematics and spatial visualization. Çevrimiçi

https://www.researchgate.net/profile/Richard_Hake/publication/237457456_Relationship_of_Individual_Student_Normalized_Learning_Gains_in_Mechanics_with_Gender_High-School_Physics_and_Pretest_Scores_on_Mathematics_and_Spatial_Visualization/links/54886b200cf289302e30acb9.pdf adresinden 10 Kasım 2016 tarihinde erişilmiştir.

- Halis, İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Harshman, J., Bretz, S. L., & Yezierski, E. (2013). Seeing chemistry through the eyes of the blind: A case study examining multiple gas law representations. *Journal of Chemical Education*, 90(6), 710-716.
- Hatton, D. D. (2014). Preface to special issue on visual impairment. Robert M. Hodapp (Ed.), *International review of research in developmental disabilities* 4(xi-xv). Waltham: Elsevier.
- Heiemenz, P. C., & Preiffer, E. (1972). A general chemistry experiment for the blind. *Journal of Chemical Education*, 49(4), 263-265.
- Hess, D. (2004). Discussion in social studies: Is it worth the trouble?. *Social Education*, 68(2), 151-157.
- Hookveld, A.W.M., Paas, F., Jochems, W.M.G., & Van Merriënboer, J.J.G. (2002). Exploring teachers' instructional design practices from a systems perspective. *Instructional Science*, 30, 291-305.
- Hughes, S., & Barnes-Holmes, D. (2014). Associative concept learning, stimulus equivalence, and relational frame theory: Working out the similarities and differences between human and nonhuman behavior. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 101(1), 156-160.
- Hsu, L. L. (2004). Developing concept maps from problem-based learning scenario discussions. *Journal of Advanced Nursing*, 48(5), 510-518.
- Ingraham, C. L., & Andrews, J. F. (2010). The hands and reading what deafblind adult readers tell us. *British Journal of Visual Impairment*, 28(2), 130-138.
- Isaacson, M., Schleppenbach, D., & Lloyd, L. L. (2010). Increasing STEM accessibility

- in students with print disabilities through MathSpeak. *Journal of Science Education for Students With Disabilities*, 24(1), 25-32.
- Kalaycı, N. (2001). İki boyutlu görsel öğrenme ve öğretme araçları. H. İ. Yalın (Ed.). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* içinde (s. 67-80). Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaplan, A., & Duran, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma sürecinde üstbilişsel farkındalık düzeylerinin karşılaştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 417-445.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Karadağ, E., & Korkmaz, T. (2007). yapılandırmacı öğrenmeye genel bakış. E. Karadağ ve T. Korkmaz (Ed.), *Kuramdan uygulamaya yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı* içinde (s.37-53). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Karakoç, T. (2016). *Görme yetersizliği olan öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modelinin deneysel işlem becerilerine, akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, Z. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Kaya, S., & Elgün, A. (2015). Eğitsel oyunlar ile desteklenmiş fen öğretiminin ilköğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 329-342.
- Kaymakci, D. Y. (2016). Embedding analogical reasoning into 5E learning model: A study of the solar system. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(4), 881-911.
- Keskin, M. Ö. (2014). *Fen ve teknoloji: ders ve öğrenci çalışma kitabı*. 4. Ankara: Doku Yayıncılık.
- Kızılaslan, A. (2016). *İlköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere "maddenin halleri*

ve ısı” ünitesi ile ilgili kavramların öğretimi. (Yayınlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kızılaslan, A., Zorluoğlu, S. L., Yüce, A., & Sözbilir, M. (2016). Yeti yitimi modellerinin tarihsel süreci. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 183-197.

Kızılaslan, A., & Zorluoğlu, S. L. (2015). Görme engelli bireylerin geleceğe yönelik kaygıları. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(16), 357-368.

Kiewra, K. A. (2002). How classroom teachers can help students learn and teach them how to learn. *Theory into Practice*, 41(2), 71-80.

Kirk, S., Gallagher, J., Coleman, M. R., & Anastasiow, N. J. (2011). *Educating exceptional children*. Canada: Cengage Learning.

Klausmeier, H. J. (1961). *Learning and human abilities: Educational psychology*. New York: Harper & Row.

Klausmeier, H. J., & Harris, C. W. (Eds.). (2014). *Analyses of concept learning*. New York: Academic Press.

Koç, G. E., & Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme ortamının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629-661.

Koenig, A. J., & Holbrook, M. C. (2000). *Foundations of Education: Instructional strategies for teaching children and youths with visual impairments* (Vol. 2). New York: American Foundation for the Blind.

Koçar, E. Y., & Demircioğlu, E. (2016). 6.-7.-8. Sınıf matematik dersi öğrenme alanlarına ilişkin ölçekleme çalışması. *Başkent University Journal Of Education*, 3(1), 44-52.

Köğce, D., Aydın, M., & Yıldız, C. (2009). Bloom taksonomisinin revizyonu: Genel bir bakış. *Elementary Education Online*, 8(3), 1-7.

Köse, S., Costu, B., & Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-53.

Krathwohl, D.R. (2002). A revision of Bloom’s taxonomy: An overview. *Theory Into*

Practice, 41(4), 212-218.

- Kumar, D. D., Ramasamy, R., & Stefanich, G. P. (2001). Science for students with visual impairments: Teaching suggestions and policy implications for secondary educators. *Electronic Journal of Science Education*, 5(3), 1-9.
- Kurt, H., & Ekici, G. (2013). Bireysel farklılıklar ve öğretime yansımalar. G. Ekici ve M. Güven (Ed.), *Öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri* içinde (s. 40-81). Ankara: Pegem Akademi.
- Kutluca, T. (2013). Yapılandırmacı öğrenme-öğretme yaklaşımı. G. Ekici ve M. Güven (Ed.), *Öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri* içinde (s. 620-653). Ankara: Pegem Akademi.
- Kürüm, D. (2008). Öğretim materyallerinin değerlendirilmesi. K. Selvi (Ed.), *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde (s. 269-308). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Lewis, A. L. M., & Bodner, G. M. (2013). Chemical reactions: what understanding do students with blindness develop?. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(4), 625-636.
- Mann, C. (2006). *Educational placement options for blind and visually impaired students: A literature review*. Socialand Economic Sciences Research Center, Puget Sound Division. Washington: Washington State Institute for Public Policy.
- Martin, D. J. (1997). Science education today, elementary science methods: A constructivist approach. USA: Delmar Publishers.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., Boon R., & Carter, K. B. (2001). Correlates of inquiry learning in science. *Remedial and Special Education*, 22(3), 130-137.
- Maykut, P., & Morehouse, R. (1994). *Beginning qualitative research: A philosophical an particalquide*. London: Falmer.
- McCall, S., Douglas, G., & McLinden, M. (2007). An investigation into the potential of embossed ‘dotted’ Moon as a production method for children using Moon as a route to literacy. *British Journal of Visual Impairment*, 25(1), 86-96.
- McCallum, D. & Ungar, S. (2003). An introduction to the use of inkjet for tactile

- diagram production. *The British Journal of Visual Impairment*, 21(2), 73-77.
- McDonnell, J., Johnson, J. W., & McQuivey, C. (2008). *Embedded instruction for students with developmental disabilities in general education classrooms*. Arlington, VA: A Publication of the Division on Developmental Disabilities of the Council for Exceptional Children.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7 th Edition). London: Pearson.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (3. Baskıdan Çeviri). (S. Turan, Çev. Edt.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Merrill, M. D., Tennyson, R. D., & Posey, L. O. (1992). *Teaching concepts: An instructional design guide*. Educational Technology.
- Metin, M., & Demiryürek, G. (2009). Türkçe öğretmenlerinin yenilenen Türkçe öğretim programlarının ölçme-değerlendirme anlayışı hakkındaki düşünceleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 37- 51.
- Mısır, Z. E., & Çalışkan, N. (2007). Yapılandırmacı öğrenmede dikkat edilmesi gereken koşullar. E. Karadağ ve T. Korkmaz (Ed.), *Kuramdan uygulamaya yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı* içinde (s.59-79). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Miles, B. M., & Huberman A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). USA: Sage Publications.
- Miles, B., & McLetchie, B. (2008). Developing concepts with children who are deaf-blind. *The National Consortium on Deaf-Blindness*, February, 1-8.
- Millar, S. (1994). *Understanding and representing space: Theory and evidence from studies with blind and sighted children*. Clarendon Press/Oxford University Press.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2011). *Aile ve tüketici hizmetleri: Engelli Bireyler*. Ankara: MEB Yayınevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınevi.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2008). *Görme engelli bireyler destek eğitim programı*.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği. Çevrimiçi <http://www.meb.gov.tr> adresinden 27 Ekim 2015 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2015). Milli Eğitim Bakanlığı 2015-2019 stratejik planı. Çevrimiçi sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_09/10052958_10.09.2015sp17.15imzasz.pdf adresinden 02 Ocak 2016 tarihinde erişilmiştir.
- Molstad, J. A. (1974). Selective review of research studies showing media effectiveness: A primer for media directors. *AV Communication Review*, 22(4), 387-407.
- Morrison, G.R., Ross, S.M., & Skemp, J.E., (2004). *Designing effective instruction*. US: John Wiley & Sons, Inc.
- Morrison, G. R., Ross, M. S., Kalman, H. K., & Kemp, E. J. (2011). *Designing effective instruction*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Martorella, P. H. (1998). *Social studies for elementary school children: Developing young citizens*. Merrill.
- Nas, S. E., & Çepni, S. (2016). Rehber materyallerin öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamaları üzerine etkisi: “Madde ve Isı” örneği. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 27-42.
- Niaz, M. (2016). Understanding stoichiometry: Do scientific laws help in learning science?. M. Niaz (Ed.), In *Chemistry Education and Contributions from History and Philosophy of Science* (pp. 125-141). Springer International Publishing.
- Novak, J. D. (2005). Results and implications of a 12-year longitudinal study of science concept learning. *Research in Science Education*, 35(1), 23-40.
- Okcu, B.(2016). *İlköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere “yaşamımızdaki elektrik” ünitesindeki kavramların öğretimi*. (Yayınlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Orhun, E. (2003). Computer-based cognitive tools in teacher training: The COG-TECH Projects. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3), 35-40.

- Orgill, M., & Bodner, G. M. (2006). An analysis of the effectiveness of analogy use in college level biochemistry textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(10), 1040-1060.
- Öcal, C. (2014). *Ortaokul fen bilimleri 6*. İstanbul: Fenbil Yayıncılık.
- Ören, F. Ş., Ormancı, Ü., Babacan, T., Koparan, S., & Çiçek, T. (2011). Analoji ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temelli rehber materyal geliştirme çalışması: 'Madde ve Değişim' öğrenme alanı. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2), 30-64.
- Özdemir, S. M. (2011). Sınıf ortamını etkileyen sınıf içi ve dışı etkenler. M. Ç. Özdemir (Ed.), *Sınıf yönetimi içinde* (s. 197-229). Ankara: Pegem Akademi.
- Özer, D.S.(2001). *Engelliler için beden eğitimi ve spor* (1. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Özkan, E. (2013). *Kör ve az gören erişkin bireylerde öz yeterlilik, sosyal kaygı, baş etme becerileri ve çevrenin toplumsal katılıma etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özmen, H., (2002). *Kimyasal reaksiyonlar ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. (Yayınlanmamış doktora tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özmen, R. E. (2012). Öğretim ilkeleri ve öğretimsel uyarlamalar. A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim içinde*(s. 177-210). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Özmen, R. G. (2008). Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler. İ. H. Diken (Ed.), *Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim içinde*(s. 334-367), Ankara: PEGEM Akademi.
- Özyürek, M. (1984). Kavram öğrenme ve öğretme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 347-366.
- Özyürek, M. (1998). Görme engelliler. S. Eripek (Ed.), *Özel eğitim içinde* (s. 126-152). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi.

- Özyürek, M. (2009). *Bireyselleştirilmiş eğitim programı: Temelleri ve geliştirilmesi*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Papadopoulos, K. S. (2004). A school programme contributes to the environmental knowledge of blind people. *The British Journal of Visual Impairment*, 22(3), 101-104.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. USA: Sage.
- Perkins, D. N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- Poon, T., & Ovadia, R. (2008). Using tactile learning aids for students with visual impairments in a first-semester organic chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 85(2), 240-242.
- Pring, L. (2008). Psychological characteristics of children with visual impairments: learning, memory and imagery. *British Journal of Visual Impairment*, 26(2), 159-169.
- Rooks, D. L. (2009). *Science for all: Experiences and outcomes of students with visual impairment in a guided inquiry-based classroom*. (Yayınlanmamış doktora tezi), The University of Arizona, Arizona, USA.
- Rhodes, A. S. (2016). *Effects of constructivist approach in science*. (Yayınlanmamış doktora tezi), California State University, Northridge, USA.
- Saban, A. (2004). *Öğrenme öğretme süreci, yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Saraçoğlu, A. S., & Karademir, A. Ç. (2009). Eğitsel oyun temelli fen ve teknoloji öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. VIII. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu bildiri kitabı* içinde (s. 21-23). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi.
- Sarikaya, R, Selvi, M., & Doğan Bora, N. (2004). Mitoz ve mayoz bölünme konularının öğretiminde model kullanımının önemi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1),85-88.
- Schulz, J. B., & Carpenter, C. D. (1995). *Mainstreaming exceptional students: A guide for classroom teachers*. Allyn and Bacon.
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1990). *Exercises in instructional design*. Columbus: Merrill

Publishing Company.

Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.

Shah, M., Khan, M., Khan, M. T., Khan, M. Y., & Saeed, N. (2011). Causes of visual impairment in children with low vision. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 21(2), 88-92.

Shellnut, B. (1996). John Keller: a motivating influence in the field of instructional systems design. Çevrimiçi <http://www.arcsmodel.com/pdf/Biographical%20Information.pdf> adresinden 6 Haziran 2015 tarihinde erişilmiştir.

Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153-189.

Silberman, K. R. (2006). Children with visual impairments. In. E. L. Meyen, & Y. N. Bui (Eds.), *Exceptional children in today's school: What teachers need to know*. Denver: Love Publishing Co..

Sönmez, V. (2008). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Sözbilir, M., & Canpolat, N.. (2006). Fen eğitiminde son otuz yıldaki uluslararası değişimler: Dünyada çalışmalar nereye gidiyor? Türkiye bu çalışmaların neresinde?. M. Bahar (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s. 417-432). Ankara: PegemA Yayıncılık.

Sözbilir, M., Gül, Ş. Okcu, B., Yazıcı, F., Kızılaslan, A., Zorluoğlu, S. L., & Atilla, G. (2015). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen eğitimi araştırmalarında eğilimler. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 218-241.

Stake, R.E. (2003). Case studie. N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Eds.) *Handbook of qualitative research* (p. 134-164). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.

Supalo, C. (2005). Techniques to enhance instructors' teaching effectiveness with chemistry students who are blind or visually impaired. *Journal of Chemical Education*, 82(10), 1513-1518.

- Supalo, C. A., Dwyer, D., Eberhart, H. L., Bunnag, N., & Mallouk, T. E. (2009). Teacher training workshop for educators of students who are blind or low vision. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 13(1), 9-16.
- Supalo, C. A., Mallouk, T. E., Amorosi, C., Rankel, L., Wohlers, H. D., Roth, A., & Greenberg, A. (2007). Talking tools to assist students who are blind in laboratory courses. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 12(1), 27-32.
- Supalo, C. A., Mallouk, T. E., Rankel, L., Amorosi, C., & Graybill, C. M. (2008). Low-cost laboratory adaptations for precollege students who are blind or visually impaired. *Journal of Chemical Education*, 85(2), 243-247.
- Supalo, C. A., Wohlers, H. D., & Humphrey, J. R. (2011/2012). Students with blindness explore chemistry at 'Camp Can Do'. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 15(1), 1-9.
- Şafak, P. (2010). Genel eğitim okullarında özel gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim. A.G. Akçamete (Ed.). *Görme yetersizliği olan çocukların eğitimi içinde* (s. 397-436). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Şafak, P. (2012a). Bireyselleştirilmiş eğitim programı. A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim içinde* (s. 83-99). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Şafak, P. (2012b). Özel gereksinimli öğrenciler için eğitim ortamlarının düzenlenmesi. A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim içinde* (s. 128-140). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Şafak, P., Çakmak, S., Kan, A., & O'Dwyer, P. A. (2013). *Gazi işlevsel görme değerlendirme aracı ile az gören öğrencilerin görme becerilerinin değerlendirilmesi*. TUBİTAK Projesi Sonuç Raporu. Proje No: 111K549.
- Şahin, M. (2015). Öğrenme ve öğretme sürecinde uygulanan dönüt etkinliği ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(I), 247-264.
- Şahin, M., & Yorek, N. (2009). Teaching science to visually impaired students: a small-scale qualitative study. *Online Submission*, 6(4), 19-26.

- Şenel, H. G. (1995). “Özel öğrenme güçlüğü” terimi yerine alternatif arayışlar. *Özel Eğitim Dergisi*, 2(1), 40-45.
- Şimşek, A. (2014). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Nobel.
- Taber, K. S. (2011). Models, molecules and misconceptions: A commentary on “secondary school students” misconceptions of covalent bonding”. *Journal of Turkish Science Education*, 8(1), 3-18.
- Tall, D. (1993). Students’ difficulties in calculus. In *proceedings of working group* (Vol. 3, pp. 13-28).
- Taşdemir, A., & Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Tatar, E., & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193.
- Taymaz, H. A. (1997). *Hizmet içi eğitim*. Ankara: Tapu ve Kadastro Vakfı Matbaası.
- Tekin, H. (2009). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (19. Baskı). Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tombaugh, D. (1981). Chemistry and the visually impaired. *Journal of Chemical Education*, 58(3), 222-226.
- Trief, E., Cascella, P. W., & Bruce, S. M. (2013). A field study of a standardized tangible symbol system for learners who are visually impaired and have multiple disabilities. *Journal of Visual Impairment & Blindness (Online)*, 107(3), 180-191.
- Trowbridge, L., Bybee, R.W., & Powell, J.C. (2004). Teaching secondary school science. New Jersey: Merrill / Prentice Hall.
- Tuncer, T. (2005). Görme yetersizliği olan çocuklar. Ayşegül Ataman (Ed.), *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş* içinde (s. 291-309). Ankara: Gündüz.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R., & Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.

- Tutkun, Ö. F., & Okay, S. (2012). Bloom'un yenilenmiş taksonomisi üzerine genel bir bakış. *Sakarya University Journal of Education*, 1(3), 14-22.
- Tüfekçioğlu, Ü. (2003). İşitme engelliler. Ü. Tüfekçioğlu (Ed.). *İşitme, konuşma ve görme sorunu olan çocukların eğitimi* içinde (s. 105-125). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Tüfekçioğlu, Ü. (2007). Görme Yetersizlikleri. S. Eripek (Ed.) *Özel Eğitim* içinde (s.119-151). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Türkiye İstatistik Kurumu, (2010). *Özürlülerin sorun ve beklentileri araştırması*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası.
- Twomey, E. (2006). Linking learning theories an learning difficulties. *Australian Journal of Learning Disabilities*, 11(2), 93-98.
- Uğur, M. (1993). Yasal açıdan görme özürlüler ve sorunları. *Özel Eğitim Dergisi*, 1(3), 56-61.
- Uzal, G., Erdem, A., & Ersoy, Y. (2015). Bir grup matematik ve fen bilimleri öğretmeninin sınıf içinde gerçekleştirdikleri öğretim etkinliklerinin incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2015), 64-85.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme, kuram ve uygulamalar* (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ültay, N., Durukan, Ü. G., & Ültay, E. (2015). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in the REACT strategy. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 22-38.
- Uslu, S., & Akgün, A. (2016). İlköğretim II. kademedede fen ve teknoloji öğretiminde çalışma yapraklarının akademik başarı üzerine etkisinin incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 157-168.
- Varol, N. (1996). *Erken çocukluk dönemindeki görme yetersizliği olan çocukların eğitimi*. Ankara: Karatepe Yayınları.
- Vidlock, J. L., Nay-Schaff, M. A., & McGregor, G. (1997). What do students with learning disabilities think when their general education teachers make adaptations. *Journal of Learning Disabilities*, 26(8), 545-555.

- Wang, F., & Hannafin, M.J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- Warren, D. H. (1984). *Blindness and early children development*. New York: American Foundation for the Blind.
- Wedler, H. B., Cohen, S. R., Davis, R. L., Harrison, J. G., Siebert, M. R., Willenbring, D., ... & Tantillo, D. J. (2012). Applied computational chemistry for the blind and visually impaired. *Journal of Chemical Education*, 89(11), 1400-1404.
- Wongkia, W., Naruedomkul, K., & Cercone, N. (2012). I-Math: Automatic math reader for Thai blind and visually impaired students. *Computers & Mathematics with Applications*, 64(6), 2128-2140.
- World Health Organization (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICFDH)*. Geneva: World Health Organization. 19 Eylül 2016 tarihinde <http://www.who.int/classifications/icf/en/> sayfasından erişilmiştir.
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, A. G. Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yalın, İ. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yanpar, T. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yapıcı, M., & Leblebici, N. H. (2007). Öğretmenlerin yeni ilköğretim programına ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 6(3), 480-490.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 68-75.
- Yetkin, E. (2003). *Student difficulties in learning elementary mathematics*. Washington: ERIC Digest.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, N. (2011). Materyal seçimi ve materyal tasarımı. M. Küçük (Ed.), *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde. Ankara: Nobel.
- Yıldız, R. (2002). Öğretim materyalleri hazırlama ilkeleri. R. Yıldız (Ed.), *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* içinde. Ankara: Mikro Yayınları.
- Yiğit, N., & Akdeniz, A. R. (2000). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli materyallerin geliştirilmesi; öğrenci çalışma yaprakları. IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi bildiri kitabı içinde (s. 6-8). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods*. (3rd ed.). Sage Publications
- Yörek, N., & Şahin, M. (2009). Teaching science to visually impaired students: A small-scale qualitative study. *China Education Review*, 6(4), 19-26.
- Yüksel, G. (2011). Öğrenme için motivasyon. İçinde M. Ç. Özdemir (Ed.), *Sınıf yönetimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yürük, N., Çakır, Ö.S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 185-191.
- Zhang, L. F. (2005). Predicting cognitive development, intellectual styles, and personality traits from self-rated abilities. *Learning and Individual Differences*, 15(1), 67-88.
- Zoharik, J. (1975). Teachers' planning models. *Educational Leadership*, 33, 134-139.
- Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2016). Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı kazanımlarının yapılandırılmış bloom taksonomisine göre analizi ve değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 260-279.

http://www.altinokta.org.tr/rehber_brosur.php 21 Mart 2014 tarihinde erişilmiştir.

<http://www.rnib.org.uk/eye-health-registering-your-sight-loss/criteria-certification>

31

Aralık 2015 tarihinde erişilmiştir.

EKLER

EK 1. İzin Belgesi

Eğitim
Bilimler
Enstitüsü

**T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü**



Sayı : 36648235/604/4867483 28/10/2014

Konu: Uygulama İzni
(Seracettin Levent ZORLUOĞLU)

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 23/10/2014 tarihli ve 21734 sayılı yazınız.

Üniversiteniz, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Bilim Dalı, doktora öğrencisi Seracettin Levent ZORLUOĞLU'nun tez çalışması kapsamında 2014-2015 Eğitim Öğretim yılı güz ve bahar dönemi ile 2015-2016 Eğitim Öğretim yılı güz döneminde Erzurum Görme Engelliler Okulunda uygulama yapmasına ilişkin, onay ekte gönderilmiştir. Bilgilerinizi rica ederim.

Turan BAĞAÇLI
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

*Rektör
M. A. A.*

EKLER:
1- Onay (1 adet)
2- Komisyon Kararı (1 Sayfa)

3143
05.11.2014
72



Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM
Elektronik Ağ: <http://erzurum.meb.gov.tr>
e-posta: stratejigelistirme25@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Çiğdem HOPUR Şb.Mdr
Tel: (0 442) 234 4800
Faks: (0 442) 235 1030

FORM:2	
T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı	
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU	
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Seracettin Levent ZORLUOĞLU
Kurumu / Üniversitesi	Atatürk Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Erzurum
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi.	Erzurum Palandöken Görme Engelliler Okulu 6. Sınıflar 2014-2015 eğitim-öğretim yılı güz ve bahar dönemi ile 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz dönemi
Araştırmanın konusu	"İlköğretim 6.sınıf görme engelli öğrencilere Fen Bilimleri dersinde yer alan "Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine" ilişkin kavramların öğretimi"
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma / Proje /ödev / Tez önerisi	Tez Önerisi
Veri toplama araçları	Verilerde nitel veri analiziyle uyumlu bir şekilde betimsel ve içerik analizi yöntemleri
Görüş İstenilecek Birim / Birimler.	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi " doğrultusunda yapılan incelemede araştırmanın kabulüne karar verildi.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile Kabulüne
Muhalif Üyenin Adı ve Soyadı	
KOMİSYON	
27.10.2014 Komisyon Başkanı Cigdem HOPUR Sube Müdürü	Üye Tunç AĞAVER
	Üye Mesut ARAS



**T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 36648235/604/4856671

27/10/2014

Konu: Araştırma İzni
(Seracettin Levent ZORLUOĞLU)

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

- İlgi: a) Atatürk Üniversitesinin 23/10/2014 tarihli ve 21734 sayılı yazısı.
b) Bakanlığımızın 07/03/2012 tarihli ve 3616(2012/13) sayılı genelgesi.

Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi, Seracettin Levent ZORLUOĞLU'nun tez çalışması kapsamında 2014-2015 eğitim öğretim yılı güz ve bahar dönemi ile 2015-2016 eğitim- öğretim yılı güz döneminde Erzurum Görme Engelliler Okulunda uygulama isteği ilgi (b) genelge çerçevesinde ve eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde uygulanması şubemizce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Turan BAĞAÇLI
İl Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
27/10/2014

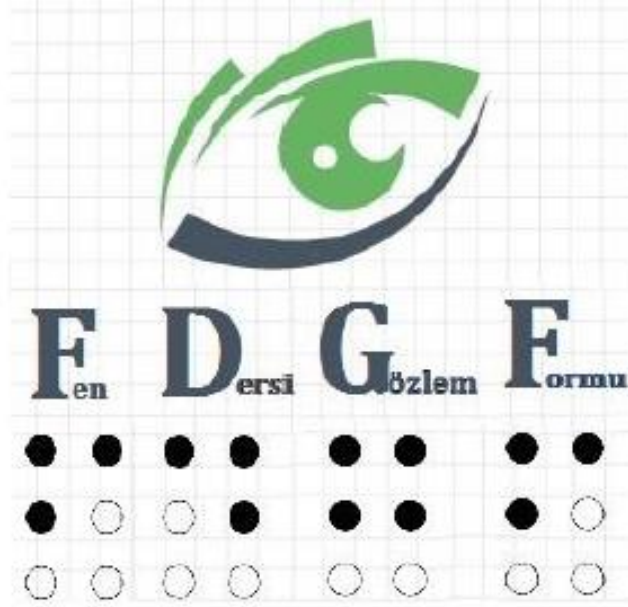
Yüksel ARSLAN
İl Milli Eğitim Müdürü



Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM
Elektronik Ağ: erzurum.meb.gov.tr
e-posta: stratejigelistirme25@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Çiğdem HOPUR Şb.Mdr.
Tel: (0 442) 234 4800
Faks: (0 442) 235 1032

EK 2. Fen Dersi Gözlem Formu



Gözlem Yapan Araştırmacı:
Gözlem Yapılan Öğretmen:
Gözlem Yapılan Okul:
Gözlem Yapılan Sınıf:
Gözlem Tarihi:
Gözlem Süresi:

Fen Dersi Gözlem Formu 2015 © Tüm Hakları Saklıdır. Fen Dersi Gözlem Formu 2015 izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

Mustafa SÖZBİLİR, Seraceddin Levent ZORLUOĞLU, Betül OKÇU, Fatih YAZICI & Aydın KIZILASLAN.

Email: sozbilir@atauni.edu.tr, leventzorluoglu@hotmail.com, betulokchu83@gmail.com, fatyaz@mynet.com, aydinkizilaslan@yahoo.com

NASIL GERÇEKLEŞİYOR?	
İHTİYAÇ	
GÖZLEMİ NOTLARI	

FEN DERSİ GÖZLEM FORMU (FDGF) KULLANIM KILAVUZU

Bu gözlem formu fen derslerinin sınıf ortamında işlenişini gözlemek ve fen derslerinde hedeflenen kazanımların ve yapılan etkinliklerin öğretim programında belirtilen öğrenme çıktılarına (bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre) ne kadar yansıdığını tespit ederek öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Bilgi Öğrenme Alanı: Bu kısımda araştırmacı öncelikle ilgili kazanım(lar)'ı Bloom taksonomisinin güncelleştirilmiş biçimine göre sınıflandırır. Daha sonra sınıf ortamında gözlem yaparken söz konusu kazanım(lar)'ın gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini, eğer gerçekleştiriliyorsa Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde kazandırıldığını belirler. Söz konusu kazanım(lar)'ın tespit edilen düzeyden daha alt düzeyde kazandırılması durumunda aradaki bu fark ihtiyaç olarak belirlenir.

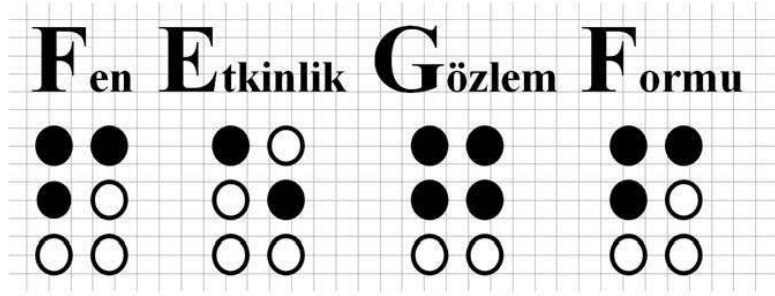
Beceri Öğrenme Alanı: Bu kısım, ders esnasında yapılan etkinliğin, bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerilerinden hangi alt becerileri kazandırmayı hedeflediğini tespit etmek amacıyla kullanılır. Araştırmacı öncelikle ilgili etkinliğin bu alt becerilerin hangilerini kazandırmayı hedeflediğini tespit eder, daha sonra sınıfta gözlem yaparak etkinliğin hangi alt becerileri kazandırdığını ortaya çıkarır. Dolayısıyla bu iki durum arasındaki fark ihtiyaç olarak belirlenmiş olur. Bu süreçle ilgili araştırmacı görüşleri, ikinci sayfada yer alan 'Nasıl gerçekleşiyor?', 'İhtiyaç' ve 'Gözlemci notları' kısımlarında ifade edilir.

Duyuş Öğrenme Alanı: Bu kısım, ders esnasında yapılan etkinliğin; tutum, motivasyon, değer ve sorumluluk alanlarından hangilerini kazandırmayı hedeflediğini tespit etmek amacıyla kullanılır. Araştırmacı öncelikle ilgili etkinliğin bu alanlardan hangilerini kazandırmayı hedeflediğini tespit eder, daha sonra sınıfta gözlem yaparak etkinliğin hangi alanları kazandırdığını ortaya çıkarır. Dolayısıyla bu iki durum arasındaki fark ihtiyaç olarak belirlenmiş olur.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Öğrenme Alanı: Bu kısım, ders esnasında yapılan etkinliğin; sosyo-bilimsel konular, bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, sürdürülebilir kalkınma bilinci ve fen ve kariyer bilinci alanlarından hangilerini kazandırmayı hedeflediğini tespit etmek amacıyla kullanılır. Araştırmacı öncelikle ilgili etkinliğin bu alanlardan hangilerini kazandırmayı hedeflediğini tespit eder, daha sonra sınıfta gözlem yaparak etkinliğin hangi alanları kazandırdığını ortaya çıkarır. Dolayısıyla bu iki durum arasındaki fark ihtiyaç olarak belirlenmiş olur.

Bütün süreçle ilgili araştırmacı görüşleri, ikinci sayfada yer alan 'Nasıl gerçekleşiyor?', 'İhtiyaç' ve 'Gözlemci notları' kısımlarında ayrıntılı betimlenir.

EK 3. Fen Dersi Etkinlik Gözlem Formu



Gözlem Yapan Araştırmacı:
Gözlem Yapılan Öğretmen:
Gözlem Yapılan Okul:
Gözlem Yapılan Sınıf:
Gözlem Tarihi:
Gözlem Süresi:

Fen Etkinlik Gözlem Formu 2015 © Tüm Hakları Saklıdır. 114K725 nolu Tübitak Projesi kapsamında hazırlanmıştır. İzin alınmadan kullanılamaz.

Mustafa SÖZBİLİR, Betül OKCU, S. Levent ZORLUOĞLU, Fatih YAZICI & Aydın KIZILASLAN.
Email: sozbilir@atauni.edu.tr

Ünite	Konu	Kazanım	Etkinlik	Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri						Gerçekleşme durumu				
				Bilgi	Bilişsel Süreç Boyutu Bilgi Birikim Boyutu A.Olgusal Bilgi B.Kavramsal Bilgi C.İşlemsel Bilgi D.Üstbilişsel Bilgi	1.Hatırlama	2.Anlama	3. Uygulama	4.Çözümleme	5.Değerlendirme	6.Yaratma/ Oluşturma	Planlanan Durum	Evet	Hayır	
				Beceri	Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma									
						Ölçme, sınıflama									
						Verileri kaydetme									
						Hipotez kurma									
						Verileri kullanma ve model oluşturma									
						Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme									
						Deney yapma									
					Yaşam Becerileri	Analitik düşünme									
						Karar verme									
						Yaratıcılık									
						Girişimcilik									
						İletişim ve takım çalışması									
				Duyuş	Tutum	Olumlu tutum geliştirme									
						Öğrenmekten hoşlanma									
					Motivasyon	İstekli olma									
						Gönüllü katılım sağlama									
					Değer	Fen'in katkısına değer verme									
				Sorumluluk	Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme										
				Fen-Teknoloji Toplum-Çevre	Sosyo-Bilimsel Konular										
					Bilimin Doğası										
					Bilim ve Teknoloji ilişkisi										
					Bilimin Toplumsal Katkısı										
					Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci										
					Fen ve Kariyer Bilinci										

Değerlendirme Boyutları	Evet	Kısmen	Hayır	Uygun Değil	Açıklamalar
1. Öğretime Hazırlık Boyutu					
1.1. Etkinlik başlangıcında sorulan sorular ön bilgileri test ediyor mu?					
1.2. Etkinlik öncesindeki hazırlık soruları etkinliğe ilişkin farkındalık oluşturabiliyor mu?					
1.3. Etkinlik ve kullanılacak malzemelerin tanıtımı için verilen zaman yeterli mi?					
1.4. Etkinlik planlanan konunun amacıyla uyumlu mu?					
2. Öğrenciye Uygunluk Boyutu					
2.1. Etkinlik farklı duyarların kullanımına fırsat tanıyor mu?					
2.2. Etkinlik günlük hayattaki olaylardan uyarlanarak kurgulanmış mı?					
2.3. Etkinlik önceki öğrenmelerle ilişki kurmaya yardımcı olabiliyor mu?					
2.4. Etkinlik öğrencinin fiziksel ve zihinsel olarak katılımını sağlıyor mu?					
2.5. Etkinlik öğrencilerin ilgisini çekebiliyor mu?					
2.6. Etkinlik hedef grubun bilişsel özelliklerine uygun mu?					
3. Etkinliğin İşlevselliği Boyutu					
3.1. Etkinlik ilgili hedeflere ulaşmayı sağlayacak nitelikte mi?					
3.2. Etkinlik kapsamında kullanılan malzemeler tekrar kullanıma uygun mu?					
3.3. Etkinlik öğrencinin bağımsız çalışmasına fırsat tanıyabilecek nitelikte mi?					
3.4. Etkinlik bireysel farklılıklara göre uyarlanabilme özelliğine sahip mi?					
4. Etkinliğin Kullanışlılığı Boyutu					
4.1. Etkinlik için planlanan zaman yeterli mi?					
4.2. Etkinlikte kullanılan malzemeler maliyet açısından ekonomik mi?					
4.3. Etkinlikte kullanılan malzemeler kolay ulaşılabilir nitelikte mi?					
4.4. Etkinlikte kullanılan malzemeler kolay kullanılabilir nitelikte mi?					
4.5. Etkinlik öğrencinin güvenliğini ön planda tutuyor mu?					
5. Öğretimin Gerçekleştirilmesi Boyutu					
5.1. Öğrencilere kazandırmayı planladığı davranışlar için onların gerekli ön koşul becerilerine sahip olup olmadıklarını değerlendiriyor mu?					
5.2. Derse girişte öğretilecek konunun amacını öğrenciye açıklıyor mu?					
5.3. Derse girişte ön bilgilerin öğrenilecek bilgilerle bağlantısı kuruluyor mu?					
5.4. Öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözetenek belirlenen öğretim yöntemi uygulanıyor mu?					
5.5. Önerilen grup ya da bireysel öğretim düzenlemelerine uygun olarak öğretim sürdürülüyor mu?					
5.6. Planlanan zamana uygun olarak öğretimi sürdürüyor mu?					
5.7. Derste planlanan ölçme değerlendirme etkinliklerini amacına göre uyguluyor mu?					
6. Fiziksel Ortam Boyutu					
6.1. Bireysel farklılıklara uygun ışık düzenlemesi yapılıyor mu?					
6.2. Bireysel veya grup çalışmasına göre oturma planı düzenleniyor mu?					
6.3. Derste kullanılacak araç-gereç ve materyaller öğrencilerin erişimine uygun bir şekilde yerleştiriliyor mu?					
Gözlemci Notları					

FEN ETKİNLİK GÖZLEM FORMU (FEGF) KULLANIM KILAVUZU

Bu gözlem formu fen derslerinin sınıf ortamında işlenişini gözlemek, hedeflenen kazanımların ve yapılan her bir etkinliğin öğretim programında belirtilen öğrenme çıktılarına (bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre) ne kadar yansıdığını belirlemek ve söz konusu etkinliklerin çeşitli ölçütler açısından değerlendirilmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Bilgi Öğrenme Alanı: Araştırmacı, bu kısımda öncelikle ilgili kazanım(lar)'ı Bloom taksonomisinin güncelleştirilmiş biçimine göre sınıflandırır ve sınıf ortamında gözlemler yaparak söz konusu kazanım(lar)'ın gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini tespit eder. Kazanım Bloom taksonomisine göre belirlenen düzeyde işleniyorsa gerçekleşme durumu olarak 'evet', eğer daha alt düzeyde işleniyorsa 'hayır' seçeneğini işaretler.

Beceri Öğrenme Alanı: Araştırmacı ders esnasında yapılan etkinliğin bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerilerinden hangi alt becerileri kazandırmayı hedeflediğini tespit eder. Daha sonra sınıfta gözlem yaparak uygulanan etkinliğin hedeflenen becerilerin kazandırılması durumunda 'evet', kazandırılmaması durumunda ise 'hayır' seçeneğini işaretler.

Duyuş Öğrenme Alanı: Araştırmacı öncelikle ilgili etkinliğin tutum, motivasyon, değer ve sorumluluk alanlarından hangilerini kazandırmayı hedeflediğini tespit eder. Daha sonra sınıfta gözlem yaparak uygulanan etkinliğin hedeflenen alanlarda gelişim sağlaması durumunda 'evet', sağlamaması durumunda ise 'hayır' seçeneğini işaretler.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Öğrenme Alanı: Araştırmacı ders esnasında yapılan etkinliğin; "sosyo-bilimsel konular", "bilimin doğası", "bilim ve teknoloji ilişkisi", "bilimin toplumsal katkısı", "sürdürülebilir kalkınma bilinci" ve "fen ve kariyer bilinci" alanlarından hangilerini kazandırmayı hedeflediğini tespit eder. Daha sonra sınıfta gözlem yaparak uygulanan etkinliğin katkı sağladığı öğrenme alanları için 'evet', sağlamadığı alanlar için 'hayır' seçeneğini işaretler.

Formun ikinci kısmında fen dersinin işlenişinin ve planlanan etkinliklerin çeşitli boyutlar açısından değerlendirilmesi ile ilgili maddeler bulunmaktadır. Söz konusu olan bu boyutlar öğretime hazırlık, öğrenciye uygunluk, etkinliğin işlevselliği, etkinliğin kullanışlılığı, öğretimin gerçekleştirilmesi ve fiziksel ortam boyutlarından ve her bir boyut altındaki maddelerden oluşmaktadır. Araştırmacı bu alt maddelere göre dersi ve yapılan etkinliği 'evet', 'kısmen', ya da 'hayır' şeklinde değerlendirir ve her bir boyutla ilgili belirtilmek istenen düşünceler ve farklı durumlar 'açıklamalar' kısmına yazılır. Ayrıca gözlenen etkinlik ilgili madde bakımından değerlendirilemeyecek nitelikte ise 'uygun değil' kısmı işaretlenir. Son olarak araştırmacı sayfa sonundaki gözlemci notları bölümüne ders ya da etkinlik hakkında eğer varsa genel görüş ve düşüncelerini belirtir.

EK 4. Öğretmen Kılavuzu

Görme Engellilere Fen Öğretimine Yönelik Genel Öneriler

- Sınıftaki eşya, sıra ve diğer mobilyaların konumları sabit olmalı ve öğrencilerin bağımsız hareketini engellemeyecek şekilde düzenlenmelidir.
- Sınıfın yapısı ve içeriği başlangıçta tüm öğrencilere tanıtılmalıdır.
- Az gören öğrencilerin oturma düzenleri ayarlanırken öğrencilerin görme durumlarına göre bireysel ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır.
- Öğrencilerin bireysel ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanmış ve geliştirilmiş öğretim materyallerini derse gelmeden önce hazır bulundurulmalıdır.
- Öğrencilerle sözlü iletişim kurarken mümkün olduğunca açıklayıcı, tanımlayıcı ve kapsayıcı zengin betimlemeler yapmaya özen gösterilmelidir.
- Sınıf tahtasına yazılan ifadeler mutlaka sözlü olarak tekrar edilmeli, şekiller betimlenmelidir.
- Eğitsel materyaller kullanılırken görmeyen öğrencilerin ilgili materyallere dokunmaları sağlanmalı ve az gören öğrencilerin görebildiği mesafe dikkate alınmalıdır.
- Görsel ve sesli dijital materyallerin (video, film, animasyon vb.) birden fazla cihazdan aynı anda verilmesi durumunda sesin uyumu sağlanması için gösterim aynı anda başlatılmalıdır.
- Etkinlikler az gören ve görmeyen öğrencilerin bir arada bulunduğu heterojen gruplar oluşturularak yapılmalıdır.
- Sınıf içerisinde açık, anlaşılır ve öğrencileri rencide etmeyecek bir dil kullanılmalıdır (Örneğin, az gören öğrenciler için tahta kullanıldığı zaman “görüyor musun?” ifadesi yerine “bana ne gördüğünü söyler misin?” şeklinde).
- Etkinlikler yapılırken güvenlik tedbirleri alınmalıdır.
- Her etkinlikten önce mutlaka kullanılacak malzemeler öğrencilerin bireysel gereksinimlerine uygun yöntemlerle (dokunma, sözel betimle vb.) tanıtılmalıdır.
- Öğrenci, etkinliğin amacı ve hedeflerinden mutlaka haberdar edilmelidir.
- Etkinlik öncesi ve sonrasında öğrencilerin kavramsal düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik sorular sorulmalıdır.
- Ders esnasındaki değerlendirmelerde öğrencilerin yazma ve okuma hızı göz önünde bulundurulmalıdır.
- Beceri gerektiren etkinliklerde öğrenci ihtiyaçlarına göre öğrenciye destek sağlanmalıdır.
- Öğretim sürecinde bilgi almayı destekleyecek görme duyu organı dışındaki diğer duyu organlarının da kullanımı sağlanmalıdır.
- Öğrencilere kendileriyle konuşulduğunu anlayabilmeleri için öğrenciye dönerek ve isimleriyle hitap edilmelidir.

Öğrenme Alanı: Fen Bilimleri

Konu: Maddenin Tanecikli Yapısı

Hedeflenen Sınıf: 6. Sınıf

Kullanılan Öğretim Teknikleri: Beyin fırtınası, Hikâye yazdırma, Deney yapma, Soru-cevap, Öğrenci sunumu

Tahmini Süre: 40+40 dakika

Etkinlikle amaçlanan kazanımlar:

6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.

Amaç: Maddenin tanecikli bir yapıda olduğunu açıklamak.

Öğrenilecek kavramlar: Maddenin tanecikli yapısı



GİRME/DİKKAT ÇEKME:

Öğrencilere " Bugün hangi konuyu işleyeceğiz? " diye soru yöneltiniz. Her bir öğrenciye küp şeker-toz şeker, strafor-straforun parçalanmış hali, kalem-kalem tozu ve toprak-kurumuş çamur malzemeleri veriniz.

Öğrencilerden malzemeleri incelemeleri isteyiniz. Daha sonra öğrencilere dağıtılan malzemelere yönelik olarak şu soruları sorunuz (öğrencileri ikili grup yaparak beyin fırtınası yaptırılır):

- Sizce küp şeker ve toz şeker aynı madde midir? Cevabınız evetse neden/hayırsa neden?
- Sizce toprak ve çamur aynı madde midir? Cevabınız evetse neden/hayırsa neden?
- Sizce Kalem ve kalem tozu aynı madde midir? Cevabınız evetse neden/hayırsa neden?

Not:

- Her derse girildiğinde öğrencilere günaydın deyip hal hatır sormayı unutmayın!
- Öğrencileri derse motive etmek için güler yüzlü olmayı ve onlarla ilgilenmeyi unutmayın!
- Konunun işleneceği dersten önceki derste işlenecek konuyla ilgili araştırma yapıp gelmeleri için öğrencileri bilgilendirmeyi unutmayın!

Bu basamakta öğrenciyi sorularla yönlendirebilirsiniz. Fakat sorduğunuz sorulara cevap vermekten kaçınınız!



KEŞFETME:

Şimdi sizden hayal etmenizi istiyorum: Öncelikle çamurdan tuğlalar yapın (Öğrencilerin odaklanması için inşa ettiniz mi sorusu sorabilirsiniz? Duruma göre 1-2 dk süre verilebilirsiniz.). Şimdi yaptığınız tuğlalarla araya başka bir malzeme koymadan hayalinizdeki binaları, yüzme havuzlarını, çiftlikleri yapmanızı istiyorum (Duruma göre 1-2 dk süre verilebilirsiniz.). Nasıl bir bina yaptınız?(Her öğrenciye söz vermeyi unutmayın!)

Şimdi hepinizin düşünmesini istiyorum yaptığınız yapıları bakıldığında nasıl görünmektedir? Bir bütünmüş gibi görünüyor mu? Öğrencilerden alınan cevaplara göre maddenin tanecikli yapıda olduğunu anlaması için şu sorularla devam ediniz:

- Yapılarınızı nelerden yaptınız?(Tuğlalardan cevabı beklenir.)
- Tuğlalardan yapılan yapılarınız bütün şeklinde gözüküyor mu?(Gözüküyor cevabı beklenir.)
- Tuğlaları ne ile yapmıştınız?(Çamurdan yaptık cevabı beklenir.)
- O zaman bütünsel gibi gözükken yapınızın inşasını nasıl yaptığınızı bana anlatabilecek var mı?(Öğrencilerden toprak çamuru, çamur tuğlayı, tuğla binayı oluşturdu cevabı beklenir.)
- "Çamur bütünsel bir yapıda mıdır?", "Tuğla bütünsel yapıda mıdır?", "Yapılarınız bütünsel yapıda mıdır?" soruları sorarak öğrencilerin bütünsel yapıda olan maddelerin taneciklerden oluştuğunu keşfetmesini sağlayınız.
- Toprak tanecikleri çamuru, çamur tanecikleri tuğlayı, tuğlalar binaları oluşturdu. Sizce bu durum maddenin nasıl bir özelliğe sahip olduğunu gösteriyor? (Öğrencilerden madde tanecikli yapıya sahiptir cevabı beklenir.)

Bu basamakta öğrenciye açıklama yapmak yerine öğrencinin açıklama yapması istenir. Öğrencilerden alınan cevaplara göre öğretmen doğru olan cevabı açıklar.



AÇIKLAMA:

Maddenin tanecikli yapıda olduğunu anlamaya çalışan öğrencilerin zihinlerinde oluşan fikirleri desteklemek amacı ile öğrencilerin her birine deney yaptırmak üzere aşağıdaki malzemeler veriniz:

- ✓ Havan
- ✓ Çamur
- ✓ Küp şeker
- ✓ Strafor
- ✓ Kalem açacağı
- ✓ Kurşun kalem

Malzemeleri dağıttınız ve öğrencilerin yapması gereken işlemlerin yapılmasını sağlayarak ilgili soruları sorunuz (her bir öğrenciyi cevaplamaya teşvik ediniz):

- Havanda küp şekeri parçalamaları istenir. Parçalanmış küp şekerin toz şekere benzediğini dokunarak anlayan öğrenciye "Küp şeker hangi parçalardan oluşmuştur?" sorusu yöneltilir ve öğrencilerden "Küp şeker toz şeker taneciklerinden oluşmuştur." cevabı gelmesi beklenir. "Sizce toz şekerdeki tanecikler arası boşluk mu daha fazladır yoksa küp şekerdeki mi?" sorusu sorularak öğrencilerden "Toz şekerdeki şeker taneciklerini bağımsız hareket ettirmek daha kolaydır o zaman toz şeker tanecikleri arası boşluk daha fazladır." cevabını vermesi beklenir. Dolayısıyla maddenin tanecikli ve boşluklu yapıda olduğunu anlaması beklenir.
- Kalem, kalemtıraş yardımıyla açılıp kalem kırıntılanna ve çamurun havanda ya da elde parçalanıp toprak haline dönmesinde de aynı yol izlenir.

Madde, örneğin çamur, kum gibi küçük taneciklerden oluşmuştur; örneğin tahta, talaş gibi küçük taneciklerden oluşmuştur. Buna göre "Madde nasıl bir yapıdadır?" diye soru yöneltiniz ve daha sonra "madde tanecikli yapıdan oluşmuştur" tanımını veriniz.

Bu basamakta öğrenciye farklı örnekler sunabilir, farklı durumlarla karşı karşıya bırakabilir ya da sorular sorarak konuyu derinleştirebilirsiniz.



DERİNLEŞTİRME:

"Maddenin tanecikli yapıda olduğunu anlamayan var mı?" sorusu yönlendiriniz ve verilen cevaplardan öğrencilerin yanlış veya eksik anladıkları hususları belirleyiniz. Daha sonra yakın çevredeki maddelerden başlamak üzere (yakından uzağa) maddelerin tanecikli yapıda olduğu örneklendiriniz.

Aşağıdaki örnekleri veriniz, her bir öğrenciden en az bir soru için cevap vermesini bekleyiniz ve soruyla ilgili açıklamayı yapınız.

Sınıftaki masanın tahtası: "Masa tahtasını marangoza götürsek parçalasa talaş oluşmaz mı?", "Biz balta ile kırsak en az iki üç parçaya ayrılmaz mı?" (Bunu öğrencilerin anlaması için her bir öğrenciye zımpara ve küçük ağaç parçaları verip zımparalamalarını isteyerek öğrenmeyi aktif kılabilirsiniz.) sorularını yöneltiniz ve "masanın tahtası daha küçük parçalara ayrıldığına göre tanecikli yapıdadır" tanımını veriniz.

Sınıftaki masanın demir ayakları: "Sizce demir ayaklar tanecikli yapıda mıdır?" Demiri rende ya da törpü yardımı ile küçük parçalara ayırabilirsiniz (Küçük demir parçası getirilip bir törpü ile törpülendiğinde küçük parçalara ayrıldığını gösterebilirsiniz.). Buna göre demirde tanecikli yapıya sahip midir?

Sınıftaki ampul, üstümüzdeki giysi, silgi, okulumuz, ağaç, demir çöp kutusu, araba, asfalt yol gibi maddeler sizce tanecikli yapıya sahip midir? Öğrencilerden yaşadığı çevreden örnekleri vermesi beklenir. Daha sonra "görüp-dokunabildiğimiz, hatta göremediğimiz ve dokunmadığımız hava bile tanecikli yapıya sahiptir" tanımını yapınız.

Öğrencilerin anlayıp anlamadığını anlamak için "Tanecikli yapıya sahip olmayan madde var mıdır?" sorusu sorularak öğrencilere beyin fırtınası yaptırılması için 3-4 dk zaman veriniz. Daha sonra öğrencilerden gelen cevaba göre "her madde tanecikli yapıya sahiptir" tanımını yapınız.

Öğrencilerin bu basamaktaki soruları cevaplayabilmeleri için hazırlanan az gören veya total görmeyenlerin okuyabileceği şekilde hazırlanmış değerlendirme kâğıdını dağıtmayı unutmayın. Ev ödevi şeklinde verilecek grup ödevlerinde yatılı kalanları bir grup, evde kalanları bir grup yapmaya özen gösterin. Ders sonunda öğrenci görme yetersizliklerine uygun olarak hazırlanmış konu özetinin formlarını dağıtmayı unutmayın.



DEĞERLENDİRME:

Öğrencileri 3'lü gruplara ayırarak bir grup öğrenciye maddenin tanecikli yapıda olduğuyla ilgili bir hikâye yazmalarını, diğer bir gruba ise kendilerinden daha küçük kardeşlerine/arkadaşlarına maddenin tanecikli yapıda olduğunu ispatlar bir metin yazmalarını isteyiniz (Dersin vakti bitmek üzere ise diğer ders getirmeleri, ders saati uygun ise hemen yapmaları istenmelidir. Yazma konusunda sıkıntı çeken öğrenciler için hikâyeyi yazmadan anlatmaları istenebilir.).

Öğrenme Alanı: Fen Bilimleri

Konu: Maddenin Tanecikli Yapısı

Hedeflenen Sınıf: 6. Sınıf

Kullanılan Öğretim Teknikleri: İlginç hikaye, Soru-cevap, TGA, Beyin fırtınası, Grup tartışması, Drama, Analoji

Tahmini Süre: 40+40 dakika

Etkinlikle amaçlanan kazanımlar:

6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.

6.3.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.

Amaç: Maddenin boşluklu ve hareketli bir yapıda olduğunu açıklamak.

Öğrenilecek kavramlar: Maddenin boşluklu yapısı, Maddenin hareketli yapısı

2 adet girme basamağı var. Geçen ders değerlendirme basamağında yapılmazı istenilenler ödev olarak verildiyse 1. Basamaktan bağlamayı unutma!



GİRME/DİKKAT ÇEKME 1:

Geçen ders vermiş olduğum ödevi iki grubunda okumasını istiyorum. Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili hazırlamış olduğunuz hikâye veya kardeşinize/arkadaşınıza ispatlama ile yazdığınız özetlerden sorular soracağım. Dikkatli bir şekilde iki grubunda dinlemesini istiyorum. Öğrencilerin hazırlamış olduğu metinler dinlendikten sonra öğrencilere sorular yöneltiniz. Yanlış anlatmış olabilirler. Bu durumda öğrencilerin yanlışlığına dikkat çekmelisiniz. Daha sonra öğrencilere maddenin tanecikli yapıda olduğu diğer ders örneklerinden kısaca bahsedilerek özetleyiniz.

Öğrencilerin her soruda düşünmesi için yeterli zaman verilmeli
fakat öğretmen tarafından açıklama yapılmamalıdır.

GİRME/DİKKAT ÇEKME 2:

Derse gelirken yanınızda öğrenci sayısı kadar balon getiriniz. Sizlere bir şey danışmak istiyorum. Yazın tatile gitmek için valizleri hazırladım. Eşim valizleri arabaya götürdü ve bagaja yerleştirmeye çalıştı valizlerin 3'ü sığırdı fakat 4'üncüsü dışarıda kaldı. Ben biraz ittirip 4'üncü valizi de yerleştirmeye çalıştıysam da nafile yerleştiremedim. Sizce neden yerleştirememiş olabilirim? (Öğrencilerden yer kalmamıştır cevabı beklenir.) Az önce anlattığım olaya benzer bir olay da pazardan aldıklarımı buzdolabına yerleştirirken yaşadım. Domateslerin hepsi sebzeliğe sığmadı fakat havuçları yerleştirdim yer bile kaldı. Sizce neden havuçları yerleştirdiğimde yer kalmasına rağmen, domatesleri yerleştirirken yer kalmadı?

Bu basamakta öğrenciye sorulan sorular dışında sorular
yönlendirebilirsiniz. Fakat sorduğunuz sorulara cevap vermekten kaçınınız!



KEŞFETME:

Öğrencilere derse gelirken getirilmiş olan balonları dağıtınız. Ayrıca görme yetersizliği olan bireyler için geliştirilen kısıklı şırıngayı bir bütün olmayacak şekilde veriniz. Öğrencilerin materyalleri keşfetmesi için 1-2 dk. verebilirsiniz. Balonların şişirilmesini isteyiniz.

Dikkat çekme basamağında sorulara cevap bulması ve keşfetmesinin sağlanabilmesi için şu sorularla devam ediniz (öğrencilere bireysel ya da ikili grup şeklinde beyin fırtınası yaptırınız.):

- Şişirdiğiniz balonları biraz daha şişirebilir misiniz?(Öğrencilerden öncelikle cevap alın ve daha sonra denemesini sağlayın.)(Şişirilmez duruma gelmesini sağlayın.)
- Daha fazla şişirilmeyecek olan balonu şişirebilir misiniz?(Öğrencilerden şişirebilirsiniz ama patlar cevabının gelmesi beklenir.)

- Balonları size verdiğimde balon şişmemiştii, siz şişirdiniz. Sizler balona hava üfledikçe balon hava aldı ve şişti. Ama daha sonra hava üflemenize rağmen şişmesi zor bir durum oldu. Sizce belirli bir süreden sonra zor şişmesinin nedeni ne olabilir?
- Tatile çıkarken valizleri yerleştirememiştim hatırlıyorsunuz değil mi? Sizce valizleri hepsinin bagaja sığması için ne yapabilirim?

Bu basamakta öğrenciye açıklama yapmak yerine öğrenciden açıklama yapması istenir. Öğrencilerden alınan cevaplara göre öğretmen doğru olan cevabı açıklar. Yanınızda TGA kağıtlarını getirmeyi unutmayın.



AÇIKLAMA:

Gaz olan hava için: Öğrencilere TGA (tahmin et-gözlemla-açıkla) kâğıdı dağıtınız. Öğrencilere kısıklı şırınganın mekanizmasının takılıp içi hava dolu olan şırıngayı sıkırtmalarını isteyiniz. Fakat işlem gerçekleştirilmeden öğrenciye "Ne olmasını bekliyorsunuz?" beklediğiniz olayı tahmin et kısmına yazın deyiniz. Daha sonra sıkırtma işlemini gerçekleştirmelerini ve öğrencilerden gözlemlediği olayı yazmalarını isteyiniz.

Sizce şırınga neden sıkıştı? Bunun nedenini açıkla kısmına yazınız. (Öğrencilerden sözel cevaplar alınız.)

Sıvı olan su için: Öğrencilere TGA (tahmin et-gözlemla-açıkla) kâğıdı dağıtınız. Öğrencilere kısıklı şırınganın mekanizmasının takılıp içi su dolu olan şırıngayı sıkırtmalarını isteyiniz. Fakat işlem gerçekleştirilmeden öğrenciye "Ne olmasını bekliyorsunuz?" sorusunu sorunuz ve bekleedikleri olayı tahmin et kısmına yazmalarını isteyiniz. Daha sonra sıkırtma işlemini gerçekleştirmelerini ve öğrencilerden gözlemlediği olayı yazmalarını isteyiniz.

Sizce şırınga neden sıkıştı/sıkışmadı? Bunun nedenini açıkla kısmına yazınız. (Öğrencilerden sözel cevaplar alınız.)

Katı olan maddeler için: Öğrencilere TGA (tahmin et-gözlemla-açıkla) kâğıdı dağıtınız. Öğrencilerden kısıklı şırınganın mekanizmasının takmalarını ve içi katı madde ile dolu olan şırıngayı sıkırtmalarını isteyiniz. Fakat işlem gerçekleştirilmeden öğrenciye "Ne olmasını bekliyorsunuz?" sorusunu sorun ve beklediğiniz olayı tahmin et kısmına yazın deyiniz. Daha

sonra sıkıştırma işlemi gerçekleştirmelerini ve öğrencilerden gözlemlediği olayı yazmalarını isteyiniz.

Sizce çirina neden sıkışmadı? Bunun nedenini açıkla kısmına yazınız.

Yaptığınız deneyde havayı sıkıştırılabildiniz, suyu çok az hatta yok denecek kadar az sıkıştırılabildiniz, katı maddeyi ise hiç sıkırtıramadınız. Sizce neden hava sıkıştırılabiliyor, su yok denecek kadar az sıkıştırılıyor, katılar ise hiç sıkıştırılmıyor? (Öğrencilerden gazlarda tanecikler arası boşlukların fazla olduğu, sıvılarda bu boşlukların daha az olduğu ve katıda ise yok denecek kadar az olduğu cevabı beklenir.)

Gaz tanecikleri arası boşluklar fazladır, tanecikler bu nedenle istediği yere kolaylıkla hareket edebilirler. Sıvı tanecikler arası boşluklar gazlara göre azdır fakat katılara göre fazladır. Sıvı tanecikleri arasında boşlukların olması nedeniyle tanecikler hareket ederler. Katı tanecikler arası boşluk ise yok denecek kadar azdır. Boşlukları yok denecek kadar az olduğundan dolayı kolaylıkla hareket edemezler.

Öğrencilere katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecikler arası boşluğunu gösteren kabartma ile yapılmış materyali dağıtınız. Öğrencilerin dokunarak anlaması için anlatılanları kısaca tekrarlayınız.

Sınıftaki öğrencilerden 2'li-3'lü gruplar oluşturularak grupların her birinin ayrı ayrı katı hali, sıvı hali ve gaz hali temsil etmesini isteyiniz. Gruptan bir kişiye söz hakkı verilerek öğrencilere kendi halindeki boşluk miktarının diğer halleri göre nasıl olması gerektiğini sorunuz.

Bu basamakta öğrenciye farklı örnekler ve konuyla ilgili farklı kavramlar sunabilirsiniz. Ayrıca farklı durumlarla karşı karşıya bırakabilir ya da sorular sorarak konuyu derinleştirebilirsiniz.



DERİNLEŞTİRME:

Öğrencilere katı-sıvı-gaz analoji düzeneği verilir. Düzeneğin içinde straforun parçalanmış hali bulunmaktadır. Strafor katı hali, düzeneğin içinde duran tanecikler sıvı hali ve fanın çalışmasıyla oluşan durum ise

gaz hali temsil etmektedir (Az görenlerin yakından izlemesini, total görmeyenlerin düzeneğin içine eline sokmaları sağlanmalı ve elleriyle hissedebilmeleri sağlanmalıdır. Bu sayede hem boşluklu hem de hareketli hali anlayabilirler.).

Hepinizin tahtaya kalkmasını istiyorum. Şimdi sizden az önce gösterdiğimiz katı, sıvı ve gaz hali oluşturan tanecikleri sizlerin temsil etmesini istiyorum.

Katı maddeyi nasıl temsil edersiniz?(Öğrencilerden bir bütün haline gelmesi ve aralarında boşluğun çok az olduğunun farkına varmaları beklenir.)

Katı hali oluşturan tanecikler arasındaki boşluklar nasıldır?(Çok azdır cevabı beklenir.)

Birbirine çok yakın olan katı haldeki maddenin taneciklerini her biriniz ayrı ayrı temsil ediyorsunuz. Öğrenciler isimleriyle hitap edilerek *sen bir katı haldeki maddenin taneciğisin şeklinde bildirim yapınız. Öğrenciye söz hakkı vererek "Sen tanecik olarak katı haldeyken hangi hareketleri yapabilirsin? Gösterebilir misin bize?"* (Burada sen zamiri yerine öğrenci ismi kullanmaya özen gösteriniz.) sorulannı yöneltiniz.

Öğrencinin verdiği cevaba göre (Her soruyu farklı öğrenciye sorunuz):

Bulunduğun yerde titreşim hareketi yapabilir misin?(Öğrenci kolaylıkla yapar.) Demek ki katı hali oluşturan tanecikler titreşim hareketi yapabilir.

Bulunduğun yerde öteleme (yer değiştirme) hareketi yapabilir misin? (Öğrenci yer olmadığından öteleme hareketi yapamaz. Öğrencinin hareket edemeyecek şekilde birbirlerine yaklaşmalarına ve bu soru için ortadan bir öğrenci seçmeye özen gösteriniz.) Demek ki katı hali oluşturan tanecikler öteleme (yer değiştirme) hareketi yapamaz. Çünkü yer değiştirecekleri boşluk yoktur.

Bulunduğun yerde dönme hareketi yapabilir misin? (Öğrenci yer olmadığından dönme hareketi yapamaz. Öğrencinin hareket edemeyecek şekilde birbirlerine yaklaşmalarına ve bu soru için ortadan bir öğrenci seçmeye özen gösteriniz.) Demek ki katı hali oluşturan tanecikler öteleme (yer değiştirme) hareketi yapamaz.

Sıvı maddeyi nasıl temsil edersiniz?(Öğrencilerden bir bütün haline gelmesi ve aralarında boşluğun katıya göre daha fazla olduğunun farkına varmaları beklenir.)

Sıvı hali oluşturan tanecikler arasındaki boşluklar nasıldır?(Katıya göre fazladır ama arada boşluk vardır cevabı beklenir.)

Birbirine çok yakın olmayan sıvı maddenin taneciklerini her biriniz ayrı ayrı temsil ediyorsunuz. Öğrenciler isimleriyle hitap edilerek *sen bir sıvı haldeki maddenin taneciğisin şeklinde bildirim yapınız. Öğrenciye söz hakkı verilerek "Sen sıvı haldeki maddenin taneciği olarak bu haldeyken hangi hareketleri yaptığını gösterebilir misin?"* (Burada sen zamiri yerine öğrenci ismi kullanmaya özen gösteriniz.) sorularını yöneltiniz. Öğrencinin verdiği cevaba göre (Her soruyu farklı öğrenciye sorunuz):

Bulunduğun yerde titreşim hareketi yapabilir misin? (Öğrenci kolaylıkla yapar.) Demek ki sıvı hali oluşturan tanecikler titreşim hareketi yapabilir.

Bulunduğun yerde öteleme (yer değiştirme) hareketi yapabilir misin? (Öğrenci aralarında boşluk olduğundan zorda olsa öteleme hareketi yapar.) Demek ki sıvı hali oluşturan tanecikler öteleme (yer değiştirme) hareketi yaparlar. Çünkü sıvı hali oluşturan taneciklerin dolaşabileceği boşluklar sıvıda mevcuttur.

Bulunduğun yerde dönme hareketi yapabilir misin? (Öğrenci etrafında boşluk olduğundan kendi etrafında kolaylıkla dönme hareketi yapabilir.) Demek ki sıvı hali oluşturan tanecikler öteleme (yer değiştirme) hareketi yapabilirler. Çünkü taneciklerin kendi etrafında dönebilecekleri boşluk bulunmaktadır.

Gaz maddeyi nasıl temsil edersiniz? (Öğrencilerden bir bütün haline gelmesi ve aralarında boşluğun katıya ve sıvıya göre daha fazla olduğunun farkına varmaları beklenir.)

Gaz haldeki maddenin tanecikleri arasındaki boşluklar nasıldır? (Katı ve sıvıya göre daha fazladır, taneciklerin rahatlıkla dolaşabileceği boşluklar vardır.)

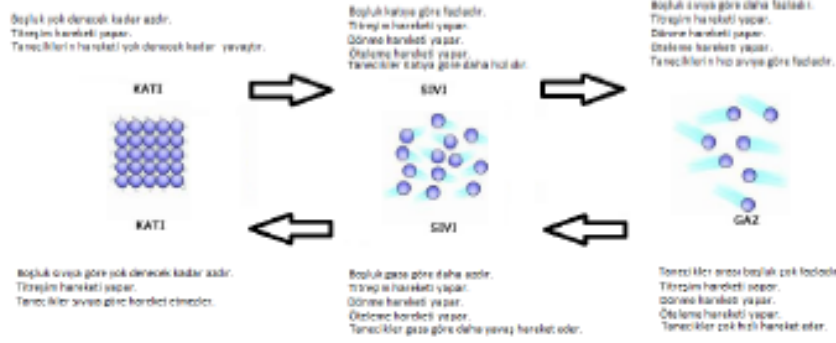
Birbirinden uzak olan gaz haldeki maddenin taneciklerini her biriniz ayrı ayrı temsil ediyorsunuz. Öğrenciler isimleriyle hitap edilerek *sen gaz haldeki maddenin taneciğisin şeklinde bildirim yapınız. Öğrenciye söz hakkı verilerek "Sen gaz halindeki maddenin taneciği olarak bu haldeyken hangi hareketleri yapabilirsin gösterebilir misin?"* (Burada sen zamiri yerine öğrenci ismi kullanmaya özen gösteriniz.) soruları yöneltiniz. Öğrencinin verdiği cevaba göre (Her soruyu farklı öğrenciye sorunuz):

Bulunduğun yerde titreşim hareketi yapabilir misin? (Öğrenci kolaylıkla yapar.) Demek ki gaz haldeki maddenin tanecikleri titreşim hareketi yapabilir.

Bulunduğun yerde öteleme (yer değiştirme) hareketi yapabilir misin? (Öğrenci aralarında yeteri kadar boşluk olduğundan kolaylıkla öteleme hareketi yapar.) Demek ki gaz tanecikleri

öteleme (yer değiştirme) hareketi yaparlar. Çünkü sıvı haldeki taneciklerin dolaşabileceği boşluklar gazda fazlasıyla mevcuttur. Bulunduğu yerde dönme hareketi yapabilir misin? (Öğrencinin etrafında boşluklar fazlasıyla olduğundan kendi etrafında kolaylıkla dönme hareketi yapabilir.) Demek ki gaz haldeki tanecikler öteleme (yer değiştirme) hareketi yapabilirler. Çünkü taneciklerin kendi etrafında dönebilecekleri boşluk fazlasıyla bulunmaktadır.

Şimdi hepiniz aynı maddenin farklı hallerini temsil etseniz, sizce hal değişimi gerçekleştikçe tanecikler arası boşluk ve taneciklerin hareketliliğinde ne gibi değişim olur? Öğrencilerden cevap alınarak aşağıdaki şekli içeren maddenin halleri ve boşluklu yapı materyali dağıtılarak öğrencilerin incelemesi sağlanır:



Değerlendirme uygulaması sonunda, öğrenci yetersizliklerine uygun olarak basılmış konu özeti ve değerlendirme sorularının bulunduğu formları (Braille kağıdına yazılmış veya büyük basım) öğrencilere dağıtmayı unutmayın.

DEĞERLENDİRME:

Öğrencilerin konuyu kavramaları için bir önceki derste işlenen maddenin tanecikli yapısı konusunu da içerecek etkinlik yaptınız ve sorular sorunuz.

Etkinlik 1

Öğrencilerden tahtaya çıkıp 2'li ya da 3'lü gruplar oluşturmalarını isteyiniz. Katı, sıvı ve gaz madde yazan kâğıtlardan bir tanesi öğrenci grupları tarafından çekilmesini isteyiniz. Kendilerine çıkan maddelerle ilgili olarak (öğrencilere cevaplama hakkı vermek için ve arkadaşlarıyla iletişimde olmaları için 1 dk zaman verebilirsiniz):

- Sizin gruba çıkan maddenin taneciği hanginizsiniz?(Grup bireylerinden bizler birer taneciğiz denmesi beklenir. Katı madde ise katı taneciğiyim şeklinde bir cevap olmalıdır.)
- Sizin gruba çıkan maddenin tanecikler arası boşluğunu diğer gruba çıkan maddeler arası boşlukları da dikkate alarak gösteriniz.(Her grubun boşluk konumu alması istenir. Soru sorulan grubun diğer gruplara göre arasındaki boşluğu yapılandırması beklenir. Yeterli zaman varsa her gruba yöneltilen soruda grupların bir tanesindeki boşluk öğretmen tarafından ayarlanması öğrenciler arasında ki koordinasyonu arttıracaktır.)
- Sizin gruba çıkan maddenin tanecikleri ne tür hareketler yapar bize gösterebilir misiniz?

Etkinlik 2

Öğrencilere renkli straforlar tanecikleri, uhu ve bir kâğıt verilerek öğrencilerden katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecikler arası boşluğunu temsili olarak strafor boncuklarla kâğıda uhu yardımıyla yapıştırarak göstermesini isteyiniz (Öğrencilere yaptıklarıyla ilgili dönüt vermeyi unutmayın. Doğru yapılan öğrencileri sözel pekiştirmeyle pekiştiriniz.).

Etkinliğimiz bitmiştir. Şimdi size ödevlerinizi dağıtıyorum.(Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı ödev kağıdı dağıtılır.) Diğer derse bunları çözüp gelmeyi unutmayın. Bu konuyu anlamaz iseniz diğer konuları da anlayamazsınız. Ayrıca diğer ders fiziksel ve kimyasal değişimi anlatacağım bu yüzden konuya göz atıp gelmenizi tavsiye ederim.

Öğrenme Alanı: Fen Bilimleri

Konu: Fiziksel ve kimyasal değişim

Hedeflenen Sınıf: 6. Sınıf

Kullanılan Öğretim Teknikleri: Soru-cevap, Akran dayanışması

Tahmini Süre: 40+40 dakika

Etkinlikle amaçlanan kazanımlar:

6.3.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

Amaç: Fiziksel ve kimyasal değişimin ne demek olduğunu anlamak ve açıklamak.

Öğrenilecek kavramlar: Fiziksel değişim, Kimyasal değişim

Dağıtılan kutuların öğrenciler tarafından keşfedilmesi için yeterli zaman vermeyi unutmayın



GİRME/DİKKAT ÇEKME:

Sınıfa girer girmez öğrencilerin dikkatini çekecek olan kutuları öğrencilere dağıtınız (Kutular toplamda 9 tane olmalıdır. Kutular 3'erli bloklardan oluşmalı ve 2'li veya 3'lü öğrenci grubuna bir tane 3'erli blok verilmelidir. Her 3'erli bloğun içinde farklı meyve veya sebze olmalıdır. Örneğin bir tane 3'erli bloğun içindeki kutunun bir tanesinde bütün elma, bir tanesinde derse gelmeden önce kesilip konmuş elma ve son kutuda yaklaşık 2-3 gün öncesinden kesilip dışarda bekletilmiş elma olmalıdır.). Öğrencilerin incelenmesine fırsat veriniz fakat kutuların öğrenciler tarafından açılmasını engelleyiniz. Öğrencilerin merakını arttırmak için "Sizce içinde ne olabilir?" şeklinde merak uyandıracak sorular sorulabilir. Öğrencilerden cevap gelmesini sağlayınız. Öğrencilere kısa bir süre sonra ne olduğunu anlayacaksınız denmelidir.

Bu sabah okula geldiğimde öğretmenler odasında çok kötü bir koku vardı. Ne olduğunu anlayamadık. Daha sonra arkadaşlarımızdan biri daha geldiğinde, bu kötü koku ne diye

sordu. Sonra kaloriferin üstüne bırakmış olduğu muzdan gelebileceğini düşündü ve kaloriferin üstündeki poşeti açınca tahmini doğru çıktı. "Sizce muzdan neden kötü bir koku gelmiş olabilir?" sorusu yöneltiniz. Öğrencilerin cevap vermesini bekleyiniz.

Öğrencilerin keşfetmesi ve öğreninin kendi sorularına kendilerinin cevap bulmasını sağlayın.



KEŞFETME:

Dağıtılan kutulara tekrar odaklanılması isteyiniz ve öğrencilere kutuların içinde ne olduğunu bulmaları için ipucu veriniz. "Gruplara dağıttığım 3'lü kutu grubunun bir tanesine elma, bir tanesinde domates ve bir tanesinde ise maydanoz var" deyiniz (Kutuların içine konulacak meyve ya da sebzeleri farklı olmak şartı ile değiştirebilirsiniz.).

Kutuda delikler var isterseniz koklayabilirsiniz, isterseniz çok sert olmayacak şekilde sallayabilirsiniz (Öğrencilerin keşfetmesi için 1-2 dk verilebilirsiniz.).

Öğrenciden gelen cevaplara göre; kutularınızı açabilirsiniz ve kutularınızın içindekileri önünüzdeki kâğıda boşaltabilirsiniz (Öğrencilere kutunun içindekileri koyabilecekleri kâğıtları dağıtınız.).

Öğrencilere soru sorarak öğrencilerin açıklama yapmasını sağlayınız. Öğrencilerden alınan cevaplara göre öğretmen doğru olan cevabı açıklar.

AÇIKLAMA:



Kutuların açılmasıyla ortaya çıkan örneğin bütün elma, kesilmiş elma ve bozulmuş elma ile ilgili olarak "Sizce bunlar nedir?" sorusu yöneltiniz (Öğrencilerden bütün elma, kesilmiş elma ve bozulmuş elma cevapları vermesi bekleyiniz.).

Sizce kesilmiş elma ile bütün elma arasında ne fark vardır? (Öğrencilerden elmanın kesilmiş halidir cevabı gelebilir. Böyle bir durumda bir şeyin kesilmesi bir değişim olmasını gösterir denilmelidir. Değişim maddenin ilk yapısından farklı bir durum almasıdır.)

Sizce elma kesildiğinde nasıl bir değişim gerçekleşmiştir?(Fiziksel bir değişim gerçekleştiği söylenmesi beklenir.)

Peki, sizce fiziksel değişim ne demektir? (Öğrencilerden cevaplar alınıp varsa yanlışları arkadaşları ve sizin aracılığınız ile düzeltilmelidir. "Ali'ye Ayşe'ye yardım etmek ister misin?" ya da "Sen arkadaşının eksikliğini tamamlamak ister misin?" şeklinde akran dayanışması yaptırabilirsiniz.) Maddelerin kimliğinde (yapısında) bir değişiklik olmadan sadece görünümünde meydana gelen değişimlere fiziksel değişim denir.

Sizce bütün elma ya da kesilmiş elma ile çürümüş elma arasında ne fark vardır?(Bozulduğunun yani kimyasal bir değişimin gerçekleştiğini söylemeleri beklenir.)

Az önce değişim maddenin ilk yapısından farklı bir durum almasıdır dedik. Sizce elma bozulduğunda nasıl bir değişim gerçekleşmiştir?(Kimyasal bir değişim olduğunu ya da fiziksel değişimden farklı bir değişimin gerçekleştiğini söylemeleri beklenir.)

Peki, sizce kimyasal değişim ne demektir? (Öğrencilerden cevaplar alınıp varsa yanlışlar öncelikle akran dayanışmasıyla daha sonra sizin aracılığınız ile düzeltilmelidir.) Bir maddenin çeşitli etkilere yapısında değişimlerin olmasına yani başka maddelere dönüşmesine kimyasal değişim denir.

Öğrencilerin konu ve kavramlarla ilgili kendilerinin örnek vermesini sağlayın. Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim ayrımının farkına varmalarına sağlayın.



DERİNLEŞTİRME:

Bir maddede fiziksel değişim olduğunu nereden anlarsınız?(Öğrencilerden uygun cevaplar alınız.) Bir değişimin fiziksel değişim olması için yapısının değişmeden dış görünüşünün değişmesi gerekmektedir. Örneğin kırılma, parçalanma, kesilme olayları maddelerin dış görünüşlerini değiştirdiğinden dolayı fiziksel değişimdir.

Sizce buzun su olması, suyun buharlaşması ya da tam tersi buharın su olması, suyun buz olması fiziksel değişim midir? (Sınıfa öğrenci sayısı kadar buz getiriniz ve öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerinin vücut ısısı sayesinde buzun erimesini ve öğrencilerin buzun erimesiyle suyun oluştuğunu anlamalarını sağlayınız.)(Öğrencilerden tadı değişmiyor ya da yapısı değişmiyor o yüzden fizikseldir cevabı beklenir.) Buzun sıvılaşarak su haline gelmesi hal değişimine örnektir. Hal değişimlerinde maddelerin yapılarında bir değişim olmadan maddeleri oluşturan tanecikler arası boşluklarda değişim olur. Bu yüzden hal değişimleri fiziksel değişimdir.

Sizce belediyelerin topladığı kağıtların ve camların geri dönüşümü fiziksel bir değişim midir yoksa kimyasal değişim midir?(Öğrencilerden camın ve kağıdın yapısı değişmediğinden fizikseldir denmesi beklenir.) Cam malzemeler toplatılıp yüksek sıcaklıklarda eritilerek tekrardan cam malzeme yapımında kullanılmaktadır. Dolayısıyla camın yapısı değişmeyip hal değişimi gerçekleşmektedir. Katı cam ısıtılıp sıvı cama dönüşmekte ve daha sonra soğutularak şişe ya da pencere camı gibi cam malzemeye dönüşmektedir. Hal değişimi nasıl bir değişimdir? (Öğrenciden cevap bekleyiniz.) Geri dönüşümde hal değişimi gerçekleştiğinden dolayı geri dönüşüm fiziksel bir değişimdir.

Bir maddede kimyasal değişim olduğunu nasıl anlarsınız? (Öğrencilerden uygun cevaplar alınız.) Kimyasal değişim sırasında maddenin yapısının değişeceği değişimler olmaktadır. Bu değişimler ısı, ı ışık, gaz çıkışı ve renk değişimi gibi değişimlerdir (Sınıfa kibrit getiriniz ve parçalayınız bunun fiziksel değişim olduğunu, kibriti yakın ve kibrit yanıp kül olunca bunun ise kimyasal değişim olduğunu gösteriniz.). Örneğin evde kullandığımız tüp gaz veya doğal gaz yandığında nasıl bir değişime uğrar?(Kimyasal değişim)

Sizce bizim nefes almamız nasıl bir değişimdir?(Öğrencilerden cevaplar bekleyiniz.) Bizler nefes alırken havadan çok miktarda oksijen alıyoruz. Aldığımız oksijen ciğerlerde değişime uğruyor ve karbondioksit olarak çıkıyor. Buna göre nefes sırasında oksijen alıp karbondioksit vermemiz kimyasal değişimdir.

Doğanın bize sunduğu kimyasal değişimlere örnek verebilir misiniz?(Öğrencilerden bitkilerin fotosentez yapması örneği vermesi beklenir. Öğrenciler bu örneği vermezlerse siz bu örneği vermeyi unutmayınız.)

Bu basamakta sorulacak soruları öğrencilerin kendilerinde bulunması için hazırlanan değerlendirme kağıdını dağıtmayı unutmayınız. Oyundan zevk almaları için yanınızda Braille ile desteklenmiş zarı getirmeyi unutmayınız. Ders sonunda konu özetinin Braille kağıda yazılmış ve büyütülmüş formlarını öğrenci yetersizliğine göre dağıtmayı unutmayınız.



DEĞERLENDİRME:

Sizlerle fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili oyun oynayacağız. Oyunu oynarken herkes birden altıya kadar kendine bir rakam seçsin. Sıra ile oynayacaksınız fakat sırası gelen arkadaşınız zar atacak ve hangi rakam geldi ise o rakamı seçen arkadaşınız zarı atan arkadaşınıza elindeki kağıtta yazan değişimin fiziksel mi yoksa kimyasal mı olduğunu soracak. Eğer soruyu cevaplayan arkadaşınız cevabı doğru bilirse soruyu soran arkadaşınız neden fiziksel ya da kimyasal değişim olduğunu açıklayacak; doğru bilemezse neden fiziksel ya da kimyasal değişim olduğunu kendisi açıklayacak (Öğrencileri takip etmeyi unutmayınız.)

Öğrenme Alanı: Fen Bilimleri

Konu: Yoğunluk

Hedeflenen Sınıf: 6. Sınıf

Kullanılan Öğretim Teknikleri: İlginç hikaye, Soru-cevap, Analoji, Akran dayanışması, Beyin fırtınası

Tahmini Süre: 40+40 dakika

Etkinlikle amaçlanan kazanımlar:

6.3.3.1. Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.

Amaç: Yoğunluğun ne demek olduğunu anlamak ve açıklamak.

Öğrenilecek kavramlar: Yoğunluk, Yoğunluk birimi

Öğrencilerin dikkatini toplamak için girme basamağında kitabınızda ki Robinson Crusoe parçasını okuyup sorularını sorabilirsiniz. Daha sonra girme basamağından devam edebilirsiniz.



GİRME/DİKKAT ÇEKME:

Sınıfa girerken üç tane 1 ya da 2 lt'lik beher ve yoğunlukla ilgili hazırlanmış materyalleri getiriniz (Hacimleri eşit-kütleleri farklı olan, hacimleri farklı-kütleleri eşit olan ve yoğunlukları birbirine eşit olup hacimleri farklı olan materyaller). Öğrencilerin materyallere dokunması ve incelemesi için yeterli zaman veriniz.

Öğrencilere öncelikle eşit hacimde olan materyaller için "Bu malzemelerden hangisi yüzer hangisi batar?" sorusu sorulmalı, daha sonra aynı soru eşit hacimde olmayan materyaller için ve son olarak eşit yoğunluktaki maddeler için sorulmalıdır. Öğrencilerden alınan cevapların nedenleri sorulmalıdır.

Öğrencilerin keşfetmesi ve öğrencinin kendi sorularına kendilerinin cevap bulmasını sağlayınız.



KEŞFETME:

Dağıtılan materyallere tekrar odaklanılmasını isteyiniz ve öğrencilere birinci beherde bulunan materyallerin eşit hacimde olduğunu, ikinci beherde bulunan materyallerin ise eşit hacimde olmadığını ve üçüncü beherdeki materyallerin ise ne kütlelerinin ne de hacimlerinin eşit olduğunu söyleyiniz. (Net görmeyenlerin anlaması için kabartma kâğıdı dağıtınız.)

Öğrencilere ispat yapabilmeleri için içi su dolu beherler ve hassas terazi veriniz (Ölçümlerde öğrencilerin değerleri okumaları için yardımcı olunuz.). Öğrencilerin ölçümler sonucunda hacimleri farklı olan kapların eşit kütleli olduğu, hacimleri eşit olan maddelerin ise farklı kütlelere sahip olduğunu, ayrıca hacimleri ve kütleleri birbirine benzemediği halde suda askıda kalan maddelerin ise yoğunluklarının aynı olduğunu anlamalarını sağlayınız.

Öğrencilere soru sorarak öğrencilerin açıklama yapmasını sağlayınız. Öğrencilerden alınan cevaplara göre doğru olan cevabı açıklayınız.



AÇIKLAMA:

Birinci beherde bulunan kapların hacimleri eşit midir? (Öğrencilerden evet cevabı beklenir.)

Birinci beherde bulunan ve eşit hacimli olan kapların kütleleri eşit midir? (Öğrenciler ölçtüklerinden dolayı hayır cevabı beklenir.)

İkinci beherde bulunan kapların hacimleri eşit midir? (Öğrenciler hayır cevabı beklenir. Çünkü biri büyük diğeri ise küçüktür.)

İkinci beherde bulunan kapların kütleleri eşit midir? (Hassas terazi le ölçtüklerinden dolayı evet cevabı beklenir.)

Sizce birinci beherde bulunan maddeler eşit hacimde olmalarına rağmen biri batarken diğeri neden batmıyor?(Öğrencilerden büyük bir ihtimalle kütlesi büyük olan batıyor cevabı gelecektir.)

Sizce ikinci beherde bulunan maddeler eşit kütlede olmalarına rağmen biri batarken diğeri neden yüzüyor?(Öğrencilerden hacimleri farklıdır cevabı gelir.)

Sizce bir cismin batıp batmayacağı kütle ile mi yoksa hacim ile mi anlaşılır? (Öğrencilerden az önce anlatılanları mantıklı bir şekilde düşünülmesi istenerek cevap vermesi istenir. Sizde durumu anlatabilmek için öğrencilere Braille ve kabartma yazıcıdan aldığınız çıktıları dağıtınız.)

Aynı hacme sahip olmasına rağmen kütlesi fazla olanın batması ve aynı kütleyle sahip olmasına rağmen kütlesi küçük olanın batması yoğunlukla alakalıdır.

Sizce yoğunluk nedir?

Yoğunluk: Bir maddenin birim hacimdeki kütlesidir. Başka bir ifade ile cismin kütlesinin cismin hacmine bölünmesidir.

Yoğunluğu büyük olan madde yoğunluğu konulduğu sıvıdan büyükse batır. Küçükse yüzer.

Sizce tekrardan soruyorum birinci beherde neden bir kap batarken diğeri kap yüzdü? (Öğrencilerden hacimleri eşit olduğunda kütlesi büyük olan daha büyük yoğunluktadır cevabı gelmesi beklenir. Öğrencilerden bu cevap gelmez ise siz bu cevabı veriniz.)

Sizce ikinci beherde kütleleri eşit olmasına rağmen hacmi küçük olan neden battı?(Kütleler eşit ise kütlelerin küçük hacme bölünmesi büyük değerde yoğunluğun oluştuğunu gösterir cevabı beklenir. Öğrencilerden bu cevap gelmez ise siz bu cevabı veriniz.)

Derinleştirme kısmının başında öğrencilere yoğunluğun tanımını tekrar ettiriniz ve anlamalarını isteyiniz.

DERİNLEŞTİRME:



Madde nasıl bir yapıya sahiptir? Madde tanecikli yapıya sahiptir. Şimdi sizlerle etkinlik yapacağız ve sizler birer tanecik olacaksınız. Herkes tahtaya kalksın.

Öğrencileri tahtaya kaldırdıktan sonra yere renkli bir bant yardımıyla iki tane orta boy (öğrencilerin zorlayınca girebilecekleri büyüklükte olsun) ve bir tane büyük boy kare çizin. Öğrencilere "Aralarıdan bir tane lider seçmesini ve benim sorduğum soruları hep beraber tartışarak liderinizin yönlendirmesiyle sorduğum sorulara yerdeki karelere yerleşerek cevap vereceksiniz." deyiniz.

1. Bana hacimleri eşit olmak şartı ile yoğunluğu fazla olan ve yoğunluğu az olan maddeleri temsil edin. (Öğrencilerden orta boy karelere sayılan farklı olacak şekilde girmeleri ve kişi sayısının fazla olduğu karede yoğunluğun fazla olduğunu söylemesi beklenir.)
2. Bana kütleleri eşit olmak şartı ile yoğunluğu fazla olan ve yoğunluğu az olan maddeleri temsil edin. (Öğrencilerden büyük ve küçük kareye eşit dağılacak şekilde girmeleri ve hacmi büyük olanın yoğunluğunun küçük olacağı, hacmi küçük olanın yoğunluğunun büyük olacağı söylenmesi beklenir.)
3. Büyük boy olan kareye 2 kişinin yerleşmesini istiyorum. Sizce ben bu karenin yoğunluğunu nasıl arttırabilirim? (Öğrenciler birbiriyle konuşarak karenin içine en az bir kişi girmesini ve tanecik sayısının yani kütlenin artmasıyla yoğunluğun artacağını söylemelidir.)

Şimdi kimse yerine oturmasın yoğunluk hesaplayalım. Yoğunluk nasıl hesaplanıyordu? Kütlenin hacme bölünmesiyle. Sizce orta boy kareye "2 kişi" girdiğinde yoğunluk kaç olur? Girdiğiniz yerin hacmini "bir kare" olarak kabul edelim. (Öğrencilerden cevap bekleyiniz.) Burada kütle sizlersiniz yani "iki kişi", hacmimiz ne "1 kare" o zaman ne yapacağız? Kütleyi hacme böleceğiz. Yani "2 kişi" bölü "1 kare" eşittir "2kişi/kare" dir.

Orta boy kareye "1 kişi" daha girsin. Şimdi yoğunluğu hesaplayın. ("3 kişi" bölü bir kare eşittir "3kişi/kare")

Büyük boy karenin hacmi "2 kare" olsun. Şimdi büyük boy karenin içine iki kişi girsin. Bana büyük boy karenin yoğunluğunu söyleyin. ("2 kişi" bölü "2 kare" eşittir "1kişi/kare")

Şimdi "2 kişi" daha girsin. Toplam kaç kişi oldu? "4 kişi" oldu. Sizce şimdi yoğunluk nedir? ("4 kişi" bölü "2 kare" eşittir "2 kişi/kare")

Yoğunluğu kütleyle hacme bölünce bulabiliyoruz. Yoğunluğun birimini de kütleyle hacmin birimine bölerek bulabiliyoruz. Kütlenin birimi "gram", hacmin birimi "cm³". Şimdi

yoğunluğun birimi nedir bana söyleyebilir misiniz?(Öğrencilerden cevap bekleyiniz.) Kütle birimi olan "gramı" hacmin birimi olan " cm^3 " e bölersek " gr/cm^3 " olur.

Bu basamakta sorulacak sorulan öğrencilerin kendilerinde bulunması için hazırlanan Braille değerlendirme kâğıdını dağıtmayı unutmayınız. Ders sonunda konu özetinin Braille kâğıdına yazılmış ve büyütülmüş formlarını öğrenci yetersizliğine göre dağıtmayı unutmayınız.



DEĞERLENDİRME:

Bir demir parçası suya atıldığında battığı halde demirden yapılmış gemiler neden batmaz? Açıklayınız (Öğrencileri ikiye bölün ve beyin fırtınası yapmalarını sağlayınız.)(Gelen cevapları dinleyin fakat cevabı söylemeyin. Bu sorunun cevabını araştırıp gelmeleri için ev ödevi olarak veriniz.).

Şimdi size anlattığım konunun hangi kısmını öğrenemediğinizi öğrenmek için değerlendirme kâğıdı dağıtacağım. Bunların cevaplarını burada yapmanız için size 7 dk. müsaade veriyorum. Bitirdikten sonra hep beraber cevaplayacağız.(Verilen cevaplara göre öğrencilerin eksikliklerini belirleyiniz ve gerekirse dağıttığınız kâğıttan bir tane daha vererek evde tekrar yaptıktan sonra tekrar çözmesini isteyiniz.)

Öğrenme Alanı: Fen Bilimleri

Konu: Yoğunluk

Hedeflenen Sınıf: 6. Sınıf

Kullanılan Öğretim Teknikleri: İlginç hikaye, Soru-cevap, TGA, Deney yapma

Tahmini Süre: 40+40 dakika

Etkinlikle amaçlanan kazanımlar:

6.3.3.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.

Amaç: Farklı maddelerin yoğunluklarını hesaplamak ve farklı maddelerin farklı yoğunluğa sahip olduğunu anlamak.

Öğrenilecek kavramlar: Yoğunluk

Öğrencilerin dikkatini toplamak için hikâyenin öğrencilerin başından geçmiş bir olay gibi hayal etmelerini isteyiniz. Yoğunluk kavramının tanımını ve yoğunluk formülünü Braille kağıda çıktı al ve öğrencilerin masalarına yapıştır.



GİRME/DİKKAT ÇEKME:

Kardeşim ve ben küçükken doğadan ilginç bir şeyler toplamayı ve onları hatıra olarak saklamayı çok severdik. Topladığımız hatıra sayılacak şeyleri (taş, yaprak, gül vb.) saklamakta sıkıntı çektiğimizi gören babaannem, dedemden kardeşim ve benim için sandık yapmasını istemiş. Dedem de köyde fazla malzeme olmadığından dolayı elindeki malzemeleri kullanarak bize iki tane sandık yapmış. Dedem sandıkların bir tanesini demirden yapmış, diğerini ise plastikten yapmıştı. Kura çekmemizi istedi ve bana demirden yapılan sandık geldi. İki sandıkta aynı büyüklükte(hacimde) idi. Renkleri aynı renge boyanmıştı görünüşleri aynıydı fakat benimki daha ağırdı. Ama ben ve kardeşim bulduğumuz hatıraları orada saklayabileceğimizden dolayı çok mutluyduk. Biz hatıra olabilecek şeyler toplamak için gezmeye çıktığımızda birden yağmur yağmaya başladı. Yağmurun dinmesi için yaklaşık 5-10 dk bekledik fakat dinmedi daha da şiddetlendi. Yağmur kuvvetlenmiş ve birikinti oluşturmaya başlamıştı. Hemen yükseklerle çıktık ve bir ağacın altında bekledik. Yağmur dinmiyor ve sel şeklinde toprakta

ilerliyordu. Yaklaşık 1 saat mahsur kaldık. Köyü sel basmış, dedem ve büyükanne bizi aramaya çıkmışlardı. Bizi bulduklarında onların ve bizim gözümüzde sevinç ve korku vardı. Ama daha çok sevinmiştik. Bulduklarımızı da elimizde saklıyorduk. Eve döndüğümüzde bütün evler su altında kalmıştı. Biz elimizdekileri kutuya koymak istedik fakat evin içinde su birikintisi boyumuz kadardı. Pencereden odamıza baktığımızda suyun üstünde kardeşimin sandığı yüzüyordu. Benimki ise suyun altında kaldığından gözükmüyordu.

Öğrencilerden hikâyede anlattığınız sandıkların birinin batıp, birinin batmamasının keşfetmesini sağlayınız.



KEŞFETME:

Bana o zamanlar benim sandığımın su altında kalması, kardeşimin sandığının ise suyun üstünde yüzmesi dedemin kardeşimi daha çok sevdiğini düşündürmüştü. Fakat sizin yaşlarınıza geldiğimde aslında dedem kardeşime o sandığı verseydi kardeşimin sandığının su altında kalıp benim sandığımın yüzeceğini anladım. Sizce sandıkların büyüklükleri (hacimleri) aynı olmasına rağmen benim sandığım suyun altında kalırken neden kardeşimin sandığı yüzmüş olabilir? (Öğrencilerden gelen cevaplara göre sorular yönlendirebilirsiniz.)

Öğrencilere eşit hacimlerde olacak şekilde plastik ve bakır şeritler kesmelerini sağlayınız. Daha sonra bu şeritlerin yoğunluklarını hesaplatırın. Şeritlerin üstüne yoğunluğun formülünü yazınız. Daha sonra soru sorarak öğrencilerin açıklama yapmasını sağlayınız. Öğrenci cevaplarına göre öğretmen doğru olan cevabı açıklar.

AÇIKLAMA:



Şimdi size bazı malzemeler vereceğim. Sizden bunların bazılarının eşit hacimde olacak şekilde, bazılarının ise eşit kütlede kesmenizi isteyeceğim. Daha sonra bunların yoğunluklarını hesaplayacaksınız.

(Kesim işlemleri öğretmen kontrolünde yapılacaktır.)

Haydi, yoğunluk hesaplayalım... Etkinliğini öğrencilere yaptırın. Etkinlikteki soruları yöneltin. Öğrencilere etkinlik öncesi TGA kâğıtlarını dağıtmayı unutmayın.

Hacimleri eşit (ya da kütleleri eşit) olan iki madde sırf hacimleri(ya da kütleleri) aynı olduğundan dolayı aynı madde midir?(Öğrencilerden cevaplar gelinmesi beklenir.) Evet birbirine hacimce ya da kütlece benzeyen maddeler aynı madde değildir. Bu maddelerin yoğunlukları da farklıdır. Örneğin silgi ile mumun yoğunlukları birbirine benzemesine rağmen aynı madde değildir.

Yapılan etkinlikte yapılanları kısaca hatırlatmayı unutmayınız.



DERİNLEŞTİRME:

Sizlerle bir oyun oynayacağız. Dallenmiş ağaç oyunu oynatınız. Oyunu 2'li gruplara ayırarak oynatınız.

Öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirici sorular eklemeyi unutmayın.



DEĞERLENDİRME:

Şimdi sizden 3'erli grup oluşturunuz ve sizden isteyeceklerimi düşünmenizi istiyorum.

3'erli grupların bir tanesi gemi batar grubu, diğer grubun adını ise gemi batmaz grubu olacaktır. Grup ismini kura ile belirleyiniz. Öğrencilerin sundukları hipotezleri tahtaya olduğu gibi yazınız. Daha sonra grupların ismini değiştirin ve aynı soruları sormalarını sağlayınız. Etkinlik bittikten sonra tartışma tekniği ile doğru cevapların bulunmasını sağlayınız. Öğrencilerin verdikleri cevapların neden yanlış ya da neden doğru olduğunu söyleyin ve yazılı doküman olarak ellerinde kalmasını sağlayınız.

Öğrenme Alanı: Fen Bilimleri

Konu: Yoğunluk

Hedeflenen düzey: 6. Sınıf

Kullanılan Öğretim Teknikleri: Soru-cevap, Deney yapma, Video gösteri

Tahmini Sınıf: 40+40 dakika

Etkinlikle amaçlanan kazanımlar:

6.3.3.3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.

Amaç: Birbiri içinde çözünmeyen farklı maddelerin yoğunluklarının farklı olduğunu anlamak.

Öğrenilecek kavramlar: Yoğunluk

Dikkat çekme basamağında sınıfta birbiri içinde çözünmeyen sıvılar getiriniz.



GİRME/DİKKAT ÇEKME:

Zeytinyağı gibi üste çıkma deyimini duymayan var mı? Sizce bu deyimde bahsedilen zeytinyağı neyin üstüne çıkar? Ya da zeytinyağı bütün sıvılarla bir araya geldiğinde üste mi çıkar?

Öğrencilere keşfetmeleri için farklı deneyler yaptırın. Sınıfta getirilen birbiri içinde karışmayan sıvıların karışmadığını renk okuma cihazı ile algılamalarını sağlayınız.



KEŞFETME:

Öğrencilerin önlerine su-zeytinyağı, alkol-zeytinyağı, kandilyağı-zeytinyağı heterojen karışımlarının yapılması ve biraz beklenilmesi istenir. Daha sonra öğrencilerden verilen maddelerin birbirine karışmadığı ve zeytinyağının suda üstte dururken kandilyağı ve alkolde altta durduğunu keşfetmeleri için renk okuma cihazıyla farkına varmaları istenir.

Öğrendilerden alınan cevaplara göre öğretmen doğru olan cevabı açıklar.



AÇIKLAMA:

Sizce zeytinyağı bütün sıvılarda üstte durur mu?(Öğrencilerden hayır demesi ve zeytinyağı suda üstte, alkolde ve kandil yağında altta durmaktadır cevabı beklenir.)

Evet, zeytinyağı suyun üstüne çıkmakta fakat alkol ve kandil yağının altında kalmaktadır.

Sizce neden zeytinyağı suyun üstünde kalırken alkol ve kandil yağında altta kalmaktadır (Öğrencilerden yoğunluk cevabı gelmesi beklenir.). Evet, yoğunluğu zeytinyağından fazla olan su tanecikleri dibe çöker, yoğunluğu alkolden ve kandil yağından fazla olan zeytinyağı dibe çöker. Yani taneciklerin kütlesi daha büyük olan madde yoğunluğu fazla olduğundan dolayı dibe çöker.

Öğrencilere video sekiz katlı yoğunluk videosunu izletmeyi unutmayınız!!!



DERİNLEŞTİRME:

Birbirine karışmayan sıvılardan hangisinin dibe çöküp hangisinin üstte kalacağını nasıl anlarsınız? (Yoğunluklarına bakınız cevabının gelmesi beklenir. Yoğunluğu büyük olan altta kalır cevabı gelir.) Evet, birbirine karışmayan sıvılardan hangisinin altta hangisinin üstte duracağına karar vermemiz için maddelerin yoğunluğuna bakınız. Yoğunluğu küçük olan sıvı üstte kalır deriz.

Sizce sıcak su ve eritilmiş parafini bir araya koysak hangisi üstte kalır?(öğrencilerin tahminleri alınır ve tahtaya yazılır.) Elimizde parafinimizde suyumuzda var bunları ısıtalım ve hangisinin üstte kalacağına beraber karar verelim.

Etkinlik

Malzemeler: parafin, su, iki adet farklı renkte gıda boyası, iki küçük beher, bir tane orta boy beher, ispirto ocağı, amyant tel, uçayak, baget.

Öncelikle öğrencilerden ispirto ocağı, uçayak ve amyant tel düzeneğinin kurulmasını isteyiniz.

Daha sonra ateş, kontrollü bir şekilde yakılarak küçük beherin içine su konulması ve suyun ısıtılması istenir ve suya farklı renkteki gıda boyasının konulması isteyiniz. Yeterli derecede ısıtılan sudan sonra küçük beherlerden bir tanesine parafin konulması ve amniyotik telinin üstüne ısıtılmak üzere bırakılmasını isteyiniz. Erime başladığında bunun içine de farklı renkteki gıda boyasından dökülmesi isteyiniz. Erimiş olan parafin iyice karıştırılır ve büyük beherin içine öncelikle su daha sonra parafinin dökülmesini isteyiniz. Çok az beklendikten sonra öğrencilerden hangi maddenin üstte kaldığını gözlemlenmelerini isteyiniz. (Görmeyen öğrenciler için renk okuma cihazıyla hangi maddenin üstte kaldığını belirlemelerini isteyiniz.)

Sizce neden parafin üstte kalmış olabilir? (öğrencilerden yoğunluğu daha düşük olduğundan dolayı cevabı beklenir.) birbiri içinde çözünmeyen maddelerde de sıvı içinde çözünmeyen katılarda olduğu gibi yoğunluklarına bakıyoruz. Eğer yoğunluk büyükse dipte kalır, yoğunluğu küçük ise üste çıkar.

Şimdi bir video izleyeceğiz. Az görenler görmeye çalışsınlar, görmeyenler ise dinleyerek algılamaya çalışsınlar. Ben videoyu durdurarak sizlere soru soracağım. Dikkatli dinleyin ve izleyin. (Öğrencilere maddeler eklenmeye başlandığında eklenen maddeler arası yoğunlukları karşılaştıracak sorular sorulur.)

Değerlendirme kısmına geçmeden hazırlanan küpleri öğrencilerin önlerine bırakın. Her öğrencinin bireysel yapması için yeterli kadar zaman verin ve öğrencilerin yer değiştirmelerini isteyin. Yapılan sıralamayı yerine oturan arkadaşının kontrol etmesini isteyin. Son kontrolü kendiniz yapın!



DEĞERLENDİRME:

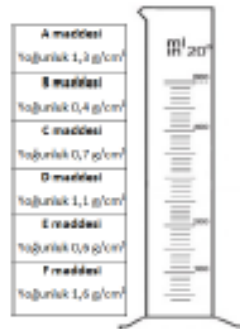
Öğrencilere önceden hazırlanan üstlerinde yoğunlukları yazan ve farklı renkte olan küpleri dağıtınız.

Sizlerden bu küplerin birer sıvı olduğunu ve bir kaba konulduğunda hangi konumu alacağını düşünmenizi istiyorum. Maddelerin yoğunlukları hem Braille hem de normal harflerle yanlarında yazıyor. Sıralamayı zihninizde canlandırınız ve canlandırıdığınız şekliyle üst üste diziniz.

Dizim işlemi bitip, gerekli kontroller öğrenciler ve sizin tarafınızdan sağlanıldığına emin olunuz. Yanlış yapan öğrencilere yanlışlarının farkına varmasını sağlayınız.

Ödev

Aşağıdaki maddeleri yanındaki mezura mezurda alacakları konuma göre keserek yerleştiriniz.(Birbiri içinde çözünmeyen sıvılar.doc dosyasından çıktı alıp dağıtınız.)



Mezurda birbirine karışmadan duran maddelerin yoğunlukların küçükten büyüğe doğru sıralayınız.



Öğrenme Alanı: Fen Bilimleri

Konu: Yoğunluk

Hedeflenen Sınıf: 6. Sınıf

Kullanılan Öğretim Teknikleri: Soru-cevap, TGA, İlgili hikaye

Tahmini Süre: 40+40 dakika

Etkinlikle amaçlanan kazanımlar:

6.3.3.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.

Amaç: Suyun hallerinin yoğunluklarının canlılar açısından önemini açıklama.

Öğrenilecek kavramlar: Yoğunluk, Suyun halleri, Canlılar

Sınıfta buzlu su getirin ve öğrencilerin buzun suyun üstünde yüzdüğünü anlaması için suyun üstünde yüzen buza dokundurunuz. Ayrıca mevsim uygunsa dışarıda oluşan buz kübelerini kullanabilirsiniz.



GİRME/DİKKAT ÇEKME:

Bu yaz çok sıcak geçti. Ferahlamak için suyun içine buzluktan aldığım buzları attım. Tam da sizin önünüzdeki suyun üstünde yüzen buzlar gibi benim bardağımdaki buzlarda yüzyordu. İkisi de aynı madde olmasına rağmen buz suyun üstünde yüzyor. Çok ilginç değil mi?

Öğrencilerin buzun yoğunluğunun sudan daha küçük olduğunu anlamalarını sağlayınız.



KEŞFETME:

Buz, sudan oluşmaktadır. Suyun soğumasıyla buz oluşmaktadır. Sizce ikisi de aynı madde olmasına rağmen neden buz suyun üstünde

yüzmektedir? (Öğrencilerden alternatif cevaplar beklenir.)

Kepfetme basamağında alınan cevaplar genişletilerek açıklamalarda bulununuz.



AÇIKLAMA:

Suyun içine attığımız buzun yüzdüğünü görebildiğimize (algılayabildiğimize) göre buzun yoğunluğunun suyun yoğunluğundan küçük olduğunu anlamalıyız. Hatırlamak gerekirse mum suyun üstünde yüzüyordu o zaman mumun yoğunluğu suyun yoğunluğundan düşüktü. Aynı durum buzlu su örneği içinde geçerlidir. Suyun yoğunluğu normalde 1 g/cm^3 iken, buzun yoğunluğu $0,9 \text{ g/cm}^3$ 'tür. Suyun donmasıyla oluşan buzun yoğunluğu hacmi büyüdüğünden yani tanecikler birbirinden uzaklaştığından dolayı yoğunluğu azalır. Sıvı halden katı hale geçerken yoğunluğun azalması suya özgü bir durumdur.

Derinleştirme kısmında verilen örnekleri siz çevrenizde donan gölleri ve ırmakları verebilirsiniz.



DERİNLEŞTİRME:

Sizce suyun buz haline dönüştüğünde yoğunluğunun az olmasının bir avantajı var mıdır? (Öğrencilerden cevaplar beklenir ve aşağıdaki sorulara geçilir.) Kutupları düşünürsek suyun yüzeyine baktığımızda aşırı soğuklar nedeniyle suyun buza dönüşmüş olduğunu görmekteyiz. Havanın çok soğuk olduğu durumlarda yani -40°C 'de canlıların yaşaması oldukça zordur. Peki, kutuplarda balıkların, balinaların, fokların buzun altında nasıl yaşayabildiğini düşündünüz mü? (Öğrencilerden cevaplar beklenir.)

Kutuplarda suyun içinde canlılar yaşamaktadır. Özellikle suyun donmasına rağmen canlılar yaşayabilmektedir. Çünkü su yüzeyden donmaya, buz halini almaya başlar. Suyun yüzeyi buz

halini alır fakat altında kalan su kütlesi hala sıvı durumdadır. Bu durumda canlıların buzun altında kalan suda yaşamlarını sürdürmelerini mümkün kılmaktadır.

Öğrencilere ev ödevi veriniz.



DEĞERLENDİRME:

Şimdi sizlere TGA kâğıtlarınızı dağıtıyorum. Bu kâğıdın tahmin et kısmına şimdi soracağım sorunun cevabını yazacaksınız. Gözlemler kısmını eve gidip uygulama yapınca gördüklerinizi (hissettiklerinizi) yazacaksınız.

Açıklama kısmına da gözlemlerinizin neden böyle gerçekleştiğini yazacaksınız.

Sizce bir bardağa su koysak ve buzluğa atsak buzlanma nereden başlar? Bu sorunun cevabıyla ilgili tahmininizi tahmin et kısmına yazın. Eve gidince cam bardağa su doldurun ve buzluğa koyun.(Mümkünse parmaklarınızın bardağın her yerine değecek büyüklükte olan orta boy bardak ya da çay bardağı seçiniz.) Her 15 dakikada bir olmak üzere suyun donup donmadığını, donmaya başladıysa nereden başladığını gözlem kısmına yazmayı unutmayın.

EK 5. Öğretmen Görüşme Formu

Merhaba, ben Levent Zorluoğlu. Artvin Çoruh Üniversitesi'nde Araştırma Görevlisiyim. Ayrıca Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda doktora öğrencisiyim. Görme engelli öğrencilere 'Maddenin Tanecikli Yapısı' ünitesinde yer alan kavramların öğretimine yönelik araştırma yapıyorum. Bu amaçla sizinle 'Maddenin Tanecikli Yapısı' ünitesine yönelik görüşme yapmak istiyorum. Görüşme sürecinde bana söyleyeceğiniz tüm bilgiler gizlidir. Araştırma sonuçları yazılırken, sizin isminiz raporlandırmada kesinlikle geçmeyecektir. Sizce bir sakıncası yoksa görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu görüşme yaklaşık 30-40 dakika arası sürecektir. Ara vermek istediğinizde ara verebiliriz. Şimdi isterseniz görüşmeye başlayalım.

Sorular

- Yeni bir konuya başlarken nasıl bir yol izliyorsunuz?
 - Giriş aşamasında öğrencinin derse ilgisini çekmek için ne/ler yapıyorsunuz?
- Dersin başında öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini nasıl test ediyorsunuz? Eğer eksiklikleri varsa bunları gidermek için neler yapıyorsunuz?
- Ders gözlemleri sürecinde bazen etkinlikler yaptığınızı gözledim. Bir etkinlik yaparken nelere dikkat ediyorsunuz?
 - Öğretim programında hedeflenen becerileri nasıl kazandırıyoryorsunuz?
 - Öğrencilerin ihtiyaçlarına göre etkinlikleri nasıl uyarlıyorsunuz?
 - Öğrencilerin etkinliğe katılmaları için nasıl tedbirler alıyorsunuz?
 - Öğrencilerin etkinlikleri kendi başlarına gerçekleştirebilmeleri için neler yapılabilir?
- Yine ders gözlemleri sırasında etkinlikleri gerçekleştirirken daha çok gösteri şeklinde sizin yaptığınızı gözlemladım. Bunun özel bir sebebi var mı? Neden öğrencilerin de katılabileceği etkinliklere daha az yer veriyorsunuz? Bunun okul ortamı ve öğrenci ihtiyaçları açısından gerekçeleri nelerdi?
- Size göre bir etkinlik hangi tür öğrenme alanlarını içermelidir?
 - (Bilgi, beceri, duyuş, FTTÇ)
- Bir etkinlikte öğrenme alanlarına bağlı alt kazanım maddeleri vardır. Öğrencilere yaptığınız etkinlikler sizce hangilerini içermektedir:

Gözlem yapma? Ölçme, sınıflama? Verileri kaydetme? Hipotez kurma? Verileri kullanma ve model oluşturma? Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme? Deney yapma? Analitik düşünme? Karar verme? Yaratıcılık? Girişimcilik? İletişim ve takım çalışması?	Olumlu tutum geliştirme? Öğrenmekten hoşlanma? İstekli olma? Gönüllü katılım sağlama? Fenin katkısına değer verme? Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme?	Sosyobilimsel konular? Bilimin doğası? Bilim ve teknoloji ilişkisi? Bilimin toplumsal katkısı? Sürdürülebilir kalkınma bilinci? Fen ve kariyer bilinci?
- Sizce ders kitabında yer alan etkinler kazanımların kazanmasına ne derece katkı sağlıyor?
- Ders işlerken öğrencilerin kazanması beklenen kazanımlardan hangileri sizce daha önemlidir? Bilişsel, duyuşsal, psikomotor?
- Yaptığım gözlemden bazı kazanımlar işlenmedi ya da yarım işlendi bunun belirli bir sebebi var mı?
 - Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.(hal değişimine hiç girilmedi)

- Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.(gözlem kısmına girilmedi.)
- Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.(yapılmadı)
- Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.(sözel olarak ifade edildi.)
- Suyun katı ve sıvı hallerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılara için önemini sorgular.(hiç girilmedi.)

10. Ders gözlemi sürecinde öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediklerini yoklama amacıyla bazı soru-cevap etkinlikleri yaptığınız gözledim. Bu şekilde değerlendirme yapmanızı özel bir sebebi var mı? Varsa bunlar nelerdir? Sizce bu şekilde değerlendirme yapmak öğrenci ihtiyaçlarına ne derece uygundur? Alternatif değerlendirme yöntemleri neler olabilir?

- Her bir öğrenciden cevap almamanızın nedeni var mı?

11. Öğrenciler yeterince not tutamadıkları için bu şekilde yaptığınız değerlendirmelerde sorulan soruları öğrencilere yazılı olarak da verseniz sizce ne derece yararlı olur?

12. Sizce farklı görme seviyelerine sahip olan öğrenciler için farklı ders dokümanları vermek öğrencilere ne tür katkılar sağlar?

13. Öğrencilerin yazmasını istediğiniz bilgilerin yazılıp yazılmadığının kontrolünü nasıl sağlıyorsunuz?

- Sağlanamaması durumunda ellerinde doğru bilgilerin olması için ne gibi şeyler yapılabilir?



EK 6. Öğrenci Görüşme Formu

Ad:	Babanın işi:	Görme Yetersizliği:	Az gören	Görmeyen
Soyad:	Annenin işi:			
Sınıfı:	Kaç kardeşsiniz (kaçıncısın):			
Yaş:	Ailede başka görme engelli var mı?:			

GÖRÜŞME SORULARI

Maddenin tanecikli yapısı/madde ve değişim ünitesini geçen hafta tamamladınız. Şimdi senden bu ünite de öğrendiğiniz konuları hatırlamaya çalışmanı istiyorum (3-4 dk düşünmesi için fırsat ver).

- Maddenin tanecikli yapısı/madde ve değişim ünitesinde anlamakta zorlandığın veya anlaması sana kolay gelen konular nelerdi? Neden?
 - Maddenin tanecikli yapısı
 - ✓ Maddenin tanecikli, boşluklu, hareketli yapısı
 - ✓ Hal değişimine bağlı olarak tanecikler arası boşlukların değişmesi
 - Fiziksel ve kimyasal değişim
 - Yoğunluk
 - ✓ Yoğunluğun tanımı
 - ✓ Yoğunluğun hesaplanması
 - ✓ Yoğunlukların karşılaştırılması
 - ✓ Yoğunluk farklarından dolayı cismin yüzmeye, batması
- Madde nedir? Çevrendeki maddelere örnekler verebilir misin?
- Madde nasıl bir yapıya sahiptir?
 - Maddenin tanecikli yapısından ne anlıyorsun?
 - Maddenin boşluklu yapısından ne anlıyorsun?
 - Maddenin hareketli yapısından ne anlıyorsun?
 - ✓ Taneciklerin titreşim hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?
 - ✓ Taneciklerin öteleme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?
 - ✓ Taneciklerin dönme hareketi yapması ne demektir? Bunu bize gösterebilir misin?
- Bir buz katı halde bulunmaktadır. Buzun ısı alarak sıvı hal olan suya, su ise ısı alarak gaz hal olan su buharına dönüşmektedir. Buna göre:
 - Katı, sıvı ve gaz haldeki tanecikler arası boşluklar hangisinde daha çok hangisinde daha azdır sıralayabilir misin? Boşlukların mesafesini bana çizerek ya da elinle gösterebilir misin?
- Sence bütünsellik nedir?
- Bütünsellik bir maddenin tek parça halinde bulunmasıdır. Buna göre sence maddenin bütünsel olmaması ne demektir?
 - Bir maddenin bütünsel olmadığını nasıl kanıtlarsın?
 - ✓ Hal değişimini maddenin bütünsel olmamasıyla nasıl anlattırın?
 - ✓ Tuzu suyun içinde çözerek tuzu gözle göremeyecek hale getirerek tuzlu su oluşturabilirsiniz. Peki sence tuzlu suyun oluşmasıyla maddenin bütünsel olmaması arasında nasıl bir ilişki olabilir?
- Fiziksel değişim nedir?
 - Fiziksel değişime örnekler verebilir misin?
- Kimyasal değişim nedir?
 - Kimyasal değişime örnekler verebilir misin?
- Maddenin iç yapısı ve dış yapısı nedir?

10. Sence şimdi sayacağım değişimlerin hangisi fiziksel hangisi kimyasal değişimdir? Neden?

- Kağıdın yanması
- Kağıdın kesilmesi
- Kolanın içine mentos atıldığında kolanın köpürmesi
- Çayın içine limon sıkıldığında çayın renginin açılması
- Yumurtanın kırılması
- Yumurtanın pıdırılması
- Elmanın kesilmesi
- Kesilen elmanın kararması
- Demirin eğilmesi
- Demirin kararması
- Demirin boyanarak renk değiştirmesi

11. Yoğunluk ne demektir?

- Özkütle nedemektir?
- Yoğunluk/özkütlenin birimi nedir?

12. Ayırt edici özellik ne demektir?

- Sence öz kütle ayırt edici özellik midir? Neden?

13. Yoğunlukları verilmeyen elma ve portakalın hangisinin öz kütlelerinin büyük olduğunu nasıl anlarsın?

14. Suyu atılan bir katının:

- Suyun dibine çökmesinin sebebi nedir?
- Suyun üstünde yüzmesinin sebebi nedir?

15. Su dondurulduğunda buz olmaktadır. Buzu suyun içine attığımızda yüzer mi yoksa dibe mi çöker? Neden?

16. Öz kütlesi 1.2 g/cm^3 olan bir madde ile öz kütlesi 0.9 g/cm^3 olan maddeler öz kütlesi 1 g/cm^3 olan suya atıldığında hangisi batır hangisi yüzer?

- Cam bilyenin özkütlesini nasıl hesaplarız?
- Zeytinyağının özkütlesini nasıl hesaplarız?

17. Şeker suda çözünen bir maddedir. Küp şeker suya atılınca sudaki konumu ne olur? Neden?

18. Mumun öz kütlelerinin hesaplanması etkinliğinde mumun öz kütlelerinin 1.6 g/cm^3 olduğunu hesapladınız. Buna göre;

- Mum suda yüzer mi batır mı?
- ✓ Sizin yaptığınız etkinlikte mum batmadı yüzdü sence neden?(mumun öz kütlesi 0.8 g/cm^3)

19. Su ve sıvı yağ birbiri içinde çözünmeyen maddelerdir. Su ve yağ karıştırılıp belirli bir süre beklenince su mu yoksa yağ mı üste çıkar? Neden?

20. Su dışındaki bir sıvı madde katı hale getirildiğinde sıvısının içine atılırsa çöker mi yüzer mi? Neden?

- Buz dışındaki katılar sıvılarına atıldığında neden dibe çöker?

21. Maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile günlük hayatta hangi olayları anlamlandırabilirsin?

22. Maddenin tanecikli, boşluklu, hareketli yapısını anladığını düşünüyor musun?

- Sence sana bu konu nasıl anlatılsaydı daha iyi anlardın?

23. Fiziksel ve kimyasal değişim konusunu anladığını düşünüyor musun?

- Sence sana bu konu nasıl anlatılsaydı daha iyi anlardın?

24. Yoğunluk konusunu anladığını düşünüyor musun?

- Sence sana bu konu nasıl anlatılsaydı daha iyi anlardın?

25. Senin bu konuyu anlayıp anlamadığını yazılı sınav yapmanın dışında nasıl bir değerlendirme yöntemiyle anlayabiliriz?

26. Bu üniteyi işlerken öğretmeninin sınıfta kullandığı veya size kullanmanız için verdiği ders araç-gereç ve materyaller nelerdi?

EK 7. Materyal Kullanışlılığı Uzman Görüş Formu

Sayın Uzman, incelemiş olduğunuz materyallerle ilgili aşağıdaki soruları cevaplamanız materyalin kullanılabilirliği hakkında bizlere bilgi verecektir. Ayrıca verdiğiniz cevaplara açıklama yapmanız dahilinde materyal ile ilgili düzeltme veya geliştirme gerekiyorsa sizin görüşünüz dikkate alınarak materyalde düzeltme veya geliştirme yapılacaktır.

Materyalle ilgili sorular	Evet	Hayır	Açıklama
Materyal konuya uygun mu?			
Materyal kazanımın kazandırılmasına yardımcı oluyor mu?			
Öğrenci seviyesine uygun mu?			
Öğrenci yetersizliklerine uygun mu?			
Etkinliği destekler nitelikte mi?			
Öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya yöneltiyor mu?			
Öğrencilerin ilgisini çekip, dikkatleri canlı tutacak düzeyde mi?			
Taşıyabilir mi?			
Pratik kullanıma uygun mu?			
Yardım olmadan kullanılabilir mi?			
Kullanımı öğrenciye anlatıldığında öğrenci materyali tek kullanabilir mi?			
Çoklu duyu organlarına hitap ediyor mu?			
Kullanımı güvenilir mi?			
Materyalin boyutları sınıf ortamında kullanım ve öğrenciye uygun mu?			
Etkili öğrenmede yardımcı oluyor mu?			
Kullanışlı mı?			

Ek 8. Öğretmen Kılavuzu Değerlendirme Formu İlk Hal

**Maddenin Tanecikli Yapısına İlişkin
Öğretim Programı Kılavuzu Değerlendirme Formu**

Kılavuz Değerlendirme Maddeleri	Evet	Hayır	Açıklama/Öneri
Öğretim için ayrılan süre uygun mu?			
Kazanılacak olan kavramlar kılavuzda öğretiliyor mu?			
Öğrenciye kılavuzdaki şekilde ders işlenirse ilgili kazanım öğrenciler tarafından kazanılır mı?			
Öğrenci görme yetersizlikleri önemsenerek hazırlanmış mı?			
Öğrenciyi aktif kılacak şekilde düzenlenmiş mi?			
Öğretim akışı bilgiyi öğrencinin bulması şeklinde sunulmuş mu?			
Öğrenciyi, öğrenme sorumluluğunun kendisinde olacak şekilde düzenlenmiş mi?			
Öğrenilecek kavramlar için hazırlanan etkinlikler uygun mu?			
Kavramlar, yapısal bir bütünlük içinde verilmiş mi?			
Öğrenilecek kavramlar için hazırlanan etkinlikler yeterli mi?			
Kavram örnekleri ardışık bir sırada verilmiş mi?			
Genel olarak değerlendirildiğinde SE modeline uygun mu?			
SE basamaklarında eksik/fazla gördüğünüz bir şeyler var mı?			
Kılavuz Farklı Önerileriniz Var İse Aşağıya Lütfen Açıklamalı Bir Şekilde Yazınız. Öğrenciyi aktif kılacak şekilde düzenlenmiş mi? Düşünceniz Benim için Önemlidir...			

Ek 9. Öğretmen Kılavuzu Değerlendirme Formu

Maddenin Tanecikli Yapısına İlişkin Öğretim Programı Kılavuzu Değerlendirme Formu

Kılavuz Değerlendirme Maddeleri	Evet	Hayır	Kısmen	Açıklama/Öneri
İçerik Boyutu				
Öğretim teknikleri içeriğe uygun bir şekilde sunulmuş mu?				
Öğretim etkinlik/leri öğrenci yetersizliklerine uygun mu?				
Öğretim etkinlik/leri, kazanımların kazanılmasını destekler nitelikte mi?				
Kazanılabacak olan kavram/lara kılavuzda yer veriliyor mu?				
Kılavuzdaki öğretim etkinlik/leri öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre tasarlanmış mı?				
Kılavuzdaki öğretim etkinlik/leri öğrencinin aktif katılımını sağlayacak nitelikte mi?				
Öğretim akışı bilgiyi öğrencinin bulması şeklinde sunulmuş mu?				
Planlanan etkinlik/ler öğrenci merkezli öğretim etkinlikleri şeklinde mi?				
Planlanan öğretim etkinlik/leri amaçlanan kazanımla uyumlu mu?				
Kavramlar, amaca uygun bir şekilde sunulmuş mu?				
Öğrenilecek kavram/lar için hazırlanan etkinlikler yeterli mi?				
Kavramlar kazanım/ların kazanılmasını destekliyor mu?				
Dikkat çekme basamağı, öğrencinin ilgisini çekebilecek düzeyde mi?				
Keşfetme basamağı, öğrencinin konuyu keşfedebileceği şekilde sunulmuş mu?				

Kılavuz Değerlendirme Maddeleri	Evet	Hayır	Kısmen	Açıklama/Öneri
Açıklama basamağı, kavram/ların öğrenciler tarafından açıklanmasına uygun bir şekilde sunulmuş mu?				
Derinleştirme basamağı, açıklama kısmında verilen kavram/ları geliştirecek şekilde sunulmuş mu?				
Değerlendirme basamağı, öğrencinin öğrendiği bilginin farkında olacağı ve öğrencinin kendi kendini değerlendireceği şekilde sunulmuş mu?				
Genel olarak değerlendirildiğinde öğretim etkinlikleri SE öğretim modeline uyumlu mu?				
Öğrenciye kılavuzdaki şekilde ders işlenirse ilgili kazanım öğrenciler tarafından kazanılır mı?				
Tasarım Boyutu				
Öğretim için ayrılan süre uygun mu?				
Kılavuzun tasarımı kullanışlı mı?				
Kılavuz tasarımı anlaşılır bir dille yazılmış mı?				
Kılavuz yazı boyutu ve yazı stili uygun mu?				
Kılavuzun şekilsel düzeni uygun mu?				
Öğretim modeli basamaklarında yer alan açıklamalar uygulamaya destek sağlayacak nitelikte sunulmuş mu?				
Kılavuz Farklı Önerileriniz Var İse Aşağıya Lütfen Açıklamalı Bir Şekilde Yazınız. Öğrenciyi aktif kılacak şekilde düzenlenmiş mi? Düşünceniz Benim için Önemlidir...				

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Malatya’da doğdum. İlkokulu Vali Minür Raif Güney İlköğretim Okulunda, ortaokulu Mehmet Gedik Ortaokulu’nda ve liseyi Prof. Dr. Orhan Oğuz Lisesi (Y.D.A.)’nde okudum. Kimya Öğretmenliği ve İşletme Lisans dallarından mezun oldum. 2004 yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği, 2005 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme Bölümü kazanarak eş zamanlı olarak okudum. 2009 yılında Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı’nda yüksek lisansa başladım. 2011 yılında Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım. 2012 yılında yüksek lisansı tamamlayıp aynı yıl Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı’nda doktora başladım. Yüksek lisans ve doktora süresince birçok TÜBİTAK ve Bilimsel Araştırma Projelerinde araştırmacı, eğitmen ve bursiyer olarak görev aldım. Halen Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım. Evli ve bir çocuk babasıyım.